BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Vol. 7 No. 2, 2026, pp. 945-950
DOI: https://doi.org/10.31949/jb.v7i2.17373

e-ISSN 2721-9135
p-ISSN 2716-442X

Peningkatan Kompetensi Digital Guru SMK dalam Menghadapi Tantangan Industri Masa Depan di Kota Medan

Fandi Presly Simamora[1*], Juliana Damayanti Manurung[1], Apriyanto Halim[2]
[1]Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil, Medan, Indonesia
[2]Program Studi S-1 Teknologi Informasi Universitas Mikroskil, Medan, Indonesia
*e-mail korespondensi: fandi.simamora@mikroskil.ac.id

Abstract
The Industry 4.0 revolution demanded significant adaptation in the vocational education sector, specifically in mastering digital skills. However, teachers at SMK 6 Medan and SMK 13 Medan faced challenges in integrating modern materials such as computational thinking, data analysis, and artificial intelligence literacy due to the perception that these competencies were technical. This community service activity aimed to improve the digital competence and teaching readiness of teachers to face future industry challenges. The implementation method used a participatory training approach combined with hands-on practice utilizing draw.io software, Python programming, and generative artificial intelligence platforms. The activity was conducted in three intensive sessions covering concept presentation, case studies, and measurable evaluation through pre-tests and post-tests. The results show a significant increase in competence among all participants. The average score for data analysis understanding jumps from 41.25 to 80.00, artificial intelligence literacy increases from 85.60 to 95.60, and computational thinking rises from 54.63 to 73.15. In conclusion, this training program proves effective in bridging the technical skill gap of teachers and shifting the teaching paradigm to be more adaptive. It is recommended that this program continues by involving students to create a holistic digital education ecosystem.
Keywords: *Vocational Teachers; Digital Competence; Computational Thinking; Data Analysis; Artificial Intelligence*

Abstrak
Revolusi Industri 4.0 menuntut adaptasi signifikan dalam sektor pendidikan vokasi, khususnya dalam penguasaan keterampilan digital. Namun, guru di SMKN 6 Medan dan SMKN 13 Medan menghadapi tantangan dalam mengintegrasikan materi modern seperti berpikir komputasional, analisis data, dan literasi kecerdasan artifisial karena adanya persepsi bahwa kompetensi tersebut bersifat teknis. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi digital dan kesiapan mengajar guru dalam menghadapi tantangan industri masa depan. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan pelatihan partisipatif yang dikombinasikan dengan praktik langsung memanfaatkan perangkat lunak draw.io, bahasa pemrograman Python, dan platform kecerdasan artifisial generatif. Kegiatan dilaksanakan dalam tiga sesi intensif yang mencakup pemaparan konsep, bedah studi kasus, dan evaluasi terukur melalui tes awal dan tes akhir. Hasil pengabdian menunjukkan peningkatan kompetensi yang signifikan pada seluruh peserta. Rata-rata skor pemahaman analisis data melonjak dari 41,25 menjadi 80,00, literasi kecerdasan artifisial meningkat dari 85,60 menjadi 95,60, dan berpikir komputasional naik dari 54,63 menjadi 73,15. Kesimpulannya program pembekalan ini terbukti efektif menjembatani kesenjangan keterampilan teknis guru dan mengubah paradigma pengajaran menjadi lebih adaptif. Program ini direkomendasikan untuk berkelanjutan dengan melibatkan siswa guna menciptakan ekosistem pendidikan digital yang holistik.
Kata Kunci: Guru SMK; Kompetensi Digital; Berpikir Komputasional; Analisis Data; Kecerdasan Buatan

Accepted: 2026-01-14 Published: 2026-04-09

PENDAHULUAN

Dunia saat ini tengah menghadapi Revolusi Industri 4.0, sebuah gelombang transformasi yang ditandai oleh konvergensi teknologi digital, fisik, dan biologis, serta didorong oleh akselerasi perkembangan kecerdasan artifisial dan *big data* (Schwab, 2016). Fenomena ini secara fundamental merekonstruksi lanskap pekerjaan dan menuntut adaptasi signifikan terutama pada sektor pendidikan (Shahroom & Hussin, 2018). Dalam konteks tersebut, paradigma Pendidikan 4.0 hadir dengan penekanan pada penguasaan keterampilan abad ke-21 guna membangun daya saing

di era digital (Firdaus dkk., 2023). Kompetensi krusial yang dibutuhkan dan sejalan dengan tuntutan industri masa depan meliputi berpikir komputasional (*computational thinking*), analisis data, dan literasi kecerdasan artifisial (Udvaros dkk., 2023). Urgensi ini diperkuat oleh tren pendidikan global yang menempatkan berpikir komputasional dan penguasaan teknologi baru sebagai fondasi kurikulum di berbagai jenjang pendidikan (Google for Education, 2019). Oleh karena itu, guru, khususnya pada jenjang pendidikan menengah kejuruan yang berorientasi pada kesiapan kerja (Wuryandari dkk., 2025), dituntut untuk menerapkan model pembelajaran adaptif yang terintegrasi dengan kompetensi digital tersebut.

SMKN 6 Medan dan SMKN 13 Medan teridentifikasi sebagai satuan pendidikan terakreditasi A dengan kapasitas rombongan belajar masing-masing berjumlah 25 dan 44 unit (*SMK Negeri 6 Medan*, 2025; *SMK Negeri 13 Medan*, 2025). Sebagai basis pendidikan kejuruan yang strategis di Kota Medan, kuantitas siswa yang masif tersebut merepresentasikan potensi sekaligus tantangan manajerial dan akademik. Namun, predikat akreditasi unggul belum sepenuhnya menjamin relevansi lulusan di era disrupsi apabila tidak disertai dengan peningkatan kapasitas tenaga pengajar secara spesifik. Berdasarkan diskusi yang dilakukan dengan kedua pihak sekolah, upaya integrasi materi modern seperti berpikir komputasional, analisis data, dan literasi kecerdasan artifisial kerap terhambat karena adanya persepsi bahwa kompetensi tersebut bersifat abstrak dan eksklusif hanya untuk bidang keahlian teknologi informasi. Padahal, peran guru di kedua institusi ini sangat vital dalam menerjemahkan kompleksitas teknologi menjadi materi pembelajaran praktis di lintas jurusan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah di atas adalah dengan melakukan pelatihan dan praktik langsung secara terstruktur. Hal ini terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi guru dalam berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat lainnya baik pada bidang teknis maupun non-teknis (Azri & Raniyah, 2024; Jayanti & Umar, 2024). Tanpa adanya intervensi melalui pelatihan, dikhawatirkan disparitas antara kompetensi lulusan dengan standar industri terkini akan semakin melebar (Hendro dkk., 2024; Utama dkk., 2025).

Bertolak dari urgensi tersebut, program pengabdian kepada masyarakat ini dirancang dengan tujuan utama untuk meningkatkan kapabilitas guru di kedua mitra sekolah dalam penguasaan berpikir komputasional, analisis data, dan literasi kecerdasan artifisial. Program ini difokuskan pada pembentukan kepercayaan diri dan keterampilan teknis tenaga pengajar agar mampu mengintegrasikan logika komputasi ke dalam mata pelajaran yang diampu. Pendekatan ini tidak ditujukan untuk mengubah peran guru menjadi spesialis teknologi, melainkan untuk menanamkan budaya pengajaran baru yang relevan di mana perangkat digital dimanfaatkan secara optimal untuk memperkaya materi ajar dan menstimulasi kemampuan pemecahan masalah siswa. Dengan demikian, diharapkan lulusan yang dihasilkan tidak hanya memiliki kompetensi teknis sesuai jurusan tetapi juga memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap dinamika teknologi di dunia kerja.

METODE

Metode pelaksanaan pengabdian ini menggunakan pendekatan pelatihan partisipatif yang dikombinasikan dengan praktik langsung (*hands-on*). Alur kegiatan dirancang secara sistematis meliputi tahapan persiapan, pelaksanaan pelatihan (pemaparan materi, studi kasus, dan diskusi), serta evaluasi pemahaman peserta melalui instrumen *pre-test* dan *post-test*.

1. Tahap Persiapan

Tim pengabdian melakukan diskusi awal dan koordinasi dengan mitra, yaitu Ibu Hervina, S.Pd., M.S. selaku Kepala Sekolah SMKN 6 Medan dan Bapak Sunariyo, S.Pd., M.Si. selaku Kepala Sekolah SMKN 13 Medan. Pada tahap ini, disepakati bahwa topik yang ditawarkan selaras dengan kebutuhan kurikulum dan pengembangan SDM di sekolah mitra. Kesepakatan teknis pelaksanaan meliputi: durasi pengabdian yang dibagi menjadi 3 sesi (18 Oktober 2025, 25 Oktober 2025, dan 1 November 2025), lokasi kegiatan di Laboratorium Komputer Universitas

Mikroskil, serta penetapan peserta sebanyak 9 orang guru (3 guru dari SMKN 6 Medan dan 6 guru dari SMKN 13 Medan).

Secara internal, tim pengabdian melakukan pembagian tugas instruktur untuk setiap sesi. Setiap pemateri bertanggung jawab penuh atas penyusunan modul ajar dan instrumen evaluasi. Adapun distribusi materi meliputi: Berpikir Komputasional oleh Bapak Fandi Presly Simamora, Analisis Data oleh Ibu Juliana Damayanti Manurung, dan Literasi Kecerdasan Artifisial oleh Bapak Apriyanto Halim. Anggota tim yang tidak bertugas sebagai pemateri utama pada sesi tersebut berperan sebagai fasilitator untuk mendampingi peserta saat sesi praktik.

2. Tahap Pelaksanaan

Setiap sesi pengabdian diawali dengan registrasi peserta dan pengerjaan *pre-test* berupa soal pilihan ganda guna mengukur pemahaman awal (*baseline knowledge*). Kegiatan inti dilanjutkan dengan pemaparan materi teoritis, membedah studi kasus, dan diskusi interaktif. Contoh materi presentasi yang digunakan pada ketiga sesi dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Slide materi setiap sesi pengabdian

Selain pemahaman konseptual, peserta melakukan praktik langsung (*hands-on*) menggunakan instrumen digital yang relevan, yaitu: draw.io untuk visualisasi *flowchart* berpikir komputasional, bahasa pemrograman Python untuk simulasi analisis data sederhana, serta pemanfaatan *Generative AI* (ChatGPT dan Gemini) untuk optimalisasi administrasi dan pembelajaran di kelas.

3. Tahap Evaluasi

Pada akhir rangkaian kegiatan, dilakukan evaluasi melalui pengerjaan *post-test* dan pengisian kuesioner umpan balik (*feedback*). Data hasil *pre-test* dan *post-test* kemudian diolah dan dikonversi ke dalam skala 0-100 untuk mengukur persentase peningkatan pemahaman peserta (*knowledge gain*) sebelum dan sesudah intervensi pelatihan. Selain itu, umpan balik peserta dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat kepuasan dan saran perbaikan kegiatan di masa mendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan esensi pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk memberikan nilai tambah dan perubahan perilaku pada mitra sasaran, kegiatan pelatihan ini telah berhasil menstimulasi peningkatan kompetensi digital para guru di SMKN 6 Medan dan SMKN 13 Medan. Intervensi yang dilakukan melalui pelatihan terstruktur pada materi Berpikir Komputasional, Analisis Data, dan Literasi Kecerdasan Artifisial tidak hanya mentransfer pengetahuan teknis, tetapi juga mengubah perspektif guru terhadap integrasi teknologi dalam pembelajaran.

Keberhasilan transfer iptek ini terindikasi secara kuantitatif melalui peningkatan skor pemahaman peserta dan secara kualitatif melalui tingginya antusiasme dalam sesi praktik mandiri. Visualisasi interaksi aktif antara peserta dan pemateri selama sesi diskusi studi kasus dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Sesi diskusi interaktif antara peserta dan tim pengabdi

Selain observasi visual terhadap antusiasme peserta, evaluasi objektif dilakukan melalui analisis komparasi nilai *pre-test* dan *post-test*, serta analisis deskriptif terhadap kuesioner umpan balik.

1. Tingkat Pemahaman Peserta

Pengukuran efektivitas pelatihan dilakukan dengan membandingkan skor rata-rata *pre-test* (sebelum materi diberikan) dan *post-test* (setelah materi dan praktik selesai) dengan skala nilai 0-100. Rekapitulasi hasil evaluasi untuk ketiga domain materi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komparasi rata-rata nilai pre-test dan post-test

Tanggal	Sesi	Pre-Test	Post-Test
18 Oktober 2025	Berpikir Komputasional	54,63	73,15
25 Oktober 2025	Analisis Data	41,25	80,00
1 November 2025	Literasi Kecerdasan Artifisial	85,60	95,60

Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat tren peningkatan kompetensi yang konsisten di seluruh sesi. Lonjakan paling signifikan tercatat pada materi Analisis Data di mana skor rata-rata meningkat tajam dari 41,25 menjadi 80,00. Hal ini mengindikasikan bahwa metode praktik langsung (*hands-on*) menggunakan Python berhasil mendemistifikasi persepsi bahwa analisis data adalah materi yang sulit sehingga peserta mampu menyerap konsep teknis tersebut dengan baik.

Pada materi Literasi Kecerdasan Artifisial, peserta menunjukkan kesiapan awal yang sangat baik dengan skor *pre-test* 85,60 yang kemudian disempurnakan menjadi 95,60 pada *post-test*. Tingginya nilai ini merefleksikan bahwa guru telah cukup familiar dengan isu AI dan pelatihan berfungsi untuk memvalidasi serta memperdalam pemahaman mereka. Sementara itu, pada materi fondasi Berpikir Komputasional terjadi kenaikan skor dari 54,63 menjadi 73,15, yang menandakan adanya restrukturisasi pola pikir penyelesaian masalah yang lebih logis dan sistematis pada diri peserta. Secara keseluruhan seluruh nilai akhir yang melampaui ambang batas 70 membuktikan bahwa tujuan instruksional kegiatan telah tercapai.

2. Umpan Balik Peserta

Selain evaluasi kognitif, tim pengabdi juga mengumpulkan umpan balik (*feedback*) untuk mengukur tingkat kepuasan peserta. Berdasarkan analisis terhadap kuesioner yang dibagikan, secara umum seluruh peserta menyatakan kepuasan yang tinggi terhadap pelaksanaan kegiatan. Respons kualitatif yang muncul didominasi oleh kata kunci positif seperti "sangat bermanfaat", "materi detail", dan "sangat baik".

Meskipun demikian, terdapat masukan konstruktif yang dominan dari para guru yaitu harapan agar durasi sesi praktik diperbanyak di masa mendatang. Hal ini menunjukkan bahwa metode

pelatihan berbasis praktik (*learning by doing*) sangat diminati dan dirasakan manfaatnya secara langsung oleh peserta guru SMK untuk diaplikasikan dalam bahan ajar mereka. Masukan ini menjadi catatan evaluasi penting bagi tim pengabdi untuk merancang skema pelatihan lanjutan dengan proporsi simulasi teknis yang lebih besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh rangkaian kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa program pelatihan kompetensi digital ini berhasil menjadi solusi efektif dalam meningkatkan kesiapan guru SMKN 6 Medan dan SMKN 13 Medan menghadapi tantangan industri masa depan. Secara empiris, keberhasilan ini dibuktikan dengan adanya peningkatan skor rata-rata pemahaman peserta yang signifikan di seluruh domain materi. Kenaikan drastis pada materi Analisis Data (dari 41,25 menjadi 80,00) menegaskan bahwa hambatan teknis pada guru lintas jurusan dapat diatasi melalui pendekatan praktik langsung (*hands-on*) yang terstruktur. Sementara itu, capaian nyaris sempurna pada materi Literasi Kecerdasan Artifisial (95,60) menunjukkan tingginya adaptabilitas guru terhadap teknologi baru.

Implikasi dari kegiatan ini menunjukkan bahwa intervensi berupa pelatihan intensif mampu mengubah paradigma pengajaran guru menjadi lebih adaptif terhadap *tools* digital modern. Meskipun demikian evaluasi umpan balik menyoroti perlunya alokasi waktu yang lebih panjang untuk sesi praktik mandiri guna mendalami studi kasus yang lebih kompleks. Oleh karena itu, rekomendasi untuk kegiatan pengabdian selanjutnya adalah memperluas target sasaran dengan melibatkan siswa secara langsung serta menambah bobot jam pelajaran pada sesi simulasi teknis untuk mempercepat terbentuknya ekosistem pendidikan 4.0 yang holistik di lingkungan mitra.

DAFTAR PUSTAKA

Azri, & Raniyah, Q. (2024). Peran Teknologi dan Pelatihan Guru dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan. *Pediaqu: Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, *3*(4), 4859–4884.

Firdaus, R. A., Dwi, Y., Intani, C., Munandar, A., Romadhon, S., & Pasaribu, N. (2023). Factors Affecting The Readiness of the Dwiwarna High Schools for Industry 4.0. *Manager : Jurnal Ilmu Manajemen*, *6*(3), 48–63. http://ejournal2.uika-bogor.ac.id/index.php/bidik/about

Google for Education. (2019). *Future of the Classroom Emerging Trends in K-12 Education: Global Edition*. Google.

Hendro, H., Vontas Alfenny, & Rahmat, H. (2024). Analisis Kompetensi Lulusan SMK yang Dibutuhkan Du/Di dengan Metode Multiple Criteria Utility Assesment (MCUA). *Steam Engineering*, *5*(2), 88–97. https://doi.org/10.37304/jptm.v5i2.10058

Jayanti, M. I., & Umar. (2024). Penguatan Kompetensi Sosial dan Emosional Siswa Melalui Pelatihan Guru Penggerak di Bima. *Taroa: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *3*(1), 9–17. https://doi.org/10.52266/taroa.v2i2.1120

Schwab, K. (2016, Januari 14). *The Fourth Industrial Revolution: What It Means, How to Respond*. World Economic Forum. https://www.weforum.org/stories/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/

Shahroom, A. A., & Hussin, N. (2018). Industrial Revolution 4.0 and Education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, *8*(9), 314–319. https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v8-i9/4593

SMK Negeri 6 Medan. (2025). Sekolah Kita. https://sekolah.data.kemendikdasmen.go.id/profil-sekolah/76FADF7C-DA86-4FEA-A072-A10BF0FE280F

SMK Negeri 13 Medan. (2025). Sekolah Kita. https://sekolah.data.kemendikdasmen.go.id/profil-sekolah/74A55D91-9A97-487D-BD8A-CE209CCE029C

Udvaros, J., Gubán, M., Gubán, Á., & Sándor, Á. (2023). Industry 4.0 from The Perspective of Education 4.0. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, *7*(4), 230–234. https://doi.org/10.59287/ijanser.705

Utama, R. S., Warju, W., Anifah, L., & Buditjahjanto, I. G. P. A. (2025). Analisis Linieritas Kesesuaian Kompetensi Lulusan SMK dengan Dunia Kerja. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *8*(6), 5628–5634. https://doi.org/10.54371/jiip.v8i6.7916

Wuryandari, A., Prasetyo, H. J., & Muryanto. (2025). Kolaborasi Pendidikan Vokasi dengan Teknologi AI: Tren Teknologi AI untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa SMK 2 Klaten. *WIDHARMA - Jurnal Pengabdian Widya Dharma*, *4*(02), 95–100. https://doi.org/10.54840/widharma.v4i02.404