

# PENGUATAN KOMPETENSI GURU SD MUHAMMADIYAH MELALUI MEDIA DIGITAL UNTUK PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

Siska Kusumawardani<sup>1</sup>, Fatma  
Nur Mulia<sup>2</sup>, Dwi Nurina Pitasari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Guru  
Sekolah Dasar, Universitas  
Muhammadiyah Jakarta

<sup>2</sup>Akhwal Asy Syakhiyyah (HKI),  
Universitas Muhammadiyah Jakarta

<sup>3</sup>Ilmu komunikasi, Universitas Serang  
Raya.

Article history  
Received : 20 Maret 2026  
Revised : 28 Juni 2026  
Accepted : 28 Juli 2026

\*Corresponding author  
Siska Kusumawardani  
Email : [siska.kusuma@umj.ac.id](mailto:siska.kusuma@umj.ac.id)

## Abstraksi

Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan kompetensi guru sekolah dasar Muhammadiyah dalam merancang media pembelajaran interaktif berbasis digital yang selaras dengan prinsip pembelajaran berdiferensiasi. Program dirancang secara partisipatif melalui analisis kebutuhan, penguatan konsep, demonstrasi, praktik terbimbing, pendampingan produk, dan evaluasi. Peserta berjumlah 25 guru yang mengikuti dua sesi tatap muka setara 16 jam pelajaran serta pendampingan daring selama dua minggu. Kompetensi diukur menggunakan tes awal dan tes akhir, sedangkan kualitas produk dinilai melalui rubrik yang mencakup kesesuaian pedagogis, interaktivitas, diferensiasi, tampilan, aksesibilitas, dan umpan balik. Hasil menunjukkan rata-rata skor kompetensi meningkat dari 56,64 menjadi 83,12 dengan N-gain 0,62 dalam kategori sedang. Sebanyak 23 peserta atau 92% mencapai skor minimal 75 pada tes akhir. Delapan media interaktif berhasil dikembangkan dengan nilai kelayakan rata-rata 86,50; enam produk berkategori sangat baik dan dua produk berkategori baik. Respons peserta mencapai 4,66 dari skala 5 atau 93,20%, terutama pada aspek relevansi materi dan praktik langsung. Temuan ini menunjukkan bahwa pelatihan berbasis produk yang disertai pendampingan dapat memperkuat kemampuan teknis sekaligus keputusan pedagogis guru. Keberlanjutan program memerlukan komunitas praktik, uji coba media di kelas, dan evaluasi dampak terhadap keterlibatan serta hasil belajar murid.

**Kata Kunci:** Guru Sekolah Dasar, Kompetensi Digital, Media Interaktif, Pelatihan, Pembelajaran Berdiferensiasi.

## Abstract

This community engagement program aimed to strengthen Muhammadiyah elementary school teachers' competence in designing interactive digital learning media aligned with differentiated instruction. The program employed a participatory approach consisting of needs analysis, conceptual reinforcement, demonstrations, guided practice, product mentoring, and evaluation. Twenty-five teachers joined two face-to-face sessions equivalent to 16 instructional hours, followed by two weeks of online mentoring. Competence was measured through a pretest and posttest, while product quality was assessed using a rubric covering pedagogical alignment, interactivity, differentiation, visual design, accessibility, and feedback. The mean competence score increased from 56.64 to 83.12, with an N-gain of 0.62 in the moderate category. Twenty-three participants, or 92%, achieved the minimum posttest score of 75. Eight interactive media products were completed with an average feasibility score of 86.50; six products were rated very good and two were rated good. Participant satisfaction reached 4.66 on a five-point scale, equivalent to 93.20%, with the highest ratings given to content relevance and hands-on practice. These findings indicate that product-oriented training combined with structured mentoring can improve both teachers' technical skills and pedagogical decision-making. Program sustainability requires a professional learning community, classroom trials, and further evaluation of the media's effects on student engagement and learning outcomes.

**Keywords:** Differentiated Instruction, Digital Competence, Elementary Teachers, Interactive Media, Training.

© 2026 Some rights reserved

## PENDAHULUAN

Transformasi digital telah memperluas pilihan sumber, bentuk interaksi, dan mekanisme asesmen dalam pembelajaran. Namun, pemanfaatan teknologi tidak otomatis menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna. UNESCO (2023) menegaskan bahwa keputusan penggunaan teknologi pendidikan harus berpusat pada kebutuhan peserta didik, relevan dengan konteks, adil, berbasis bukti,

dan berkelanjutan. Karena itu, kemampuan guru memilih serta merancang media perlu ditempatkan sebagai kompetensi pedagogis, bukan sekadar keterampilan mengoperasikan aplikasi.

Kerangka Digital Competence of Educators atau DigCompEdu memetakan kompetensi digital pendidik ke dalam enam area, yaitu keterlibatan profesional, sumber daya digital, pembelajaran dan

pengajaran, asesmen, pemberdayaan peserta didik, serta fasilitasi kompetensi digital peserta didik (Redecker, 2017). Kompetensi tersebut menuntut keterpaduan kemampuan teknis, pengetahuan pedagogis, pertimbangan etis, dan refleksi profesional. Falloon (2020) juga menunjukkan bahwa literasi digital guru perlu berkembang menuju kompetensi yang memungkinkan teknologi dipilih, dimodifikasi, dan digunakan secara bertanggung jawab sesuai tujuan belajar.

Media pembelajaran interaktif berbasis digital memberi ruang bagi murid untuk merespons, memilih jalur aktivitas, memperoleh umpan balik, dan mengulang materi sesuai kebutuhan. Prinsip tersebut sejalan dengan teori pembelajaran multimedia yang menekankan pengelolaan kata, gambar, dan interaksi agar beban kognitif tetap terkendali serta proses pemaknaan menjadi lebih efektif (Mayer, 2021). Dalam praktik sekolah dasar, interaktivitas dapat diwujudkan melalui presentasi bercabang, lembar kerja digital, kuis formatif, cerita digital, simulasi sederhana, atau media berbasis web yang tidak menuntut perangkat rumit.

Kebutuhan akan media yang adaptif semakin kuat ketika guru menerapkan pembelajaran berdiferensiasi. Tomlinson (2017) menjelaskan bahwa diferensiasi dilakukan melalui penyesuaian konten, proses, produk, dan lingkungan belajar berdasarkan kesiapan, minat, serta profil belajar murid. Panduan Pembelajaran dan Asesmen edisi revisi 2025 juga menempatkan asesmen awal, pemanfaatan bukti belajar, dan penyesuaian strategi sebagai bagian penting perencanaan pembelajaran yang berpusat pada murid (Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, 2025). Oleh sebab itu, media digital idealnya tidak hanya menarik secara visual, tetapi menyediakan variasi representasi, tingkat dukungan, aktivitas, dan bentuk respons.

Bukti penelitian menunjukkan bahwa diferensiasi dapat memberikan dampak positif apabila dilaksanakan secara terstruktur dan menjadi bagian dari program pembelajaran yang lebih luas. Meta-analisis pada pendidikan dasar menemukan efek positif kecil hingga sedang dari praktik diferensiasi, termasuk penggunaan sistem berbantuan komputer sebagai alat penyesuaian pembelajaran (Deunk et al., 2018). Kajian lain menegaskan bahwa implementasi diferensiasi memerlukan asesmen formatif, pengelompokan fleksibel, perencanaan yang matang, dan dukungan profesional berkelanjutan (Smale-Jacobse et al., 2019; Pozas et al., 2020). Program pengembangan profesional guru terbukti lebih efektif ketika memuat praktik aktif, umpan balik, kolaborasi, dan tindak lanjut, bukan hanya ceramah satu arah (Kahmann et al., 2022).

Analisis kebutuhan awal pada rancangan kegiatan ini menunjukkan bahwa 18 dari 25 guru atau 72% telah menggunakan media digital, tetapi penggunaannya masih dominan sebagai bahan tayang dan video. Hanya 5 guru atau 20% yang secara rutin memanfaatkan media dengan umpan balik interaktif, sedangkan 4 guru atau 16% mampu

menjelaskan hubungan antara fitur media dan strategi diferensiasi. Kondisi tersebut sejalan dengan pengalaman pelatihan aplikasi evaluasi digital bagi guru sekolah dasar yang menunjukkan pentingnya pendampingan praktik agar teknologi benar-benar dapat digunakan dalam pembelajaran (Lutfi et al., 2020). Pengembangan e-learning berbasis situs juga memperlihatkan bahwa struktur materi, navigasi, dan aktivitas perlu dirancang secara sengaja agar pembelajaran tidak kembali menjadi satu arah (Kusumawardani et al., 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian diarahkan untuk memperkuat kompetensi guru dalam: (1) memetakan kebutuhan belajar murid; (2) menentukan tujuan dan bentuk diferensiasi; (3) merancang media digital interaktif; (4) menyusun asesmen dan umpan balik; serta (5) mengevaluasi kelayakan produk. Artikel ini mendeskripsikan proses pelaksanaan, perubahan kompetensi peserta, kualitas media yang dihasilkan, respons guru, dan rencana keberlanjutan program

#### **METODE PELAKSANAAN**

Kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif berbasis produk. Guru tidak ditempatkan sebagai penerima materi pasif, tetapi sebagai perancang yang membawa konteks kelas, karakteristik murid, dan topik pembelajaran masing-masing. Peserta terdiri atas 25 guru dari satu SD Muhammadiyah mitra. Program dirancang dalam dua sesi tatap muka setara 16 jam pelajaran dan dilanjutkan dengan pendampingan daring selama dua minggu. Satu kelompok beranggotakan tiga sampai empat guru sehingga terbentuk delapan kelompok pengembang media.

Materi pelatihan meliputi prinsip pembelajaran berdiferensiasi, pemetaan kesiapan dan minat murid, desain multimedia, penulisan alur interaksi, penyusunan umpan balik, aksesibilitas dasar, dan evaluasi formatif. Aplikasi dipilih secara fleksibel sesuai perangkat yang tersedia. Fokus kegiatan bukan pada penguasaan satu platform tertentu, melainkan pada kemampuan menerjemahkan tujuan belajar menjadi desain media yang relevan, sederhana, dan dapat digunakan kembali.

Tahapan kegiatan : (1) Analisis kebutuhan. Tim memetakan pengalaman guru, perangkat yang tersedia, kebiasaan penggunaan media, kesulitan menerapkan diferensiasi, dan topik yang akan dikembangkan. Hasil pemetaan digunakan untuk menentukan kedalaman materi, contoh, dan komposisi kelompok. (2) Penguatan konsep dan demonstrasi. Peserta mempelajari hubungan antara asesmen awal, kebutuhan belajar, diferensiasi konten-proses-produk, serta fitur media interaktif. Demonstrasi dilakukan menggunakan contoh media sederhana yang menampilkan pilihan aktivitas, variasi bantuan, dan umpan balik langsung. (3) Praktik terbimbing dan produksi. Setiap kelompok menyusun tujuan belajar, profil kebutuhan murid, peta alur, naskah konten, interaksi, dan asesmen. Tim pengabdian memberikan umpan balik pada aspek pedagogis dan teknis. Produk diperbaiki melalui dua

putaran revisi. (4) Evaluasi dan tindak lanjut. Peserta mengerjakan tes akhir, mempresentasikan produk, melakukan penilaian sejawat, dan mengisi angket respons. Pendampingan daring digunakan untuk menyelesaikan revisi, mengarsipkan media, serta menyusun rencana uji coba kelas.

Instrumen dan analisis data: Evaluasi menggunakan tiga instrumen. Pertama, tes kompetensi berisi 20 butir dengan skor 0-100 yang mengukur pemahaman diferensiasi, pemilihan media, desain interaksi, asesmen, dan umpan balik. Kedua, rubrik produk menggunakan skala 0-100 pada aspek kesesuaian pedagogis, interaktivitas, integrasi diferensiasi, kualitas visual dan aksesibilitas, serta asesmen dan umpan balik. Ketiga, angket respons menggunakan skala 1-5 untuk menilai relevansi, kejelasan, praktik langsung, pendampingan, dan keterterapan. Data dianalisis secara deskriptif. Peningkatan kompetensi dihitung dengan N-gain, yaitu selisih skor tes akhir dan tes awal dibagi selisih skor maksimum dan skor tes awal. Kategori N-gain mengikuti interpretasi umum: tinggi ( $>0,70$ ), sedang ( $0,30-0,70$ ), dan rendah ( $<0,30$ ) (Hake, 1998).

Menguraikan metode pelaksanaan pengabdian yang dilakukan. Metode pelaksanaan diuraikan dari tahapan awal sampai akhir pengabdian yang dilakukan.

## PEMBAHASAN

### Pelaksanaan dan keterlibatan peserta

Seluruh peserta mengikuti rangkaian utama dan menyelesaikan tugas kelompok. Pada sesi awal, guru cenderung memulai dari pilihan aplikasi. Setelah fasilitator memperkenalkan lembar desain, urutan kerja berubah menjadi tujuan belajar, kebutuhan murid, bentuk diferensiasi, alur interaksi, baru kemudian pemilihan alat. Pergeseran ini penting karena teknologi seharusnya mengikuti keputusan pedagogis. Hennessy et al. (2022) menemukan bahwa pengembangan profesional berbantuan teknologi di negara berpendapatan rendah dan menengah lebih efektif ketika desainnya memperhatikan konteks, dukungan lokal, kesempatan praktik, dan interaksi profesional.



Gambar 1 Pelaksanaan Pengabdian narasumber sedang memberikan materi pengabdian

Kegiatan praktik menghasilkan delapan rancangan yang mencakup presentasi bercabang untuk matematika, cerita digital untuk Bahasa Indonesia,

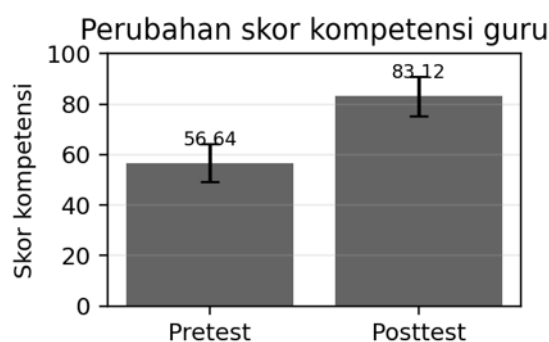
kuis formatif Pendidikan Pancasila, lembar kerja digital IPAS, media penguatan literasi, simulasi konsep sains, pilihan proyek seni, dan permainan evaluasi. Setiap produk memuat setidaknya dua bentuk dukungan atau pilihan aktivitas. Contohnya, kelompok literasi menyediakan teks dengan dua tingkat kompleksitas, audio pendamping, pertanyaan pilihan, serta opsi respons tertulis atau lisan. Desain seperti ini memperlihatkan bahwa diferensiasi tidak harus menghasilkan materi yang sepenuhnya berbeda untuk setiap murid, melainkan dapat diwujudkan melalui variasi akses, bantuan, proses, dan produk belajar. Berikut narasumber ketika pelaksanaan pengabdian pada gambar 1.

### Peningkatan kompetensi guru

Perubahan skor kompetensi disajikan pada Tabel 1 dan gambar 2. Rata-rata tes awal sebesar 56,64 dengan simpangan baku 7,55, sedangkan rata-rata tes akhir mencapai 83,12 dengan simpangan baku 7,81. Peningkatan rata-rata sebesar 26,48 poin dan N-gain sebesar 0,62 berada pada kategori sedang. Pada tes awal belum ada peserta yang mencapai skor minimal 75. Setelah pelatihan, 23 peserta atau 92% mencapai batas tersebut. Dua peserta yang belum mencapai skor 75 memperoleh pendampingan tambahan pada aspek pemetaan kebutuhan belajar dan penyusunan umpan balik.

Tabel 1. Ringkasan hasil tes kompetensi guru

| Indikator            | Tes Awal | Tes Akhir |
|----------------------|----------|-----------|
| Jumlah Peserta       | 25       | 25        |
| Rata-Rata            | 56,64    | 83,12     |
| Simpangan Baku       | 7,55     | 7,81      |
| Skor Minimum         | 39       | 67        |
| Skor Maksimum        | 68       | 96        |
| Ketuntasan $\geq 75$ | 0%       | 92%       |



Gambar 2 Perbandingan rata-rata skor tes awal dan tes akhir

Peningkatan paling terlihat pada kemampuan menghubungkan fitur media dengan kebutuhan belajar murid. Sebelum kegiatan, sebagian besar peserta menilai interaktivitas sebagai banyaknya animasi atau tombol. Setelah praktik, peserta dapat membedakan interaksi dekoratif dan interaksi instruksional. Tombol, pilihan, audio, percabangan, dan kuis dianggap bermakna ketika membantu murid mengakses materi, memilih tingkat dukungan, berlatih, menerima umpan balik, atau menunjukkan pemahaman. Temuan ini sejalan dengan Mayer (2021), yang menempatkan desain multimedia

sebagai pengelolaan informasi untuk mendukung pemrosesan kognitif, bukan penambahan unsur visual secara berlebihan.

Nilai N-gain yang berada pada kategori sedang menunjukkan bahwa pelatihan singkat dapat memperkuat pengetahuan dan keterampilan dasar, tetapi belum cukup untuk menjamin konsistensi praktik di kelas. Meta-analisis Kahmann et al. (2022) menunjukkan bahwa pengembangan profesional diferensiasi memerlukan durasi, pendampingan, dan kesempatan penerapan yang memadai. Dengan demikian, peningkatan skor pada program ini perlu dipandang sebagai tahap awal menuju kompetensi yang lebih stabil. Berikut terlihat peserta sedang mengerjakan latihan interaktif pada gambar 3.



Gambar.3 peserta simulasi aplikasi digital interaktif

#### Kualitas media interaktif yang dikembangkan

Kualitas delapan produk ditunjukkan pada Tabel 2. Nilai rata-rata keseluruhan sebesar 86,50. Aspek tertinggi terdapat pada kesesuaian pedagogis, sedangkan nilai terendah berada pada integrasi diferensiasi. Enam produk masuk kategori sangat baik dan dua produk berada pada kategori baik. Produk yang masih memerlukan revisi umumnya telah memiliki tampilan menarik, tetapi pilihan aktivitas belum sepenuhnya didasarkan pada hasil asesmen awal atau belum menyediakan umpan balik yang berbeda untuk jawaban tertentu.

Tabel 2. Hasil penilaian kualitas produk media

| Aspek Penilaian          | Skor  | Kategori    |
|--------------------------|-------|-------------|
| Kesesuaian Pedagogis     | 88,00 | Sangat Baik |
| Interaktivitas           | 87,50 | Sangat Baik |
| Integrasi Diferensiasi   | 84,50 | Baik        |
| Visual dan Aksesibilitas | 86,00 | Sangat Baik |
| Asesmen dan Umpan Balik  | 86,50 | Sangat Baik |
| Rata-Rata                | 86,50 | Sangat Baik |

Kualitas produk memperlihatkan manfaat pendekatan berbasis karya. Guru memperoleh keluaran yang dapat langsung diuji, sedangkan fasilitator dapat memberikan umpan balik pada objek konkret. Model ini juga mengurangi jarak antara pengetahuan konseptual dan praktik. Ghomi dan Redecker (2019) menekankan bahwa evaluasi kompetensi digital guru perlu mencakup penggunaan teknologi untuk pembelajaran dan pemberdayaan murid, bukan hanya frekuensi pemakaian perangkat. Oleh karena itu, rubrik program memasukkan keterpaduan diferensiasi dan asesmen sebagai komponen utama.

Aspek integrasi diferensiasi yang lebih rendah mengindikasikan bahwa guru membutuhkan contoh dan latihan tambahan untuk mengubah hasil asesmen awal menjadi keputusan desain. Tantangan tersebut juga ditemukan oleh Pozas et al. (2020), yaitu guru cenderung lebih sering melakukan variasi sederhana dibandingkan strategi diferensiasi yang menuntut perencanaan kompleks. Pada konteks sekolah dasar Indonesia, implementasi pembelajaran berdiferensiasi dapat berlangsung efektif ketika asesmen diagnostik, pengelompokan fleksibel, pilihan aktivitas, dan refleksi guru dirancang sebagai satu rangkaian (Kusumaningpuri, 2024). Berikut gambar salah satu aplikasi hasil produk pengabdian pada gambar 4.



Gambar.4 aplikasi media interaktif

#### Respons peserta dan keberlanjutan program

Respons peserta berada pada kategori sangat positif dengan rata-rata 4,66 dari skala 5 atau setara 93,20%. Nilai tertinggi diberikan pada praktik langsung, diikuti relevansi materi dan keterterapan. Pendampingan memperoleh skor paling rendah, meskipun tetap berada pada kategori sangat baik. Masukan terbuka menunjukkan bahwa guru membutuhkan waktu konsultasi yang lebih panjang, bank contoh media untuk berbagai mata pelajaran, dan sesi khusus penyederhanaan media agar dapat digunakan pada perangkat dengan spesifikasi terbatas.

Tabel 3. Respons peserta terhadap kegiatan

| Aspek               | Rerata | Persentase |
|---------------------|--------|------------|
| Relevansi Materi    | 4,72   | 94,40%     |
| Kejelasan Penyajian | 4,60   | 92,00%     |
| Praktik Langsung    | 4,76   | 95,20%     |
| Pendampingan        | 4,52   | 90,40%     |
| Keterterapan        | 4,68   | 93,60%     |
| Rata-Rata           | 4,66   | 93,20%     |

Keberlanjutan dirancang melalui tiga langkah. Pertama, seluruh produk dan lembar desain disimpan pada folder bersama agar dapat direvisi dan digunakan oleh guru lain. Kedua, dua guru dengan performa terbaik ditetapkan sebagai penggerak komunitas praktik internal. Ketiga, setiap kelompok menyusun rencana uji coba satu media pada kelas nyata, mengumpulkan respons murid, dan membahas perbaikan dalam pertemuan refleksi. Pendekatan ini penting karena pengembangan profesional berbasis teknologi lebih berkelanjutan ketika terhubung dengan kolaborasi sejawat dan masalah praktik sehari-hari (Hennessy et al., 2022).

## Keterbatasan

Evaluasi kegiatan masih terbatas pada perubahan skor segera setelah pelatihan, kualitas produk, dan respons peserta. Program belum mengukur konsistensi penggunaan media, kualitas implementasi diferensiasi di kelas, keterlibatan murid, maupun hasil belajar dalam jangka panjang. Jumlah peserta juga terbatas pada satu sekolah mitra sehingga hasil tidak dapat digeneralisasi secara luas. Penelitian atau pengabdian lanjutan perlu menggunakan observasi kelas, analisis artefak pembelajaran, wawancara murid, serta pengukuran tindak lanjut untuk menilai keberlanjutan kompetensi guru.

## KESIMPULAN

Program penguatan kompetensi guru melalui pelatihan dan pendampingan pengembangan media digital interaktif menunjukkan hasil positif. Rata-rata skor kompetensi meningkat dari 56,64 menjadi 83,12 dengan N-gain 0,62, dan 92% peserta mencapai skor minimal 75. Delapan produk media berhasil diselesaikan dengan nilai kelayakan rata-rata 86,50, sedangkan respons peserta mencapai 93,20%. Keberhasilan program terutama ditopang oleh urutan kerja yang dimulai dari kebutuhan murid, praktik berbasis produk, umpan balik, dan revisi. Meskipun demikian, kompetensi diferensiasi masih membutuhkan pendampingan lanjutan agar guru mampu menghubungkan asesmen awal dengan variasi konten, proses, produk, dan umpan balik secara konsisten. Kegiatan selanjutnya disarankan memfokuskan uji coba kelas, komunitas praktik, serta evaluasi dampak media terhadap keterlibatan dan hasil belajar murid.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian menyampaikan terima kasih kepada pimpinan sekolah, para guru peserta, dan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Jakarta atas dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan. Apresiasi juga diberikan kepada seluruh peserta yang telah menyelesaikan produk, berbagi pengalaman kelas, dan mengikuti proses revisi secara kolaboratif.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. (2025). Panduan pembelajaran dan asesmen: Pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah (Edisi revisi 2025). Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah.

Deunk, M. I., Smale-Jacobse, A. E., de Boer, H., Doolaard, S., & Bosker, R. J. (2018). Effective differentiation practices: A systematic review and meta-analysis of studies on the cognitive effects of differentiation practices in primary education. *Educational Research Review*, 24, 31-54. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.02.002>

Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: The teacher digital competency framework. *Educational Technology Research and Development*,

68(5), 2449-2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>

Ghomi, M., & Redecker, C. (2019). Digital competence of educators (DigCompEdu): Development and evaluation of a self-assessment instrument for teachers' digital competence. In *Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education* (Vol. 1, pp. 541-548). <https://doi.org/10.5220/0007679005410548>

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>

Hennessy, S., D'Angelo, S., McIntyre, N., Koomar, S., Kreimeia, A., Cao, L., Brugh, M., & Zubairi, A. (2022). Technology use for teacher professional development in low- and middle-income countries: A systematic review. *Computers and Education Open*, 3, 100080. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100080>

Kahmann, R., Droop, M., & Lazonder, A. W. (2022). Meta-analysis of professional development programs in differentiated instruction. *International Journal of Educational Research*, 116, 102072. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102072>

Kusumaningpuri, A. R. (2024). Implementasi pembelajaran berdiferensiasi pada pembelajaran IPAS fase B kelas IV sekolah dasar. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 8(1), 199-220. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v8i1.1321>

Kusumawardani, S., Santi, A. U. P., Al Bahij, A., Nusantara, F. E., & Puspitasari, N. (2023). Pengembangan e-learning berbasis Google Sites pada mata kuliah Pendidikan IPA Biologi di SD. *Jurnal Holistika*, 7(1), 53-58. <https://doi.org/10.24853/holistika.7.1.53-58>

Lutfi, L., Misriandi, M., Kusumawardani, S., & Imawati, S. (2020). Evaluasi penggunaan aplikasi Kahoot pada pembelajaran di sekolah dasar pada guru. *International Journal of Community Service Learning*, 4(3), 186-191. <https://doi.org/10.23887/ijcs.v4i3.27999>

Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.

Pozas, M., Letzel, V., & Schneider, C. (2020). Teachers and differentiated instruction: Exploring differentiation practices to address student diversity. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 20(3), 217-230. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12481>

Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>

Smale-Jacobse, A. E., Meijer, A., Helms-Lorenz, M., & Maulana, R. (2019). Differentiated instruction in secondary education: A systematic review of research evidence. *Frontiers in Psychology*, 10, 2366. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02366>

- Tomlinson, C. A. (2017). How to differentiate instruction in academically diverse classrooms (3rd ed.). ASCD.
- UNESCO Global Education Monitoring Report Team. (2023). Global education monitoring report 2023: Technology in education—A tool on whose terms? UNESCO