

PELATIHAN PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN METAKOGNITIF IPAS BERBASIS *SMART TECHNOLOGY* UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI GURU SEKOLAH DASAR

Imelda Free Unita Manurung¹, Halimatussakdiah², Edizal Hatmi³, Nurhairani⁴,
Salwa Nazira Maulida⁵, Riti Humaya⁶

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Medan^{1,2,3,4,5,6}

Surel: imeldafum@unimed.ac.id

Abstract: *This community service program was implemented at UPT SPF SD Negeri 101800, Deli Tua Subdistrict, Deli Serdang Regency, with the aim of enhancing teachers' competence in developing metacognitive assessment instruments in IPAS learning based on smart technology. The main problems faced by the partner school included teachers' difficulties in developing metacognitive instruments, the low quality of assessment instruments, limited skills in item analysis, and the lack of technology utilization in constructing valid and reliable assessment tools. The solutions offered consisted of technology-based training and mentoring, including the use of Google Forms, Magic School AI, Baamboozle, and Anates in the development and analysis of assessment instruments. The implementation method was carried out through four main stages: preparation, implementation, monitoring and evaluation, and follow-up. The training and workshops were conducted using a participatory approach with hands-on practice to enable teachers to develop assessment instruments that meet quality standards. The results of the program indicate an improvement in teachers' understanding and skills in developing technology-based metacognitive assessment instruments, as well as their ability to analyze the validity and reliability of test items. In addition, teachers demonstrated increased competence in utilizing digital applications as innovative and efficient tools for learning evaluation.*

Keyword: *Digital literacy, pedagogical competence, mentoring, primary school teachers, learning technology*

Abstrak: Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di UPT SPF SD Negeri 101800 Kecamatan Deli Tua, Kabupaten Deli Serdang dengan tujuan meningkatkan kompetensi guru dalam menyusun instrumen penilaian kemampuan metakognitif pada pembelajaran IPAS berbasis *smart technology*. Permasalahan utama yang dihadapi mitra meliputi kesulitan guru dalam mengembangkan instrumen metakognitif, rendahnya kualitas instrumen penilaian, keterbatasan kemampuan dalam analisis butir soal, serta minimnya pemanfaatan teknologi dalam penyusunan instrumen yang valid dan reliabel. Solusi yang ditawarkan berupa pelatihan dan pendampingan berbasis teknologi, meliputi penggunaan aplikasi *Google Form*, *Magic School AI*, *Baamboozle*, dan *Anates* dalam pengembangan dan analisis instrumen penilaian. Metode pelaksanaan kegiatan terdiri atas empat tahapan, yaitu persiapan, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi, serta tindak lanjut. Kegiatan pelatihan dan workshop dilaksanakan secara partisipatif dengan pendekatan praktik langsung agar guru mampu menghasilkan instrumen penilaian yang sesuai dengan standar kualitas. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan guru dalam menyusun instrumen penilaian metakognitif berbasis teknologi, serta kemampuan dalam melakukan analisis validitas dan reliabilitas butir soal. Selain itu, guru menunjukkan peningkatan dalam pemanfaatan aplikasi digital sebagai media evaluasi pembelajaran yang inovatif dan efisien.

Kata Kunci: Literasi digital, kompetensi pedagogik, guru SD, teknologi pembelajaran.

PENDAHULUAN

Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 menegaskan bahwa guru merupakan agen pembelajaran yang wajib memiliki kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional yang terintegrasi dalam praktik pembelajaran. Dalam konteks kompetensi profesional, guru dituntut menguasai materi ajar sekaligus metodologi, termasuk kemampuan menyusun dan melaksanakan penilaian yang sah, objektif, dan berkelanjutan [1]. Di era teknologi digital dan Revolusi Industri 4.0, kompetensi ini diperluas dengan tuntutan literasi teknologi dan pemanfaatan perangkat berbasis internet untuk mendukung proses pembelajaran dan penilaian [2].

Kurikulum *Deep Learning* menekankan pentingnya pengembangan kemampuan metakognitif, khususnya pada mata pelajaran IPAS yang berorientasi pada pemecahan masalah dan pembelajaran berbasis inkuiri. Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa guru masih cenderung berfokus pada penilaian aspek kognitif semata, sementara aspek metakognitif, sikap, dan keterampilan berpikir reflektif belum banyak diukur secara sistematis. Kondisi ini sejalan dengan temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa keterbatasan waktu, jumlah siswa yang besar per-kelas, dan orientasi penilaian sumatif berbasis tes tertulis menjadi faktor penghambat pelaksanaan penilaian otentik kemampuan metakognitif [3].

Guru membutuhkan penguatan pemahaman tentang hakikat kemampuan metakognitif (perencanaan, pemantauan, dan evaluasi diri) serta perannya dalam pembelajaran IPAS yang berorientasi pada inkuiri dan pemecahan masalah. Penelitian menunjukkan bahwa

keterampilan metakognitif yang baik membantu siswa menjadi pembelajar mandiri, memahami materi secara lebih komprehensif, dan lebih efektif memecahkan masalah sains [4]. Fokus utamanya adalah menjadikan teknologi sebagai sarana untuk mengaktifkan siswa, memvisualkan konsep abstrak, serta memfasilitasi kolaborasi guru.

Berdasarkan hasil observasi ke sekolah mitra ditemukan beberapa permasalahan yaitu: 1) Guru mengalami kesulitan dalam menyusun instrument pengukuran kemampuan metakognitif siswa; 2) Instrumen penilaian yang disusun untuk pembelajaran IPAS masih berkualitas rendah, belum sepenuhnya selaras dengan indikator kompetensi, dan belum mampu mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk metakognitif siswa; 3) Guru juga masih terbatas dalam melakukan analisis butir soal (validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran), sehingga instrumen yang digunakan tidak teruji secara psikometrik dan mengurangi keandalan hasil penilaian; serta 4) Pemanfaatan teknologi (*smart technology*, aplikasi penilaian, dan perangkat digital) dalam penyusunan dan analisis instrumen masih sangat minim, padahal teknologi dapat mempercepat proses, mengurangi kesalahan manual, dan meningkatkan akurasi pengukuran. Hal ini menyebabkan proses penilaian belum mampu menggambarkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa secara komprehensif dan objektif. Kondisi tersebut bertentangan dengan tuntutan kompetensi profesional guru di era teknologi dan kebijakan kurikulum yang menekankan pengembangan dan pengukuran kemampuan metakognitif melalui penilaian otentik [5].

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, tim dosen menawarkan solusi

melalui pemanfaatan teknologi pintar (*smart technology*). Teknologi pintar mengacu pada seperangkat kemajuan teknologi yang memungkinkan suatu perangkat bekerja secara otomatis, saling terhubung melalui jaringan internet, serta mampu beradaptasi dengan kebutuhan pengguna.

Karakteristik ini membuat proses pengoperasian, pengendalian, dan interaksi antara pengguna dan perangkat menjadi lebih efisien, cepat, dan tepat sasaran. Istilah "SMART" sendiri merupakan akronim dari *Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology*, yang menegaskan bahwa perangkat tersebut memiliki kemampuan untuk memonitor, mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan data secara mandiri sebagai dasar pengambilan keputusan [6].

Smart Technology yang akan dimanfaatkan berupa *platform* digital seperti *Google Form*, *Magic School AI*, *Baamboozle* dan *Anates* yang mendukung pembuatan instrumen penilaian. Melalui pengintegrasian *smart technology* ke dalam pembelajaran, guru dapat menyusun penilaian yang lebih interaktif, efisien, dan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Dengan demikian, transformasi budaya penilaian dan kapasitas profesional guru sebagai pengguna teknologi pendidikan di tingkat sekolah dasar akan semakin meningkat.

Integrasi *Google Forms* meningkatkan efisiensi penilaian formatif hingga 40% dengan otomatisasi analisis data siswa. AI seperti *Magic School AI* memungkinkan pembuatan soal adaptif yang menyesuaikan tingkat kesulitan, sehingga motivasi belajar siswa naik secara signifikan [7]. Penggunaan *Baamboozle* dalam pembelajaran gamifikasi membuat

penilaian lebih menarik melalui elemen permainan, yang meningkatkan retensi pengetahuan siswa di sekolah dasar. Platform seperti *Anates* mengurangi beban administratif guru sebesar 30% sambil menyediakan umpan balik instan [8].

Penggunaan *smart technology* yang tepat dapat memudahkan guru dalam menyusun instrumen penilaian yang interaktif dan efektif [9]. Integrasi *Smart Technology* ini secara bertahap mentransformasi budaya penilaian dari tradisional ke digital, dengan peningkatan kapasitas guru sebagai pengguna teknologi pendidikan [10].

Dengan demikian, transformasi budaya penilaian dan kapasitas profesional guru sebagai pengguna teknologi pendidikan di tingkat sekolah dasar akan semakin meningkat [11]. Sejalan dengan hal tersebut, dibutuhkan sebuah kegiatan pelatihan penyusunan instrumen penilaian kemampuan metakognitif berbasis *smart technology* yang terstruktur, aplikatif, dan berkelanjutan pada Kelompok Kerja Guru (KKG) pembelajaran IPAS di SDN Kecamatan Deli Tua, Kabupaten Deli Serdang.

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di SDN Kecamatan Deli Tua dengan melibatkan guru-guru dari SDN 101800 Deli Tua. Selama kegiatan, guru-guru diberikan jadwal pelaksanaan, materi, buku panduan, serta jadwal pengumpulan tugas. Tim pengabdian juga membentuk komunitas untuk berkoordinasi aktif dengan pihak sekolah agar kegiatan berjalan lancar dan sesuai target.

Adapun metode pelatihan ini dilakukan dengan: 1) Persiapan; 2)

Pelaksanaan; 3) Monitoring dan Evaluasi; dan 4) Tindak Lanjut. Kegiatan ini dilakukan bertujuan membantu guru menyusun instrumen penilaian kemampuan metakognitif yang relevan dengan tuntutan era teknologi saat ini. Diharapkan kualitas penilaian pembelajaran IPAS di sekolah mitra dapat meningkat signifikan.

Tahap Persiapan: a) Identifikasi kebutuhan mitra berdasarkan permasalahan yang dihadapi, b) Menyusun dan mengembangkan modul panduan, materi presentasi (PPT), video tutorial, serta contoh instrumen penilaian kemampuan metakognitif, c) Melakukan koordinasi dengan sekolah mitra untuk menentukan jadwal dan lokasi pelaksanaan kegiatan, d) Menyediakan perangkat serta aplikasi pendukung yang diperlukan (*Google Form, Magic School AI, Baamboozle dan Anates*).

Tahap Pelaksanaan: a) Pelatihan pengembangan instrumen penilaian kemampuan metakognitif berbasis *Smart Technology*, b) Workshop pemanfaatan teknologi dalam proses penilaian kemampuan metakognitif, c) Kegiatan praktik langsung penyusunan instrumen penilaian kemampuan metakognitif.

Tahap Monitoring dan Evaluasi: a) Pemantauan implementasi instrumen yang telah disusun oleh peserta dalam proses pembelajaran, b) Penilaian hasil pekerjaan peserta berdasarkan validitas dan reliabilitas instrumen yang dihasilkan, c) Evaluasi efektivitas kegiatan melalui pengisian kuesioner atau melakukan wawancara dengan peserta, d) Penyusunan laporan hasil evaluasi sebagai dasar pengembangan kegiatan pada tahap selanjutnya.

Tindak Lanjut: a) Menjadikan UPT SPF SD Negeri 101800 Kecamatan Deli Tua menjadi sekolah binaan LPPM

Unimed yang berkelanjutan, b) Melakukan program yang sama dengan lingkup yang lebih luas di sekolah-sekolah lainnya, baik di tingkat Kecamatan maupun tingkat Kabupaten lain di wilayah Sumatera Utara, c) Mitra berpartisipasi sesuai dengan target capaian kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada sekolah mitra yang tergabung dalam Kelompok Kerja Guru (KKG) di UPT SPF SDN 101800 Kecamatan Deli Tua, Kabupaten Deli Serdang. Sasaran kegiatan ini adalah guru sekolah dasar yang tergabung dalam KKG yang berjumlah sebanyak 30 orang guru. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam menyusun instrumen penilaian kemampuan metakognitif pada pembelajaran IPAS berbasis smart technology.

Kegiatan pengabdian kemitraan masyarakat diawali dengan pelaksanaan pre-test kepada guru untuk mengetahui tingkat pemahaman awal guru mengenai penyusunan instrumen penilaian kemampuan metakognitif dan pemanfaatan teknologi dalam proses penilaian pembelajaran. Pre-test dilakukan sebelum kegiatan pelatihan dimulai. Hasil pre-test ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman awal guru terhadap konsep metakognitif serta penggunaan teknologi dalam penyusunan instrumen penilaian.

Rata-rata nilai pre-test pemahaman guru mengenai penyusunan instrumen penilaian kemampuan metakognitif pada KKG sekolah mitra sebesar 58. Hasil ini menunjukkan bahwa

pemahaman guru terkait penyusunan instrumen penilaian metakognitif dan pemanfaatan teknologi dalam proses penilaian pembelajaran masih tergolong sedang. Oleh karena itu diperlukan kegiatan pelatihan dan pendampingan untuk meningkatkan pemahaman guru dalam menyusun instrumen penilaian yang mampu mengukur kemampuan berpikir metakognitif siswa.

Kegiatan selanjutnya adalah penyampaian materi oleh narasumber mengenai konsep kemampuan metakognitif dalam pembelajaran IPAS serta pentingnya penilaian metakognitif dalam proses pembelajaran. Narasumber juga memperkenalkan berbagai aplikasi *smart technology* yang dapat digunakan dalam penyusunan instrumen penilaian, seperti *Google Form*, *Magic School AI*, *Bamboozle*, dan *Anates*.

Tujuan kegiatan pengabdian kemitraan masyarakat ini adalah untuk meningkatkan kompetensi guru dalam menyusun instrumen penilaian kemampuan metakognitif berbasis teknologi melalui kegiatan pendidikan, pelatihan, dan workshop sehingga guru dapat mengembangkan kemampuan profesionalnya dalam merancang penilaian pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif. Pemanfaatan teknologi dalam penilaian pembelajaran dapat membantu guru dalam mengembangkan instrumen penilaian yang lebih sistematis, interaktif, dan mudah dianalisis sehingga proses evaluasi pembelajaran dapat dilakukan secara lebih efektif.

Pertemuan pertama, kegiatan pendampingan dimulai dengan penyajian video pembelajaran terkait konsep metakognitif serta contoh penerapan penilaian metakognitif dalam pembelajaran IPAS. Setelah video ditayangkan, para guru diminta untuk

mendiskusikan hal-hal yang mereka temukan dalam video tersebut. Pada kegiatan diskusi terlihat bahwa guru sangat antusias dalam mengikuti kegiatan yang dilaksanakan. Hal ini terlihat dari tingginya partisipasi guru dalam menjawab pertanyaan narasumber serta menyampaikan pendapat mengenai konsep metakognitif yang terdapat pada video yang ditampilkan.

Melalui kegiatan diskusi tersebut, guru mulai memahami bahwa kemampuan metakognitif mencakup kemampuan siswa dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Guru juga mulai memahami pentingnya menyusun instrumen penilaian yang mampu mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Materi pada pertemuan kedua adalah pelatihan penyusunan instrumen penilaian kemampuan metakognitif dengan memanfaatkan teknologi digital. Pada kegiatan ini narasumber memperkenalkan penggunaan *Google Form* dan *Magic School AI* dalam membantu guru menyusun butir soal berbasis metakognitif. Guru kemudian diminta untuk mencoba menyusun contoh instrumen penilaian metakognitif sesuai dengan mata pelajaran IPAS yang diajarkan di kelas masing-masing.

Hasil penyusunan instrumen pada tahap pertama menunjukkan bahwa sebagian guru masih belum maksimal dalam menyusun indikator metakognitif serta merumuskan butir soal yang sesuai dengan aspek metakognitif. Beberapa soal yang disusun guru masih berfokus pada kemampuan mengingat dan memahami konsep, sehingga belum sepenuhnya mengukur kemampuan metakognitif siswa.

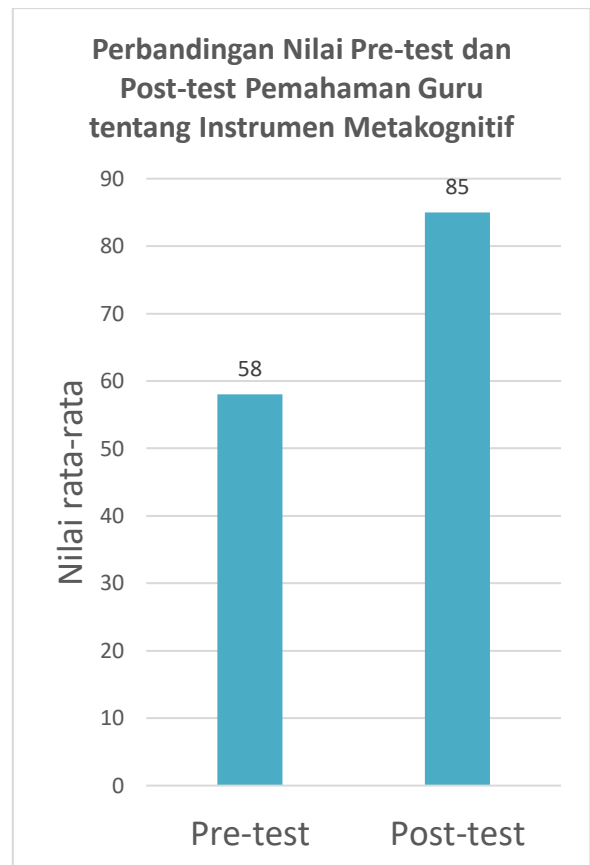
Berdasarkan temuan tersebut, tim pelaksana kegiatan pengabdian memberikan pendampingan lanjutan kepada guru mengenai teknik penyusunan butir soal yang mampu mengukur kemampuan metakognitif siswa. Guru diberikan contoh soal metakognitif yang mencakup aspek perencanaan strategi belajar, pemantauan proses belajar, serta refleksi terhadap hasil belajar. Guru juga diberikan bimbingan dalam memanfaatkan fitur-fitur pada aplikasi *Google Form* untuk membuat soal digital yang lebih interaktif.

Selanjutnya pada pertemuan ketiga, narasumber memberikan pelatihan mengenai analisis instrumen penilaian dengan menggunakan aplikasi *Anates*. Pada kegiatan ini guru dilatih untuk menganalisis kualitas butir soal yang telah disusun, seperti tingkat kesukaran soal, daya pembeda soal, serta validitas instrumen. Melalui kegiatan ini guru memperoleh pemahaman mengenai pentingnya analisis butir soal sebelum instrumen digunakan dalam proses pembelajaran.

Hasil kegiatan pendampingan menunjukkan bahwa guru mulai mampu menyusun instrumen penilaian metakognitif yang lebih sistematis dan sesuai dengan indikator pembelajaran. Guru juga mampu memanfaatkan teknologi digital untuk membuat instrumen penilaian yang lebih efektif dan mudah digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Tahap penilaian akhir kegiatan, tim pelaksana pengabdian melakukan post-test untuk mengetahui tingkat peningkatan pemahaman guru terkait penyusunan instrumen penilaian kemampuan metakognitif berbasis *smart technology*. Hasil post-test menunjukkan adanya peningkatan pemahaman guru

terkait penyusunan instrumen penilaian kemampuan metakognitif berbasis teknologi. Rata-rata nilai post-test pada KKG sekolah mitra mencapai 85.



Gambar1. Grafik Perbandingan Nilai Pre-test dan Post-test

Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan dan pendampingan yang dilaksanakan mampu meningkatkan kompetensi guru dalam menyusun instrumen penilaian metakognitif serta memanfaatkan teknologi digital dalam proses penilaian pembelajaran. Guru juga mampu menghasilkan beberapa contoh instrumen penilaian metakognitif berbasis teknologi

yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPAS di kelas.

Tahap akhir kegiatan pengabdian ini dilakukan evaluasi terhadap keseluruhan kegiatan yang telah dilaksanakan. Evaluasi dilakukan dengan menganalisis hasil pre-test dan post-test serta mengamati produk instrumen penilaian yang telah disusun oleh guru. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian kemitraan masyarakat yang dilaksanakan telah berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam menyusun instrumen penilaian kemampuan metakognitif berbasis *smart technology*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan pada Kelompok Kerja Guru (KKG) di UPT SPF SDN 101800 Kecamatan Deli Tua, dapat disimpulkan bahwa program pelatihan penyusunan instrumen penilaian kemampuan metakognitif berbasis *smart technology* berjalan dengan baik dan memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi guru. Kegiatan yang dilaksanakan melalui tahapan pelatihan, workshop, praktik, dan pendampingan terbukti mampu meningkatkan pemahaman guru mengenai konsep metakognitif serta pentingnya penilaian berbasis kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran IPAS.

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada pemahaman guru, yang terlihat dari perbandingan nilai pre-test dan post-test. Guru tidak hanya memahami konsep metakognitif secara teoritis, tetapi juga mampu mengimplementasikannya dalam penyusunan instrumen penilaian yang

lebih sistematis, valid, dan reliabel. Selain itu, pemanfaatan teknologi seperti *Google Form*, *Magic School AI*, *Bamboozle*, dan *Anates* membantu guru dalam menyusun, mengelola, dan menganalisis instrumen penilaian secara lebih efektif dan efisien.

Dengan demikian, kegiatan ini berhasil menjawab permasalahan utama mitra, yaitu rendahnya kualitas instrumen penilaian, keterbatasan kemampuan analisis butir soal, serta minimnya pemanfaatan teknologi dalam penilaian pembelajaran. Program ini juga berkontribusi dalam meningkatkan profesionalisme guru serta mendorong transformasi budaya penilaian dari konvensional menuju digital berbasis *smart technology*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Medan atas dukungan pendanaan dalam pengabdian skema program kemitraan masyarakat 2026 (Kontrak Nomor: 108/UN33.8/PPKM/PKM/2026) yang telah diberikan, sehingga pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik. Tim penulis juga menyampaikan apresiasi kepada Kelompok Kerja Guru (KKG) UPT SPF SDN 101800 Deli Tua atas kerja sama, partisipasi, dan dukungan selama proses pelaksanaan penelitian. Dukungan dari berbagai pihak tersebut sangat berarti dalam keberhasilan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Hermansah, B., Setywati, H., Nasuka, N., & Setiawaty, E. (2025). Enhancing Digital Competencies through Technology Integration in Vocational Education. *Jurnal Mentari: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 4(1), 40-51.
- [2] Manurung, I. F. U., Humaya, R., dkk. *Transformasi Pembelajaran Di Sekolah Dasar Melalui Artificial Intelligence*. 2025. Medan: Bina Guna Press.
- [3] Wiono, W. J., Sikumbang, D., Yolida, B., & Priadi, M. (2021). Peningkatan Profesionalitas Guru Ipa Di Lampung Timur Melalui Pelatihan Pengembangan Instrumen Assessment Kemampuan Metakognitif Berbantuan Media ICT.
- [4] Kuswara, R. D., Ekaningtias, M., Lume, L., & Nurmiati, N. (2023). Peningkatan Aktivitas Belajar dan Keterampilan Metakognitif Siswa Kelas XI dan XII MIA melalui Discovery Learning Berbasis Lesson Study. *Konstruktivisme: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 15(1), 27-40.
- [5] Samsudin, M., Abidin, Z., & Basaruddin, M. (2025). Evaluasi Pendidikan Sebagai Dasar Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Kompetensi. *Jurnal Akuntansi, Manajemen dan Ilmu Pendidikan*, 1-12.
- [6] Saputra, A. (2020). Pendidikan dan teknologi: Tantangan dan kesempatan. *Indonesian Journal of Islamic Educational Management*, 3(1), 21-33.
- [7] Daniar, A. V., Herdyastuti, N., & Lutfi, A. (2023). Analysis Effectiveness of Implementation Assessment as Learning on Metacognitive Skills. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 4(6), Article 6.
- [8] Hsu, C., & Wu, T. (2023). Application of Business Simulation Games in Flipped Classrooms to Facilitate Student Engagement and Higher-Order Thinking Skills for Sustainable Learning Practices. *Sustainability*, 15(24), 16867.
- [9] El-Senousy, H. (2020). E-Portfolio to Assess the 21 st Century Skills of Students in Smart E-Learning Environment. *International Journal for Quality Assurance*, 3(1).
- [10] Sutrisni, D. M., Utaminingsih, S., Murtono, M., Mariam, I. O., & Pratama, H. (2022). The Effectiveness of Android-Based Budiran Game Assisted by Smart Apps Creator 3 To Improve Science Learning Outcomes Of Fourth Graders In Theme 1. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 2(2), 483–492.
- [11] Manurung, I.F.U., Halimatussakdiah., Humaya, R., Nurhairani. (2025). Pendampingan

Desain Modul Ajar Dan Media
Pembelajaran Berbasis Artificial
Intelligence Di Sekolah Dasar.
Jurnal Sekolah, 9(4), 920-930.