

Peningkatan Keterampilan Troubleshooting Hardware Komputer melalui Pelatihan Praktik bagi Siswa Sekolah Menengah

Improving Computer Hardware Troubleshooting Skills through Practical Training for High School Students

Fikri Fadhilurrohman^{1*}, Aditya Pramana², Al Dani³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Indonesia

Email: ¹fikrifadhilurrohman@gmail.com, ²adityapramana404@gmail.com, ³aldanigans27@gmail.com

*surel: fikrifadhilurrohman@gmail.com

Abstract

The rapid growth of digital technology has increased the need for practical technical competencies among students, particularly in computer maintenance and troubleshooting. However, many secondary school students still have limited understanding of computer hardware and basic troubleshooting despite frequent computer use in daily activities. This community service program aimed to improve students' computer hardware troubleshooting skills through hands-on practical training. The activity was conducted at the Computer Laboratory of the Faculty of Computer Science, Universitas Pamulang, involving 18 secondary school students from South Tangerang. The training was implemented over two days using a hands-on learning approach that combined theoretical explanation, demonstration, guided practice, and troubleshooting simulations. Evaluation was carried out using pre-test, post-test, and participant satisfaction surveys. The results showed a significant increase in participants' technical understanding, with average scores improving from 42.6 in the pre-test to 86.3 in the post-test, while participant satisfaction reached an average score of 4.53 out of 5. The program effectively enhanced students' practical troubleshooting skills, problem-solving abilities, and confidence in handling basic computer hardware issues independently.

Keywords: *computer hardware; troubleshooting; practical training; digital skills; community service*

Abstrak

Perkembangan teknologi digital yang pesat meningkatkan kebutuhan terhadap kompetensi teknis praktis, khususnya keterampilan perawatan dan troubleshooting komputer bagi siswa. Namun, banyak siswa sekolah menengah masih memiliki pemahaman yang terbatas mengenai perangkat keras komputer dan penanganan gangguan dasar, meskipun komputer telah menjadi bagian dari aktivitas sehari-hari. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan troubleshooting hardware komputer siswa melalui pelatihan praktik berbasis hands-on learning. Kegiatan dilaksanakan di Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang dengan melibatkan 18 siswa sekolah menengah di wilayah Tangerang Selatan selama dua hari. Metode pelatihan meliputi penyampaian materi, demonstrasi, praktik terbimbing, dan simulasi troubleshooting. Evaluasi dilakukan melalui pre-test, post-test, dan survei kepuasan peserta. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman teknis yang signifikan, dengan rata-rata nilai peserta meningkat dari 42,6 menjadi 86,3, serta tingkat kepuasan peserta mencapai skor rata-rata 4,53 dari skala 5. Kegiatan ini efektif dalam meningkatkan keterampilan troubleshooting praktis, kemampuan pemecahan masalah, serta kepercayaan diri siswa dalam menangani gangguan hardware komputer secara mandiri.

Kata kunci: *hardware komputer; troubleshooting; pelatihan praktik; keterampilan digital; pengabdian masyarakat*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah mengubah hampir seluruh aspek kehidupan, termasuk sektor pendidikan dan kebutuhan kompetensi generasi muda dalam menghadapi dunia kerja. Kemampuan teknis di bidang teknologi informasi tidak lagi menjadi keterampilan tambahan, melainkan telah menjadi salah satu kompetensi dasar yang diperlukan dalam berbagai bidang pekerjaan modern (Alkan et al., 2025; Pramod, 2025). Di tengah meningkatnya ketergantungan terhadap perangkat komputer, pemahaman mengenai perangkat keras (*hardware*) dan kemampuan melakukan penanganan gangguan teknis dasar menjadi keterampilan yang relevan untuk diperkenalkan sejak jenjang pendidikan menengah. Kompetensi ini penting tidak hanya untuk mendukung aktivitas akademik, tetapi juga sebagai bagian dari penguatan kesiapan karier di bidang teknologi.

Penggunaan perangkat komputer oleh siswa sekolah menengah terus meningkat seiring dengan transformasi pembelajaran digital. Namun, penggunaan tersebut umumnya masih terbatas pada aspek operasional sebagai pengguna akhir (*end-user*), sementara pemahaman terhadap aspek teknis perangkat keras, diagnosis gangguan, dan pemeliharaan komputer masih relatif rendah (Shen et al., 2025). Kondisi ini menyebabkan siswa cenderung bergantung pada bantuan teknisi ketika menghadapi permasalahan perangkat sederhana yang sebenarnya dapat ditangani secara mandiri melalui keterampilan troubleshooting dasar. Padahal, kemampuan troubleshooting merupakan bagian penting dari literasi teknologi yang menekankan pemahaman, analisis, dan pemecahan masalah teknis secara sistematis (Bruni & Murgia, 2025).

Dalam konteks pendidikan vokasional dan pengembangan keterampilan abad ke-21, pembelajaran berbasis praktik (*hands-on learning*) terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi teknis peserta didik. Pendekatan ini memungkinkan peserta memperoleh pengalaman langsung melalui observasi, demonstrasi, eksperimen, dan praktik mandiri sehingga memperkuat pemahaman konseptual sekaligus kemampuan aplikatif (Impedovo, 2025; Winarni et al., 2023). Pada pembelajaran teknologi informasi, pengalaman praktik langsung sangat penting karena keterampilan teknis tidak cukup dibangun melalui penjelasan teoritis semata, melainkan membutuhkan pengalaman nyata dalam penggunaan alat, identifikasi komponen, serta simulasi pemecahan masalah.

Troubleshooting perangkat keras komputer merupakan salah satu kompetensi teknis dasar yang penting untuk dikuasai oleh siswa, khususnya dalam bidang teknologi informasi. Kemampuan ini mencakup identifikasi komponen perangkat keras, pemahaman fungsi setiap komponen, analisis gejala kerusakan, hingga penentuan langkah penanganan awal yang tepat (Nurwati & Dalimunthe, 2025). Selain memberikan manfaat praktis dalam mendukung penggunaan perangkat komputer sehari-hari, keterampilan troubleshooting juga berkontribusi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan problem solving yang merupakan kompetensi penting dalam pendidikan modern (Fauzi et al., 2022).

Beberapa kegiatan pengabdian masyarakat sebelumnya menunjukkan bahwa pelatihan teknologi berbasis praktik mampu meningkatkan kompetensi teknis siswa secara signifikan. Program pelatihan perangkat komputer dan literasi digital yang melibatkan praktik langsung terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman teknis, motivasi belajar, serta kesiapan peserta dalam menghadapi tantangan teknologi yang terus berkembang (Wahyuni et al., 2025; Yoyet, 2025). Temuan tersebut menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan praktis merupakan strategi yang tepat untuk meningkatkan keterampilan teknologi di tingkat pendidikan menengah.

Berdasarkan observasi awal selama kegiatan, ditemukan bahwa sebagian siswa sekolah menengah di wilayah sekitar Universitas Pamulang telah terbiasa menggunakan perangkat komputer, tetapi belum memiliki pemahaman teknis yang memadai terkait komponen perangkat keras maupun prosedur troubleshooting dasar. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan terhadap intervensi edukatif yang tidak hanya memperkenalkan teori, tetapi juga memberikan pengalaman praktik langsung yang aplikatif. Selain itu, peningkatan kompetensi teknis dasar menjadi semakin relevan dalam konteks kesiapan menghadapi dunia kerja yang semakin terdigitalisasi (Antonazzo & Peters, 2025; Gilic & Inandi, 2025).

Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam bentuk pelatihan praktik troubleshooting hardware komputer bagi siswa sekolah menengah. Program ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan teknis peserta dalam mengidentifikasi komponen perangkat keras, memahami gejala gangguan umum, serta melakukan troubleshooting dasar secara mandiri. Melalui pendekatan *hands-on learning*, kegiatan ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna sekaligus memperkuat kesiapan teknologi siswa dalam menghadapi tantangan pendidikan lanjutan dan dunia kerja.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan menggunakan metode pelatihan berbasis praktik (*hands-on learning*) yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan teknis siswa sekolah menengah dalam melakukan troubleshooting hardware komputer. Pendekatan ini dipilih karena pembelajaran keterampilan teknis di bidang teknologi informasi memerlukan pengalaman langsung agar peserta tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkan pengetahuan tersebut dalam praktik nyata. Metode *hands-on learning* memungkinkan peserta terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui observasi, demonstrasi, praktik terbimbing, dan simulasi penyelesaian masalah teknis.

Kegiatan dilaksanakan di Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang dengan melibatkan 18 siswa sekolah menengah dari wilayah Tangerang Selatan sebagai peserta. Sasaran kegiatan dipilih berdasarkan relevansi kebutuhan peningkatan keterampilan teknologi dasar di kalangan pelajar, khususnya dalam pemanfaatan perangkat komputer yang selama ini lebih banyak digunakan sebagai pengguna akhir tanpa pemahaman teknis yang memadai mengenai perangkat keras dan penanganan gangguan dasar.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan selama dua hari dengan tahapan yang terdiri atas persiapan, pelaksanaan inti, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, tim pelaksana melakukan identifikasi kebutuhan peserta, penyusunan materi pelatihan, penyiapan perangkat praktik, serta koordinasi internal terkait penggunaan laboratorium dan perlengkapan pelatihan. Perangkat yang digunakan dalam kegiatan meliputi unit komputer desktop, komponen perangkat keras seperti RAM, hard disk/SSD, power supply unit (PSU), keyboard, mouse, monitor, toolkit komputer, serta modul pelatihan sebagai bahan pendukung pembelajaran.



Gambar 1. Pelaksanaan pelatihan

Tahap pelaksanaan inti terdiri atas beberapa sesi pembelajaran yang disusun secara bertahap. Sesi pertama difokuskan pada pengenalan dasar mengenai perangkat keras komputer, termasuk identifikasi komponen utama dan fungsi masing-masing bagian. Pada tahap ini, peserta diberikan penjelasan mengenai motherboard, prosesor, RAM, media penyimpanan, power supply, dan perangkat periferil sebagai fondasi pemahaman teknis.

Sesi kedua difokuskan pada demonstrasi dan praktik bongkar pasang perangkat komputer. Pada tahap ini, instruktur menunjukkan prosedur pembongkaran perangkat secara aman, teknik pemasangan kembali komponen, serta langkah-langkah pemeriksaan awal terhadap kemungkinan gangguan perangkat keras. Peserta kemudian melakukan praktik langsung secara terbimbing untuk memperkuat pemahaman teknis yang telah diperoleh.

Sesi ketiga merupakan tahap praktik troubleshooting, di mana peserta diberikan simulasi beberapa kasus gangguan perangkat keras sederhana, seperti komputer tidak menyala, kegagalan deteksi RAM, gangguan tampilan monitor, permasalahan perangkat input, dan gangguan media penyimpanan. Peserta diminta melakukan diagnosis awal, mengidentifikasi kemungkinan penyebab gangguan, dan menentukan langkah penyelesaian yang sesuai dengan pendampingan dari tim pelaksana.

Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif melalui instrumen *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan pemahaman teknis peserta sebelum dan sesudah pelatihan. Instrumen evaluasi terdiri atas 20 butir pertanyaan yang mencakup pengetahuan dasar perangkat keras, fungsi komponen, identifikasi gejala kerusakan, dan prosedur troubleshooting dasar. Selain itu, evaluasi persepsi peserta dilakukan melalui survei kepuasan menggunakan skala Likert lima poin yang mencakup aspek kualitas materi, kompetensi instruktur, fasilitas praktik, kejelasan penyampaian, durasi kegiatan, dan manfaat program.

Data hasil evaluasi dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* untuk melihat tingkat peningkatan pemahaman peserta. Sementara itu, hasil

survei kepuasan dianalisis menggunakan nilai rata-rata skor pada setiap indikator evaluasi. Pendekatan ini digunakan untuk memberikan gambaran terukur mengenai efektivitas kegiatan pengabdian dalam meningkatkan keterampilan troubleshooting hardware komputer pada siswa sekolah menengah.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan sebagai upaya meningkatkan keterampilan troubleshooting hardware komputer siswa sekolah menengah melalui pelatihan praktik berbasis *hands-on learning*. Kegiatan berlangsung selama dua hari di Laboratorium Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang dengan melibatkan 18 peserta dari sekolah menengah di wilayah Tangerang Selatan. Pelaksanaan kegiatan dirancang secara sistematis agar peserta memperoleh pemahaman konseptual sekaligus pengalaman praktik langsung dalam menangani permasalahan perangkat keras komputer.

1. Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan

Tahap awal kegiatan dimulai dengan sesi pengenalan konsep dasar perangkat keras komputer. Pada sesi ini, peserta diberikan materi mengenai komponen utama komputer beserta fungsi masing-masing, meliputi motherboard, prosesor, RAM, media penyimpanan, power supply unit (PSU), monitor, serta perangkat input seperti keyboard dan mouse. Tahap ini bertujuan membangun pemahaman dasar sebelum peserta memasuki sesi praktik. Berdasarkan observasi selama kegiatan, sebagian besar peserta telah familiar dengan penggunaan komputer sebagai pengguna akhir, namun belum memiliki pemahaman teknis mengenai struktur internal perangkat keras komputer.

Tahap berikutnya berupa demonstrasi pembongkaran dan pemasangan perangkat komputer secara aman. Instruktur memperagakan prosedur pembongkaran unit komputer, teknik pelepasan dan pemasangan komponen, serta langkah pemeriksaan awal terhadap kondisi perangkat. Setelah demonstrasi, peserta melakukan praktik langsung secara berkelompok dengan pendampingan dari tim pelaksana. Pendekatan ini memberikan pengalaman belajar langsung yang memungkinkan peserta memahami hubungan antara teori dan praktik.

Pada sesi ini, peserta mengikuti simulasi troubleshooting terhadap beberapa skenario gangguan perangkat keras yang umum terjadi. Kasus yang digunakan dalam simulasi meliputi komputer tidak menyala, gangguan pembacaan RAM, tampilan monitor tidak muncul, kerusakan perangkat input, serta gangguan media penyimpanan. Peserta diminta melakukan diagnosis awal berdasarkan gejala yang muncul, mengidentifikasi kemungkinan penyebab, dan menentukan langkah penanganan yang tepat. Aktivitas ini mendorong peserta untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis dan pemecahan masalah secara sistematis.

2. Evaluasi Peningkatan Pemahaman Peserta

Efektivitas pelatihan diukur menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui perubahan tingkat pemahaman peserta terhadap materi troubleshooting hardware komputer.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Pembelajaran Peserta

Indikator	Nilai
Jumlah peserta	18
Jumlah soal evaluasi	20
Rata-rata pre-test	42,6
Rata-rata post-test	86,3
Peningkatan skor	43,7
N-Gain	0,76 (Tinggi)

Berdasarkan Tabel 1, terjadi peningkatan yang signifikan pada pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan pelatihan. Nilai rata-rata *pre-test* sebesar 42,6 menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta dalam memahami perangkat keras komputer dan prosedur troubleshooting masih relatif rendah. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan komputer sehari-hari tidak secara otomatis diikuti dengan pemahaman teknis mengenai mekanisme kerja perangkat keras.

Setelah pelatihan, nilai rata-rata *post-test* meningkat menjadi 86,3. Peningkatan sebesar 43,7 poin dengan nilai *N-Gain* 0,76 menunjukkan bahwa pelatihan memberikan dampak yang tinggi terhadap peningkatan kompetensi peserta. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan *hands-on learning* efektif dalam membantu peserta memahami konsep troubleshooting karena peserta tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga mengalami langsung proses identifikasi masalah dan penyelesaian teknis.

3. Evaluasi Kepuasan Peserta

Selain peningkatan kompetensi teknis, kualitas pelaksanaan kegiatan juga dievaluasi melalui survei kepuasan peserta menggunakan skala Likert lima poin.

Tabel 2. Hasil Survei Kepuasan Peserta

Aspek Evaluasi	Skor Rata-rata
Kesesuaian materi	4,58
Kompetensi instruktur	4,71
Kejelasan penyampaian	4,49
Fasilitas praktik	4,43
Manfaat kegiatan	4,84
Durasi kegiatan	4,11
Kepuasan keseluruhan	4,53

Hasil survei menunjukkan bahwa peserta memberikan respons yang sangat positif terhadap pelaksanaan kegiatan. Aspek manfaat kegiatan memperoleh skor tertinggi sebesar 4,84, yang menunjukkan bahwa peserta merasakan manfaat nyata dari pelatihan dalam meningkatkan kemampuan teknis mereka. Penilaian tinggi terhadap kompetensi instruktur menunjukkan bahwa materi disampaikan secara jelas, terstruktur, dan mudah dipahami.

Aspek durasi kegiatan memperoleh skor yang relatif lebih rendah dibandingkan indikator lainnya, meskipun tetap berada pada kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta mengharapkan durasi pelatihan yang lebih panjang untuk memperdalam praktik troubleshooting pada skenario

yang lebih beragam. Temuan ini menjadi masukan penting untuk pengembangan kegiatan serupa di masa mendatang.

4. Dampak Kegiatan terhadap Kompetensi Teknologi Peserta

Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi teknologi peserta. Pelatihan tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis dalam mengenali komponen perangkat keras dan melakukan troubleshooting dasar, tetapi juga membangun kepercayaan diri peserta dalam menangani permasalahan teknis secara mandiri.

Keterampilan troubleshooting memiliki nilai strategis karena tidak hanya relevan dalam konteks pendidikan, tetapi juga menjadi kompetensi dasar yang dibutuhkan dalam berbagai lingkungan kerja berbasis teknologi. Selain itu, kegiatan ini turut mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis, analisis gejala, pengambilan keputusan teknis, dan problem solving, yang merupakan bagian dari kompetensi abad ke-21.

Dengan demikian, hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan troubleshooting hardware komputer berbasis praktik merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan keterampilan teknis siswa sekolah menengah sekaligus memperkuat kesiapan mereka menghadapi tantangan pendidikan lanjutan maupun dunia kerja di bidang teknologi informasi

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan troubleshooting hardware komputer bagi siswa sekolah menengah telah berhasil dilaksanakan dengan baik sebagai upaya peningkatan keterampilan teknis di bidang teknologi informasi. Pelatihan yang dirancang menggunakan pendekatan *hands-on learning* memberikan pengalaman belajar yang aplikatif melalui kombinasi penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung, dan simulasi penanganan gangguan perangkat keras komputer. Pendekatan ini terbukti efektif dalam membantu peserta memahami konsep dasar perangkat keras sekaligus menerapkan keterampilan troubleshooting secara langsung.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan kompetensi peserta. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata *pre-test* dari 42,6 menjadi 86,3 pada *post-test*, dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,76 yang termasuk kategori tinggi. Selain itu, hasil survei kepuasan menunjukkan respons yang sangat baik dengan skor rata-rata keseluruhan sebesar 4,53 dari skala 5, yang mengindikasikan bahwa materi, metode pelatihan, kualitas instruktur, serta manfaat kegiatan dinilai positif oleh peserta.

Secara substantif, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan peserta dalam mengenali komponen perangkat keras dan melakukan troubleshooting dasar, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir analitis, pemecahan masalah, dan kepercayaan diri dalam menangani permasalahan teknis secara mandiri. Kompetensi tersebut merupakan keterampilan penting yang relevan dengan kebutuhan pendidikan lanjutan maupun dunia kerja di era digital.

Pelatihan troubleshooting hardware komputer berbasis praktik dapat menjadi model kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang efektif dalam meningkatkan keterampilan teknologi siswa sekolah menengah. Untuk pengembangan ke depan, kegiatan serupa disarankan dilaksanakan secara berkelanjutan dengan durasi pelatihan yang lebih intensif, cakupan materi

troubleshooting yang lebih luas, serta jumlah peserta yang lebih besar agar dampak program dapat semakin optimal.

Daftar Pustaka

- Alkan, B. B., Inal, G., Karakus, L., & Alkan, N. (2025). Shaping the future of education: School principals' views on AI, big data and robot teachers. *AI & Society*. <https://doi.org/10.1007/s00146-025-02570-w>
- Antonazzo, L., & Peters, S. (2025). Human capital readiness in vocational education for the digital economy: Emerging perspectives from workforce transformation. *International Journal of Training and Development*. <https://doi.org/10.1111/ijtd.70025>
- Bruni, F., & Murgia, E. (2025). Pursuing information literacy using AI: Exploring digital literacy and responsible technology use in education. In *AI in Early Education* (pp. 97–114). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781394352821.ch06>
- Fauzi, M., Hidayat, T., & Rahman, A. (2022). Implementation of hands-on learning in information technology education to improve students' technical competencies. *Journal of Educational Technology and Learning Innovation*, 5(2), 88–97.
- Gilic, F., & İnandi, Y. (2025). Aligning vocational and technical education with labor market demands in a knowledge-based economy: A case study of Türkiye. *Education + Training*. <https://doi.org/10.1108/ET-04-2025-0232>
- Impedovo, M. A. (2025). Hands-on learning and experiential approaches in digital education: Enhancing student engagement and applied competencies. *Education Sciences*, 15(2), 184. <https://doi.org/10.3390/educsci15020184>
- Nurwati, N., & Dalimunthe, R. A. (2025). Pengenalan konsep big data dan analisis data untuk siswa SMA melalui kegiatan pengabdian masyarakat. *Jurnal Pendidikan Sains, Teknologi dan Matematika*, 5(2), 150–158.
- Pramod, D. (2025). Decoding responsible AI use: The influence of digital literacy and ethical awareness. *Cogent Education*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2592371>
- Shen, Y., Huang, G., Le, H., Yu, S., & Xu, M. (2025). Cloud for youth: An implementation research of cloud-based solutions for bridging the digital divide in education. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.70037>
- Wahyuni, S. A., Putri, A. T., Nurfalah, H. K., Cahyaningrum, A., & Aliyah, A. (2025). Pengenalan e-business bagi siswa SMK sebagai upaya meningkatkan literasi digital. *Pena Ilmiah PKM*, 1(1), 6–10.
- Winarni, D., Ernawati, S., & Prasetyo, H. (2023). Experiential learning in vocational information technology education: Improving practical competence through hands-on methods. *Journal of Vocational Education Studies*, 6(1), 45–56.
- Yoyet, E. (2025). Sosialisasi pendidikan vokasi kepada siswa SMA untuk meningkatkan kesadaran karier dan literasi digital. *Cendikia: Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(2), 115–124.
- Zulkarnain, M., Putra, R., & Handayani, S. (2024). Pelatihan perawatan dan troubleshooting perangkat komputer untuk meningkatkan keterampilan teknis siswa sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Pengabdian Teknologi Informasi*, 4(1), 21–30.