



Mempersiapkan Tenaga Pengajar MIPA dalam Indonesia Era Revolusi Industri 4.0

Chandra Sagul Haratua¹, Deby Rahma Khairani², Dian Rahmawati³, Muhammad Reyza Prayoga⁴,
Nurlela⁵, Rizqi Ameliyah⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Indraprasta PGRI, Indonesia

E-mail: c.harazua09@gmail.com, drkhairani01@gmail.com, dian3rahmawati@gmail.com,
reyzaprayoga343@gmail.com, nurlelamagnifique27@gmail.com, rizqiamellyah@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 2024-11-11 Revised: 2024-12-23 Published: 2025-01-10 Keywords: <i>Augmented Reality (AR); Mathematics and Natural Sciences Teaching Staff; Industrial Era 4.0.</i>	Indonesia has entered the era of the Industrial Revolution 4.0, bringing significant changes across various sectors, particularly in human resource management (HRM) and education. The advancement of digital technology, including Augmented Reality (AR), has had a substantial impact on teaching and learning processes. For educators, especially in Mathematics and Natural Sciences Education, mastering AR technology is crucial to presenting complex material in a more interactive and easily understandable manner for students. This article examines the application of AR technology in learning and the role of HRM in supporting this transformation. Based on a literature review, AR has proven effective in enhancing learning interactivity and efficiency. HRM plays a strategic role in developing educators' skills, recruiting professional personnel, managing changes, and boosting their motivation and performance. However, educators' mastery of AR technology still requires serious attention through practical training and cross-sector collaboration. Higher education institutions are also encouraged to integrate AR-based learning modules into their curricula. Barriers such as limited infrastructure and skepticism among some teachers can be addressed through collaborative training programs and incentives. These efforts aim to ensure the optimal adoption of AR in learning processes. The collaboration between educational technology and human resource management is a key factor in improving the quality of education in this digital era. This approach enables the creation of innovative, effective, and relevant learning processes that meet contemporary needs.

Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2024-11-11 Direvisi: 2024-12-23 Dipublikasi: 2025-01-10 Kata kunci: <i>Augmented Reality (AR); Tenaga Pengajar MIPA; Era Industri 4.0.</i>	Indonesia telah memasuki era revolusi industri 4.0, membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, terutama manajemen sumber daya manusia (MSDM) dan pendidikan. Perkembangan teknologi digital, termasuk Augmented Reality (AR), memberikan dampak besar pada proses belajar mengajar. Bagi tenaga pengajar, khususnya di bidang Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, penguasaan teknologi AR sangat penting untuk menyampaikan materi yang kompleks secara lebih interaktif dan mudah dipahami siswa. Artikel ini mengkaji penerapan teknologi AR dalam pembelajaran dan peran MSDM dalam mendukung transformasi tersebut. Berdasarkan kajian literatur, AR terbukti meningkatkan efektivitas dan interaktivitas pembelajaran. MSDM berperan strategis dalam mengembangkan keterampilan tenaga pengajar, merekrut tenaga profesional, mengelola perubahan, dan meningkatkan motivasi serta kinerja mereka. Namun, penguasaan teknologi AR oleh tenaga pengajar masih membutuhkan perhatian serius melalui pelatihan praktis dan kolaborasi lintas sektor. Perguruan tinggi juga didorong untuk mengintegrasikan modul pembelajaran berbasis AR dalam kurikulum. Hambatan berupa keterbatasan infrastruktur dan sikap skeptis sebagian guru dapat diatasi dengan program pelatihan kolaboratif dan insentif. Melalui upaya ini, diharapkan AR dapat diadopsi secara optimal dalam pembelajaran. Kolaborasi antara teknologi pembelajaran dan pengelolaan sumber daya manusia menjadi kunci utama dalam meningkatkan kualitas pendidikan di era digital ini. Hal ini memungkinkan terciptanya proses pembelajaran yang inovatif, efektif, dan relevan dengan kebutuhan zaman.

I. PENDAHULUAN

Pengembangan manajemen sumber daya manusia (MSDM) adalah faktor utama keberhasilan suatu negara dalam mempersiapkan diri untuk bersaing dengan negara lain (Santoso et

al., 2020). Hal itu di karenakan manusia tidak akan pernah lepas dari pendidikan seumur hidupnya (Hendayani, 2019). Seperti saat ini, Indonesia sudah memasuki era revolusi industri 4.0. Dalam era revolusi industri 4.0, banyak

terjadinya perubahan yang ditandai dengan pesatnya pertumbuhan teknologi digital, termasuk perkembangan kecerdasan buatan (AI), *Augmented Reality* (AR), dan *Internet of Things* (IoT) (Maulana et al., 2019). Perkembangan ini sudah merubah hampir seluruh sektor kehidupan termasuk kedalam pendidikan. Dalam konteks pendidikan, *Augmented Reality* (AR), inovasi sangatlah penting dalam mendukung proses pembelajaran dengan menyajikan informasi dalam bentuk visual interaktif berbasis 3D pada sektor pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Berdasarkan dari penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa *Augmented Reality* (AR), dapat mendukung penguasaan siswa dalam aspek keterampilan seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (Hapsari et al., 2018). Implementasi *Augmented Reality* (AR), terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan, terutama dalam materi yang membutuhkan pengembangan kemampuan spasial dan imajinasi. Namun, keberhasilan penerapan teknologi *Augmented Reality* (AR) tidak terlepas dari tantangan dalam pengelolaan sumber daya manusia di sektor pendidikan. Pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) membutuhkan kolaborasi antara pihak sekolah, pemerintah, dan lembaga pelatihan untuk memastikan bahwa teknologi ini digunakan secara optimal (Arifin et al., 2020). Tanpa adanya dukungan yang kuat dalam hal pelatihan dan pengembangan kompetensi bagi tenaga pengajar serta calon tenaga pengajar, maka integrasi teknologi ini akan mengalami hambatan. Oleh karena itu, manajemen sumber daya manusia (MSDM) yang efektif dan berkesinambungan sangat diperlukan untuk menciptakan lingkungan pendidikan yang mendukung pembelajaran berbasis teknologi.

Pembangunan Sumber Daya Manusia (SDM) merupakan kunci sukses Negara dalam mempersiapkan negaranya untuk dapat bersaing dengan Negara lain. Hal ini sesuai dengan pendapat keberhasilan pembangunan tercermin dalam sumber daya manusia yang berkualitas (Rahim et al., 2019). SDM yang berkualitas menjadi kunci untuk setiap Negara dapat menjadikan negaranya merupakan Negara yang maju dan bersaing dengan Negara lain. Oleh karena itu pendidikan menjadi kunci utama dalam mempersiapkan SDM yang berkualitas tersebut. Tenaga pengajar maupun calon tenaga pengajar, khususnya pada pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

diharapkan dapat menerapkan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Dengan demikian, sangat penting untuk meningkatkan keterampilan dan pemahaman bagi tenaga pengajar dan juga calon tenaga pengajar tentang teknologi *Augmented Reality* (AR). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesiapan tenaga pengajar ataupun calon tenaga pengajar khususnya pada mata pelajaran pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dalam mendukung penerapan teknologi *Augmented Reality* (AR) saat pembelajaran. Akar dari permasalahan ini adalah guru belum mempersiapkan diri dengan matang menghadapi perubahan zaman (Rahim et al., 2019). Zaman sekarang adalah zaman dimana menjadi teknologi bukanlah sebagai gaya hidup melainkan teknologi menjadi kebutuhan yang sangat penting dalam era dimana semua terkoneksi dengan internet.

Perubahan di era revolusi 4.0 ini pun berkembang sangat cepat (Wati & Kamila, 2019). Senada dengan hal tersebut Era revolusi industri 4.0 mengubah konsep pekerjaan, struktur pekerjaan, dan kompetensi yang dibutuhkan dunia pekerjaan. Fokus pada transformasi bisnis ke platform digital telah memicu permintaan profesional Sumber Daya Manusia (SDM) yang memiliki kompetensi yang jauh berbeda dari sebelumnya (Surani, 2019). Era Industri 4.0 memungkinkan semua orang dapat terhubung tanpa mengenal batas tempat dan waktu. Ini terjadi ketika dunia di landa Pandemi Global Covid-19 semua pembelajaran melakukan akses internet dengan berbagai platform yang tersedia. Perlu kesiapan karena ini memberikan peluang agar kita siap dalam menyiapkan SDM yang berkualitas tadi. Apalagi Indonesia sendiri akan masuk 100 tahun kemerdekaan yang disebut dengan generasi emas. Perkembangan global abad ke-21 telah demikian kompleks. Suatu bangsa akan eksis dan maju manakala mampu menjawab tantangan global dengan baik. Disini, kata kuncinya adalah pendidikan yang baik. Dengan pendidikan yang baik, kita mempersiapkan sumber daya manusia terdidik, dengan kompetensi yang dapat diandalkan mengangkat derajat daya saing bangsa: menjadi bangsa yang maju dan kompetitif. Untuk bisa memanfaatkan bonus demografi menjadi asset nasional, maka kunci strategisnya adalah masalah pendidikan (Karima & Ramadhani, 2017).

Pembelajaran yang berkualitas ditandai oleh pencapaian tujuan yang telah ditetapkan dengan maksimal. Kualitas pembelajaran sangat bergantung dari berbagai faktor, salah satu faktor penting adalah faktor guru sebagai orang yang terlibat langsung dalam proses pembelajaran sehari-hari. Guru yang profesional tentu bisa melaksanakan pembelajaran dengan baik (Susongko et al., 2020) (Amini et al., 2020) (Subekt et al., 2017). Pendidikan dalam mempersiapkan generasi 2045 sangat penting. Itulah sebabnya, Lembaga Pendidikan dan Tenaga Kependidikan (LPTK) perlu menyiapkan pendidikan tenaga pendidik untuk menyiapkan generasi 2045 itu, dan manajemen ketenagaan pendidik yang profesional. Dalam konteks penyiapan generasi 2045, peran pendidik sangatlah penting dan masa depan bangsa ada di pundak pendidik atau guru (Khairat, 2016) (Arifian, 2019). Era persaingan ini dihadapkan bagaimana calon guru matematika dan IPA (MIPA) memiliki kompetensi yang baik dan juga memiliki karakter dan kecakapan terhadap teknologi internet. Guru MIPA menjadi terdepan karena memiliki peranan yang sangat penting dalam perkembangan teknologi, matematika memiliki perannya kunci dalam perkembangan teknologi dan IPA memberikan peran untuk mengenal antara Tuhan dan ciptan-Nya. Melalui kajian ini dapat memberikan kajian yang komperhensif bagaimana calon guru MIPA dalam menghadapi persaingan yang sangat ketat ini.

II. METODE PENELITIAN

Artikel ini dibuat melalui pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus yang fokus pada kesiapan bagi tenaga pengajar ataupun calon tenaga pengajar khususnya pada mata pelajaran pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dalam mendukung penerapan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada pembelajaran di sekolah-sekolah Indonesia, melalui analisis artikel terdahulu. pendalaman terhadap artikel yang berkaitan dengan karakter guru dalam menghadapi era Industri 4.0, juga bagaimana kesiapan LPTK dalam menyiapkan calon guru matematika dan IPA yang mampu bersaing dalam dunia yang sarat dengan persaingan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pentingnya Kompetensi Teknologi bagi Tenaga Pengajar

Dalam menghadapi tantangan era revolusi industri 4.0, tenaga pengajar ataupun calon

tenaga pengajar khususnya pada mata pelajaran pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, harus menguasai teknologi pembelajaran seperti *Augmented Reality* (AR) yang mana dapat memberikan peluang untuk menyampaikan konsep-konsep abstrak secara visual sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa (Widodo & Wahyudi, 2021). Hal ini menuntut adanya program pelatihan berkelanjutan untuk meningkatkan keterampilan tenaga pengajar dan juga strategi pelatihan bagi calon tenaga pengajar.

B. Peran Perguruan Tinggi Dalam Mempersiapkan Tenaga Pengajar Atau Calon Tenaga Pengajar Khususnya Pada Mata Pelajaran Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Perguruan tinggi, sebagai lembaga Pendidikan bagi tenaga pengajar beserta calon tenaga pengajar khususnya pada mata pelajaran pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, memegang peranan penting dalam mengintegrasikan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam kurikulum pendidikan mereka. Dalam kurikulum Pendidikan, tenaga pengajar ataupun calon tenaga pengajar khususnya pada mata pelajaran pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam harus mencakup mata kuliah atau modul tentang pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, termasuk *Augmented Reality* (AR), untuk memastikan bahwa tenaga pengajar ataupun calon tenaga pengajar memiliki keterampilan yang relevan (Rahmawati & Kurniawan, 2020). Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa tenaga pengajar ataupun calon tenaga pengajar khususnya pada mata pelajaran pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam memiliki pengetahuan dasar dan keterampilan praktis dalam menggunakan teknologi terkini.

C. Hambatan dalam Implementasi *Augmented Reality* (AR) pada Pendidikan Tenaga Pengajar Atau Calon Tenaga Pengajar Khususnya Pada Mata Pelajaran Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Meskipun *Augmented Reality* (AR) memiliki potensi besar dalam pembelajaran, berbagai hambatan dalam implementasinya masih ditemukan. Keterbatasan infrastruktur, seperti perangkat keras dan perangkat lunak

yang mendukung *Augmented Reality* (AR), menjadi salah satu tantangan utama (Nugroho & Hidayat, 2019). Selain itu, sikap skeptis dari sebagian tenaga pengajar ataupun calon tenaga pengajar khususnya pada mata pelajaran pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam terhadap efektivitas teknologi ini juga menjadi faktor penghambat.

D. Rekomendasi untuk Meningkatkan Kesiapan Tenaga Pengajar Ataupun Calon Tenaga Pengajar Khususnya Pada Mata Pelajaran Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Dalam Penggunaan *Augmented Reality* (AR).

Diperlukan kolaborasi antara pemerintah, perguruan tinggi, dan lembaga pelatihan untuk meningkatkan kesiapan tenaga pengajar. Program pelatihan berbasis kolaboratif yang melibatkan tenaga pengajar ataupun calon tenaga pengajar, pengembang teknologi, dan ahli pendidikan dapat menjadi solusi (Sutrisno & Prasetya, 2021). Selain itu, insentif bagi tenaga pengajar ataupun calon tenaga pengajar khususnya pada mata pelajaran pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang mampu mengintegrasikan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran juga dapat mendorong adopsi teknologi ini.

Calon Guru Matematika dan IPA yang Berkarakter Generasi emas adalah generasi yang mempunyai keterampilan abad 21 (Mahanal, 2014). Generasi emas adalah generasi yang memiliki karakter sesuai dengan filsafah bangsanya, Falsafah bangsa Indonesia salah satunya adalah gotong royong. Tantangan yang lebih besar pada saat ini adalah krisis sumber daya manusia terutama dalam krisis karakter (Abi, 2017). Mempersiapkan siswa dalam menyongsong generasi emas dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan membangun karakter (Ferryka, 2013). Karakter menjadi penting karena dengan karakter yang kuat seseorang tidak akan terpengaruhi oleh budaya lain yang tidak sesuai dengan falsafah dan pandangan hidup bangsa Indonesia. Secara harfiah, karakter berasal dari bahasa Inggris, *character* yang berarti watak, karakter, atau sifat (Khairat, 2016). Sementara itu Imam al-Ghazali mendefinisikan karakter sebagai akhlak, yakni spontanitas seorang manusia dalam bertutur kata dan bersikap, atau melakukan perbuatan yang telah

menyatu dalam dirinya sehingga ketika muncul tidak perlu dipikirkan lagi (Hendayani, 2019). Karakter berdasarkan dua pendapat tersebut adalah sikap yang sudah tertanam dalam diri manusia sehingga dia tidak terpengaruh banyak oleh orang lain. Kemendikbud membuat desain pendidikan karakter dengan membuat daftar sifat-sifat yang harus diimplementasikan kepada peserta didik. Diantaranya daftar sifat tersebut adalah sifat religius, jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, demokratis, cinta tanah air, menghargai perestasi, gemar membaca, tanggung jawab, peduli sosial serta peduli terhadap lingkungan sekitar (Khairat, 2016). Disiplin, jujur dan kreatif menjadi kunci dalam kesuksesan seseorang. Seorang calon guru yang akan menghadapi siswa nanti dituntut untuk memiliki sikap kreatif dimana dia bisa melakukan inovasi dalam pembelajaran, pembelajaran yang dilaksanakan menjadi lebih dinamis dan menjadi lebih menyenangkan.

Calon Guru Matematika dan IPA yang Mampu Menciptakan Lingkungan Pembelajaran yang Kaya, Pembelajaran sains menghendaki siswa untuk terlibat langsung secara aktif yang terimplikasikan dalam kegiatan secara fisik ataupun mental (Yulianti & Saputra, 2019). Kemudian di perkuat oleh pendapat Pembelajaran menyenangkan adalah pembelajaran dimana interaksi antara pengajar dan siswa, lingkungan fisik, dan suasana memberikan peluang terciptanya kondisi yang kondusif untuk belajar. Suasana (Susongko et al., 2020).

Calon Guru Matematika dan IPA yang Menguasai Teknologi Konten pendidikan seyogyanya disesuaikan dengan kebutuhan anak didik dan situasi kognitif dan psikososial serta nilai yang kita anut (NURFADHILAH, 2019). Konten dalam artian isi materi yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan sesuai dengan kompetensi yang diminta dalam mata pelajaran tersebut. Nilai adalah penanaman karakter yang harus dilakukan oleh guru baik guru matematika dan IPA dalam setiap pembelajarannya, kegiatan pendahuluan sampai dengan kegiatan penutup merupakan serangkaian kegiatan yang bisa dijadikan oleh guru untuk menyipkan nilai nilai yang menjadi ciri khas bangsa Indonesia. Pendidikan 4.0 merupakan pendidikan yang bercirikan pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran atau dikenal

dengan sistem siber (cyber system) (Agus Supandi et al., 2019) (Wening, 2015). Tidak bisa dihindarkan lagi bahwa teknologi sudah menjadi kebutuhan. Penguasaan teknologi menjadi mutlak adanya bagi calon guru MIPA yang akan menjadi pengajar yang rata-rata siswanya sudah memahami dan menggunakan gadget dalam kesehariannya. Perlu kesedaran dari guru MIPA agar penggunaan gadget tersebut menjadi positif.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Melalui kajian ini dapat disimpulkan bahwa 3 hal yang harus dipersiapkan agar calon guru MIPA bisa bersaing di Era Industri 4.0 adalah guru yang memiliki karakter, guru yang mampu untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang kaya serta guru yang mampu dan cakap terhadap penguasaan teknologi. Era revolusi industri 4.0 membawa tantangan besar bagi sektor pendidikan, khususnya dalam penguasaan teknologi digital oleh tenaga pengajar dan calon tenaga pengajar Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Teknologi Augmented Reality (AR) terbukti mampu meningkatkan efektivitas dan interaktivitas dalam pembelajaran, membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih baik. Namun, keberhasilan implementasinya sangat bergantung pada kesiapan dan kompetensi tenaga pengajar, yang dapat dicapai melalui pelatihan berkelanjutan, integrasi kurikulum berbasis teknologi di perguruan tinggi, serta kolaborasi lintas sektor. Hambatan seperti keterbatasan infrastruktur dan sikap skeptis dapat diatasi dengan pendekatan strategis yang melibatkan dukungan pemerintah, lembaga pendidikan, dan pelaku teknologi.

B. Saran

Untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran, perlu dilakukan langkah-langkah konkret seperti:

1. Peningkatan Pelatihan Pemerintah dan lembaga pendidikan harus menyediakan program pelatihan intensif dan kolaboratif bagi tenaga pengajar maupun calon tenaga pengajar, khususnya pada mata pelajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Pengintegrasian dalam Kurikulum Perguruan tinggi harus mengintegrasikan pembelajaran berbasis teknologi dalam

kurikulum, sehingga calon tenaga pengajar memiliki keterampilan yang relevan.

3. Dukungan Infrastruktur Penyediaan perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung AR menjadi prioritas utama.
4. Pemberian Insentif Guru yang berhasil mengimplementasikan AR dalam pembelajaran perlu mendapatkan apresiasi, baik dalam bentuk insentif finansial maupun penghargaan profesional.

DAFTAR RUJUKAN

- Arifian, F. D. (2019). Peran lembaga pencetak tenaga kependidikan (LPTK) dalam mempersiapkan generasi emas bangsa. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Missio*, 11(1), 26-38.
- Arifin, A. M., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2020). Pengembangan media pembelajaran STEM dengan augmented reality untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 59-73.
- Hapsari, N. D., Toenlio, A. J. E., & Soepriyanto, Y. (2018). Pengembangan augmented reality video sebagai suplemen pada modul bahasa isyarat. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1(3), 185-194.
- Rahman, T., & Susilo, F. (2020). *Empathy and patience: Essential qualities for educators in the technological era*. *Journal of Educational Research*, 8(1), 112-128.
- Hendayani, M. (2019). Problematika Pengembangan Karakter Peserta Didik di Era 4.0. *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 7(2), 183.
- Maulana, I., Suryani, N., & Asrowi, A. (2019). Augmented reality: Solusi pembelajaran IPA di era Revolusi Industri 4.0. *Proceedings of The ICECRS*, 2(1).
- Nugroho, A., & Hidayat, R. (2019). Implementasi augmented reality untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran di sekolah menengah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(3), 89-101.
- Prasetyo, D., Wicaksono, T., & Ariyanto, T. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality dalam pendidikan IPA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran IPA*, 4(2), 45-56.

- Priyanto, A., Saraswati, R., & Dwiastuti, S. (2021). Kesiapan guru dalam implementasi teknologi augmented reality di sekolah. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 9(4), 255-271.
- 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 (Jep)*, 3(2), 133. <https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss2/367>.
- Rahmawati, F., & Kurniawan, A. (2020). Integrasi teknologi dalam pendidikan calon guru: Studi kasus penggunaan augmented reality. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 7(1), 23-35.
- Santoso, E., Sugandi, M. K., & Warmi, A. (2020). Mempersiapkan Calon Guru Matematika Dan Ipa Dalam Menghadapi Era Industri 4.0. *Bio Educatio*, 5(2), 379550.
- Subekt, H., Taufiq, M., Susilo, H., Ibrohim, I., & Suwono, H. (2017). Mengembangkan Literasi Informasi Melalui Belajar Berbasis Kehidupan Terintegrasi Stem Untuk Menyiapkan Calon Guru Sains Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0: Review Literatur. *Education and Human Development Journal*, 3(1), 81-90. <https://doi.org/10.33086/ehdj.v3i1.90>.
- Surani, D. (2019). Studi Literatur: Peran Teknolog Pendidikan Dalam Pendidikan 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 456-469.
- Susongko, P., Hidayati, F., & Isnani. (2020). *Jurnal Pendidikan MIPA Pancasakti*. E-Journal Ups, 4(januari 2020), 1-11.
- Sutrisno, H., & Prasetya, Y. (2021). Kolaborasi lintas sektor dalam pengembangan kompetensi teknologi guru. *Jurnal Kebijakan Pendidikan*, 5(2), 112-125.
- Wati, I., & Kamila, I. (2019). Pentingnya Guru Professional dalam Mendidik Siswa Milenial Untuk Menghadapi Revolusi 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 12(1), 364-370. e-mail: missindah49@gmail.com
- Widodo, A., & Wahyudi, R. (2021). Pemanfaatan teknologi augmented reality untuk mendukung pembelajaran matematika dan IPA di era digital. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Digital*, 9(1), 32-49
- Yuliati, Y., & Saputra, D. S. (2019). Pembelajaran Sains Di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(2), 167-171. <https://doi.org/10.31949/jcp.v5i2.1389>