

## **Transformasi Pendidikan: Analisis Kemampuan Guru Ekonomi Mengadaptasi Media Berbasis Teknologi Di Era Digital**

Indah Wati\*<sup>1</sup>, Yulia Novita<sup>2</sup>, Muhammad Deven Nabil<sup>3</sup>, Sukirno<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Economic Education Program Study, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Sultan Syarif Kasim State Islamic University, Riau

\*Correspondence email: [indahwati@gmail.com](mailto:indahwati@gmail.com)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan guru ekonomi dalam mengadaptasi media pembelajaran berbasis teknologi di era digital serta mengidentifikasi kendala dan upaya yang dilakukan dalam implementasinya. Penelitian menggunakan desain *convergent mixed methods* dengan subjek enam guru ekonomi SMA Negeri 4 Pekanbaru yang dipilih secara purposive. Data kuantitatif dikumpulkan melalui angket berbasis indikator DigCompEdu yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya, sedangkan data kualitatif diperoleh melalui wawancara dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan guru ekonomi dalam mengadaptasi media berbasis teknologi berada pada kategori sangat baik dengan persentase total 80,86%. Secara rinci, dimensi *professional engagement* mencapai 82,92%, *digital resources* 77,31%, *teaching and learning* 84,03%, *assessment* 79,17%, *empowering learners* 77,24%, dan *facilitating learners' digital competence* 84,09%. Kendala utama yang dihadapi guru adalah kestabilan jaringan internet, keterbatasan penyimpanan perangkat, dan kebutuhan adaptasi terhadap aplikasi baru. Adapun upaya yang telah dilakukan meliputi pemanfaatan berbagai platform digital, penyediaan infrastruktur sekolah, dan partisipasi dalam pelatihan teknologi. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran ekonomi telah berjalan positif, namun penguatan dukungan infrastruktur dan pengembangan profesional berkelanjutan tetap diperlukan untuk memastikan pemanfaatan teknologi lebih bermakna, interaktif, dan kontekstual.

**Kata Kunci:** Transformasi Pendidikan; Adaptasi Guru, Media Berbasis Teknologi.

**Abstract.** This study aims to analyze economics teachers ability to adapt technology-based learning media in the digital era and to identify the constraints and efforts involved in its implementation. The study employed a convergent mixed-methods design involving six economics teachers at SMA Negeri 4 Pekanbaru selected purposively. Quantitative data were collected through a questionnaire developed from DigCompEdu indicators and supported by validated and reliable instruments, while qualitative data were obtained through interviews and observations. The findings reveal that teachers ability to adapt technology-based media is in the very good category, reaching an overall score of 80.86%. Specifically, professional engagement reached 82.92%, digital resources 77.31%, teaching and learning 84.03%, assessment 79.17%, empowering learners 77.24%, and facilitating learners digital competence 84.09%. The main constraints were unstable internet access, limited device storage, and the need to adjust to newly introduced applications. The efforts undertaken include the use of multiple digital platforms, school-level provision of supporting infrastructure, and participation in technology-related professional development. These findings indicate that technology integration in economics learning has progressed positively; however, stronger infrastructure support and sustained professional development remain necessary to ensure more meaningful, interactive, and contextual technology use in classroom practice.

**Keywords:** Educational Transformation, Teacher Adaptation, Technology-Based Media.

### **PENDAHULUAN**

Transformasi pendidikan pada era digital menempatkan teknologi bukan lagi sebagai pelengkap pembelajaran, melainkan sebagai bagian integral dari strategi pedagogis di sekolah. Dalam konteks pembelajaran ekonomi di sekolah menengah, tuntutan tersebut menjadi semakin kuat karena materi ekonomi berkaitan erat dengan data, informasi aktual, visualisasi, interpretasi fenomena, dan pengambilan keputusan yang memerlukan dukungan media digital agar pembelajaran lebih kontekstual, interaktif, dan bermakna. Karena itu, kualitas pembelajaran ekonomi pada era digital tidak hanya ditentukan oleh penguasaan materi guru, tetapi juga oleh kemampuan guru dalam memilih, merancang, menggunakan, dan mengevaluasi media pembelajaran berbasis teknologi secara tepat (Etistika et al., 2016; Wati et al., 2023).

Secara teoritis, kajian ini berpijak pada dua kerangka utama. Pertama, DigCompEdu menempatkan kompetensi digital guru ke dalam enam dimensi, yaitu *professional engagement, digital resources, teaching and learning, assessment, empowering learners*, dan *facilitating learners' digital competence*. Kerangka ini menegaskan bahwa kompetensi digital guru tidak berhenti pada kemampuan teknis mengoperasikan perangkat, tetapi juga mencakup kemampuan pedagogis untuk mendesain pengalaman belajar yang relevan dan memberdayakan peserta didik (Redecker, 2017). Kedua, UNESCO ICT *Competency Framework for Teachers* menekankan bahwa integrasi teknologi perlu hadir dalam pedagogi, kurikulum, asesmen, organisasi pembelajaran, dan pengembangan profesional guru. Dengan demikian, penggunaan teknologi dalam pembelajaran harus dipahami sebagai bagian dari transformasi praktik mengajar secara menyeluruh, bukan sekadar penggunaan aplikasi digital secara instrumental (UNESCO, 2018).

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kompetensi digital guru berkembang tidak hanya karena ketersediaan perangkat, tetapi juga karena adanya keyakinan diri, pelatihan, dukungan kelembagaan, dan keterhubungan teknologi dengan kebutuhan pedagogis. Xiong et al. (2023) menunjukkan bahwa sikap, efikasi diri, kompetensi digital, dan penggunaan perangkat digital berpengaruh terhadap integrasi teknologi oleh guru. Di sisi lain, ketegangan antara tuntutan kebijakan dan praktik lapangan masih sering terjadi ketika infrastruktur, dukungan teknis, dan pengetahuan pedagogis belum sepenuhnya memadai (Abedi, 2024). Temuan tersebut memperlihatkan bahwa integrasi teknologi merupakan proses multidimensi yang dipengaruhi faktor individual sekaligus faktor institusional.

Dalam konteks Indonesia, hasil penelitian terdahulu juga memperlihatkan pola yang relatif serupa. Rahim et al. (2019) menegaskan bahwa pelatihan berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan guru dalam menyiapkan media pembelajaran berbasis teknologi. Ritonga & Halimah (2023) menunjukkan bahwa guru dapat merancang media pembelajaran digital secara baik ketika sekolah memberi dukungan ekosistem digital yang memadai. Sementara itu, Lubis (2021), Rajagukguk et al. (2022), dan Syahid et al. (2022) menemukan bahwa guru umumnya telah menggunakan media digital dalam pembelajaran, tetapi variasi penggunaan, kedalaman integrasi, dan kemampuan merancang media yang interaktif masih berbeda-beda. Penelitian-penelitian tersebut penting sebagai pijakan, namun sebagian besar dilakukan pada konteks mata pelajaran atau jenjang yang berbeda, lebih banyak menekankan kemampuan umum guru, dan belum secara spesifik memotret guru ekonomi SMA dengan pendekatan campuran yang menggabungkan ukuran kuantitatif dan pendalaman kualitatif.

Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menganalisis kemampuan guru ekonomi dalam mengadaptasi media pembelajaran berbasis teknologi di era digital, sekaligus mengidentifikasi kendala dan upaya yang muncul dalam praktik pembelajaran. Fokus pada guru ekonomi penting karena karakter materi ekonomi sangat memungkinkan pemanfaatan media digital untuk mengakses isu ekonomi mutakhir, menyajikan data, menyusun simulasi, serta melatih literasi informasi peserta didik. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberi kontribusi empiris bagi penguatan kajian kompetensi digital guru pada mata pelajaran ekonomi sekaligus memberikan dasar praktis bagi sekolah dalam merancang dukungan infrastruktur dan pengembangan profesional guru secara lebih terarah (Ritonga & Halimah, 2023; Syahid et al., 2022).

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan desain *convergent*. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh gambaran kuantitatif mengenai tingkat kemampuan guru sekaligus pemahaman kualitatif mengenai kendala dan upaya implementasi media berbasis teknologi. Dalam desain *convergent*, data kuantitatif dan kualitatif dihimpun untuk memberikan pemahaman yang lebih utuh terhadap masalah penelitian (Creswell, 2014). Data kuantitatif dikumpulkan menggunakan angket yang disusun berdasarkan enam indikator DigCompEdu, yaitu *professional engagement, digital resources, teaching and learning, assessment, empowering learners*, dan *facilitating learners' digital competence*. Instrumen memuat 64 pernyataan dengan skala empat pilihan jawaban: selalu, sering, kadang-kadang, dan tidak pernah. Uji validitas menunjukkan seluruh butir instrumen valid dengan signifikansi kurang dari 0,05 dan  $r$  hitung lebih besar dari  $r$  tabel 0,3610. Uji reliabilitas menghasilkan nilai Cronbach Alpha sebesar 0,986 yang menunjukkan tingkat reliabilitas sangat tinggi. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara mendalam dan observasi. Wawancara digunakan

untuk menggali kendala, bentuk pemanfaatan media digital, serta upaya yang dilakukan guru dan sekolah dalam mendukung pembelajaran. Analisis data kualitatif dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi sehingga temuan dapat diinterpretasikan secara sistematis (Miles et al., 2014).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian disajikan dalam dua bagian utama, yaitu tingkat kemampuan guru ekonomi dalam mengadaptasi media pembelajaran berbasis teknologi dan temuan kualitatif mengenai kendala serta upaya implementasinya.

**Tabel 1.** Rekapitulasi Kemampuan Guru Ekonomi Mengadaptasi Media Berbasis Teknologi

Indikator DigCompEdu	Persentase (%)	Kategori
Professional Engagement	82,92	Sangat baik
Digital Resources	77,31	Baik
Teaching and Learning	84,03	Sangat baik
Assessment	79,17	Baik
Empowering Learners	77,24	Baik
Facilitating Learners digital competence	84,09	Sangat baik
Rata-rata total	80,86	Sangat baik

Sumber: olahan data penelitian angket, 2025

Tabel 1 menunjukkan bahwa kemampuan guru ekonomi dalam mengadaptasi media pembelajaran berbasis teknologi berada pada kategori sangat baik dengan nilai keseluruhan 80,86%. Temuan ini menunjukkan bahwa guru ekonomi di SMA Negeri 4 Kota Pekanbaru pada umumnya telah melampaui tahap penggunaan teknologi secara elementer dan mulai menempatkan teknologi sebagai bagian dari praktik pedagogis sehari-hari. Secara konseptual, hasil ini memperkuat pandangan bahwa kompetensi digital guru berkembang ketika penggunaan teknologi beririsan langsung dengan kebutuhan mengajar, karakteristik materi, dan dukungan lingkungan sekolah (Redecker, 2017; Syahid et al., 2022; Xiong et al., 2023).

Pada dimensi *professional engagement*, persentase 82,92% menunjukkan bahwa guru telah memanfaatkan media digital untuk komunikasi, kolaborasi, serta pengembangan profesional. Penggunaan WhatsApp, email, forum daring, dan berbagi dokumen antarguru memperlihatkan bahwa teknologi berfungsi sebagai medium koordinasi sekaligus pembelajaran profesional berkelanjutan. Temuan ini sejalan dengan DigCompEdu yang menempatkan keterlibatan profesional sebagai fondasi kompetensi digital guru, karena melalui komunikasi dan kolaborasi digital guru dapat memperbarui praktik, berbagi sumber belajar, dan membangun komunitas belajar profesional (Redecker, 2017). Temuan ini juga menguatkan hasil Rahim et al. (2019) bahwa peningkatan kapasitas guru cenderung lebih cepat terjadi ketika guru terlibat aktif dalam pelatihan dan tindak lanjut implementasi di kelas.

Dimensi *digital resources* memperoleh skor 77,31% dan berada pada kategori baik. Hasil ini menunjukkan bahwa guru sudah mampu memilih, mengelola, dan membagikan sumber belajar digital, tetapi pengembangan sumber belajar yang lebih interaktif dan orisinal masih perlu diperkuat. Secara teoritis, kemampuan mengelola sumber belajar digital tidak hanya menyangkut akses terhadap materi, tetapi juga kemampuan menyeleksi sumber yang relevan, mudah diakses, sesuai tingkat pemahaman peserta didik, serta aman digunakan dalam konteks pembelajaran (UNESCO, 2018; Redecker, 2017). Temuan ini konsisten dengan penelitian Lubis (2021) dan Rajagukguk et al. (2022) yang menunjukkan bahwa guru relatif lebih siap menggunakan sumber belajar digital yang tersedia, namun belum seluruhnya optimal dalam merancang media digital yang lebih variatif, kreatif, dan berbasis kebutuhan siswa.

Pada dimensi *teaching and learning*, persentase 84,03% menunjukkan bahwa guru cukup efektif dalam memanfaatkan teknologi untuk merancang, melaksanakan, dan mengelola proses pembelajaran. Penggunaan presentasi digital, video pembelajaran, kuis daring, dan platform kelas virtual memperlihatkan adanya pergeseran dari pembelajaran yang berpusat pada ceramah menuju pembelajaran yang lebih multimodal. Dari perspektif pembelajaran abad ke-21, integrasi teknologi yang tepat dapat memperkuat komunikasi, interaktivitas, dan pemecahan masalah, terutama ketika

guru mampu menyesuaikan media dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik siswa (Etistika et al., 2016; UNESCO, 2018). Hasil ini juga mendukung temuan Ritonga & Halimah (2023) bahwa guru yang berada dalam ekosistem sekolah yang adaptif terhadap digitalisasi cenderung lebih siap mengintegrasikan media digital ke dalam praktik pembelajaran secara nyata.

Pada dimensi *assessment*, nilai 79,17% menunjukkan bahwa evaluasi berbasis teknologi telah dilakukan dengan cukup baik melalui pemanfaatan Google Forms, Kahoot, Quizizz, dan aplikasi sejenis. Penggunaan teknologi dalam asesmen memberi keuntungan berupa efisiensi distribusi soal, kecepatan umpan balik, kemudahan dokumentasi hasil belajar, dan peluang analisis data yang lebih sistematis untuk tindak lanjut pembelajaran. Dalam kerangka DigCompEdu, asesmen digital menjadi penting karena membantu guru menghubungkan proses penilaian dengan pengambilan keputusan pedagogis yang lebih cepat dan berbasis data (Redecker, 2017). Temuan ini sejalan dengan UNESCO (2018) yang menekankan bahwa integrasi teknologi ke dalam penilaian harus diarahkan bukan hanya pada pengukuran, tetapi juga pada perbaikan mutu pembelajaran secara berkelanjutan.

Dimensi *empowering learners* memperoleh nilai 77,24%, sedangkan *facilitating learners' digital competence* mencapai 84,09%. Kedua dimensi ini menunjukkan bahwa guru telah mendorong keterlibatan siswa dalam penggunaan teknologi, meskipun ruang bagi siswa untuk memilih, merancang, atau memproduksi media digital masih dapat diperluas. Temuan ini penting karena pembelajaran pada era digital tidak cukup hanya menempatkan siswa sebagai pengguna pasif media, tetapi juga sebagai subjek yang perlu dilatih untuk mencari informasi, memverifikasi sumber, berkolaborasi, menghasilkan konten, dan menggunakan teknologi secara etis dan bertanggung jawab (Etistika et al., 2016; Redecker, 2017). Dalam konteks pembelajaran ekonomi, kemampuan tersebut sangat relevan karena siswa berhadapan dengan data, isu aktual, dan beragam informasi ekonomi yang perlu disaring secara kritis.

**Tabel 2.** Ringkasan Kendala dan Upaya Implementasi Media Berbasis Teknologi

Aspek	Temuan utama	Implikasi
Kendala utama	Jaringan internet belum stabil; keterbatasan penyimpanan perangkat; adaptasi terhadap aplikasi baru masih membutuhkan waktu.	Masalah infrastruktur dan dukungan teknis masih memengaruhi konsistensi integrasi teknologi di kelas.
Media yang digunakan	Microsoft Office 365, Google Classroom, Zoom, Google Meet, Canva, Kahoot, Quizizz, Wordwall, Google Form, video pembelajaran, situs web, dan media sosial.	Guru telah memanfaatkan beragam platform digital, namun intensitas dan kedalaman penggunaannya masih bervariasi.
Upaya guru	Belajar mandiri, mengikuti pelatihan, mencoba aplikasi baru, dan mengombinasikan media gratis maupun berbayar sesuai kebutuhan.	Pengembangan profesional guru menjadi kunci agar pemanfaatan teknologi tidak berhenti pada level operasional.
Upaya sekolah	Penyediaan wifi, komputer, laptop, infokus, serta pelatihan penggunaan teknologi bagi guru.	Dukungan institusional perlu diperluas agar seluruh kelas memperoleh akses yang merata dan stabil.

Sumber: olahan data wawancara, 2025

Temuan kualitatif menunjukkan bahwa kendala terbesar bukan berasal dari resistensi guru terhadap teknologi, tetapi dari faktor eksternal, terutama kestabilan jaringan internet. Letak sekolah yang berada di kawasan dekat bandara menyebabkan gangguan sinyal pada waktu-waktu tertentu. Selain itu, beberapa guru juga menyebut keterbatasan kapasitas penyimpanan perangkat dan kebutuhan waktu untuk beradaptasi dengan aplikasi baru. Temuan ini memperlihatkan bahwa keberhasilan integrasi teknologi tidak cukup ditentukan oleh kesiapan personal guru, tetapi juga oleh kecukupan infrastruktur dan dukungan teknis di tingkat sekolah. Hasil ini menguatkan temuan Abedi

(2024) dan Chen et al. (2025) bahwa hambatan integrasi teknologi di sekolah masih sangat dipengaruhi faktor *first-order barriers* seperti akses internet, perangkat, dan dukungan operasional.

Meskipun menghadapi kendala tersebut, hasil wawancara menunjukkan bahwa seluruh guru telah memanfaatkan beragam media digital dalam pembelajaran, antara lain Microsoft Office 365, Google Classroom, Zoom, Google Meet, Kahoot, Quizizz, Wordwall, Canva, Google Form, video pembelajaran, dan situs web. Ragam media ini memperlihatkan bahwa adaptasi teknologi telah berlangsung secara nyata di kelas ekonomi. Namun, variasi pemanfaatan antarguru juga menunjukkan bahwa kedalaman integrasi teknologi belum sepenuhnya seragam. Temuan ini sejalan dengan Xiong et al. (2023) yang menegaskan bahwa integrasi teknologi dipengaruhi oleh kombinasi antara kompetensi digital, sikap, efikasi diri, dan intensitas penggunaan perangkat, sehingga guru yang sama-sama memiliki akses perangkat belum tentu menunjukkan kualitas integrasi yang identik.

Temuan penelitian ini juga memperlihatkan bahwa upaya sekolah dan guru berjalan secara simultan. Dari sisi sekolah, penyediaan wifi, perangkat komputer, laptop, dan infokus serta pelatihan menjadi bentuk dukungan struktural yang penting. Dari sisi guru, penggunaan aplikasi gratis maupun berbayar, belajar mandiri, dan adaptasi bertahap terhadap media baru menjadi bentuk respons profesional terhadap tuntutan digitalisasi pembelajaran. Secara teoretis, kondisi ini memperkuat pandangan bahwa integrasi teknologi dalam pendidikan selalu melibatkan interaksi antara faktor individual dan faktor kelembagaan. Karena itu, penguatan kapasitas guru harus dibarengi dengan penguatan ekosistem digital sekolah agar transformasi pembelajaran tidak bersifat sporadis, tetapi berkelanjutan (UNESCO, 2018; Abedi, 2024).

Dari sisi teoritis, hasil penelitian memperlihatkan bahwa DigCompEdu relevan digunakan sebagai kerangka analisis kemampuan guru ekonomi karena mampu memotret kompetensi guru secara lebih komprehensif, mulai dari keterlibatan profesional sampai pada fasilitasi kompetensi digital siswa. Kerangka ini membantu menegaskan bahwa kemampuan guru dalam pembelajaran berbasis teknologi tidak dapat direduksi menjadi sekadar keterampilan teknis mengoperasikan perangkat, tetapi harus dibaca sebagai kompetensi pedagogis-digital yang terkait dengan desain pembelajaran, asesmen, kolaborasi, dan pemberdayaan peserta didik (Redecker, 2017; Syahid et al., 2022). Dengan demikian, hasil penelitian ini bukan hanya menggambarkan tingkat kemampuan guru, tetapi juga menunjukkan area yang masih memerlukan penguatan, terutama pada dimensi pengembangan media yang lebih interaktif dan pelibatan siswa secara lebih aktif.

Secara praktis, hasil penelitian mengindikasikan bahwa sekolah perlu memperluas kapasitas wifi, menambah perangkat proyeksi dan komputer yang dapat diakses lintas kelas, serta menyelenggarakan pelatihan berkelanjutan yang berfokus pada pengembangan media interaktif, asesmen digital, dan desain pembelajaran berbasis teknologi. Untuk mata pelajaran ekonomi, pelatihan tersebut perlu diarahkan tidak hanya pada penggunaan aplikasi umum, tetapi juga pada pemanfaatan media untuk visualisasi data, studi kasus ekonomi aktual, simulasi sederhana, dan penguatan literasi informasi siswa. Strategi semacam ini penting karena dukungan institusional yang konsisten terbukti memperkuat keberlanjutan praktik integrasi teknologi oleh guru dan mempersempit kesenjangan antara tuntutan transformasi digital dengan praktik pembelajaran di kelas (Rahim et al., 2019; Xiong et al., 2023; Chen et al., 2025). Hasil dan pembahasan dapat menampilkan data-data berupa tabel maupun gambar. Hasil harus didukung oleh referensi terkait ataupun dapat membandingkan dengan penelitian sebelumnya.

## SIMPULAN

Kemampuan guru ekonomi SMA Negeri 4 Kota Pekanbaru dalam mengadaptasi media pembelajaran berbasis teknologi di era digital berada pada kategori sangat baik dengan persentase total 80,86%. Kekuatan terbesar tampak pada dimensi *teaching and learning*, *facilitating learners' digital competence*, dan *professional engagement*. Kendala utama yang masih dihadapi adalah kestabilan jaringan internet, keterbatasan perangkat tertentu, dan kebutuhan adaptasi terhadap aplikasi baru. Dengan demikian, penguatan infrastruktur, pelatihan berkelanjutan, dan dukungan kelembagaan tetap diperlukan agar integrasi teknologi dalam pembelajaran ekonomi menjadi lebih merata, mendalam, dan berkelanjutan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abedi, E. A. (2024). Tensions between technology integration practices of teachers and ICT in education policy expectations: Implications for change in teacher knowledge, beliefs and teaching practices. *Journal of Computers in Education*, 11, 1215-1234. <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00296-6>
- Chen, C. H., Fei, H. Y., & Tsai, C. C. (2025). Hierarchical analysis of in-service teachers' barriers to technology-integrated instruction: A systematic review. *Computers & Education*, 225, 105332. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105332>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Etistika, Y. W., Dwi, A. S., & Amat, N. (2016). Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global. *Jurnal Pendidikan*, 1, 263-278.
- Lubis, A. R. R. (2021). Analisis kemampuan guru PAI dalam merancang media pembelajaran berbasis digital. *AFoSJ-LAS*, 1(4), 170-183.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications.
- Rahim, F. R., Suherman, D. S., & Murtiani, M. (2019). Analisis kompetensi guru dalam mempersiapkan media pembelajaran berbasis teknologi informasi era revolusi industri 4.0. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 3(2), 133-145. <https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss2/367>
- Rajagukguk, K. P., Hasanah, N., & Lubis, L. (2022). Analisis kemampuan guru dalam pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi di sekolah dasar. *Jurnal Sintaksis*, 4(4), 1-11.
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Ritonga, M. M. N., & Halimah, S. (2023). Analisis kemampuan guru PAI dalam merancang media pembelajaran berbasis digital di MAN 1 Medan. *Ainara Journal*, 4(1), 29-32. <https://doi.org/10.54371/ainj.v4i1.234>
- Syahid, A. A., Hernawan, A. H., & Dewi, L. (2022). Analisis kompetensi digital guru sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4600-4611. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2909>
- UNESCO. (2018). *UNESCO ICT competency framework for teachers (Version 3)*. UNESCO.
- Wati, I., Ernita, M., Ristiliana, R., & Lubis, M. I. (2023). Peran literasi digital dalam pembelajaran di era Society 5.0 pada mahasiswa pendidikan ekonomi UIN Suska Riau. *Eklektik: Jurnal Pendidikan Ekonomi dan Kewirausahaan*, 6(1), 21-33. <https://doi.org/10.24014/ek1.v6i1.22723>
- Xiong, F., Liu, Y., & Zhao, L. (2023). Factors influencing in-service teachers' technology integration: Innovative strategies in educational technology. *PLOS ONE*, 18(6), e0286112. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286112>