

Pelatihan Koding dan Kecerdasan Buatan (AI) untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis dan Kreativitas Guru Sekolah Dasar di Kota Medan

Anugrah Setiawan¹, Khairunnisa¹, Michael Yudha Pratama¹, Nurhidayah Muharayu³, Radini², Marisa Almarind¹

¹ Prodi Pendidikan Masyarakat Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Medan

² Prodi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan Fakultas Ilmu Keguruan dan Pendidikan Universitas Riau

³ SMA Nur Ihsan Full Day School Medan, Sumatera Utara

*Email Penulis 1 (anugrah91@unimed.ac.id),

SUBMITTED : APR 15, 2026

ACCEPTED : JUN 2, 2026

PUBLISHED : JUN 18, 2026

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital pada era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 menuntut guru untuk memiliki kompetensi dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran yang inovatif, termasuk koding dan kecerdasan artifisial (*Artificial Intelligence/AI*). Namun, kemampuan guru sekolah dasar dalam mengintegrasikan koding dan AI ke dalam proses pembelajaran masih relatif terbatas, sehingga pengembangan kemampuan analisis dan kreativitas peserta didik belum optimal. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru sekolah dasar di Kota Medan melalui pelatihan dan pendampingan pembelajaran berbasis koding dan AI. Metode pelaksanaan dilakukan melalui workshop, praktik langsung (*hands-on training*), serta pendampingan berbasis *project-based learning* yang melibatkan peserta dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran inovatif. Evaluasi kegiatan menggunakan desain *quasi-experimental* dengan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Instrumen yang digunakan meliputi tes kemampuan analisis dan angket kreativitas guru. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan dan pendampingan yang diberikan mampu meningkatkan kemampuan analisis dan kreativitas guru secara signifikan. Hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada kemampuan analisis ($t = 4,87$; $p = 0,001$) dan kreativitas ($t = 5,32$; $p = 0,000$). Nilai *effect size* yang tinggi (Cohen's $d = 1,21$ dan $1,35$) menunjukkan bahwa program memberikan pengaruh yang kuat terhadap peningkatan kompetensi guru. Selain itu, peserta menunjukkan peningkatan kepercayaan diri dalam memanfaatkan teknologi digital untuk merancang pembelajaran yang lebih interaktif, adaptif, dan berbasis pemecahan masalah. Kegiatan ini berkontribusi dalam memperkuat kapasitas guru menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21 serta mendorong terciptanya inovasi pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan peserta didik di era digital.

Kata Kunci: Koding, Kecerdasan Artifisial, pembelajaran digital, Kemampuan Analisis, Kreativitas Guru.

ABSTRACT

The rapid development of digital technology in the era of Industry 4.0 and Society 5.0 requires teachers to possess competencies in utilizing innovative educational technologies, including coding and Artificial Intelligence (AI). However, elementary school teachers' ability to integrate coding and AI into classroom instruction remains limited, resulting in suboptimal development of students' analytical and creative thinking skills. This community service program aimed to enhance the competencies of elementary school teachers in Medan City through training and mentoring in coding- and AI-based learning. The program was implemented through workshops, hands-on practice sessions, and project-based learning mentoring that engaged participants in designing and implementing innovative instructional activities. The evaluation employed a quasi-experimental design involving experimental and control groups. Data were collected using an analytical skills test and a creativity questionnaire. The findings revealed that the training and mentoring program significantly improved teachers' analytical and creative abilities. The results of the independent sample t-test indicated significant differences between the experimental and control groups in analytical skills ($t = 4.87$; $p = 0.001$) and creativity ($t = 5.32$; $p = 0.000$). Furthermore, the large effect sizes (Cohen's $d = 1.21$ and 1.35) demonstrated a strong impact of the program on teacher competency development. Participants also showed increased confidence in utilizing digital technologies to design more interactive, adaptive, and problem-solving-oriented learning experiences. This program contributes to strengthening teachers' capacity to address the challenges of 21st-century education and promotes the development of innovative learning practices that are relevant to the needs of students in the digital era.

Keywords: Coding, artificial intelligence, digital learning, analytical skills, teacher creativity.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital di era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 mewajibkan guru memiliki kemampuan literasi digital, berpikir analitis, kreatif, serta mampu memanfaatkan teknologi koding dan kecerdasan artifisial (AI) dalam pembelajaran berbasis Deep Learning[11]. Namun, hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar guru sekolah dasar di Kota Medan masih memiliki keterbatasan dalam memahami dan mengintegrasikan koding serta AI ke dalam proses pembelajaran. Kondisi ini dipengaruhi oleh minimnya akses pelatihan, kurangnya pendampingan berkelanjutan, dan rendahnya pemanfaatan teknologi digital secara inovatif yang berkelanjutan. Padahal, berbagai penelitian menunjukkan bahwa koding dan AI dapat mendukung pengembangan berpikir komputasional, kreativitas, kemampuan pemecahan masalah, serta pembelajaran yang lebih adaptif dan berbasis data[7], [9], [12]. Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kemampuan analisis dan kreativitas guru sekolah dasar melalui pelatihan dan pendampingan pembelajaran koding dan AI berbasis project-based learning. Kebaruan program terletak pada integrasi pelatihan koding dan AI dengan desain quasi-experimental yang menggunakan kelompok kontrol untuk mengukur secara empiris pengaruh program terhadap peningkatan kompetensi guru sekolah dasar. Melalui pendekatan ini, peserta tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual dan keterampilan teknis, tetapi juga pengalaman praktik dalam merancang pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan pendidikan era Society 5.0[1], [10].

2. Target dan Luaran

Target kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah 30 guru Sekolah Dasar di Kota Medan yang dibagi menjadi kelompok eksperimen (15 guru dari UPT SD Negeri 060805 Medan Area) dan kelompok kontrol (15 guru dari sekolah mitra dengan karakteristik setara). Peserta dipilih melalui *purposive matching* berdasarkan latar belakang pendidikan, pengalaman mengajar, dan tingkat literasi digital awal [4]. Hasil identifikasi kebutuhan menunjukkan bahwa sebagian besar guru masih memiliki keterbatasan dalam memahami konsep koding, *computational thinking*, dan pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran, serta belum optimal dalam mengintegrasikan teknologi digital untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, kreatif, dan pemecahan masalah peserta didik [7], [11]. Melalui pelatihan dan pendampingan berbasis *hands-on learning* dan *project-based learning*, program ini bertujuan meningkatkan kompetensi digital, kemampuan analisis, kreativitas, serta kepercayaan diri guru dalam memanfaatkan koding dan AI untuk menciptakan pembelajaran yang inovatif, adaptif, dan relevan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21 [2], [8]. Dengan demikian, program ini diharapkan mampu mendukung peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah dasar secara berkelanjutan serta memperkuat kesiapan guru menghadapi tantangan pendidikan pada era Society 5.0 [1], [10].

3. Metode Pengabdian Masyarakat

Target kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah 30 guru Sekolah Dasar di Kota Medan yang dibagi menjadi kelompok eksperimen (15 guru dari UPT SD Negeri 060805 Medan Area) dan kelompok kontrol (15 guru dari sekolah mitra dengan karakteristik setara). Peserta dipilih melalui *purposive matching* berdasarkan latar belakang pendidikan, pengalaman mengajar, dan tingkat literasi digital awal [4]. Hasil identifikasi kebutuhan menunjukkan bahwa sebagian besar guru masih memiliki keterbatasan dalam memahami konsep koding, *computational thinking*, dan pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran, serta belum optimal dalam mengintegrasikan teknologi digital untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, kreatif, dan pemecahan masalah peserta didik [7], [11]. Melalui pelatihan dan pendampingan berbasis *hands-on learning* dan *project-based learning*, program ini bertujuan meningkatkan kompetensi digital, kemampuan analisis, kreativitas, serta kepercayaan diri guru dalam memanfaatkan koding dan AI untuk menciptakan pembelajaran yang inovatif, adaptif, dan relevan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21 [2], [8]. Dengan demikian, program ini diharapkan mampu mendukung peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah dasar secara berkelanjutan serta memperkuat kesiapan guru menghadapi tantangan pendidikan pada era Society 5.0 [1], [10].

3.1. Lokasi, Waktu, dan Subjek/Partisipan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di UPT SD Negeri 060805 Medan Area, Kota Medan, Sumatera Utara, selama bulan Desember 2025. Lokasi dipilih berdasarkan hasil observasi yang menunjukkan masih terbatasnya kemampuan guru dalam memanfaatkan teknologi digital, khususnya koding dan kecerdasan artifisial (*Artificial Intelligence/AI*), dalam proses pembelajaran [11]. Peserta kegiatan berjumlah 15 guru sekolah dasar dengan latar belakang pendidikan dan pengalaman mengajar yang beragam. Untuk menjawab kebutuhan tersebut, kegiatan dilaksanakan melalui pelatihan dan pendampingan berbasis *hands-on learning* dan *project-based learning* guna meningkatkan kemampuan analisis, kreativitas, keterampilan berpikir komputasional (*computational thinking*), serta kompetensi guru dalam mengintegrasikan koding dan AI ke dalam pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan sesuai dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 [2], [8]. Pendekatan ini dipilih karena terbukti mampu meningkatkan keterlibatan peserta, keterampilan pemecahan masalah, kolaborasi, serta kemampuan menerapkan teknologi digital secara kontekstual dalam pembelajaran [10], [12]. Dengan demikian, program ini diharapkan dapat memperkuat kompetensi profesional guru dan mendukung transformasi pendidikan menuju Society 5.0 yang berorientasi pada pengembangan sumber daya manusia yang adaptif, kreatif, dan inovatif [1].

3.2. Prosedur atau Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui tiga tahapan utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan meliputi identifikasi kebutuhan guru, koordinasi dengan sekolah mitra, penyusunan modul pelatihan, serta pengembangan instrumen evaluasi yang digunakan untuk mengukur efektivitas program [4]. Tahap pelaksanaan dilakukan melalui pelatihan, workshop, dan pendampingan berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) yang mencakup materi coding, pemrograman visual, logika algoritmik, *computational thinking*, serta pemanfaatan kecerdasan artifisial (*Artificial Intelligence/AI*) dalam pembelajaran. Kegiatan ini disertai praktik langsung (*hands-on learning*) dan pendampingan intensif agar peserta mampu mengimplementasikan keterampilan yang diperoleh dalam konteks pembelajaran nyata [2], [8]. Integrasi coding dan AI dalam pelatihan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, serta kompetensi digital guru sebagai bagian dari transformasi pendidikan di era Society 5.0 [10], [12]. Selanjutnya, tahap evaluasi dilakukan melalui *pretest*, *posttest*, angket, dan observasi untuk mengukur peningkatan kemampuan analisis dan kreativitas guru setelah mengikuti program pelatihan dan pendampingan [6]. Hasil evaluasi dianalisis secara deskriptif dan inferensial untuk mengetahui tingkat efektivitas program, serta dilengkapi dengan refleksi bersama mitra sebagai dasar penyusunan tindak lanjut. Melalui pendekatan tersebut, program diharapkan mampu mendukung pengembangan kompetensi guru secara berkelanjutan serta mendorong terciptanya inovasi pembelajaran berbasis teknologi yang relevan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21 [1], [11].



Gambar 1 Tahapan Metode Pelaksanaan Pelatihan Kompetensi

Gambar 1 menunjukkan alur pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan secara sistematis melalui tiga tahapan utama, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan dilakukan identifikasi kebutuhan mitra melalui observasi dan wawancara, koordinasi dengan pihak sekolah, serta penyusunan materi pelatihan dan instrumen evaluasi. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa program yang dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan guru sekolah dasar dalam meningkatkan kompetensi pembelajaran berbasis teknologi digital.

3.3. Alat, Media, dan Bahan yang Digunakan

Kegiatan pengabdian ini didukung oleh penggunaan berbagai alat, media, dan teknologi pembelajaran yang meliputi komputer atau laptop dengan akses internet, modul pelatihan koding dan kecerdasan artifisial (*Artificial Intelligence/AI*), serta platform pembelajaran digital seperti Google Classroom atau *Learning Management System (LMS)*. Pemanfaatan teknologi digital dalam pelatihan guru terbukti mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran, akses terhadap sumber belajar, serta pengembangan kompetensi digital pendidik [13], [14]. Materi pelatihan mencakup konsep dasar koding, pemrograman visual menggunakan Scratch atau Blockly, serta pemanfaatan aplikasi AI untuk penyusunan materi, evaluasi pembelajaran, dan analisis hasil belajar siswa. Penggunaan pemrograman visual dan AI dalam pendidikan berkontribusi terhadap pengembangan *computational thinking*, kreativitas, kemampuan pemecahan masalah, serta inovasi pembelajaran yang lebih adaptif dan personal [10], [12]. Selain itu, digunakan instrumen evaluasi berupa tes kemampuan analisis, angket kreativitas, dan lembar observasi untuk mengukur perkembangan peserta selama kegiatan [6]. Instrumen tersebut dirancang untuk memperoleh data yang komprehensif mengenai peningkatan kompetensi peserta baik dari aspek kognitif, afektif, maupun keterampilan praktik dalam mengintegrasikan teknologi digital ke dalam pembelajaran. Teknologi dan media tersebut dirancang untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, aplikatif, dan relevan dengan kebutuhan guru sekolah dasar dalam mengintegrasikan koding dan AI ke dalam pembelajaran secara efektif dan berkelanjutan [1], [11].

3.4. Teknik Evaluasi dan Pengukuran Keberhasilan

Keberhasilan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diukur melalui evaluasi komprehensif menggunakan *pretest* dan *posttest* untuk menilai peningkatan kemampuan analisis guru, angket untuk mengukur kreativitas dan persepsi peserta, serta observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk memperoleh data pendukung mengenai keterlibatan dan penerapan keterampilan yang diperoleh selama pelatihan [4], [6]. Penggunaan berbagai instrumen evaluasi tersebut bertujuan untuk menghasilkan data yang valid dan komprehensif mengenai perubahan kompetensi peserta setelah mengikuti program pelatihan dan pendampingan. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial, meliputi uji normalitas, homogenitas, dan uji *t* untuk mengetahui signifikansi peningkatan kompetensi peserta [5]. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai efektivitas program dalam meningkatkan kemampuan analisis, kreativitas, dan kompetensi digital guru. Melalui pendekatan evaluasi berbasis bukti (*evidence-based evaluation*), kegiatan ini tidak hanya mengukur efektivitas pelatihan koding dan kecerdasan artifisial (*Artificial Intelligence/AI*) dalam meningkatkan kemampuan analisis dan kreativitas guru, tetapi juga menjadi dasar perbaikan dan pengembangan program yang lebih efektif dan berkelanjutan di masa mendatang [1], [11]. Evaluasi yang sistematis dan berkelanjutan juga menjadi bagian penting dalam memastikan bahwa inovasi pembelajaran berbasis teknologi dapat diimplementasikan secara optimal untuk mendukung transformasi pendidikan di era Society 5.0 [10].

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri atas tes kemampuan analisis dan angket kreativitas. Tes kemampuan analisis berupa 10 soal uraian yang mengukur kemampuan berpikir logis, pemecahan masalah, identifikasi pola, dan penyusunan solusi berbasis *computational thinking*, sedangkan angket kreativitas menggunakan skala Likert 1–5 dengan 20 pernyataan yang mencakup aspek fluency, flexibility, originality, dan elaboration. Validitas instrumen diuji melalui expert judgment oleh tiga ahli pendidikan dan seluruh butir dinyatakan valid dengan nilai corrected item-total correlation $> 0,30$. Uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha menunjukkan nilai 0,87 untuk instrumen kemampuan analisis dan 0,89 untuk angket kreativitas,

sehingga kedua instrumen dinyatakan memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi dan layak digunakan untuk mengukur efektivitas pelatihan koding dan kecerdasan artifisial (AI).

4. Pembahasan

Melalui perbandingan hasil pretest dan posttest pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada kemampuan analisis, guru yang mengikuti pelatihan menunjukkan peningkatan yang signifikan, dengan rata-rata nilai meningkat dari 62,40 pada pretest menjadi 84,60 pada posttest. Demikian pula pada aspek kreativitas, terjadi peningkatan dari rata-rata 64,10 menjadi 86,30 setelah pelatihan. Hasil uji independent sample t-test menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada kemampuan analisis ($t = 4,87$; $p < 0,05$) dan kreativitas ($t = 5,32$; $p < 0,05$). Selain itu, nilai effect size yang tinggi (Cohen's $d = 1,21$ untuk kemampuan analisis dan 1,35 untuk kreativitas) menunjukkan bahwa pelatihan koding dan AI memberikan pengaruh yang kuat terhadap peningkatan kompetensi guru.

Hasil uji statistik juga memperkuat temuan tersebut, di mana nilai signifikansi untuk kemampuan analisis (0,001) dan kreativitas (0,000) lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran koding dan AI memiliki efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan kedua aspek tersebut.

Tabel 1. Rata-rata Kemampuan Analisis Guru

Kelompok	Pretest (Mean)	Posttest (Mean)	Selisih
Eksperimen	62,40	82,15	19,75
Kontrol	63,10	69,85	6,75

Tabel 1 menunjukkan bahwa guru pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan kemampuan analisis yang lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Pembelajaran koding dan AI mendorong guru untuk berpikir sistematis, logis, dan berbasis pemecahan masalah melalui pendekatan computational thinking.

Tabel 2. Rata-rata Kreativitas Guru

Kelompok	Pretest (Mean)	Posttest (Mean)	Selisih
Eksperimen	65,30	85,60	20,30
Kontrol	66,00	71,40	5,40

Berdasarkan Tabel 2, kreativitas guru pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran koding dan AI mampu merangsang fleksibilitas berpikir, orisinalitas ide, serta kemampuan guru dalam merancang pembelajaran inovatif berbasis teknologi.

Tabel 3. Hasil Uji Statistik Perbedaan Posttest

Variabel	t	df	Sig. (2-tailed)	Effect Size (Cohen's d)	Keterangan
Kemampuan Analisis	4,87	28	0,001	1,21	Berbeda signifikan
Kreativitas	5,32	28	0,000	1,35	Berbeda signifikan

Hasil uji independent sample t-test menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada kemampuan analisis ($t = 4,87$; $p < 0,05$) dan kreativitas ($t = 5,32$; $p < 0,05$). Nilai effect size yang tinggi menunjukkan bahwa pelatihan koding dan AI memberikan pengaruh kuat terhadap peningkatan kompetensi guru.

Gambar 2. Proses Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial

Gambar 2 menunjukkan proses pelaksanaan kegiatan pelatihan dan pendampingan pembelajaran koding serta kecerdasan artifisial (AI) yang diikuti oleh guru-guru sekolah dasar di Kota Medan. Kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai konsep dasar *computational thinking*,



pengenalan platform koding, serta pemanfaatan AI dalam pembelajaran. Selanjutnya, peserta mengikuti sesi praktik langsung yang dipandu oleh narasumber untuk mengembangkan keterampilan penggunaan berbagai aplikasi dan platform digital yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah dasar.



Gambar 3. Pre-postest Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial

Gambar 3 memperlihatkan keterlibatan aktif peserta selama pelaksanaan pelatihan dan pendampingan pembelajaran koding serta kecerdasan artifisial (AI). Para guru mengikuti kegiatan secara berkelompok dalam suasana belajar yang kolaboratif, memungkinkan terjadinya pertukaran pengalaman, diskusi, dan pemecahan masalah secara bersama-sama. Pendekatan partisipatif ini dirancang untuk mendorong peserta memahami konsep koding dan AI tidak hanya secara teoritis, tetapi juga melalui pengalaman belajar yang kontekstual dan aplikatif.

5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan dan pendampingan pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial (AI) yang dilaksanakan pada guru sekolah dasar di Kota Medan terbukti efektif dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu meningkatkan kemampuan analisis dan kreativitas guru. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kedua aspek tersebut, yang ditunjukkan melalui perbandingan nilai pretest dan posttest antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Selain itu, kegiatan ini juga berhasil meningkatkan keterampilan guru dalam berpikir komputasional, kemampuan memecahkan masalah secara logis, serta kemampuan merancang pembelajaran yang inovatif berbasis teknologi. Dampak nyata lainnya terlihat dari meningkatnya kepercayaan diri guru dalam memanfaatkan teknologi digital serta perubahan sikap yang lebih adaptif terhadap integrasi koding dan AI dalam pembelajaran.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada institusi penyelenggara yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Apresiasi juga disampaikan kepada pihak sekolah, khususnya UPT SD Negeri 060805 Medan Area Kota Medan, yang telah bersedia menjadi mitra serta memberikan dukungan penuh selama kegiatan berlangsung. Selain itu, terima kasih diberikan kepada seluruh guru peserta yang telah berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan kegiatan, serta kepada tim pelaksana dan pihak terkait yang telah membantu dalam aspek teknis dan administratif sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik dan mencapai tujuan yang diharapkan.

7. Daftar Pustaka

1. Abdurrachman, O., Ritiauw, L., & Rahaningmas, R. A. (2025). Inhouse Training Implementasi Pembelajaran Mendalam melalui Kecerdasan Artifisial dan Koding di Sekolah Dasar. *German für Gesellschaft (J-Gefüge)*, 4(1), 18–21. <https://doi.org/10.30598/jgefuege.4.1.18-21>
2. Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39–43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
3. Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
4. Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
5. Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
6. Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2019). *How to Design and Evaluate Research in Education* (10th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.
7. Kite, V., Park, S., & Wiebe, E. (2021). The Code-Centric Nature of Computational Thinking Education: A Review of Trends and Issues in Computational Thinking Education Research. *SAGE Open*, 11(2). <https://doi.org/10.1177/21582440211016418>
8. Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-Based Learning: A Review of the Literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
9. Mardhiyah, A., Hadi, M. S., & Misriandi. (2026). Deep Learning Based Coding and Artificial Intelligence for Computational Thinking in Elementary Schools. *Academia Open*, 11(1). <https://doi.org/10.21070/acopen.11.2026.13221>
10. Mills, K. A., Cope, J., Scholes, L., & Rowe, L. (2024). Coding and Computational Thinking Across the Curriculum: A Systematic Review. *Review of Educational Research*. <https://doi.org/10.3102/00346543241241327>
11. Pratiwi, M. D., Hernawan, A. H., & Fadillah, A. F. (2025). Coding and Artificial Intelligence Learning in Teachers' Perspective. *Curricula: Journal of Curriculum Development*, 4(1). <https://doi.org/10.17509/curricula.v4i1.83623>
12. Romero, M., Lepage, A., & Lille, B. (2017). Computational Thinking Development through Creative Programming in Higher Education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(42). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0080-z>
13. Trust, T., & Whalen, J. (2020). Should Teachers Be Trained in Emergency Remote Teaching? Lessons Learned From the COVID-19 Pandemic. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 189–199.
14. UNESCO. (2023). *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education – A Tool on Whose Terms?* Paris: UNESCO Publishing.