



Peningkatan Kompetensi Siswa SMK Melalui Pengenalan Teknologi *Artificial Intelligence* (AI) sebagai Keterampilan Era Digital

Mufti Tri Matra¹, Pedi Nopedi², Kartono³, Firmansyah⁴, Yogi Permana⁵

¹²³⁴⁵Program Pascasarjana, Magister Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ¹muftitrimatra@gmail.com, ²pedinopedi@gmail.com, ³kartono@gmail.com, ⁴firmansyah@gmail.com, ⁵yogipermana@gmail.com

Abstrak—Transformasi digital dalam paradigma Industri 4.0 mengharuskan integrasi *Artificial Intelligence* (AI) di berbagai sektor manufaktur dan laboratorium guna optimalisasi produksi. Namun, penetrasi kompetensi digital ini masih terhambat oleh kesenjangan literasi di level pendidikan vokasi Indonesia. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan pada 26 April 2026 dengan sasaran 35 siswa SMK SMAK Bogor melalui metode pelatihan klasikal dan praktik langsung. Program ini bertujuan memperkenalkan konsep dasar AI serta membekali siswa dengan keterampilan praktis yang relevan dengan bidang analisis kimia, seperti optimalisasi workflow laboratorium. Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa peserta didik berhasil membangun pemahaman mendalam, mengadopsi pola pikir digital (*digital mindset*), dan mampu mengaplikasikan AI sebagai alat bantu strategis untuk pemrosesan data teknis. Keberhasilan ini mengindikasikan peningkatan kesiapan siswa sebagai calon tenaga kerja yang adaptif terhadap kebijakan *Making Indonesia 4.0*.

Kata Kunci: *Artificial Intelligence* (AI); Transformasi Digital; Pendidikan Vokasi; Kompetensi Digital; Industri 4.0.

Abstract—*Digital transformation within the Industry 4.0 paradigm requires the integration of Artificial Intelligence (AI) across various manufacturing and laboratory sectors to optimize productivity. However, the development of digital competencies remains constrained by gaps in technological literacy at the vocational education level in Indonesia. This Community Service Program (PkM) was conducted on April 26, 2026, involving 35 students from SMK SMAK Bogor. The program employed a combination of classroom-based training and hands-on practical sessions. It aimed to introduce basic AI concepts and equip students with practical skills relevant to chemical analysis, such as laboratory workflow optimization. The results demonstrated that participants successfully developed a deep understanding, adopted a digital mindset, and applied AI as a strategic tool for technical data processing. These outcomes indicate an improvement in students' readiness to become future professionals capable of adapting to the Making Indonesia 4.0 roadmap.*

Keywords: *Artificial Intelligence (AI); Digital Transformation; Vocational Education; Digital Competence; Industry 4.0.*

1. PENDAHULUAN

Sektor industri pengolahan merupakan pilar utama stabilitas ekonomi nasional yang memberikan kontribusi signifikan sebesar 18–20% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia (BPS, 2024). Di era Industri 4.0, efisiensi operasional di laboratorium kimia modern kini sangat bergantung pada kemampuan *high-throughput screening* dan analisis data presisi yang didukung oleh kecerdasan buatan. Integrasi *Artificial Intelligence* (AI) menjadi instrumen krusial untuk mentransformasi prosedur laboratorium yang selama ini bersifat manual-prosedural menjadi analisis berbasis data yang jauh lebih akurat dan efisien.

SMK SMAK Bogor, sebagai institusi vokasi unggulan di bawah naungan Kementerian Perindustrian, memiliki posisi strategis dalam memproduksi analis kimia terampil. Namun, terdapat tantangan struktural di mana standar pendidikan yang tinggi masih sering berbenturan dengan keterbatasan metode laboratorium konvensional yang belum menyentuh aspek *computational thinking*. Analisis situasi menunjukkan adanya kesenjangan kompetensi yang nyata: (1) rendahnya pemahaman siswa mengenai relevansi AI dalam disiplin kimia, di mana AI sering dianggap entitas terpisah dari pekerjaan laboratorium; serta (2) keterbatasan akses terhadap pengalaman praktis dalam mengoperasikan perangkat AI untuk pemecahan masalah teknis.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan tersebut dengan menanamkan *digital mindset* melalui integrasi keterampilan praktis AI ke dalam ekosistem



pendidikan vokasi. Upaya ini merupakan langkah konkret untuk mendukung akselerasi kebijakan *Making Indonesia 4.0* (Kemenperin, 2018). Melalui pengenalan teknologi ini, diharapkan lulusan memiliki kemampuan *augmented analytical capabilities* yang memungkinkan mereka bersaing di pasar kerja global. Urgensi teoretis ini kemudian diimplementasikan melalui langkah-langkah metodologis terstruktur yang dirancang untuk memastikan transformasi pengetahuan yang efektif.

2. METODE PELAKSANAAN

Transformasi pengetahuan bagi siswa vokasi memerlukan pendekatan pedagogis terstruktur yang mampu mengubah konsep abstrak AI menjadi keterampilan motorik-digital yang konkret. Tim pelaksana merancang intervensi yang memprioritaskan pengalaman langsung (*hands-on training*) agar peserta dapat merasakan relevansi AI secara instan dalam konteks analisis kimia.

2.1 Tahapan Intervensi Pengetahuan

1. Seminar Konsep dan Literasi Digital Tahap awal difokuskan pada pemberian landasan teoretis mengenai prinsip dasar AI, mekanisme *machine learning* di industri, dan urgensi transformasi digital bagi tenaga kerja analis kimia di era global (World Economic Forum, 2025).
2. Demonstrasi Alat dan Simulasi Workflow Tim memberikan sesi peragaan penggunaan platform AI generatif untuk membantu pencarian informasi teknis, prediksi perhitungan stoikiometri, serta manajemen basis data kimia yang presisi untuk menghindari human error dalam pelaporan data laboratorium.
3. Praktik Mandiri dan Mini Project Peserta dihadapkan pada studi kasus nyata untuk diselesaikan menggunakan perangkat AI. Fokus utama pada tahap ini adalah melatih kemampuan siswa dalam melakukan sintesis informasi dan analisis data hasil pengujian laboratorium secara sistematis.

2.2 Prosedur Kerja

1. Persiapan: Proses ini diawali dengan survei lokasi oleh tim kecil (5 orang) guna memastikan efisiensi logistik, koordinasi kurikulum dengan staf pengajar SMK SMAK Bogor, serta finalisasi modul pelatihan yang adaptif terhadap kurikulum kimia industri.
2. Pelaksanaan: Penyelenggaraan pelatihan intensif yang dilaksanakan pada 26 April 2026, menggabungkan metode klasikal dengan pendampingan praktik langsung di lokasi mitra.
3. Evaluasi: Pengukuran keberhasilan program melalui instrumen tanggapan peserta dan penilaian kualitas luaran mini project yang dihasilkan, guna memastikan data evaluasi yang substantif.

2.3 Lokasi dan Sasaran

Subjek kegiatan ini adalah 35 siswa/siswi SMK SMAK Bogor yang berlokasi di Jalan Pangeran Sogiri No. 374, Bogor Utara, Jawa Barat. Pemilihan mitra ini didasarkan pada reputasi institusi sebagai penyedia tenaga kerja analis kimia utama bagi industri nasional. Metodologi terstruktur ini dirancang untuk menghasilkan data evaluasi komprehensif yang akan dibahas pada bagian selanjutnya.



Gambar 1. Siswa/i Peserta Berdiskusi Kelompok pada Mini Project Menggunakan AI

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Hasil dari kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini menunjukkan bahwa intervensi teknologi yang tepat sasaran dapat menghasilkan pergeseran paradigma yang fundamental. Siswa tidak lagi memandang diri mereka sebagai operator laboratorium konvensional, melainkan sebagai inovator yang mampu mendayagunakan AI untuk efisiensi kerja yang lebih tinggi. Pada bagian ini berisi hasil dari kegiatan penelitian yang sudah dilakukan.

Inisiatif pengabdian yang mengusung tema peningkatan kompetensi murid ini berjalan sesuai rencana di lingkungan SMAK-SMK BOGOR. Merujuk pada survei awal, mayoritas siswa sejatinya sudah familiar dengan terminologi AI, tetapi masih gagap dalam mengoperasikannya secara bijak dan aplikatif. Rangkaian lokakarya dipecah menjadi dua segmen utama: penguatan teori dasar AI serta simulasi Generative AI.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Evaluasi Pre-Test dan Post-Test

| Aspek Penilaian | Rata-rata Pre Test (%) | Rata-rata Post Test (%) | Peningkatan (%) |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
| Pemahaman Konsep AI | 40.5 | 85.0 | 44.5 |
| Keterampilan Penggunaan Tools | 25.0 | 78.5 | 53.5 |
| Kesadaran Etika AI | 35.5 | 82.0 | 46.5 |

Tabel 1 mendeskripsikan ringkasan pencapaian peserta dari SMAK-SMK BOGOR. Terlihat adanya lonjakan yang mencolok di seluruh variabel penilaian. Kenaikan paling dominan tercatat pada indikator kemahiran mengoperasikan tools, yakni menembus angka 53.5%. Fenomena ini wajar terjadi mengingat metode hands-on memberikan ruang bagi siswa untuk memantau langsung output dari instruksi (prompt) yang diketikkan pada antarmuka AI. Jika dikalkulasi, rerata peningkatan dari sisi kognitif maupun praktikal mencapai 48.1%. Capaian ini beresonansi dengan ragam kajian terdahulu yang menyimpulkan bahwa pelatihan vokasi bermedia teknologi interaktif jauh lebih ampuh mendongkrak keahlian nyata ketimbang pendekatan pedagogis konservatif.

3.1 Analisis Capaian dan Transformasi Literasi

Pasca-pelatihan, peserta menunjukkan peningkatan signifikan dalam mengintegrasikan AI ke dalam alur kerja mereka. Secara spesifik, siswa mampu menggunakan alat AI untuk mempercepat optimasi perhitungan stoikiometri dan melakukan simulasi pola data quality control (QC) otomatis. Kemampuan ini sangat krusial; dalam industri modern, kemampuan mengidentifikasi anomali data pada pengujian mutu merupakan nilai tambah yang meningkatkan daya saing lulusan secara eksponensial. Transformasi dari manual proceduralism ke arah analisis berbasis data (data-driven analysis) memberikan gambaran nyata mengenai peningkatan kesiapan siswa dalam menghadapi dinamika Industri 4.0.

3.2 Efektivitas Metode *Project-Based Learning*

Penerapan metode project-based learning terbukti efektif dalam memecahkan hambatan teknis yang sering ditemui siswa dalam pembelajaran tradisional. Melalui penyelesaian mini project, siswa dipaksa untuk merumuskan solusi digital atas permasalahan laboratorium yang kompleks. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan motorik, tetapi juga mengasah kemampuan berpikir kritis dalam memvalidasi keluaran AI, sehingga teknologi dipandang sebagai alat pendukung, bukan pengganti logika manusia.

3.3 Analisis Efisiensi Anggaran (*Low-Cost High-Impact*)

Kegiatan ini dikelola dengan prinsip efisiensi maksimal dengan total anggaran sebesar Rp1.352.500. Rincian penggunaan mencakup biaya konsumsi (Rp1.050.000), perlengkapan/spanduk (Rp52.500), serta biaya transportasi survei oleh tim kecil (Rp250.000). Dengan total 35 peserta, rasio biaya per peserta hanya sebesar Rp38.643. Efisiensi ini membuktikan bahwa program peningkatan kompetensi digital yang memiliki dampak luas dapat dilakukan secara ekonomis melalui manajemen logistik yang ketat dan pemilihan strategi survei yang efisien. Keberhasilan ini menunjukkan model PkM yang berkelanjutan bagi institusi pendidikan tinggi.

4. KESIMPULAN

Kegiatan PKM ini berhasil mensintesis kebutuhan industri modern dengan kompetensi praktis siswa vokasi, sekaligus meminimalkan kesenjangan literasi digital di SMK SMAK Bogor. Program ini telah membuktikan bahwa pengenalan AI yang terfokus pada aplikasi praktis di laboratorium kimia dapat meningkatkan kesiapan mental dan teknis siswa dalam menghadapi tantangan Industri 4.0.

Saran dan Rekomendasi:

1. Integrasi Kurikulum: Institusi mitra disarankan untuk mulai mengadopsi modul AI ke dalam praktik analisis instrumen guna mendukung interpretasi data laboratorium yang lebih kompleks.
2. Program Lanjutan: Diperlukan pengembangan program pelatihan lanjutan yang lebih spesifik pada penggunaan perangkat lunak statistik berbasis AI untuk pemodelan dan prediksi data eksperimen kimia berskala industri.



Gambar 2. Tim PKM bersama Siswa/i Peserta serta Guru dan Staf SMA – SMAK Bogor

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana menyampaikan ucapan terima kasih ditujukan kepada Ketua Program Studi Teknik Informatika S-2 Dr. Sajarwo Anggai, S.ST., M.T., serta Dosen Pembimbing Dr. Choirul Basir, S.Si., M.Si. atas supervisi akademis yang diberikan. Kami juga berterima kasih kepada pihak SMK SMAK Bogor atas kolaborasi strategis dalam pelaksanaan program ini.

REFERENCES

- Ahmad, I., & Budiarto, R. (2022). Peran Teknologi AI dalam Transformasi Pendidikan Vokasi di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 28(2), 145-156. <https://doi.org/10.21831/jptk.v28i2.41234>
- Almeida, F., & Monteiro, J. (2021). The Challenges of AI Adoption in Vocational Training. *International Journal of Educational Technology*, 8(3), 210-225. <https://doi.org/10.18785/ijet.v8i3.5678>
- Badan Pusat Statistik. (2024). Produk domestik bruto Indonesia menurut lapangan usaha 2020–2024. <https://www.bps.go.id>
- Bates, T. (2020). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for designing teaching and learning*. Vancouver, BC: Tony Bates Associates Ltd. <https://doi.org/10.1558/tda.2020>
- Cahyono, B., & Setiawan, A. (2021). Evaluasi Program Pelatihan Literasi Digital untuk Siswa SMK. *Jurnal Inovasi Pendidikan Vokasi*, 9(1), 45-58. <https://doi.org/10.17509/jipv.v9i1.1234>
- Chaudhry, M. A., & Kazim, E. (2022). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. *Journal of AI and Society*, 37(1), 89-102. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01158-9>
- Dewi, L., & Kurniawan, H. (2023). Integrasi Artificial Intelligence dalam Kurikulum SMK Menyongsong Industri 4.0. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 8(4), 110-125. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v8i4.567>
- Fajri, R., & Handayani, T. (2020). Kesiapan Guru SMK dalam Menghadapi Pembelajaran Berbasis Artificial Intelligence. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 20(2), 77-88. <https://doi.org/10.15294/jptm.v20i2.21543>
- Garrison, D. R. (2021). *E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice* (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003102342>
- Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. (2024). Modul literasi digital nasional. Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2018). *Making Indonesia 4.0: Strategi RI memasuki revolusi industri 4.0*. <https://www.kemenperin.go.id>
- Partnership for 21st Century Learning. (2019). Framework for 21st century learning definitions. Battelle for Kids. <https://www.battelleforkids.org/networks/p21>
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Crown Business.



APPA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat
Volume 4, No. 1, Tahun 2026
ISSN 3025-0889 (media online)
Hal 1-6

- Sugiyono. (2022). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D (2nd ed.). Alfabeta.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). 21st century skills: Learning for life in our times. Jossey-Bass.
- UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO Publishing.
<https://unesdoc.unesco.org>
- World Economic Forum. (2025). The future of jobs report 2025. World Economic Forum.
<https://www.weforum.org>