

## Penguatan Literasi Digital Guru SMA 1 Kertek Wonosobo Melalui Pemanfaatan AI dan Media Sosial Dalam Pembelajaran Inovatif di Era Pendidikan 4.0

Puji Laksono<sup>\*1)</sup>, Nahar Mardiyantoro<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Sains Al Qur'an

<sup>1,2</sup> Wonosobo, Indonesia

Puji\_laxs@yahoo.com<sup>1)</sup>, mardiyant@gmail.com<sup>2)</sup>

### Abstrak

Salah satu tuntutan transformasi pendidikan abad ke-21 adalah integrasi teknologi digital dalam proses pembelajaran guna meningkatkan kompetensi guru dan keterlibatan siswa. Kegiatan pengabdian masyarakat ini mempunyai tujuan untuk meningkatkan literasi digital guru di SMA Kertek Wonosobo melalui pelatihan pemanfaatan Artificial Intelligence (AI), media pembelajaran berbasis video, serta strategi pembelajaran kreatif berbasis media sosial. Metode yang digunakan adalah pelatihan, pendampingan, dan praktik langsung kepada guru. Hasil yang didapat adalah adanya peningkatan pemahaman guru terhadap pembelajaran berbasis teknologi, kemampuan merancang pembelajaran kreatif, serta peningkatan keterlibatan siswa melalui pemanfaatan media digital seperti video, lagu, dan Instagram. Kegiatan ini memberikan kontribusi dalam mendukung implementasi pembelajaran abad ke-21 yang berorientasi pada keterampilan 4C (critical thinking, creativity, collaboration, communication).

Kata kunci: pembelajaran abad 21, AI, literasi digital, media pembelajaran, pengabdian masyarakat

### Abstract

*The transformation of 21st century education requires the integration of digital technology in the learning process to improve teacher competence and student involvement. This community service activity aims to improve teachers' digital literacy through training on the use of Artificial Intelligence (AI), video-based learning media, and social media-based creative learning strategies. The methods used are training, mentoring, and direct practice to teachers in high school. The results of the activity showed an increase in teachers' understanding of technology-based learning, the ability to design creative learning, and increased student involvement through the use of digital media such as videos, songs, and Instagram. This activity contributes to supporting the implementation of 21st century learning that is oriented to the 4C skills (critical thinking, creativity, collaboration, communication).*

*Keywords: 21st century learning, AI, digital literacy, learning media, community service*

## 1. Pendahuluan

Salah satu konsekuensi logis dari perkembangan pesat teknologi digital yang telah mengubah bidang pendidikan adalah transformasi pendidikan pada abad ke-21. Transformasi ini membutuhkan adanya penyesuaian dalam pendekatan pembelajaran yang tidak lagi berfokus pada transfer pengetahuan semata, melainkan pada pengembangan kompetensi yang menyesuaikan dengan kebutuhan zaman. Organisation for Economic Co-operation and Development (2019) telah mengisyaratkan bahwa pendidikan abad ke-21 harus mampu membekali peserta didik dengan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (4C), yang menjadi fondasi utama dalam menghadapi tantangan global.

Pada saat yang sama, perkembangan teknologi digital, seperti *e-learning*, multimedia interaktif, dan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*), telah membuka peluang baru dalam menciptakan pembelajaran yang lebih adaptif dan personal. AI, misalnya, memungkinkan guru untuk membuat pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan individual siswa melalui pendekatan pembelajaran adaptif (Luckin et al., 2016). Disamping, pemanfaatan media digital seperti video,

lagu, dan platform media sosial mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara signifikan karena sesuai dengan karakteristik generasi Z yang menyukai digital (Prensky, 2010).

Karakteristik generasi Z yang cepat dalam mengakses informasi, cenderung visual, dan memiliki preferensi terhadap pembelajaran yang praktis dan kontekstual menuntut guru untuk melakukan inovasi dalam proses pembelajaran. Namun demikian, fakta di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak guru yang mengalami kesulitan dalam memadukan teknologi digital dalam pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan literasi digital, kurangnya pelatihan, serta minimnya pendampingan dalam pemanfaatan teknologi pendidikan (Redecker, 2017).

Dalam konteks ini, kegiatan pengabdian kepada masyarakat menjadi salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan kompetensi guru. Pengabdian masyarakat tidak hanya berguna sebagai sarana transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai ruang kerja sama antara akademisi dan praktisi pendidikan dalam mengembangkan inovasi pembelajaran. Melalui pelatihan dan pendampingan yang sistematis, guru dapat mendapatkan pengalaman langsung dalam menggunakan teknologi digital dalam pembelajaran. Oleh karena itu Tim pengabdian masyarakat universitas Sains Al Qur'an Wonosobo melaksanakan program pengabdian masyarakat di SMA Kertek Wonosobo. Pesertanya adalah guru-guru yang mengajar di sana.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan kegiatan pengabdian ini untuk meningkatkan literasi digital guru melalui pemanfaatan AI dan media pembelajaran berbasis teknologi, serta mendorong terwujudnya pembelajaran yang lebih interaktif, kreatif, dan berpusat pada siswa. Dengan demikian, diharapkan kegiatan ini dapat memberikan sumbangan nyata dalam mendukung transformasi pendidikan abad ke-21 di Indonesia

## 2. Metode

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif dengan model pelatihan berbasis praktik (*practice-based training*) yang digabungkan dengan pendampingan intensif. Pendekatan ini dipilih karena dianggap efektif dalam meningkatkan kompetensi profesional guru, khususnya dalam aspek literasi digital dan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran (Desimone & Garet, 2015).

### A. Tahap Identifikasi Kebutuhan

Kegiatan pertama yang dilakukan adalah analisis kebutuhan (*needs assessment*) dengan menggunakan teknik observasi dan wawancara terhadap guru. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi praktik pembelajaran yang selama ini digunakan, sedangkan wawancara bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang tingkat pemahaman guru terhadap teknologi digital serta kendala yang dihadapi. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa sebagian besar guru masih menggunakan metode konvensional dan belum optimal dalam memanfaatkan teknologi digital.

### B. Tahap Perencanaan Program

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, tim pengabdian menyusun program pelatihan yang mencakup beberapa materi utama, yaitu:

- Konsep pembelajaran abad ke-21
- Literasi digital guru
- Pemanfaatan AI dalam pembelajaran
- Pengembangan media pembelajaran berbasis video dan lagu
- Pemanfaatan media sosial sebagai sarana pembelajaran

Perencanaan program juga mempertimbangkan konsep pembelajaran orang dewasa (*andragogi*), di mana peserta pelatihan dilibatkan secara aktif dalam proses belajar (Knowles, 1984).

### C. Tahap Pelaksanaan Pelatihan

Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk workshop interaktif yang menggabungkan metode ceramah, diskusi, dan praktik langsung. Peserta diperkenalkan dengan berbagai platform AI yang

dapat digunakan untuk membantu guru dalam menyusun materi pembelajaran, seperti pembuatan soal, desain pembelajaran, dan pengembangan konten digital.

Disamping itu, peserta dilatih untuk membuat video pembelajaran yang efektif dengan memperhatikan aspek durasi, kejelasan materi, kualitas audio-visual, serta relevansi dengan tujuan pembelajaran (Mayer, 2020). Dalam tahap ini, guru juga dikenalkan dengan konsep multimedia learning yang menekankan pentingnya integrasi antara teks, gambar, dan audio.

#### D. Tahap Pendampingan

Setelah pelatihan selesai, kegiatan diteruskan dengan pendampingan intensif. Pendampingan dilakukan secara langsung maupun *online* untuk membantu guru dalam menerapkan hasil pelatihan ke dalam praktik pembelajaran di kelas. Pada tahap ini, guru dibimbing dalam:

- Mendesain RPP berbasis teknologi
- Mengembangkan media pembelajaran digital
- Menggunakan media sosial sebagai sarana pembelajaran

Pendampingan ini bertujuan untuk memastikan bahwa guru tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara nyata.

#### 5. Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas kegiatan pengabdian. Evaluasi mencakup:

- Evaluasi proses (partisipasi dan keaktifan peserta)
- Evaluasi hasil (peningkatan kompetensi guru)
- Evaluasi dampak (perubahan dalam praktik pembelajaran)

Instrumen evaluasi yang digunakan adalah angket, observasi, dan refleksi peserta. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat keberhasilan program.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### A. Peningkatan Literasi Digital Guru

Hasil kegiatan pengabdian menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam literasi digital guru setelah mengikuti rangkaian pelatihan dan pendampingan. Sebelum mengikuti pelatihan, sebagian besar guru masih berada pada tahap pemanfaatan teknologi yang bersifat dasar, seperti pemanfaatan presentasi sederhana dan pencarian materi melalui internet. Namun, setelah intervensi program, guru mulai menunjukkan kemampuan yang lebih kompleks, seperti memanfaatkan platform berbasis Artificial Intelligence (AI), membuat media pembelajaran interaktif, serta mengintegrasikan berbagai sumber digital dalam proses pembelajaran.

Peningkatan ini tidak hanya terlihat dari aspek teknis pemanfaatan teknologi, tetapi juga dari perubahan pola pikir guru dalam memandang teknologi sebagai bagian integral dari proses pembelajaran. Guru mulai memahami bahwa literasi digital bukan sekadar kemampuan menggunakan perangkat, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir kritis dalam memilih, mengolah, dan menyajikan informasi secara efektif. Hal ini sejalan dengan konsep literasi digital yang menekankan pada kemampuan kognitif, teknis, dan sosial dalam pemanfaatan teknologi (Ng, 2016). Peningkatan literasi digital guru juga didukung oleh pendekatan pelatihan yang berbasis praktik langsung dan kontekstual. Guru tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga diberikan kesempatan untuk mencoba berbagai aplikasi dan platform digital yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran. Pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi, sebagaimana dijelaskan oleh Tondeur et al. (2017) bahwa pelatihan berbasis praktik dapat meningkatkan kesiapan guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran.

Lebih lanjut, hasil evaluasi menunjukkan bahwa guru mulai mampu mengembangkan konten pembelajaran digital secara mandiri. Mereka dapat membuat video pembelajaran, menggunakan AI untuk menyusun soal, serta merancang aktivitas pembelajaran berbasis media sosial. Kemampuan

ini merupakan indikator penting dari literasi digital tingkat lanjut, di mana guru tidak hanya menjadi pengguna, tetapi juga produsen konten digital. Peningkatan literasi digital ini memiliki implikasi yang signifikan terhadap kualitas pembelajaran. Guru yang memiliki literasi digital yang baik cenderung lebih inovatif dalam merancang pembelajaran dan mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik bagi siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Instefjord dan Munthe (2017) yang menunjukkan bahwa kompetensi digital guru memiliki hubungan positif dengan kualitas pembelajaran yang dihasilkan. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan literasi digital guru secara komprehensif, baik dari aspek teknis maupun pedagogis. Keberhasilan ini menunjukkan pentingnya pelatihan berkelanjutan dan pendampingan dalam mendukung transformasi digital di bidang pendidikan.

#### B. Transformasi Praktik Pembelajaran

Transformasi praktik pembelajaran merupakan salah satu dampak utama dari kegiatan pengabdian ini. Setelah mengikuti pelatihan, guru mulai mengubah pendekatan pembelajaran dari *teacher-centered* menjadi *student-centered learning*. Perubahan ini terlihat dari meningkatnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, pemanfaatan metode diskusi, serta penerapan pembelajaran berbasis proyek dan kolaborasi. Sebelum pelatihan, pembelajaran cenderung bersifat satu arah, di mana guru mendominasi proses penyampaian materi. Namun, setelah pelatihan, guru mulai memberikan ruang bagi siswa untuk aktif berpartisipasi dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan paradigma konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman belajar (Schleicher, 2018).

Pemanfaatan teknologi digital juga memainkan peran penting dalam transformasi ini. Dengan bantuan AI dan platform digital, guru dapat merancang pembelajaran yang lebih fleksibel dan adaptif. Misalnya, guru dapat memberikan materi dalam berbagai format (video, teks, audio) sehingga siswa dapat memilih cara belajar yang paling sesuai dengan gaya belajar mereka. Pendekatan ini dikenal sebagai *personalized learning* yang terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Zawacki-Richter et al., 2019). Disamping itu, transformasi praktik pembelajaran juga terlihat dari kemampuan guru dalam mengintegrasikan berbagai sumber belajar digital. Guru tidak lagi bergantung pada buku teks sebagai satu-satunya sumber belajar, tetapi memanfaatkan berbagai sumber online yang relevan dan terkini. Hal ini memungkinkan siswa untuk memperoleh informasi yang lebih luas dan kontekstual.

Perubahan ini juga berdampak pada peningkatan motivasi belajar siswa. Siswa menjadi lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran karena metode yang digunakan lebih variatif dan menarik. Penelitian oleh Bond et al. (2020) menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa secara signifikan. Transformasi praktik pembelajaran yang terjadi menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga mengubah paradigma pembelajaran secara fundamental. Guru menjadi fasilitator yang mendukung proses belajar siswa, sementara siswa menjadi subjek aktif dalam pembelajaran.

#### C. Efektivitas Media Pembelajaran Digital

Pemanfaatan media pembelajaran digital dalam kegiatan ini menunjukkan hasil yang sangat positif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Media seperti video, audio, dan konten visual terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan. Video pembelajaran, khususnya, menjadi salah satu media yang paling efektif karena mampu menggabungkan elemen visual dan audio secara simultan.

Video pembelajaran yang dibuat dengan baik dapat membantu siswa memahami konsep yang kompleks dengan lebih mudah. Hal ini sesuai dengan teori *multimedia learning* yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih efektif ketika informasi disajikan melalui berbagai saluran (Mayer, 2020). Disamping, video juga memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dengan mengatur

kecepatan belajar sesuai kebutuhan mereka. Selain video, pemanfaatan lagu sebagai media pembelajaran juga memberikan dampak yang signifikan. Lagu membantu siswa dalam mengingat informasi melalui pola ritme dan melodi. Penelitian oleh Ludke et al. (2014) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis musik dapat meningkatkan daya ingat dan retensi informasi secara signifikan.

Media digital juga memungkinkan pembelajaran menjadi lebih interaktif. Siswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga dapat berpartisipasi aktif melalui berbagai aktivitas seperti kuis interaktif, diskusi online, dan pembuatan konten digital. Hal ini meningkatkan keterlibatan siswa dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Disamping itu, pemanfaatan media digital juga mendukung pembelajaran yang inklusif. Siswa dengan berbagai gaya belajar dapat memperoleh manfaat dari pemanfaatan media yang beragam. Misalnya, siswa visual dapat memahami materi melalui gambar dan video, sementara siswa auditori dapat belajar melalui audio dan lagu. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran digital memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Pemanfaatan media yang tepat dapat membantu siswa memahami materi dengan lebih baik, meningkatkan motivasi belajar, serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan.

#### D. Pemanfaatan Media Sosial dalam Pembelajaran

Pemanfaatan media sosial sebagai sarana pembelajaran merupakan salah satu inovasi yang dihasilkan dari kegiatan pengabdian ini. Platform seperti Instagram digunakan sebagai media untuk menyampaikan materi, melakukan evaluasi, serta meningkatkan interaksi antara guru dan siswa. Pemanfaatan media sosial ini didasarkan pada fakta bahwa sebagian besar siswa merupakan pengguna aktif media sosial, sehingga platform ini memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran. Dalam praktiknya, guru memanfaatkan berbagai fitur Instagram, seperti reels, story, dan carousel untuk menyampaikan materi pembelajaran. Reels digunakan untuk membuat video singkat yang menarik, sementara story digunakan untuk kuis interaktif dan polling. Carousel digunakan untuk menyajikan materi dalam bentuk slide yang mudah dipahami. Pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa.

Pemanfaatan media sosial juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk menjadi kreator konten. Siswa dapat membuat konten pembelajaran dalam bentuk video atau gambar yang kemudian dibagikan kepada teman-temannya. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, tetapi juga mengembangkan keterampilan kreativitas dan komunikasi. Penelitian oleh Tang dan Hew (2017) menunjukkan bahwa pemanfaatan media sosial dalam pembelajaran dapat meningkatkan partisipasi dan interaksi siswa. Disamping, media sosial juga memungkinkan terjadinya pembelajaran kolaboratif di mana siswa dapat saling berbagi pengetahuan dan pengalaman.

Namun demikian, pemanfaatan media sosial dalam pembelajaran juga memiliki tantangan, seperti potensi distraksi dan pemanfaatan yang tidak sesuai. Oleh karena itu, diperlukan pengawasan dan bimbingan dari guru agar pemanfaatan media sosial tetap fokus pada tujuan pembelajaran. Dengan pengelolaan yang tepat, media sosial dapat menjadi alat yang efektif dalam mendukung pembelajaran abad ke-21. Media ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi juga membantu mengembangkan keterampilan digital yang penting bagi masa depan mereka.

#### E. Penguatan Keterampilan Abad 21

Kegiatan pengabdian ini juga memberikan kontribusi signifikan dalam penguatan keterampilan abad ke-21 siswa, khususnya keterampilan 4C, yaitu *critical thinking*, *creativity*, *collaboration*, dan *communication*. Keterampilan ini merupakan kompetensi esensial yang dibutuhkan siswa untuk menghadapi tantangan global di era digital. Peningkatan kemampuan berpikir kritis terlihat dari kemampuan siswa dalam menganalisis informasi yang diperoleh dari berbagai sumber digital. Siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga mampu mengevaluasi dan

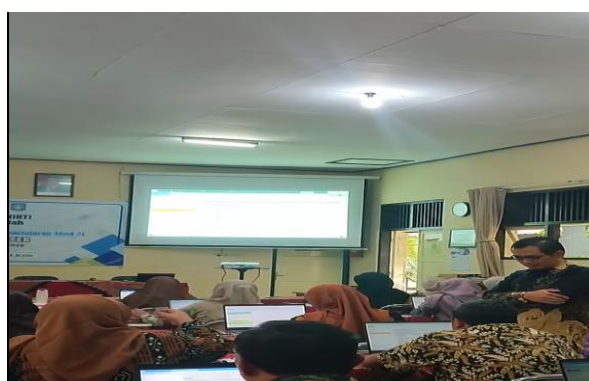
menginterpretasikan informasi tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh van Laar et al. (2017) yang menyatakan bahwa literasi digital memiliki hubungan erat dengan kemampuan berpikir kritis.

Kreativitas siswa juga mengalami peningkatan, terutama dalam pembuatan konten digital. Siswa mampu menghasilkan berbagai produk kreatif, seperti video pembelajaran, poster digital, dan konten media sosial. Aktivitas ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Disamping itu, keterampilan kolaborasi juga meningkat melalui kegiatan pembelajaran berbasis kelompok. Siswa belajar untuk bekerja sama, berbagi ide, dan menyelesaikan tugas secara bersama-sama. Hal ini penting dalam membangun kemampuan kerja tim yang dibutuhkan di dunia kerja. Keterampilan komunikasi juga mengalami peningkatan, terutama dalam pemanfaatan media digital. Siswa menjadi lebih percaya diri dalam menyampaikan ide dan pendapat melalui berbagai platform, baik secara lisan maupun tulisan. Penelitian oleh Voogt et al. (2015) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan keterampilan komunikasi siswa.

Pada akhirnya, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kompetensi guru, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap perkembangan keterampilan siswa. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat menjadi strategi yang efektif dalam mempersiapkan siswa menghadapi tantangan abad ke-21



Gambar 1: Pemaparan materi



Gambar 2: Kegiatan pendampingan

#### 4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital dan Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran abad ke-21 mampu meningkatkan kompetensi guru sekaligus keterlibatan siswa secara signifikan. Melalui pelatihan dan pendampingan berbasis praktik, guru tidak hanya mengalami peningkatan literasi digital, tetapi juga mengalami transformasi dalam cara merancang dan melaksanakan pembelajaran. Guru mulai beralih dari pendekatan konvensional menuju pembelajaran yang lebih interaktif, kreatif, dan berpusat pada siswa. Pemanfaatan media digital seperti video, lagu, dan media sosial terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi dan

partisipasi siswa, sekaligus mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 yang meliputi berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi.

Namun, keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis teknologi masih menghadapi beberapa tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur dan variasi kompetensi guru. Oleh karena itu, diperlukan dukungan berkelanjutan dari pihak sekolah dan pemangku kebijakan dalam bentuk penyediaan fasilitas teknologi, pelatihan lanjutan, serta kebijakan yang mendukung inovasi pembelajaran. Kegiatan serupa perlu dikembangkan secara lebih luas dan berkelanjutan agar dampaknya dapat dirasakan secara maksimal dalam meningkatkan kualitas pendidikan di era digital.

## 5. Daftar Rujukan

- Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., & Händel, M. (2020). Emergency remote teaching in higher education: Mapping the first global online semester. *Educational Technology Research and Development*, 68, 101–120. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09829-4>
- Desimone, L. M., & Garet, M. S. (2015). Best practices in teachers' professional development in the United States. *Psychology, Society, & Education*, 7(3), 252–263. <https://doi.org/10.25115/psye.v7i3.515>
- Greenhow, C., & Lewin, C. (2016). Social media and education: Reconceptualizing the boundaries of formal and informal learning. *Educational Psychologist*, 51(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1129495>
- Hallam, S. (2010). The power of music: Its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people. *International Journal of Music Education*, 28(3), 269–289. <https://doi.org/10.1177/0255761410370658>
- Instefjord, E., & Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 67, 37–45. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016>
- Knowles, M. S. (1984). *The adult learner: A neglected species* (3rd ed.). Gulf Publishing.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Ludke, K. M., Ferreira, F., & Overy, K. (2014). Singing can facilitate foreign language learning. *Memory & Cognition*, 42(1), 41–52. <https://doi.org/10.3758/s13421-013-0342-5>
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Ng, W. (2016). New digital technology in education: Conceptualizing professional learning for educators. *Educational Technology & Society*, 19(3), 1–12.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). *Future of education and skills 2030*. OECD Publishing.
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Schleicher, A. (2018). *World class: How to build a 21st-century school system*. OECD Publishing.
- Tang, Y., & Hew, K. F. (2017). Using social media for collaborative learning: A review of research. *Educational Technology & Society*, 20(1), 123–135.
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 555–575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>
- van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577–588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>

- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2015). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(1), 1–15. <https://doi.org/10.1111/jcal.12103>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhang, D., Zhou, L., Briggs, R. O., & Nunamaker, J. F. (2016). Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information & Management*, 53(1), 15–27. <https://doi.org/10.1016/j.im.2015.09.004>