



PENDIDIKAN SAINS BERORIENTASI KETERAMPILAN ABAD 21 DALAM KONTEKS PENDIDIKAN TINGGI: REVIEW

Lintang Yunita^{1*} & Nining Mandasari²

^{1&2}Program Studi Bioteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Jalan M. H. Thamrin Boulevard Nomor 1100, Tangerang, Banten 15811, Indonesia

*Email: yunitayuni89@gmail.com

Submit: 14-11-2024; Revised: 28-11-2024; Accepted: 02-12-2024; Published: 30-01-2025

ABSTRAK: Penelitian ini merupakan kajian literatur yang bertujuan untuk menganalisis konsep dan penerapan pendidikan sains berorientasi keterampilan abad 21 dalam konteks pendidikan tinggi. Pendidikan sains abad 21 menekankan pengembangan keterampilan-keterampilan kritis seperti pemecahan masalah, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan literasi digital, yang dianggap penting untuk menghadapi tantangan global dan perkembangan teknologi yang pesat. Kajian ini mengidentifikasi tren, pendekatan, serta tantangan yang dihadapi dalam mengintegrasikan keterampilan tersebut ke dalam kurikulum pendidikan sains di perguruan tinggi. Berdasarkan analisis terhadap berbagai literatur, ditemukan bahwa meskipun terdapat upaya untuk mendesain pembelajaran yang mengembangkan keterampilan tersebut, implementasinya masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan sumber daya, resistensi terhadap perubahan kurikulum, dan kurangnya pelatihan bagi pengajar. Penelitian ini memberikan rekomendasi untuk pengembangan kebijakan dan strategi pembelajaran yang lebih mendukung integrasi keterampilan abad 21 dalam pendidikan sains di pendidikan tinggi. Penggunaan teknologi digital dapat memperkaya pengalaman belajar mahasiswa dan memberikan akses yang lebih luas terhadap sumber daya pendidikan.

Kata Kunci: Keterampilan Abad 21, Kolaborasi, Kreativitas, Kurikulum, Literasi Digital, Pembelajaran Inovatif, Pemecahan Masalah, Pendidikan Sains, Pendidikan Tinggi.

ABSTRACT: This research is a literature review aimed at analyzing the concept and application of 21st-century skills-oriented science education in the context of higher education. 21st-century science education emphasizes the development of critical skills such as problem-solving, collaboration, communication, creativity, and digital literacy, which are considered essential for facing global challenges and rapid technological advancements. This study identifies trends, approaches, and challenges faced in integrating these skills into the science education curriculum at higher education institutions. Based on an analysis of various literature, it was found that although there are efforts to design learning that develops these skills, their implementation still faces various obstacles, such as limited resources, resistance to curriculum changes, and a lack of training for educators. This research provides recommendations for the development of policies and learning strategies that better support the integration of 21st-century skills in science education at the higher education level. The use of digital technology can enrich students' learning experiences and provide broader access to educational resources.

Keywords: 21st Century Skills, Collaboration, Creativity, Curriculum, Digital Literacy, Innovative Learning, Problem Solving, Science Education, Higher Education.

How to Cite: Yunita, L., & Mandasari, N. (2025). Pendidikan Sains Berorientasi Keterampilan Abad 21 dalam Konteks Pendidikan Tinggi: Review. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 5(1), 40-49. <https://doi.org/10.36312/panthera.v5i1.334>



Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Pendidikan sains memegang peranan yang sangat penting dalam pengembangan individu dan masyarakat secara keseluruhan. Di abad 21 ini, dunia menghadapi tantangan besar yang memerlukan pemecahan masalah secara kritis dan kreatif, serta kemampuan untuk beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan yang terjadi. Mashudi (2021) mengemukakan bahwa pendidikan sains tidak hanya bertujuan untuk mentransfer pengetahuan, tetapi juga untuk membekali siswa dengan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan abad 21. Salah satu pendekatan yang muncul dalam pendidikan sains adalah pendidikan sains berorientasi keterampilan abad 21, yang mengedepankan pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan literasi digital (Redhana, 2019; Siskayanti *et al.*, 2022).

Abad 21 ditandai dengan kemajuan pesat dalam teknologi informasi, globalisasi, dan perubahan sosial yang sangat cepat (Mardhiyah *et al.*, 2021). Oleh karena itu, dunia pendidikan harus beradaptasi agar dapat mempersiapkan generasi yang mampu menghadapi tantangan tersebut (Sabaruddin, 2022). Dalam konteks ini, pendidikan tinggi, khususnya di bidang sains, dapat menghasilkan lulusan yang tidak hanya menguasai pengetahuan teknis, tetapi juga memiliki keterampilan yang dibutuhkan untuk berinovasi, bekerja dalam tim, serta berkomunikasi secara efektif dalam lingkungan yang semakin kompleks dan berbasis teknologi.

Pendidikan tinggi berperan penting dalam menciptakan pengembangan sumber daya manusia yang siap menghadapi perubahan dan tantangan global (Sawal *et al.*, 2024). Oleh karena itu, institusi pendidikan tinggi harus merespons perubahan ini dengan mengintegrasikan keterampilan abad 21 dalam kurikulum mereka (Dewi, 2015). Pendidikan sains yang berorientasi pada keterampilan abad 21 diharapkan dapat membekali mahasiswa dengan kemampuan untuk berpikir kritis, menyelesaikan masalah secara kreatif, serta mengembangkan keterampilan sosial dan komunikasi yang efektif, yang semuanya sangat dibutuhkan dalam dunia profesional.

Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam pendidikan sains adalah bagaimana cara pendidik menyampaikan materi sains kepada mahasiswa dengan metode yang tidak hanya berfokus pada penguasaan teori, tetapi juga pada pengembangan keterampilan praktis yang relevan dengan dunia kerja (Agustina & Wana, 2017). Oleh karena itu, literatur tentang pendidikan sains berorientasi keterampilan abad 21 menjadi sangat penting untuk dipelajari, sebagai panduan dalam mengembangkan kurikulum dan metode pengajaran yang efektif di pendidikan tinggi.

Penelitian tentang pendidikan sains berorientasi keterampilan abad 21 semakin mendapat perhatian dalam beberapa tahun terakhir. Penelitian Yhani *et al.* (2024) menyatakan bahwa keterampilan yang dibutuhkan oleh lulusan pendidikan tinggi semakin beragam, terutama yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta keterampilan interpersonal dan kolaboratif. Pendidikan sains yang berfokus pada keterampilan abad 21 mengharuskan adanya perubahan dalam cara pengajaran dan pembelajaran, serta dalam penilaian hasil belajar (Pratiwi *et al.*, 2019). Pendekatan ini juga mendorong pengembangan inovasi dalam proses pendidikan, yang tidak hanya mengutamakan transfer



pengetahuan, tetapi juga proses pengembangan karakter dan keterampilan sosial mahasiswa (Islami *et al.*, 2024).

Salah satu hal yang menjadi tantangan dalam menerapkan pendidikan sains berorientasi keterampilan abad 21 adalah keterbatasan sumber daya, baik itu sumber daya manusia (dosen) maupun sumber daya materi (teknologi dan fasilitas pembelajaran) (Arikarani & Amirudin, 2021). Banyak dosen yang masih terbiasa dengan metode pengajaran tradisional yang lebih fokus pada penyampaian materi daripada pengembangan keterampilan (Artiniasih & Wedayanthi, 2024). Oleh karena itu, penting untuk melakukan pelatihan dan pengembangan profesional bagi dosen agar mereka mampu mengintegrasikan pendekatan berbasis keterampilan abad 21 dalam pengajaran sains di pendidikan tinggi.

Implementasi pendidikan sains berorientasi keterampilan abad 21 juga memerlukan keterlibatan aktif dari mahasiswa. Nugraha *et al.* (2023) mengemukakan bahwa pembelajaran yang mengutamakan keterampilan abad 21 memerlukan partisipasi aktif dari mahasiswa, baik dalam proses pembelajaran individu maupun dalam kerja kelompok. Keterlibatan ini tidak hanya melibatkan aspek kognitif, tetapi juga aspek afektif dan sosial, di mana mahasiswa dituntut untuk berkolaborasi, berdiskusi, dan berkomunikasi dengan rekan-rekan sejawat mereka dalam menyelesaikan berbagai masalah yang ada (Wibowo, 2016).

Sebagai respon terhadap perkembangan zaman, banyak institusi pendidikan tinggi di berbagai negara telah mulai mengembangkan kurikulum yang berorientasi pada keterampilan abad 21, termasuk dalam pendidikan sains (Nurhikmah *et al.*, 2024). Di Indonesia, meskipun beberapa perguruan tinggi sudah mulai mengadaptasi model pendidikan ini, implementasinya masih menemui berbagai kendala. Fatimatuzzahrah *et al.* (2024) mengatakan bahwa kurikulum yang lebih berfokus pada teori dan materi pelajaran seringkali kurang memberikan ruang bagi pengembangan keterampilan praktis yang dibutuhkan di dunia kerja. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk melakukan transformasi dalam sistem pendidikan tinggi, khususnya dalam bidang pendidikan sains, agar sejalan dengan tuntutan zaman. Oleh karena itu, penelitian tentang pendidikan sains yang berorientasi pada keterampilan abad 21 dalam konteks pendidikan tinggi sangat relevan dan penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi berbagai literatur yang ada mengenai penerapan pendidikan sains dengan pendekatan keterampilan abad 21 dan bagaimana hal tersebut dapat diimplementasikan secara efektif di perguruan tinggi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian jenis *qualitative research* dengan pendekatan *literature review*. Fokus utamanya adalah analisis isi (*content analysis*) terhadap artikel-artikel ilmiah, buku, laporan penelitian, dan dokumen-dokumen relevan lainnya yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir, yang membahas tentang pendidikan sains dan keterampilan abad 21 dalam konteks pendidikan tinggi. Mencari sumber-sumber literatur melalui *database* akademik seperti *Google Scholar*, *JSTOR*, *ScienceDirect*, *Springer*, *ERIC*, dan *ProQuest*. Kata kunci yang digunakan untuk pencarian antara lain: "*science education*", "*21st century skills*", "*higher education*", "*skills for future*", "*critical thinking*", "*collaboration in*



education", dan "*pedagogy in science education*". Mengkategorikan literatur ke dalam beberapa tema utama, misalnya: 1) keterampilan abad 21; 2) pendekatan kurikulum dalam pendidikan sains; 3) pembelajaran berbasis teknologi; dan 4) implementasi keterampilan abad 21 di pendidikan tinggi. Merangkum temuan-temuan dari literatur yang terpilih dan mengorganisasikannya ke dalam tema-tema yang telah ditentukan. Mengidentifikasi kesenjangan dalam literatur yang ada dan memberikan arah untuk penelitian lebih lanjut. Mengkaji pendekatan yang paling efektif dan tantangan dalam integrasi keterampilan abad 21 ke dalam pendidikan sains di perguruan tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pencarian literatur menggunakan berbagai *database* akademik seperti *Google Scholar*, *JSTOR*, *ScienceDirect*, *Springer*, *ERIC*, dan *ProQuest*, sejumlah artikel, buku, laporan penelitian, dan dokumen terkait ditemukan dan dianalisis. Proses analisis ini menggunakan pendekatan *content analysis*, yang memungkinkan untuk mengidentifikasi tema-tema utama serta tren yang berkembang dalam bidang ini. Artikel-artikel yang dianalisis mencakup rentang waktu sepuluh tahun terakhir, yang memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai perkembangan terkini dalam pendidikan sains dan keterampilan abad 21 di perguruan tinggi. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, literatur dapat dikelompokkan ke dalam empat tema utama: 1) keterampilan abad 21; 2) pendekatan kurikulum dalam pendidikan sains; 3) pembelajaran berbasis teknologi; dan 4) implementasi keterampilan abad 21 dalam pendidikan tinggi. Literatur yang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perkembangan Terkini dalam Pendidikan Sains dan Keterampilan Abad 21.

No.	Hasil Penelitian	Simpulan
1	Sri Hanipah (2023)	Kesiapan SMA Negeri 2 Merauke dalam mewujudkan kurikulum merdeka belajar dalam memfasilitasi pembelajaran abad 21 adalah baik. Terbukti dengan perangkat pembelajaran SMA Negeri 2 Merauke telah berhasil mengintegrasikan keterampilan abad 21 (kolaborasi, komunikasi, berpikir kritis, kreativitas, karakter, dan kewarganegaraan) ke dalam perangkat pembelajaran. Pembelajaran terintegrasi: keterampilan abad 21 diimplementasikan melalui pembelajaran di kelas maupun melalui pembiasaan positif. Peran kepala sekolah dan guru: Kepala sekolah sebagai penanggung jawab dan guru sebagai pelaksana pembelajaran berperan penting dalam kesuksesan penerapan kurikulum merdeka dengan keterampilan abad 21. Kehadiran mereka dan interaksi langsung dengan siswa tidak dapat digantikan oleh teknologi, karena memainkan peran penting dalam membimbing dan mendukung siswa.
2	Hendri Purbo Waseso, Anggitias Sekarinasih, & Sigit Prasetyo (2024)	Kurikulum Merdeka memberikan fleksibilitas yang mendukung pembelajaran sains di sekolah dasar dengan pendekatan holistik melalui integrasi Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). Fase A, B, dan C memungkinkan siswa belajar sesuai dengan kecepatan



No.	Hasil Penelitian	Simpulan
3	Zaiyad Namiri, Siti Patimah, Subandi, & Deden Makbulloh (2023)	masing-masing, sambil mengembangkan keterampilan proses ilmiah secara bertahap. Pembelajaran yang berfokus pada pengamatan, analisis, serta pemahaman sistem dan interaksi antara alam dan sosial memberikan pengalaman belajar yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, peran guru sebagai fasilitator memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan keterampilan praktis melalui pendekatan kontekstual dan interaktif. Untuk mendukung efektivitas implementasi Kurikulum Merdeka, pelatihan intensif bagi guru sangat diperlukan agar mereka dapat memahami dan menerapkan pendekatan integratif IPAS secara optimal. Pengembangan bahan ajar yang relevan dengan konteks lokal juga menjadi penting, sehingga siswa dapat lebih mudah mengaitkan konsep sains dengan kehidupan sehari-hari. Pengembangan fasilitas pembelajaran, seperti laboratorium sederhana dan alat eksperimen, juga perlu diperhatikan agar siswa dapat melakukan pembelajaran langsung yang mendukung eksplorasi mereka. Monitoring dan evaluasi berkala terhadap penerapan kurikulum ini akan memastikan bahwa pembelajaran yang diterapkan efektif dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Dengan langkah-langkah tersebut, Kurikulum Merdeka tidak hanya meningkatkan pengetahuan sains siswa, tetapi juga membangun keterampilan esensial yang mendukung perkembangan mereka dalam menghadapi tantangan masa depan. Teknologi digital telah menjadi bagian integral dari dunia pendidikan, terutama bagi generasi Z yang hidup di era digital. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran memberikan manfaat besar, termasuk pembelajaran yang lebih realistis, interaktif, dan relevan. SMP IT Ar Raihan Bandar Lampung, berkomitmen untuk mengoptimalkan penggunaan teknologi digital dalam pendidikan dengan memberikan pelatihan rutin bagi guru, menyediakan fasilitas yang terintegrasi, memfasilitasi guru berupa <i>Apple iPad</i> dan mewajibkan pembuatan video pembelajaran. Ini membantu menciptakan lingkungan pembelajaran yang dinamis, relevan, dan efektif dalam menghadapi era digital yang semakin berkembang. Pendekatan inovatif yang diambil oleh SMP IT Ar Raihan adalah dengan mewajibkan guru membuat video pembelajaran yang terkait dengan materi yang mereka ajarkan dan mengunggahnya ke saluran <i>YouTube</i> Ar Raihan Education (ARE). Langkah ini bertujuan untuk memaksimalkan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Video pembelajaran memberikan peserta didik akses yang lebih fleksibel dan memungkinkan mereka belajar kapan saja dan di mana saja. Hal ini menciptakan lingkungan pembelajaran yang dinamis dan membantu peserta didik dalam memahami materi



No.	Hasil Penelitian	Simpulan
4	Andhika Najib Azka, Muhammad Eep Saiful Haq, Hertomo Miftahudin, Dwi Rizaldi, & Ubaid Ridlo (2024)	secara lebih baik. Kurikulum Madrasah 2019 untuk Bahasa Arab di MTs bertujuan untuk membangun kemampuan berbahasa sekaligus menanamkan nilai-nilai Islami. Meskipun kurikulum ini telah disusun dengan baik, keberhasilannya sangat bergantung pada pelaksanaannya di lapangan, terutama dalam meningkatkan kompetensi guru dan memotivasi siswa. KMA 2019 untuk pelajaran Bahasa Arab di MTs masih sangat relevan hingga saat ini. Kurikulum ini berhasil menjawab tantangan pendidikan di era modern dengan mengintegrasikan keterampilan berbahasa, nilai-nilai Islami, dan kebutuhan pendidikan abad ke-21. Namun, untuk mencapai hasil yang optimal, perlu ada upaya berkelanjutan dalam meningkatkan kualitas guru, mengembangkan sumber belajar yang inovatif, serta memberikan dukungan untuk memotivasi siswa. Dengan demikian, KMA 2019 dapat tetap berfungsi sebagai landasan yang kuat untuk pengajaran Bahasa Arab yang efektif dan kontekstual.

Keterampilan Abad 21 dalam Pendidikan Sains

Salah satu tema utama yang banyak dibahas dalam literatur adalah pentingnya pengembangan keterampilan abad 21 di dalam pendidikan sains. Hanipah (2023) menyatakan bahwa keterampilan abad 21 meliputi sejumlah kemampuan seperti berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas, yang dianggap penting untuk mempersiapkan mahasiswa menghadapi tantangan global yang semakin kompleks. Dalam konteks pendidikan sains, literatur menunjukkan bahwa keterampilan ini tidak hanya mendukung pemahaman konsep-konsep ilmiah, tetapi juga memperkuat kemampuan mahasiswa untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam situasi dunia nyata. Pendidikan sains yang mengintegrasikan keterampilan abad 21 tidak hanya bertujuan untuk mempersiapkan mahasiswa dengan pengetahuan teknis, tetapi juga dengan kemampuan berpikir analitis dan bekerja dalam tim yang dapat menghadapi berbagai permasalahan.

Pendekatan Kurikulum dalam Pendidikan Sains

Tema kedua yang muncul dari analisis literatur adalah pendekatan kurikulum dalam pendidikan sains. Dalam beberapa tahun terakhir, banyak penelitian yang menekankan pentingnya kurikulum berbasis keterampilan yang mengintegrasikan keterampilan abad 21 secara eksplisit. Sebagai contoh, hasil penelitian dari Waseso *et al.* (2024) mengusulkan adanya integrasi antara disiplin ilmu sains dengan pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah dalam struktur kurikulum. Hal ini sejalan dengan ide bahwa pendidikan sains harus lebih dari sekadar mentransfer pengetahuan ilmiah, melainkan juga mengembangkan kemampuan mahasiswa untuk berpikir secara analitis dan kreatif, serta bekerja dalam kolaborasi. Pendekatan seperti ini tidak hanya memperhatikan aspek kognitif, tetapi juga aspek sosial dan afektif yang mendukung pembelajaran yang lebih holistik. Pendekatan sains yang holistik juga mendorong mahasiswa untuk bersikap kritis terhadap masalah-masalah ilmiah dan sosial yang relevan.



Pembelajaran Berbasis Teknologi dalam Pendidikan Sains

Tema ketiga yang ditemukan dalam literatur adalah pembelajaran berbasis teknologi. Teknologi pendidikan semakin sering diintegrasikan dalam pembelajaran sains di perguruan tinggi. Hasil penelitian Namiri *et al.* (2023) menunjukkan bahwa teknologi, terutama media digital, simulasi virtual, dan *platform* pembelajaran *online*, dapat meningkatkan kualitas pengajaran dan pembelajaran sains. Teknologi memungkinkan mahasiswa untuk mengakses materi pembelajaran secara fleksibel dan berinteraksi dengan sumber daya yang memperkaya pengalaman belajar mereka. Teknologi juga memungkinkan untuk pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis proyek, yang mendukung keterampilan abad 21, seperti kolaborasi dan pemecahan masalah secara kreatif. Pembelajaran berbasis teknologi menjadi alat yang efektif dalam memfasilitasi eksperimen dan simulasi ilmiah yang sulit dilakukan di laboratorium fisik.

Implementasi Keterampilan Abad 21 dalam Pendidikan Tinggi

Tema keempat, literatur mengungkapkan berbagai tantangan dan peluang yang dihadapi dalam mengimplementasikan keterampilan abad 21 dalam pendidikan tinggi. Meskipun keterampilan abad 21 telah menjadi fokus penting dalam pendidikan tinggi, terutama di bidang sains, implementasinya seringkali terhambat oleh kurikulum yang konservatif, keterbatasan sumber daya, dan keterampilan pengajaran yang terbatas dari sebagian besar dosen. Penelitian Azka *et al.* (2024) menunjukkan bahwa meskipun keterampilan seperti berpikir kritis dan kolaborasi semakin dianggap penting, banyak program pendidikan tinggi yang masih terfokus pada pencapaian tujuan pembelajaran yang bersifat kognitif dan teoritis, dengan kurangnya perhatian pada pengembangan keterampilan interpersonal dan praktikal. Oleh karena itu, dibutuhkan penyusunan kurikulum yang lebih fleksibel dan pelatihan bagi pengajar untuk dapat mengintegrasikan keterampilan abad 21 secara efektif dalam pengajaran.

Kesenjangan dalam Literatur

Meskipun ada banyak penelitian yang membahas pendidikan sains dan keterampilan abad 21, terdapat beberapa kesenjangan dalam literatur yang teridentifikasi. Pertama, meskipun telah banyak yang mengkaji pentingnya keterampilan abad 21, masih sedikit literatur yang memberikan pedoman praktis tentang bagaimana keterampilan-keterampilan tersebut dapat diintegrasikan secara sistematis dalam setiap disiplin ilmu sains di perguruan tinggi. Sebagian besar penelitian lebih fokus pada teori dan konsep, dengan lebih sedikit yang membahas praktik langsung di kelas atau pengalaman dosen dalam mengajar. Kedua, meskipun teknologi telah diidentifikasi sebagai elemen penting dalam pendidikan sains, masih terdapat tantangan dalam penggunaan teknologi yang merata dan aksesibilitas yang berbeda antar institusi pendidikan tinggi. Kesenjangan ini menciptakan hambatan dalam penerapan teknologi yang optimal di seluruh lembaga pendidikan tinggi.

Pendekatan yang Paling Efektif untuk Integrasi Keterampilan Abad 21

Pendekatan pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) dan pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) adalah dua pendekatan yang paling efektif dalam mengintegrasikan keterampilan abad 21 dalam pendidikan sains. Kedua pendekatan ini mendorong mahasiswa untuk terlibat



dalam aktivitas kolaboratif, berpikir kritis, dan memecahkan masalah yang kompleks, yang merupakan keterampilan inti abad 21. Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan mahasiswa untuk mengaplikasikan teori yang mereka pelajari dalam konteks dunia nyata, sementara pembelajaran berbasis masalah menantang mahasiswa untuk berpikir secara analitis dan kreatif dalam mencari solusi atas masalah yang relevan dengan bidang studi mereka.

Tantangan dalam Integrasi Keterampilan Abad 21

Integrasi keterampilan abad 21 ke dalam pendidikan sains di perguruan tinggi bukan tanpa tantangan. Sebagian besar tantangan terkait dengan kurikulum yang kaku dan metode pengajaran yang tradisional. Dosen seringkali merasa kesulitan untuk mengubah gaya mengajar mereka yang lebih berfokus pada penyampaian materi teoretis ke metode yang lebih interaktif dan berbasis keterampilan. Tantangan lain terletak pada kurangnya pelatihan dan dukungan profesional bagi pengajar dalam mengimplementasikan pendekatan baru yang menuntut penguasaan teknologi dan keterampilan pedagogik yang lebih kompleks. Keterbatasan waktu dan sumber daya yang ada di perguruan tinggi juga menjadi hambatan dalam penyediaan fasilitas dan infrastruktur yang mendukung implementasi keterampilan abad 21.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi keterampilan abad 21 dalam pendidikan sains di perguruan tinggi sangat penting untuk mempersiapkan mahasiswa menghadapi tantangan masa depan. Meskipun terdapat banyak literatur yang membahas topik ini, masih terdapat banyak kesenjangan dalam implementasinya. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi pendekatan yang lebih praktis, mendalam, dan sistematis dalam mengintegrasikan keterampilan abad 21, serta untuk mengatasi tantangan-tantangan yang ada dalam pendidikan tinggi.

SARAN

Penelitian lebih lanjut dapat mengeksplorasi strategi konkret dalam mengintegrasikan keterampilan abad 21 ke dalam kurikulum sains di perguruan tinggi, dengan fokus pada praktik terbaik dan contoh-contoh sukses dari institusi yang telah berhasil mengimplementasikan keterampilan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah menyediakan literatur untuk disitasi dalam penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustina, D. A., & Wana, P. R. (2017). Analisis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa pada Mata Kuliah Konsep Sains. *Jurnal Pendidikan Modern*, 3(1), 20-27. <https://doi.org/10.37471/jpm.v3i1.42>
- Arikarani, Y., & Amirudin, M. (2021). Pemanfaatan Media dan Teknologi Digital dalam Mengatasi Masalah Pembelajaran di Masa Pandemi. *Edification Journal : Pendidikan Agama Islam*, 4(1), 93-116.



<https://doi.org/10.37092/ej.v4i1.296>

- Artiniasih, N. W., & Wedayanthi, L. M. D. (2024). Analisis Pemanfaatan Teknologi dalam Pembelajaran Bahasa Inggris di Kelas XI E SMA N 2 Bangli. *Fonologi: Jurnal Ilmuan Bahasa dan Sastra Inggris*, 2(4), 41-52. <https://doi.org/10.61132/fonologi.v2i4.1125>
- Azka, A. N., Haq, M. E. S., Miftahudin, H., Rizaldi, D., & Ridlo, U. (2024). Tela'ah Kurikulum Madrasah KMA 2019 (MTs). *Ukazh: Journal of Arabic Studies*, 5(4), 758-781. <https://doi.org/10.37274/ukazh.v5i4.1234>
- Dewi, F. (2015). Proyek Buku Digital: Upaya Peningkatan Keterampilan Abad 21 Calon Guru Sekolah Dasar Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek. *Metodik Didaktik*, 9(2), 1-15. <https://doi.org/10.17509/md.v9i2.3248>
- Fatimatuazzahrah, F., Sakinah, L., & Alyasari, S. A. (2024). Problematika Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah: Tantangan Membangun Kualitas Pendidikan. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia (JUBPI)*, 2(1), 43-53. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v2i1.2339>
- Hanipah, S. (2023). Analisis Kurikulum Merdeka Belajar dalam Memfasilitasi Pembelajaran Abad ke-21 pada Siswa Menengah Atas. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 1(2), 264-275. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v1i2.1860>
- Islami, J. M. M., Iimin, L., Afny, D. N., Supriyanto, A., & Habibi, M. A. M. (2024). SLR: Penerapan Pembelajaran Berbasis Komunitas untuk Meningkatkan Kompetensi Peserta Didik di Era Disrupsi. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2832-2848. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i4.2775>
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (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>
- Mashudi, M. (2021). Pembelajaran Modern: Membekali Peserta Didik Keterampilan Abad ke-21. *Al-Mudarris : Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam*, 4(1), 93-114. <https://doi.org/10.23971/mdr.v4i1.3187>
- Namiri, Z., Patimah, S., Subandi, S., & Makbulloh, D. (2023). Optimalisasi Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran di SMP IT Ar Raihan Bandar Lampung. *At-Tajdid: Jurnal Pendidikan dan Pemikiran Islam*, 07(02), 465-474. <http://dx.doi.org/10.24127/att.v6i521a2366>
- Nugraha, I. R. R., Supriadi, U., & Firmansyah, M. I. (2023). Efektivitas Strategi Pembelajaran *Project Based Learning* dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan IPS*, 17(1), 39-47. <https://doi.org/10.21067/jppi.v17i1.8608>
- Nurhikmah, N., Nursalam, N., & Purnamasari, N. I. (2024). Transformasi Pendidikan di Abad 21: Integrasi Teknologi dan Pembelajaran Inovatif Melalui Media *Phet* Simulasi. In *Prosiding Seminar Nasional Sanata Dharma Berbagi (USDB)* (pp. 618-630). Yogyakarta, Indonesia: Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Sanata Dharma.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9(1), 34-42. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v9i1.31612>



- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad ke-21 dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239-2253. <https://doi.org/10.15294/jipk.v13i1.17824>
- Sabaruddin, S. (2022). Pendidikan Indonesia dalam Menghadapi Era 4.0. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi*, 10(1), 43-49. <https://doi.org/10.21831/jppfa.v10i1.29347>
- Sawal, A. M., Pardiman, P., & Nurhidayah, N. (2024). Sosialisasi Pendidikan Tinggi dalam Peningkatan Pembangunan Sumber Daya Manusia Berkualitas. *Jurnal SOLMA*, 13(1), 503-512. <https://doi.org/10.22236/solma.v13i1.14444>
- Siskayanti, W. D., Nurhidayati, S., & Safnowandi, S. (2022). Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Dipadu dengan Teknik *Probing Prompting* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 2(2), 94-112. <https://doi.org/10.36312/pjipst.v2i2.76>
- Waseso, H. P., Sekarinasih, A., & Prasetyo, S. (2024). Implementasi Pembelajaran Sains dalam Kurikulum Merdeka: Membangun Kemandirian Berpikir Siswa Sekolah Dasar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(4), 1001-1016. <https://doi.org/10.14421/njpi.2024.v4i4-8>
- Wibowo, N. (2016). Upaya Peningkatan Keaktifan Siswa Melalui Pembelajaran Berdasarkan Gaya Belajar di SMK Negeri 1 Saptosari. *Jurnal Electronics, Informatics, and Vocational Education (ELINVO)*, 1(2), 128-139. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v1i2.10621>
- Yhani, P. C. C., Gunawan, I. G. D., Saputra, P. W., & Mertayasa, I. K. (2024). Membangun *Critical Thinking* Mahasiswa Program Studi Pendidikan Agama Hindu Melalui *Problem Based Learning* pada Mata Kuliah Profesi Pendidikan dan Keguruan. *Satya-Sastraharing*, 8(2), 137-155. <https://doi.org/10.33363/satya-sastraharing.v8i2.1393>