
AKSELERASI *PROMPT ENGINEERING* BERBASIS FORMULA I-O-A UNTUK PENGEMBANGAN *INQUIRY WORKSHEET* BERBANTUAN AI BAGI GURU SEKOLAH DASAR SE-KECAMATAN KUTOREJO, MOJOKERTO

*Nurmida Catherine Sitompul¹, Achmad Noor Fatirul², Hartono³, Endang Mastuti Rahayu⁴, Muhlasen⁵, Lely Ardianingsih⁶, Nur Aniyah⁷, Nuning Nurminingsih⁸, Suparman⁹, Dewi Suciati¹⁰, Nurhuda¹¹, Rina Rusdiawati¹²

¹⁻⁴Program Studi Magister Teknologi Pendidikan, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Surabaya, Indonesia

⁵⁻¹²Mahasiswa Program Studi Magister Teknologi Pendidikan, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Surabaya, Indonesia

*Email: nurmida.catherine.s@unipasby.ac.id

Abstrak

Era transformasi digital menuntut inovasi desainer instruksional dalam menyediakan bahan ajar yang menstimulasi nalar kritis siswa operasional konkret. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi profesional guru sekolah dasar di Kecamatan Kutorejo, Mojokerto, dalam merancang *Inquiry Worksheet* (LKPD) berbasis inkuiri memanfaatkan teknologi *Generative Artificial Intelligence* (AI). Pelatihan dihadiri 151 guru sekolah dasar. Permasalahan utama yang dihadapi para guru yaitu struktur *Worksheet* yang menekankan latihan berbasis LOTS, keterbatasan visual materi ilmiah yang akurat, serta miskonsepsi pemanfaatan AI atau halusinasi. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan *In-Service Training* secara klasikal tatap muka dan dilanjutkan dengan pendampingan terbimbing berbasis *On-the-Job Pengembangan Mandiri* (In-On). Melalui kegiatan ini para guru dilatih menyusun perintah (*prompt engineering*) terstruktur menggunakan Formula I-O-A (*Instruction, Observation, Analysis*) dengan membuat produk lembar kerja sains (*split-layout*) dalam bentuk visualisasi fotorealistik ilmiah dari AI Canva Magic Media dan Gemini AI. Objek yang digunakan bersumber dari lingkungan sekolah yang merupakan objek nyata di lingkungan sekitar siswa.

Kata kunci: artificial Intelligence, guru sekolah dasar, inquiry worksheet, formula I-O-A, prompt engineering

Abstract

The era of digital transformation demands innovation from instructional designers in providing teaching materials that stimulate students' critical thinking and concrete operational skills. This community service activity aims to improve the professional competence of elementary school teachers in Kutorejo District, Mojokerto, in designing inquiry worksheets (LKPD) utilizing generative artificial intelligence (AI) technology. A total of 151 elementary school

teachers participated in the training. The main problems faced by the teachers were the worksheet structure that emphasized LOTS-based exercises, the limited visual accuracy of scientific materials, and misconceptions about the use of AI or hallucinations. The implementation method used a classical face-to-face in-service training approach and continued with guided mentoring based on On-the-Job Independent Development (In-On). Through this activity, teachers were trained to compose structured commands (prompt engineering) using the I-O-A formula (Instruction, Observation, Analysis) by creating science worksheet products (split layout) in the form of photorealistic scientific visualizations from AI Canva Magic Media and Gemini AI. The objects used were sourced from the school environment, which was real in the students' surroundings.

Keywords: *artificial intelligence, elementary school teachers, inquiry worksheet, I-O-A formula, engineering prompts*

PENDAHULUAN

Pembelajaran pada era abad ke-21 menuntut reorientasi mendasar pada pola interaksi instruksional di sekolah dasar, di mana fokus utama dialihkan pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) dan penalaran kritis. Karakteristik intelektual siswa sekolah dasar yang berada pada fase operasional konkret mewajibkan proses konstruksi pengetahuan ilmiah dilakukan melalui interaksi langsung dengan objek fisik nyata di sekitar lingkungan belajar mereka. Konsep ini selaras dengan prinsip Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*), yang memposisikan aktivitas belajar sebagai ruang untuk menyeimbangkan ketajaman observasi empiris dengan penalaran analitis. Oleh karena itu, praktik pembelajaran tradisional lebih banyak pada hafalan teks harus dieliminasi dan digantikan oleh desain materi ajar terstruktur yang mampu memfasilitasi proses penemuan mandiri (*inquiry-based learning*).

Salah satu komponen instrumental dalam arsitektur teknologi pembelajaran yang berfungsi sebagai pemandu investigasi siswa adalah lembar kerja atau *worksheet* (LKPD). Penggunaan *worksheet* meningkat pesat pada saat terjadinya Pandemi Covid 19 karena menjadi solusi agar pembelajaran berbasis aktivitas dapat tetap dikerjakan oleh siswa (Rhosyida; et al., 2021; Wardana et al., 2022). *Worksheet* yang dirancang secara matang bertindak sebagai *scaffolding* kognitif

yang memandu alur berpikir ilmiah siswa sejak dini kognitif yang memandu alur berpikir ilmiah siswa sejak dini (Choo et al., 2011). Kendati demikian, potret kondisi riil di lapangan menunjukkan adanya deviasi fungsional. Berdasarkan hasil analisis awal terhadap dokumen materi ajar di Kecamatan Kutorejo, Mojokerto, ditemukan tiga kelemahan sistemik pada LKPD yang beredar: (1) Lemahnya struktur internal, di mana lembar kerja lebih mendominasi instruksi ingatan jangka pendek (*drill* berbasis LOTS) daripada pemecahan masalah (Rhosyida; et al., 2021); (2) Keterbatasan navigasi visual ilmiah yang akurat, di mana gambar ajar sering kali terjebak pada kartun ilustratif tidak realistis yang memicu miskonsepsi objek nyata; dan (3) Kurangnya kontekstualisasi materi terhadap lingkungan terdekat siswa.

Di tengah ekosistem pendidikan kontemporer, kemunculan *Artificial Intelligence* (AI) menawarkan potensi masif dalam mempersonalisasi (siswa yang beragam) materi instruksional dan membantu guru bertindak sebagai desainer pembelajaran yang adaptif (Badriah, 2023; Nurdianah, 2025; Wardana et al., 2022). Saat ini dunia pendidikan tidak bisa lagi menolak kehadiran AI sehingga berbagai usaha harus dilakukan agar AI dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya (Hamilton et al., 2023; John Hopkins School of Education, 2025; U.S. Department of Education, 2023) dengan meningkatkan kemampuan guru melalui pelatihan-pelatihan (Puspandari et al., 2025; Yuriananta & Asteria, 2024). Meskipun demikian, kesiapan kompetensi guru untuk mengeksplorasi perangkat generatif ini masih terbatas (Mumtaz et al., 2026) dan seharusnya ditingkatkan (Astutik et al., 2026). Pelatihan untuk meningkatkan kemampuan menggunakan Generatife AI dapat meningkatkan kepuasan para guru terhadap pengembangan keprofesional baik diberbagai negara seperti guru-guru di daerah pedesaan di Cina (Sun, 2025), guru-guru di Korea Selatan (Lee et al., 2024), guru-guru di Hongkong (Sun, 2025), guru-guru di Spanyol (Pallejà et al., 2026). Hasil survei diagnostik pra-pelatihan

terhadap 151 guru menggunakan *Google Form* menunjukkan bahwa 86% responden telah mengakses ChatGPT, 78.8% menggunakan Gemini AI, dan 80.8% memanfaatkan fitur tulisan ajaib Canva. Namun, pemanfaatan tersebut mayoritas masih bersifat superfisial (88.1% prompt yang dimasukkan berupa topik singkat tanpa detail parameter instruksional yang jelas). Ketika luaran AI mengalami halusinasi (*AI hallucination*) atau terlalu rumit untuk anak-anak, strategi yang diambil 80.8% guru hanyalah meminta AI untuk "menyederhanakan bahasa" atau melakukan penyuntingan manual secara masif. Fenomena ini mengonfirmasi adanya *gap* keterampilan teknis dalam rekayasa perintah (*prompt engineering*) terstruktur.

Merujuk pada permasalahan tersebut, program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan dengan tujuan memformulasikan solusi integratif melalui pelatihan rekayasa perintah berbasis Formula I-O-A (*Instruction, Observation, Analysis*). Pendekatan ini dirancang untuk menjembatani kecanggihan *Generative AI* dengan kebutuhan pedagogis operasional konkret. Melalui program ini, guru dilatih memanfaatkan *Canva Magic Media* dan *Gemini AI* untuk memproduksi gambar panduan fotorealistik ilmiah dan menyusun instruksi lembar kerja dengan struktur *split-layout* ramah anak. Konsep teknologi pendidikan ini menekankan peran AI bukan untuk mereduksi aktivitas fisik siswa, melainkan sebagai mitra instruksional cerdas (*intelligent tutoring tools*) yang mempercepat penyediaan bahan ajar berbasis inkuiri lingkungan lokal secara valid dan akurat.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menerapkan metode pelatihan terintegrasi dengan model pendekatan In-On (*In-Service Training* dan *On-the-Job Independent Development*). Pendekatan ini dipilih untuk memastikan materi teoretik desain instruksional dapat langsung diuji coba dalam rancangan produk mandiri yang

relevan dengan karakteristik sekolah masing-masing guru. Struktur detail tahapan pelaksanaan program dijabarkan sebagai berikut:

Tahap In-Service Training 1 (Klasikal/Tatap Muka)

Sesi ini diselenggarakan secara luring bertempat di Gedung PGRI Kabupaten Mojokerto yang diikuti oleh 151 peserta dari guru sekolah dasar se-Kecamatan Kutorejo. Pada fase ini, tim pelaksana memaparkan fondasi teoretik psikologi perkembangan operasional konkret serta pemodelan operasional Formula I-O-A. Demonstrasi langsung difokuskan pada pembedahan kasus alur observasi berjenjang menggunakan contoh kasus anatomi buah lokal (mangga) berbantuan *Gemini AI* dan rekayasa visual via *Canva Magic Media*. Guru mempraktikkan langsung rekayasa perintah satu sesi (*single session prompting*) untuk membuat aset visual fotorealistik ilmiah.

Tahap On-the-Job Pengembangan Mandiri (Terbimbing)

Guru kembali ke tempat bertugas masing-masing dalam durasi 1–2 minggu untuk mengeksplorasi objek nyata di lingkungan sekitar sekolah. Dalam fase kerja mandiri ini, tim dosen dan mahasiswa S2 Teknologi Pendidikan bertindak sebagai fasilitator melalui ruang konsultasi daring intensif via grup digital. Fokus pendampingan diarahkan pada pengoreksian (1) sintaksis instruksi kalimat (*Instruction*), (2) ketepatan fokus visual dan fisik objek nyata (*Observation*), serta (3) kedalaman bobot pertanyaan pemecahan masalah (*Analysis*).

Secara ringkas, manajemen waktu pelaksanaan pengabdian didistribusikan dalam matriks waktu 8 minggu dari koordinasi awal hingga finalisasi luaran publikasi. Tim pelaksana yang terlibat terdiri dari 4 dosen senior sebagai narasumber utama dan 7 mahasiswa Program Magister Teknologi Pendidikan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya yang memandu jalannya asistensi teknis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan Deskriptif Mitra

Sebelum intervensi program dilakukan, pemetaan komprehensif terhadap karakteristik mitra dilakukan untuk mengidentifikasi perilaku teknologi guru. Hasil analisis data dari 151 responden menunjukkan tingkat adopsi Generative AI yang tinggi pada fungsi-fungsi penulisan teks dasar, namun memiliki kelemahan akut dalam aspek penstrukturan lembar investigasi anak.

Tabel 1. Adaptif Generatif AI para guru (N = 151)

Jenis Aplikasi AI	Jumlah Pengguna	Persentase (%)	Kebiasaan Prompt Utama
ChatGPT	137	86.0	Menuliskan topik singkat tanpa batas parameter kognitif
Canva AI	122	80.8	Membuat rangkuman materi teks sederhana
Gemini AI	119	78.8	Menyusun instrumen penilaian/soal pilihan Ganda LOTS

Sumber: data PkM

Data di atas menunjukkan bahwa meskipun para guru sudah biasa dengan antarmuka AI, terdapat missing link antara kecanggihan teknologi dengan implementasi desain instruksional sains operasional konkret. Guru cenderung memposisikan AI sebagai mesin pembuat soal ujian konvensional (*drill*), bukan sebagai generator scaffolding aktivitas inkuiri. Atmosfer antusiasme dan partisipasi aktif para guru dalam membedah antarmuka AI selama tahap In-Service Training terdokumentasikan pada Gambar 1.



a

b

Gambar 1. (a) Penyampaian Materi Fondasi Deep Learning dan Praktik Eksplorasi Antarmuka Generative AI; (b) Nara sumber, tim PkM dan dilatar belakang para guru (Sumber: dokumentasi panitia PkM)

Rekayasa Prompt Terstruktur dengan Formula I-O-A

Guna mengoreksi kelemahan tersebut, tim pengabdian memperkenalkan **Formula I-O-A** sebagai standar baku *prompt engineering* bagi guru untuk memproduksi draf materi ajar sains sekolah dasar. Komponen formula ini dijabarkan sebagai berikut:

- 1) **Instruction (I):** Struktur perintah yang menuntut AI memformulasikan langkah kerja logis berbasis penemuan mandiri menggunakan kata kerja operasional konkret yang ramah anak.
- 2) **Observation (O):** Parameter perintah untuk menghasilkan peta navigasi visual yang akurat secara ilmiah (fotorealistik) yang mengarahkan fokus mata siswa pada bagian objek makro, meso, hingga mikro.
- 3) **Analysis (A):** Struktur perintah agar AI memformulasikan pertanyaan analitis pemantik nalar kritis (Higher Order Thinking) pasca-interaksi fisik siswa dengan objek.

Contoh implementasi rekayasa perintah terstruktur yang diajarkan kepada mitra dalam mengembangkan lembar kerja sains adalah sebagai berikut:

Sintaks Prompt Guru Berbasis Formula I-O-A: "Bertindaklah sebagai Desainer

Instruksional Teknologi Pendidikan Sekolah Dasar. Desain sebuah cetak biru inquiry worksheet bertema 'Misi Rahasia Anatomi Mangga Lokal' dengan pendekatan operasional konkret. Terapkan struktur Split-Layout kolom ganda. Berikan Instruction langkah investigasi raba-cium tekstur kulit. Rancang komponen Observation visual makro ke mikro dengan panduan fotorealistik ilmiah tanpa kartun. Sediakan pertanyaan Analysis tingkat HOTS yang membandingkan karakteristik buah mangga muda dan matang berdasarkan interaksi fisik langsung siswa di meja mereka. Berikan whitespace yang longgar."

Pengembangan produk Visual Fotorealistik Sains Melalui Canva AI

Kendala utama guru dasar selama ini adalah ketergantungan pada gambar komersial digital di internet yang sering kali tidak sinkron dengan tanaman atau buah nyata di lingkungan lokal sekolah (Ramadhani & Fitria, 2025). Dalam sesi In-Service Training, guru dilatih mengoperasikan fitur Canva Magic Media dengan mengunci parameter gaya visual: "Scientific photorealistic botanical illustration, studio lighting, hyper-detailed, clean white background".

Produk berupa visualisasi potongan membujur putik buah yang gugur serta gradasi warna kulit mangga matang dapat disinergikan langsung ke dalam lembar kerja cetak siswa. Visualisasi buatan AI ini berfungsi sebagai peta penunjuk (visual navigation map), sehingga ketika siswa melakukan pengamatan fisik di kelas, mereka memiliki referensi ilmiah pembanding yang valid (Schiefer et al., 2017) . Contoh nyata dari lembar kerja (*Inquiry Worksheet*) hasil olahan kolaborasi guru dan AI ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Worksheet Hasil Kolaborasi Guru dengan Gemini AI dan Canva Magic Media

Transformasi terbesar pasca-pelatihan dirasakan dalam cara guru menyusun tata letak (layout) lembar kerja. Lembar kerja yang selama ini penuh sesak oleh teks bergaya soal ujian diubah menjadi model Split-Layout (Kolom Ganda). Kolom kiri diisi oleh navigasi visual AI dan kolom kanan menyediakan ruang kosong (whitespace longgar) bagi anak untuk menuliskan atau menggambar hasil observasi inderawi mereka secara mandiri.

Para guru berlatih membuat worksheet “misi belajar sains” yang menempatkan objek riil (di pekarangan sekolah) sebagai aktor utama pembelajaran, di mana AI berperan sebagai desainer instrumennya. Worksheet ini, siswa dipandu untuk membelah buah mangga kecil, meraba permukaan kulit, menghirup aroma manis, dan menganalisis mengapa buah muda belum memiliki batok biji keras. Proses interaksi empiris inilah yang menjadi esensi terdalam dari pencapaian materi *deep learning* yang sesungguhnya dalam ranah teknologi pendidikan.

KESIMPULAN

Para guru sudah tidak asing dengan AI namun pengguna AI untuk tujuan penyediaan bahan ajar yang berkualitas masih memerlukan pelatihan dan pendampingan. Pelatihan ini memberikan langkah kecil yang selanjutnya harus diaplikasikan oleh para peserta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas PGRI Adi Buana Surabaya dan PGRI Cabang Kutorejo yang memberikan dukungan finansial dan tim terhadap pengabdian ini dan juga mendukung diseminasi kegiatan dan koordinasi dengan pejabat daerah dan para guru sehingga kegiatan ini berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Astutik, E. P., Fathonah, N., & Sulistyaningtyas, A. D. (2026). WORKSHOP PENYUSUNAN MODUL AJAR DEEP LEARNING BERBANTUAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE. *PANCASONA: Pengabdian Dalam Cakupan Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 5(1), 135–142. <https://doi.org/https://doi.org/10.36456/jr2rcb47>
- Badriah, B. (2023). AI sebagai Tutor Cerdas bagi Guru Pemula pada Kegiatan Program Induksi. *PENA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 37(2), 103–110. <https://doi.org/https://doi.org/10.31941/jurnalpena.v37i2.3345>
- Choo, S. S. Y., Rotgans, J. I., Yew, E. H. J., & Schmidt, H. G. (2011). in problem-based learning. *Advances in Health Sciences Education*, 16, 517–528. <https://doi.org/10.1007/s10459-011-9288-1>
- Hamilton, A., William, D., & Hattle, J. (2023). *The Future of AI in Education : 13 things we can do to minimize the damage*. <https://doi.org/https://doi.org/10.35542/osf.io/372vr>
- John Hopkins School of Education. (2025). *Effective and Ethical AI Implementation: What Educators Need to Know*. <https://education.jhu.edu/news/effective-and-ethical-ai-implementation-what-educators-need-to-know/>
- Lee, Y., Davis, R. O., & Ryu, J. (2024). Korean in-Service Teachers ' Perceptions of Implementing Artificial Intelligence (AI) Education for Teaching in Schools and Their AI Teacher Training Programs. *International Journal of Information and*

-
- Education Technology*, 14(2), 1–6. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.2.2042>
- Mumtaz, B., Naseem, A., & Bashir, I. (2026). Primary School Science Teachers ' Perceptions , Practices and Challenges in Developing Instructional Materials through AI. *Qlantic Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(1), 43–57. <https://doi.org/10.55737/qjssh.vii-i.26461>
- Nurdianah, L. (2025). PEMANFAATAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE SEBAGAI BENTUK. *Jurnal Abadimas Adi Buana*, 9(01), 37–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.36456/abadimas.v9.i01.a10454>
- Pallejà, I., David, S. A., Alejandro, F., & Xavi, I. (2026). Technological profiles of primary and secondary school teachers : a data-driven approach to AI training design. *Universal Acces in the Information Society*, 25(46), 1–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10209-026-01313-y>
- Puspandari, D., Prasetyowati, S. S., & Sibaroni, Y. (2025). Training on The Use of AI to Increase Teacher Competency in Preparing The Learning Process Pelatihan Penggunaan AI untuk Peningkatan Kompetensi Guru- Guru dalam Menyiapkan Proses Pembelajaran. *Dinamsia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(1), 34–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.31849/dinamisia.v9i1.20929>
- Ramadhani, D., & Fitria, Y. (2025). Analisis Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Live Worksheet dalam Pembelajaran IPS di Kelas IV SD. *Edu Research: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 6(1), 2227–2233. <https://doi.org/https://doi.org/10.47827/jer.v6i1.751>
- Rhosyida,, N., Muanifah, M. T., Trisniawati,, & Hidayat, R. A. (2021). Mengoptimalkan Penilaian dengan Liveworksheet dada Flipped Classroom di SD. *Jurnal Taman Cendekia*, 05(01), 568–578. <https://doi.org/https://doi.org/10.30738/tc.v5i1.9749>
- Schiefer, J., Golle, J., Tibus, M., Trautwein, U., & Oschatz, K. (2017). Elementary school children's understanding of science: The implementation of an extracurricular science intervention. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 447–463. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.09.011>
- Sun, Y. (2025). From AI Training to Teacher Retention : Building Sustainable Rural Education Systems. *Research Square*, 0–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7733765/v1>
- U.S. Department of Education, O. of E. T. (2023). *Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning* (Issue May). <https://gramaswara.ub.ac.id/index.php/gramaswara/article/view/149>
- Wardana, A. E., Sakti, D. M., Nurrohmah, H., Nursiyah, I., Aisyah, I. A., & Almustaqim, S. H. (2022). Development of home education-based worksheets at SD Muhammadiyah Sirojuddin. *Community Empowerment*, 7(1), 153–157. <https://doi.org/10.31603/ce.4309>
- Yuriananta, R., & Asteria, P. V. (2024). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Berbantuan Artificial Intelligence (AI) untuk Guru. *Jurnal Gramaswara: Jurnal*

Pengabdian Kepada Masyarakat, 4(3), 274–285.
<https://doi.org/10.21776/ub.gramaswara.2024.004.03.07>