



## Peranan Guru Dalam Menghadapi Perkembangan Teknologi Informasi Melalui Pendidikan Abad 21: Pendekatan Kualitatif Tinjauan Pustaka

Natasya Azzahra<sup>1</sup>, Arina Putri<sup>2</sup>, Putri Khoirunnisa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Djuanda, Bogor, Indonesia

Email korespondensi: [ntsyazz09@gmail.com](mailto:ntsyazz09@gmail.com)

### ABSTRAK:

Artikel ini bertujuan untuk menganalisis peran guru dalam menghadapi kemajuan teknologi informasi di era pendidikan abad 21. Dalam penelitian ini, digunakan pendekatan kualitatif dengan jenis pustaka, yang dilakukan dengan menganalisis berbagai artikel dari sumber nasional maupun internasional untuk mengumpulkan data yang kemudian dianalisis melalui teknik analisis isi. Temuan artikel ini menunjukkan bahwa peran guru dalam menghadapi kemajuan teknologi informasi sangat vital, terutama dalam mengintegrasikan teknologi dalam proses pendidikan abad 21. Guru diharapkan mampu memanfaatkan teknologi sebagai sumber pembelajaran, sebagai fasilitator, motivator, dan pengelola pembelajaran. Selain itu, guru juga perlu meningkatkan keterampilan digital untuk mendukung pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan abad 21 meliputi kemampuan dalam berpikir analitis, berinovasi, serta berkomunikasi secara efektif dan kerja sama, akan mempersiapkan siswa untuk mengatasi tantangan global. Implementasi metode pembelajaran yang tepat, seperti pembelajaran yang berfokus pada proyek, masalah, dan inkuiri, memiliki peran penting dalam mencapai tujuan pendidikan abad 21, yaitu mempersiapkan siswa untuk menghadapi dunia yang semakin terdigitalisasi.

### ABSTRACT:

*This article aims to analyze the role of teachers in dealing with advances in information technology in the 21st century education era. In this research, a qualitative approach is used with a library type, which is carried out by analyzing various articles from national and international sources to collect data which is then analyzed using content analysis techniques. . The findings of this article show that the role of teachers in dealing with advances in information technology is very important, especially in integrating technology in the 21st century education process. Teachers are expected to be able to utilize technology as a learning resource, as a facilitator, motivator and learning manager. Apart from that, teachers also need to improve digital skills to support learning that integrates technology. The use of technology in learning that supports the development of 21st century skills, including the ability to think analytically, innovate, communicate effectively and collaborate, will prepare students to overcome global challenges. Implementing*

### Info Artikel:

Diterima: 24-08-2024

Disetujui: 30-08-2024

### Kata Kunci:

Peran Guru,  
 Pendidikan Abad 21,  
 Pembelajaran Digital,  
 Pendidikan Berbasis  
 Teknologi.

### Keywords:

Teacher's Role,  
 21st Century Skills,  
 Digital Learning,  
 Technology Based  
 Education.

---

---

*appropriate learning methods, such as learning that focuses on projects, problems and inquiry, has an important role in achieving the goals of 21st century education, namely preparing students to face an increasingly digitalized world.*

---

---

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah merubah cara-cara yang digunakan dalam pendidikan di abad ke-21, memperkenalkan pendekatan dan metode yang lebih modern. Transformasi era abad ke-21 ditandai oleh penggunaan TIK di berbagai dimensi kehidupan, termasuk proses pembelajaran, telah terpengaruh oleh perubahan ini. Pembelajaran abad ke-21 merupakan suatu pendekatan yang disusun untuk menyiapkan generasi masa depan dalam menghadapi beragam tantangan dan kebutuhan global (Siti Nur Maulidah et al., 2024). Dunia kerja menuntut perubahan kompetensi (Fu'ad et al., 2022). Kemampuan untuk berpikir kritis, menyelesaikan masalah, dan bekerja sama menjadi keterampilan kunci dalam menghadapi kehidupan di abad 21 (Rawung et al., 2021). Sekolah diharapkan mempersiapkan siswa dengan mengintegrasikan mata pelajaran yang mendukung keterampilan abad ke-21, seperti matematika, sains, dan kewarganegaraan (Ernaeni et al., 2023). Beberapa topik utama abad 21 melibatkan wawasan global, kemampuan dalam literasi keuangan, serta pengetahuan tentang ekonomi, dunia bisnis, dan kewirausahaan, semangat kebangsaan, wawasan kesehatan, serta kepedulian terhadap lingkungan menjadi elemen-elemen penting yang harus dimiliki (Janah et al., 2019). Taksonomi Bloom digunakan untuk merumuskan tujuan pembelajaran yang mencakup pengetahuan dan proses berpikir.

Peran guru sebagai fasilitator tidak hanya sebatas menyampaikan materi, tetapi juga mencakup penerapan TIK untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik. Dalam hal ini, guru diharapkan menguasai beragam alat digital guna meningkatkan kualitas pendidikan (Akrim, 2018). Guru juga berperan sebagai contoh dalam penggunaan teknologi, dengan menunjukkan kepada siswa cara memanfaatkan TIK secara efektif. Mereka perlu membimbing siswa dalam memahami etika digital serta pentingnya keamanan daring, yang semakin krusial di era informasi ini (Aspi & Syahrani, 2022). Dengan demikian, peran guru tidak hanya terbatas pada proses pengajaran, tetapi juga meliputi pengembangan keterampilan keterampilan literasi digital siswa.

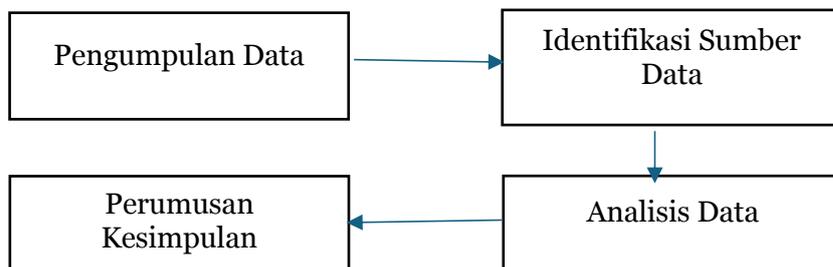
Tantangan bagi guru semakin berat seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi. Mereka diharuskan untuk terus memperbaharui pengetahuan dan keterampilan dalam memanfaatkan TIK agar tetap sesuai dan efektif dalam proses pembelajaran (Supiandi & Lisa, 2018). Hal ini sangat penting agar guru dapat mengurangi kesenjangan digital di antara siswa dan memastikan setiap siswa mendapatkan akses yang setara terhadap teknologi. Disamping itu, guru juga harus mampu merancang kurikulum yang mengintegrasikan teknologi secara inovatif, termasuk dengan memanfaatkan platform pembelajaran daring yang mendukung kolaborasi dan interaksi antar siswa (Prayogi & Estetika, 2020). Melalui pemanfaatan teknologi, guru dapat membangun suasana pembelajaran yang lebih fleksibel dan dinamis, serta mendukung perkembangan pribadi setiap siswa.

Pada akhirnya, peran guru sebagai penjaga informasi sangat krusial dalam menyaring konten yang diterima siswa dari internet. Mereka perlu membantu siswa untuk menavigasi informasi yang melimpah dan membedakan antara sumber yang terpercaya dan yang tidak (Haryati & Erwin, 2019). Dalam konteks ini, guru berfungsi sebagai penjaga yang melindungi siswa dari dampak negatif dunia maya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis peran guru dalam menghadapi perkembangan TIK di dalam konteks pendidikan abad ke-21. Dengan pemahaman yang lebih mendalam mengenai peran tersebut, diharapkan penelitian ini akan mengidentifikasi strategi-strategi yang efektif untuk memperbaiki kualitas pendidikan di era digital (Nopiani et al., 2022).

## **METODOLOGI**

Penelitian dengan judul “Peranan Guru dalam Menghadapi Perkembangan Teknologi Informasi Melalui Pendidikan Abad 21: Melalui Pendekatan Kualitatif Tinjauan Pustaka” ini mengadopsi pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian literatur review. Menurut (Agus Cahyono et al., 2019), literatur review berfokus pada pengkajian teori, referensi, dan sumber ilmiah yang terkait dengan nilai, budaya, serta aturan dalam konteks sosial yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Penulis mengumpulkan informasi dari beragam sumber, termasuk buku, jurnal, artikel ilmiah, hasil penelitian, serta referensi lain yang berkaitan dengan topik yang dibahas. Penulis selanjutnya, menganalisis konsep-konsep dan dokumen-dokumen

yang ditemukan. Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penyusunan penelitian dengan metode literatur review:



**Gambar 1.** Langkah Kerja Literatur Review

Gambar 1 menjelaskan empat tahap utama dalam penelitian literatur review. Langkah pertama adalah pengumpulan data, di mana penulis mengidentifikasi kata kunci berdasarkan topik yang dibahas dan mengumpulkan data dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal artikel, serta informasi dari situs berita yang terpercaya. Langkah kedua adalah pengelompokan dan pengelompokan data yang telah diperoleh berdasarkan fokus penelitian. Penulis mengategorikan artikel-artikel dari tingkat nasional dan internasional yang relevan dengan topik yang dibahas. Langkah ketiga adalah analisis isi, di mana penulis menggunakan teknik untuk menarik kesimpulan yang valid dengan memperhatikan konteks dan isi data. Langkah keempat adalah penyusunan kesimpulan, yang disajikan secara singkat, padat, dan jelas, serta mencakup rekomendasi untuk penelitian selanjutnya. Penulis menggunakan 10 artikel, baik nasional maupun internasional, sebagai referensi utama dalam menyusun literatur review ini.

**Tabel 1. Analisis Peranan Guru Dalam Menghadapi Perkembangan Teknologi Informasi Melalui Pendidikan Abad 21**

Klasifikasi	Judul	Relevansi
<b>Keterampilan Abad 21</b>	Putu Eka Sastrika Ayu 2019. "Keterampilan Belajar dan Berinovasi Abad 21 pada Era Revolusi Industri 4.0"	Berdasarkan temuan dari tiga artikel yang relevan, keterampilan abad 21 dapat dikuasai oleh siswa melalui proses pendidikan yang memaksimalkan peran guru dan melakukan perbaikan dalam proses pembelajaran.
	Rifa Hanifah Mardhiyah, Sekar Nurul Fajriyah Aldriani, Febyana Chita, Muhamad Rizal Zulfikar 2021. "Pentingnya Keterampilan Belajar di	

Abad 21 sebagai Tuntutan  
dalam Pengembangan  
Sumber Daya Manusia”

I Wayan Redhana 2019.  
“Mengembangkan  
Keterampilan Abad ke-21  
dalam Pembelajaran  
Kimia”

**Perkembangan Teknologi**

Heri Hidayat, Heni  
Mulyani, Sri Devi  
Nurhasanah, Wilman  
Khairunnisa, Zakitush  
Sholihah, 2020. “Peran  
Teknologi dan Media  
Pembelajaran Bagi Siswa  
Sekolah Dasar Di dalam  
pembelajaran Pendidikan  
Kewarganegaraan”

Devie Anggraeny, Dina  
Aulia Nurlaili, Rachil  
Amalia Mufidah, 2020  
“Analisis Pembelajaran  
Teknologi dalam  
Pendidikan Sekolah Dasar”

Helen B. Boholano 2017.  
“*Smart Social Networking :  
21st Century Teaching And  
Learning Skills*”

Krisman Umachandran,  
Valentina Della Corte, P.  
Amuthalakshmi, Debra  
Ferdinand James dkk  
2019. “*Designing Learning  
Skills Towards Industry  
4.0*”

Imam Fitri Rahmadi 2019  
“*Technological Pedagogical  
Content Knowledge  
(TPACK): Kerangka  
Pengetahuan Guru Abad  
21*”

Dari temuan yang diperoleh  
dari ketujuh artikel tersebut,  
dapat disimpulkan bahwa  
artikel-artikel tersebut  
dapat disimpulkan bahwa  
artikel-artikel ini memiliki  
keterkaitan yang erat  
dengan topik yang dibahas  
oleh penulis. Hal ini  
dikarenakan Keterampilan  
guru dalam memanfaatkan  
dan mengintegrasikan  
teknologi ke dalam proses  
pembelajaran memiliki  
peran yang sangat krusial.

Tirta Goradia 2018 Role of  
*“Educational Technologies  
 Utilizing the TPACK  
 Framework and 21st  
 Century Pedagogies:  
 Academics’ Perspective”*

Afandi, Sajidan, Akhyar,  
 M. Akhyar, N. Suryani  
 2019. *“Development  
 Frameworks of the  
 Indonesian Partnership  
 21st Century Skills  
 Standards for Prospective  
 Science Teachers: A Delphy  
 Study”*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Tinjauan pustaka yang dilakukan oleh penulis dijadikan sebagai landasan dalam menyusun tulisan ini. Artikel ini adalah hasil dari analisis isi yang mendalam terhadap setiap referensi yang digunakan untuk mengembangkan dan memperkuat topik yang dibahas. Hasil penelitian oleh (Eka Sastrika Ayu, 2019) pendidikan harus dapat menghasilkan siswa yang siap menghadapi tantangan global dengan membekali mereka keterampilan yang diperlukan di abad 21 menuntut kemampuan seperti keterampilan berpikir secara kritis, berkreasi, berkomunikasi dengan efektif, dan bekerja sama dalam tim. Hal ini menegaskan bahwa pengembangan keterampilan abad 21 perlu ditanamkan melalui pendidikan, di mana guru memegang peran yang sangat penting dalam menciptakan pengalaman pembelajaran yang bermakna bagi siswa. Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian (Hanifa Mardhiyah et al., 2021) keterampilan yang relevan dengan abad ke-21 sangat vital untuk mendukung pengembangan sumber daya manusia berkualitas di Indonesia. Melalui peningkatan kemampuan untuk berpikir kritis, keterampilan berkolaborasi, dan pemanfaatan teknologi, pendidikan diharapkan dapat menurunkan angka pengangguran serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Penelitian ini mendukung pandangan bahwa pendidikan harus lebih fokus pada

pengembangan keterampilan yang sesuai untuk menghadapi berbagai tantangan global. Lebih lanjut, penelitian (Redhana, 2019) keterampilan abad 21 mencakup beragam kemampuan, antara lain berpikir kritis, menyelesaikan masalah, berkreasi, dan menciptakan inovasi, kolaborasi, dan komunikasi, yang perlu diajarkan kepada siswa. Keterampilan ini penting agar siswa tidak hanya dapat menghadapi tantangan abad 21, tetapi juga memanfaatkan peluang yang ada.

Penelitian dari (Hidayat et al., 2020) teknologi digital telah mendukung jalannya pembelajaran di Indonesia, membantu siswa dalam menguasai materi dan meningkatkan efektivitas pembelajaran, termasuk dalam mata pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan yang mengintegrasikan nilai-nilai ideologi Pancasila secara interaktif. Sejalan dengan hal ini, (Anggraeny et al., 2020) Revolusi industri 4.0 telah menjadi pendorong utama lahirnya berbagai inovasi baru dalam pendidikan melalui digitalisasi, dan Kemenristek Dikti menargetkan peningkatan kualitas pembelajaran dan kemahasiswaan sebagai fokus utama. Oleh karena itu, inovasi dalam pembelajaran melalui teknologi menjadi langkah strategis yang harus diupayakan untuk memaksimalkan manfaat teknologi dalam pendidikan. Tidak hanya itu (Boholano, 2017), guru abad 21 dituntut untuk dapat menghasilkan pembelajaran yang berkualitas tinggi dengan memanfaatkan teknologi digital. Literasi digital, keterampilan berpikir kritis, kemampuan metakognitif, serta integrasi pembelajaran dengan situasi dunia nyata menjadi elemen penting yang harus dikuasai guru. Temuan ini diperkuat oleh penelitian (Umachandran et al., 2019) teknologi akan menjadi elemen yang tidak terpisahkan dari pendidikan di masa depan. Oleh karena itu, guru perlu menyadari dan memanfaatkan teknologi secara efisien supaya proses pembelajaran dapat berlangsung dengan perkembangan zaman.

Selain itu, penelitian (Afandi et al., 2019) menekankan bahwa guru abad 21 perlu menguasai keterampilan 4C (*Critical thinking, creativity, collaboration, communication*) serta TIK. Guru juga harus menanamkan nilai spiritual dan karakter untuk menciptakan pembelajaran yang menyeluruh dan sesuai dengan tuntutan abad 21. Lebih lanjut, (Fitri Rahmadi, 2019) kerangka kerja TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) adalah dasar penting yang perlu dikuasai oleh pendidik. Kerangka ini memberikan panduan bagi guru dalam mengimplementasikan pemanfaatan teknologi secara efisien dalam proses

pembelajaran telah membuka peluang untuk metode yang lebih inovatif. Pengembangan framework TPACK juga memungkinkan peningkatan kualitas pengajaran yang sesuai dengan kebutuhan pendidikan saat ini. Pandangan ini didukung oleh penelitian (Goradia, 2018) TPACK merupakan suatu pendekatan TPACK bertujuan untuk memadukan teknologi dalam konteks pembelajaran abad 21. Komponen utamanya terdiri dari: 1) Penggunaan teknologi yang memungkinkan guru untuk menyesuaikan pembelajaran dengan gaya dan karakteristik siswa, serta mendukung refleksi siswa terhadap penggunaan teknologi digital. 2) Pengetahuan yang mendasari guru dalam merancang pembelajaran berbasis inkuiri dan konstruktivisme, sehingga memperkuat kolaborasi di dalam kelas. 3) Pemahaman mengenai konten teknologi yang membantu guru dalam memanfaatkan teknologi secara efektif. 4) Pengetahuan pedagogis terkait teknologi, di mana guru mengaplikasikan teknologi yang inovatif digunakan untuk menggali berbagai dimensi kognitif, sosial, dan perilaku siswa, yang pada akhirnya dapat berdampak positif pada hasil pembelajaran. Dengan integrasi teknologi dalam pembelajaran abad 21, strategi pengajaran menjadi lebih efektif, mengingat metode tradisional tidak lagi cukup untuk membekali siswa dengan keterampilan yang dibutuhkan di era yang terus berkembang.

## **Pembahasan**

### **1. Pengembangan Keterampilan Abad 21**

Pada zaman globalisasi dan kemajuan teknologi yang terus berkembang cepat, keterampilan abad 21 sangat penting dimiliki oleh siswa. Keterampilan ini mencakup kompetensi utama yang diperlukan untuk membimbing siswa untuk beradaptasi dan memberikan kontribusi secara efektif dalam masyarakat global (Salsabila & Agustian, 2021). Istilah keterampilan abad 21 semakin sering digunakan di berbagai belahan dunia, dan banyak pendidik mendefinisikannya sebagai kemampuan berpikir tingkat tinggi, hasil belajar yang lebih mendalam, dan kemampuan berkomunikasi (Muthmainah et al., 2023). Secara lebih luas, keterampilan ini mencakup kompetensi seperti kemampuan berpikir analitis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, literasi digital, dan pemahaman antar budaya (Utami et al., 2024). Beberapa keterampilan utama abad 21 tersebut antara lain kemampuan untuk berpikir secara kritis, berkreasi, berkomunikasi, dan bekerja sama. Keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking Skills*) mengacu pada kemampuan seseorang untuk secara efektif

menganalisis permasalahan dan menentukan solusi yang tepat, dengan pendekatan yang rasional dan objektif (Bagus Putu Arnyana, 2019). Keterampilan ini sangat penting dimiliki oleh setiap individu diharapkan dapat mengatasi masalah dan membuat keputusan yang bijaksana ketika dihadapkan pada tantangan aktivitas sehari-hari. Kemampuan untuk berpikir kreatif (*Creative Thinking Skills*) merujuk pada kemampuan untuk menghasilkan ide atau konsep baru yang berbeda dari yang telah ada sebelumnya. Kemampuan ini penting untuk dikuasai oleh siswa selama proses pembelajaran, karena kemampuan berpikir kreatif akan mendorong terjadinya inovasi dan penemuan baru (Ernitasari et al., 2022). Kemampuan komunikasi (*Communication Skill*) adalah keterampilan dalam mengungkapkan gagasan atau pandangan dengan cara yang jelas dan mampu meyakinkan orang lain, baik melalui komunikasi lisan maupun tulisan. Keterampilan ini meliputi kemampuan untuk menyampaikan informasi dengan kalimat yang mudah dipahami serta dapat mempengaruhi dan menginspirasi orang lain (Nurhayati et al., 2024). Selama proses pembelajaran di sekolah, guru perlu membiasakan siswa untuk berkomunikasi dengan efektif. Siswa juga harus diajarkan untuk menggunakan bahasa yang baik, sopan, dan santun, agar dapat memberikan pengaruh positif bagi diri mereka sendiri (Muthmainah et al., 2023). Selain itu, keterampilan kolaborasi (*Collaboration Skill*) sangat penting dalam konteks pendidikan. Kolaborasi dalam suatu kelompok membantu siswa mengembangkan sikap tanggung jawab, toleransi, dan kemampuan untuk menghargai pendapat teman sekelompok. Guru dapat menerapkan keterampilan ini dengan mengajak siswa bekerja dalam kelompok untuk mendiskusikan materi tertentu (Septikasari & Nugraha Frasandy, 2018). Kolaborasi ini mempersiapkan siswa untuk bekerja dalam tim yang beragam, baik dalam konteks sekolah, antar lembaga pendidikan, serta di luar dunia pendidikan formal (Zubaidah, 2017). Hal ini dianggap penting karena banyak pekerjaan di dunia kerja saat ini dikerjakan dalam tim yang memerlukan kolaborasi yang positif, sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi hasil kerja serta mengurangi konflik internal dalam tim tersebut (Taufiqurrahman, 2023). Pengembangan keterampilan tersebut harus dilakukan melalui sistem pendidikan yang baik. Pendidikan yang mampu menanamkan keterampilan ini kepada siswa akan membantu mereka untuk bertahan dan sukses dalam menghadapi tantangan zaman yang serba cepat berubah. Sehingga, pendidikan perlu lebih fokus pada penguatan

pengembangan keterampilan praktis yang relevan, bukan hanya mengutamakan penguasaan pengetahuan teoritis semata. Peran guru sangat krusial dalam hal ini, karena mereka bertanggung jawab untuk menghasilkan pengalaman pembelajaran yang dapat melatih dan mengembangkan keterampilan-keterampilan ini di dalam diri siswa.

## **2. Peran Guru Dalam Pembelajaran Abad 21**

Abad ke-21 ditandai oleh kemajuan pesat dalam teknologi informasi digital yang memungkinkan komunitas saling terhubung secara global. Fenomena ini sering disebut sebagai bagian dari revolusi industri, terutama dalam sektor teknologi informasi di era digital, telah membawa perubahan signifikan terhadap kehidupan masyarakat di abad ini. Guru memiliki peran yang sangat krusial dalam menjalankan perubahan dalam sistem pendidikan, serta berbagai studi hal ini mengindikasikan bahwa para guru memerlukan dukungan untuk menjalankan tanggung jawab tersebut (Haug & Mork, 2021). Guru di era globalisasi adalah pendidik yang memiliki profesionalisme tinggi dan menghadapi tugas yang semakin kompleks, sehingga mereka harus memiliki kualitas yang baik (Susilo & Sarkowi, 2019). Pada abad ke-21, peran guru harus bertransformasi dari sekadar “penyampai informasi” menjadi seorang pembimbing, fasilitator diskusi, dan penilai perkembangan pembelajaran siswa (Faizatul Chusna et al., 2024). Pada zaman digital saat ini, peran guru tidak hanya terbatas pada menyampaikan informasi melainkan juga sebagai fasilitator dan motivator. Guru diharapkan memberikan peluang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan belajar mereka sendiri, serta mencari dan mengolah informasi secara mandiri (Tari & Hasiholan Hutapea, 2020). Selain itu, guru di abad ke-21 diharapkan memiliki penguasaan luas dalam berbagai bidang, mencakup pengetahuan akademik, pedagogik, serta aspek sosial dan budaya (Sobarningsih & Muhtar, 2022). Guru juga diharapkan memiliki kemampuan untuk berpikir secara kritis dan tanggap terhadap perubahan, serta mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan mata pelajaran. Mengajar saja tidak lagi cukup bagi seorang guru, keterampilan dalam mengelola kelas juga kini dianggap tidak memadai. Guru diharapkan berperan sebagai pemimpin dan agen perubahan yang memiliki kemampuan untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi tantangan global di luar dunia pendidikan (Rohmah & N, 2023). Peran utama seorang guru abad 21 berperan sebagai teladan bagi siswa dalam hal kepercayaan, keterbukaan, ketekunan, dan komitmen untuk mengatasi tantangan di era abad 21 (Putera, 2018). Tujuannya

adalah menghasilkan lulusan yang unggul dan memiliki kemampuan untuk bersaing di tingkat global dan internasional (Banarsari et al., 2023). Dengan begitu, guru berfungsi tidak hanya sebagai pengajar, tetapi juga sebagai pemandu dan penuntun, penyampai materi, pengarah, serta motivator yang dapat menginspirasi siswa untuk mengembangkan potensi diri mereka secara maksimal di tengah kemajuan teknologi dan tantangan global yang semakin kompleks. Selain itu, guru juga dihadapkan pada tuntutan untuk melaksanakan penilaian dan perbaikan yang berkelanjutan terhadap praktik pembelajaran yang diterapkan (Husain & Kaharu, 2021). Tanggung jawab dan peran guru berperan sebagai pembimbing dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan abad 21 semakin beragam dan menantang, karena di era ini, selain kemampuan intelektual, siswa juga diharuskan memiliki keterampilan dalam menggunakan teknologi (Fitriani et al., 2022).

### **3. Integrasi Teknologi Dalam Pembelajaran**

Literasi informasi, yang mencakup keterampilan untuk mengakses, menilai, mengevaluasi, dan memanfaatkan informasi, sangat penting untuk dikuasai saat ini. Kemampuan ini memiliki dampak yang signifikan dalam memperoleh keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi kehidupan di abad 21 (Nurjanah et al., 2017). Literasi digital sering kali digunakan sebagai istilah umum yang mencakup berbagai praktik pendidikan yang bertujuan untuk mempersiapkan individu supaya dapat berfungsi secara efektif dalam masyarakat yang berkembang pesat secara digital (Leaning, 2019). Strategi untuk membangun budaya literasi di sekolah meliputi: 1) Membentuk lingkungan fisik yang mendukung literasi, 2) Membangun lingkungan sosial dan afektif yang positif, 3) Mendorong seluruh warga sekolah untuk berperan dalam menjadikan sekolah sebagai lingkungan yang berfokus pada literasi akademik. Pembangunan karakter hal ini bukan hanya menjadi kewajiban guru, melainkan juga tanggung jawab bersama yang melibatkan guru, orang tua, pemimpin agama, masyarakat, serta semua pihak terkait lainnya (Fitriyani & Nugroho, 2022). Beragam struktur, pendekatan, dan sumber literasi telah disusun untuk membantu para pendidik, terutama guru, dalam upaya mengembangkan kemampuan digital siswa secara efektif yang nantinya akan membantu siswa memanfaatkan teknologi baru untuk mempersiapkan masa depan mereka (Falloon, 2020). Penggunaan TIK dalam pendidikan bertujuan untuk meningkatkan efektivitas proses pembelajaran, dengan

harapan dapat memberikan dampak yang menguntungkan terhadap pencapaian prestasi belajar siswa serta kompetensi dan mutu peserta didik secara individu, dengan menggunakan teknologi secara tepat dan bermanfaat (Kamsina, 2020). Dengan literasi digital yang baik, guru dapat memilih alat dan platform yang tepat untuk mendukung pembelajaran yang lebih dinamis dan memikat. Dalam menghadapi perkembangan teknologi informasi, kurikulum perlu disesuaikan dengan kebutuhan zaman. Guru dapat mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran sehari-hari, baik melalui penggunaan aplikasi pembelajaran atau penggunaan sumber daya digital untuk mendalami topik tertentu. Namun, implementasi keterampilan abad 21 dalam sistem pendidikan Indonesia terus menghadapi berbagai persoalan yang perlu diatasi terutama terkait dengan keterbatasan infrastruktur teknologi, minimnya pelatihan bagi guru, dan ketidaksiapan kurikulum dalam mendukung pembelajaran berbasis keterampilan (Farid et al., 2024). Kondisi ini dapat menimbulkan kesenjangan dalam akses pendidikan digital, yang mengakibatkan sebagian peserta didik atau daerah dengan akses terbatas mungkin tertinggal dalam memanfaatkan teknologi untuk proses pembelajaran (Gabriel Siringoringo & Yanuar Alfaridzi, 2024). Untuk menghadapi tantangan ini, pemerintah dan lembaga pendidikan memiliki peran krusial untuk menyediakan akses yang lebih baik terhadap perangkat teknologi dan menyediakan pelatihan yang relevan bagi guru agar mereka dapat mengatasi hambatan tersebut.

#### **4. Kerangka Kerja TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*)**

Penguasaan teknologi memungkinkan guru untuk mengajar dengan lebih efektif dan menyiapkan siswa dengan kemampuan yang diperlukan untuk memperkaya pengalaman belajar siswa, guru memiliki kesempatan untuk memanfaatkan penggunaan teknologi untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, yang dirancang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi gaya belajar individual siswa (Safiitri, 2024). Salah satu langkah penting dalam mendorong kemajuan pendidikan abad 21 adalah dengan memperbarui struktur kurikulum dengan mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi serta pengetahuan pedagogis tentang konten teknologi (Nur Hayani & Utama, 2022). Beberapa upaya untuk mendukung kemajuan pendidikan, salah satunya adalah dengan cara guru menyatukan teknologi dalam proses pembimbingan, membaca, dan menulis melalui penerapan pendekatan TPACK (Ulya & Lubis, 2023). TPACK

merupakan sebuah kerangka kerja yang dapat diimplementasikan oleh guru sepanjang proses pembelajaran, yang mengombinasikan pemahaman tentang teknologi, pedagogi, dan konten untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang efisien (Yundayani, 2019). TPACK merupakan kombinasi dari tiga pengetahuan utama yang dibutuhkan guru agar integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat maksimal, guru harus memiliki pemahaman yang kuat dan mendalam. Pengetahuan tersebut meliputi pengetahuan teknologi, yaitu kemampuan untuk memanfaatkan berbagai alat dan aplikasi teknologi yang mendukung proses pembelajaran (Ratnawati & Wahyuningtyas, 2022). Selain itu ada pengetahuan pedagogis, guru harus memahami metode pengajaran yang tepat dan sesuai untuk mengajar konten pelajaran tertentu (S. Rahayu, 2017). Terakhir pengetahuan konten, guru harus memiliki pemahaman mendalam mengenai materi yang diajarkan (Akhwani & Rahayu, 2021). Penggabungan ketiga komponen ini akan memberikan kesempatan untuk mendukung guru dalam merancang pembelajaran yang selaras dengan tuntutan dan kebutuhan yang ada serta tantangan abad 21. Dengan pendekatan ini, guru dapat menghadirkan pengalaman pembelajaran yang mampu melatih kemampuan berpikir analitis dan mengembangkan kreativitas, serta menggunakan teknologi untuk memperbaiki hasil belajar siswa. Adapun karakteristik guru abad 21 meliputi beberapa hal. Pertama, guru harus memiliki kecintaan terhadap membaca yang besar. Selain itu, diharapkan guru juga memiliki keterampilan dalam menulis karya ilmiah. Hal ini penting karena dalam menjalankan tugasnya, guru sering memberikan berbagai tugas kepada siswa, seperti mereview buku, artikel jurnal, atau membuat karangan pendek, yang semuanya memerlukan keterampilan menulis. Selain itu, guru perlu memiliki kreativitas dan inovasi dalam mengaplikasikan berbagai model pembelajaran (R. Rahayu et al., 2022).

## **KESIMPULAN**

Pengembangan keterampilan abad 21 mencakup kemampuan dalam berpikir kritis, berinovasi, serta berkomunikasi secara efektif dan kerja sama memiliki peranan yang sangat vital dalam pendidikan untuk mengatasi tantangan. Peran guru abad 21 adalah sebagai fasilitator yang mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran dan menciptakan pengalaman belajar yang relevan. Meskipun tantangan seperti keterbatasan infrastruktur dan pelatihan guru masih ada,

penerapan pendekatan TPACK dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. Oleh karena itu, pendidikan harus fokus pada pengembangan keterampilan praktis dan pemanfaatan teknologi untuk mempersiapkan siswa menghadapi masa depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Akhyar, M., & Suryani, N. (2019). Development Frameworks Of The Indonesian Partnership 21st-Century Skills Standards For Prospective Science Teachers: A Delphi Study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 89–100. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.11647>
- Agus Cahyono, E., Sutomo, & Hartono, A. (2019). Literatur Review: Panduan Penulisan dan Penyusunan. *Jurnal Keperawatan*, 12(1), 1–12. <https://e-journal.lppmdianhusada>
- Akhwani, & Rahayu, D. W. (2021). Analisis Komponen TPACK Guru SD sebagai Kerangka Kompetensi Guru Profesional di Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1918–1925. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1119>
- Akrim, M. (2018). Media Learning in Digital Era. *Atlantis Press*, 231(5), 458–460. <https://doi.org/10.2991/amca-18.2018.127>
- Anggraeny, D., Nurlaili, D. A., & Mufidah, R. A. (2020). Analisis Teknologi Pembelajaran dalam Pendidikan Sekolah Dasar. *Fondatia: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 150–157. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v4i1.467>
- Aspi, M., & Syahrani. (2022). Profesional Guru Dalam Menghadapi Tantangan Perkembangan Teknologi Pendidikan. *Adiba: Journal of Education*, 2(1), 64–73. [adisampublisher.com](https://adisampublisher.com)
- Bagus Putu Arnyana, I. (2019). Pembelajaran untuk Meningkatkan Kompetensi 4C (Communication, Collaboration, Critical Thingking dan Creative Thingking) untuk Menyongsong Era Abad 21. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika Dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 1(1).
- Banarsari, A., Rizki Nurfadilah, D., & Zainul Akmal, A. (2023). Pemanfaatan Teknologi Pendidikan Pada Abad 21. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 6(1), 459–464. <https://doi.org/10.20961/shes.v6i1.71152>
- Boholano, H. (2017). Smart Social Networking : 21 Century Teaching. *Research in Pedagogy*, 7(1), 21–29. <https://doi.org/10.17810/2015.45>
- Eka Sastrika Ayu, P. (2019). Keterampilan Belajar dan Berinovasi Abad 21 Pada Era Revolusi Industri 4.0. *PURWADITA: Jurnal Agama Dan Budaya*, 3(1), 78–83. <https://doi.org/10.55115/purwadita.v3i1.160>
- Ernaeni, Nurwahidin, M., & Yulianti, D. (2023). Efektivitas Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Humanistik Abad 21. *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia Universitas Lampung*, 3(1), 40–48. [jurnal.fkip.unila.ac.id](https://jurnal.fkip.unila.ac.id)
- Ernitasari, A. O., Susanto, Safrida, L. N., Sunardi, & Oktavianingtyas, E. (2022). Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Segiempat Ditinjau dari Self-Confidence. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(5), 1231–1242. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i5.1231-1242>
- Faizatul Chusna, I., Nur aini, I., amira Putri, K., & Cindy Elisa, M. (2024). Literatur Review: Urgensi Keterampilan Abad 21 Pada Peserta Didik. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 4(5), 1–4. <https://doi.org/10.17977/um065.v4.i4.2024.1>

- Falloon, G. (2020). Educational Technology Research and Development From Digital Literacy to Digital Competence : The Teacher Digital Competency ( TDC ) Framework. *Creative Education*, 11(12), 1–28. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Farid, M., Putri, M., Rahmah, R., Jaya Adi Putra, M., & Nisa, M. (2024). Peran Teknologi Dalam Pembelajaran Kurikulum Merdeka di SDN 06 Belantik. *Educatioanl Journal: General and Specific Research*, 4(3), 557–567. [adisampublisher.org](https://adisampublisher.org)
- Fitri Rahmadi, I. (2019). Technological Pedagogical Content Knowledge ( TPACK ): Kerangka Pengetahuan Guru Abad 21. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 6(1), 65–74. <https://doi.org/10.32493/jpkn.v6i1.y2019.p65-74> Abstrak
- Fitriani, A., Kartini, A., Maulani, M., & Prihantini. (2022). Peran Guru dan Strategi Pembelajaran dalam Memenuhi Kompetensi Siswa Abad 21. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 16491–16498. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i2.5056>
- Fitriyani, & Nugroho, A. T. (2022). Literasi Digital Di Era Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(1), 307–314. <https://doi.org/10.47467/elmutajama.v2i3.1088>
- Fu'ad, M., Nurwahidin, M., & Yulianti, D. (2022). Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia*, 1(1), 11–18. [jurnal.fkip.unila.ac.id](https://jurnal.fkip.unila.ac.id)
- Gabriel Siringoringo, R., & Yanuar Alfaridzi, M. (2024). Pengaruh Integrasi Teknologi Pembelajaran terhadap Efektivitas dan Transformasi Paradigma Pendidikan Era Digital. *Yudistira: Publikasi Riset Ilmu Pendidikan Dan Bahasa*, 2(3), 66–76. <https://doi.org/10.61132/yudistira.v2i3.854>
- Goradia, T. (2018). Role of Educational Technologies Utilizing the TPACK Framework and 21st Century Pedagogies: Academics' Perspectives. *IAFOR Jurnal of Education*, 6(3), 43–61. <https://doi.org/10.22492/ije.6.3.03>
- Hanifa Mardhiyah, R., Nurul Fajriyah Aldrian, S., Chitta, F., & Rizal Zulfikar, M. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29–40. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
- Haryati, & Erwin, Y. (2019). Pemamfaatan Information And Communications Technology (ICT) Sebagai Sumber Belajar di Era Digital. *Jurnal Manajemen Kepemimpinan Dan Supervisi Pendidikan*, 6(1), 325–334. <https://doi.org/10.31851/jmksp.v6i1.3951>
- Haug, B. S., & Mork, S. M. (2021). Taking 21st Century Skills from Vision to Classroom : What Teachers Highlight as Supportive Professional Development in the Light of new Demands from Educational Reforms. *Teaching and Teacher Education*, 100(April), 103286. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103286>
- Hidayat, H., Mulyani, H., & Devi Nurhasanah, S. (2020). Peranan Teknologi dan Media Pembelajaran Bagi Siswa Sekolah Dasar di Dalam Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan Undiksha*, 8(2), 1–9. <https://doi.org/10.23887/jpku.v8i2.24759>
- Husain, R., & Kaharu, A. (2021). Menghadapi Era Abad 21 : Tantangan Guru Pendidikan Anak Usia Dini di Kabupaten Bone Bolango. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 85–92. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i1.527>
- Janah, S. R., Suyitno, H., & Rosyida, I. (2019). Pentingnya Literasi Matematika dan Berpikir Kritis Matematis dalam Menghadapi Abad ke-21. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2(1), 905–910.

- <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/29305>
- Kamsina, K. (2020). Integrasi Teknologi Dalam Pembelajaran Implementasi Pembelajaran Ilmu Teknologi dan Masyarakat. *Edueksos : Jurnal Pendidikan Sosial & Ekonomi*, 9(2), 67–79. <https://doi.org/10.24235/edueksos.v9i2.7103>
- Leaning, M. (2019). An Approach to Digital Literacy through the Integration of Media and. *Gogitatio*, 7(2), 4–13. <https://doi.org/10.17645/mac.v7i2.1931>
- Muthmainah, A., Dwi Pertiwi, A., & Rustini, T. (2023). Peran Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 41–48. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7677116>
- Nopiani, S., Nuvitalia, D., & Setianingsih, E. S. (2022). Keefektifan Model Pembelajaran Jigsaw Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas III Tema 5 Subtema 4 Pembelajaran 5 Di Sdn 4 Klambu Kabupaten Grobogan. *Malih Peddas (Majalah Ilmiah Pendidikan Dasar)*, 12(99), 22–30. <https://doi.org/10.26877/malihpeddas.v12i1.12315>
- Nur Hayani, S., & Utama. (2022). Pengembangan Perangkat dan Model Pembelajaran Berbasis TPACK Terhadap Kualitas Pembelajaran Daring. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2871–2882. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2512>
- Nurhayati, I., Satum, K., Pramono, E., & Farida, A. (2024). Keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication and Collaboration) dalam Pembelajaran IPS untuk Menjawab Tantangan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 44–53. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6842>
- Nurjanah, E., Rusmana, A., & Yanto, A. (2017). Hubungan Literasi Digital Dengan Kualitas Penggunaan E-Resources. *Lentera Pustaka*, 3(2), 117–140. <https://doi.org/10.14710/lenpust.v3i2.16737>
- Prayogi, R. D., & Estetika, R. (2020). Kecakapan Abad 21: Kompetensi Digital Pendidik Masa Depan. *Manajemen Pendidikan*, 14(2), 144–151. <https://doi.org/10.23917/jmp.v14i2.9486>
- Putera, L. (2018). Peran Guru dan Teknologi Dalam Pembelajaran Abad 21. *OSF Preprints*, 2(1), 1–5. <https://doi.org/10.31237/osf.io/zsm6u>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Rahayu, S. (2017). Technological Pedagogical Content Knowledge ( TPACK ): Integrasi ICT dalam Pembelajaran IPA Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional*, 9(1), 1–14.
- Ratnawati, N., & Wahyuningtyas. (2022). Analisis Kemampuan Technological , Pedagogical , and Content Knowledge ( TPACK ) Guru-guru IPS SMP di Malang. *Jurnal Teori Dan Praksis Pembelajaran IPS*, 7(2), 78–87. <https://doi.org/10.17977/um022v7i22022p77>
- Rawung, W. H., Katuuk, D. A., Rotty, V. N. J., & Lengkong, J. S. J. (2021). Kurikulum dan Tantangannya pada Abad 21. *Jurnal Bahana Manajemen Pendidikan*, 10(1), 29. <https://doi.org/10.24036/jbmp.v10i1.112127>
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239–2253. <https://doi.org/10.15294/jipk.v13i1.17824>
- Rohmah, H. N., & N, S. R. P. (2023). Peran Guru Sebagai Agent Of Change Untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan di Indonesia. *Naturalistic: Jurnal Kajian Penelitian Dan Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(1), 133–138. <https://doi.org/10.35568/naturalistic.v8i1.2212>
- Safitri, I. (2024). Dampak Teknologi Digital terhadap Proses Belajar Mengajar di Sekolah Menengah Atas. *Technical and Vocational Education International Journal*, 4(2), 49–55.

- <https://doi.org/10.556442/taveij.v4i2.868>
- Salsabila, U. H., & Agustian, N. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. *Jurnal Keislaman Dan Ilmu Pendidikan*, 3(1), 123–133. <https://doi.org/10.36088>
- Septikasari, R., & Nugraha Frasandy, R. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Tarbiyah Al-Walad: Jurnal Kependidikan Islam Tingkat Dasar*, 8(2), 107–117. <https://doi.org/10.15548/alawlad.v8i2.1597>
- Siti Nur Maulidah, Muhammad Aqil Madani, Najwa Nabilah, Muhammad Ridho Ramadhan Ali, Ikmawati Ikmawati, & Zainuddin Untu. (2024). Analisis Peran Guru dalam Pembelajaran Abad 21 pada Siswa Sekolah Dasar di Kurikulum Merdeka. *Populer: Jurnal Penelitian Mahasiswa*, 3(2), 31–42. <https://doi.org/10.58192/populer.v3i2.2116>
- Sobarningsih, I., & Muhtar, T. (2022). Kompetensi Pedagogik guru Abad Ke-21: Sebuah Tinjauan Peran Guru Pada Generasi Z. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(5), 5144–5155. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i5.6905>
- Supiandi, M. I., & Lisa, Y. (2018). The Utilization of Information and Communication Technology (ICT) on Learning in The 21st Century. *International Journal of Academic Research and Development*, 3(2), 869–875. <https://doi.org/https://doi.org/10.47191/ijmra/v7-i08-32>
- Susilo, A., & Sarkowi. (2019). Peran Guru Sejarah Abad 21 dalam Menghadapi Tantangan Arus Globalisasi. *HISTORIA: Jurnal Pendidik Dan Peneliti Sejarah*, 2(1), 43–50. <https://doi.org/10.17509/historia.v2i1.11206>
- Tari, E., & Hasiholan Hutapea, R. (2020). Peran Guru dalam Pengembangan Peserta Didik di Era Digital. *Kharisma: Jurnal Ilmiah Teologi*, 1(1), 1–13. <https://doi.org/10.54553/kharisma.v1i1.1>
- Taufiqurrahman, M. (2023). Pembelajaran Abad-21 Berbasis Kompetensi 4C. *Journal of Islamic Religious Instruction*, 7(1), 78–90. <https://doi.org/10.32616/pgr.v7.1.4441.78-90>
- Ulya, A. R., & Lubis, I. (2023). Konsep Technological Pedagogical and Content Knowledge dan Analisis Kebutuhan dalam Pengembangan Perangkat Pembelajaran. *Ideguru : Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(2), 208–215. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i2.501>
- Umachandran, K., Della Corte, V., Amuthalakshmi, P., Ferdinand-James, D., Tolba Said, M., Sawicka, B., & Del Gaudio, G. (2019). Designing learning-skills towards industry 4.0. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 11(2), 12–23. <https://doi.org/10.18844/wjet.v11i2.4147>
- Utami, B. A., Siahaan, A., Amanda, A., Ruth, D., Saragih, C., & Harefa, M. S. (2024). Analisis Keterampilan Abad 21 yang Dibutuhkan oleh Guru untuk Menghadapi Tantangan Global. *Ilmiah Multidisiplin Terpadu*, 8(6), 69–74. <https://oaj.jurnalhst.com>
- Yundayani, A. (2019). Technological Pedagogical and Content Knowledge : Konsep Analisis Kebutuhan Dalam Pengembangan Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara*, 8(2), 1–5.
- Zubaidah, S. (2017). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*, 2(2), 1–17. <https://www.researchgate.net/publication/318013627>