Dampak Revolusi Industri 4.0 Pada Sektor Pendidikan: Kajian Literatur Mengenai *Digital Learning* Pada Pendidikan Dasar dan Menengah

Samuel Benny Dito^{1,*}, Heni Pujiastuti¹

¹Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Banten

*email korespondensi: samuelbennydito@gmail.com

Received : 14 Juni 2021; **Revised** : 11 Juli 2021; **Accepted** : 29 November 2021; **Published** : 18 Desember 2021

ABSTRAK

Revolusi industri 4.0 telah memberikan dampak berupa perubahan mendasar pada peradaban manusia di berbagai sektor, salah satunya sektor pendidikan. Sektor pendidikan merupakan modal dasar yang utama bagi perkembangan dan kemajuan generasi penerus bangsa ke depannya yang perlu melibatkan semua pihak dan diperlukan juga regulasi yang baik ke depannya, melalui upaya peningkatan kualitas pendidikan dan pengajaran. Artikel ini bersifat deskriptif dengan tujuan penelitian adalah untuk melihat dampak yang terjadi pada sektor pendidikan, khususnya pada pendidikan dasar dan menengah akibat dari revolusi industri 4.0. Pembelajaran digital yang terjadi saat ini adalah salah satu akibat dari revolusi industri 4.0. Siswa dan guru tidak harus bertemu secara fisik untuk melakukan proses pembelajaran, sumber belajar bisa diakses dimana dan kapan saja. Generasi yang dihasilkan diharapkan dapat membuat perubahan nyata untuk masa depan dalam menghadapi segala transformasi yang terus berkembang. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan kajian literatur (literature review) pada penelitian-penelitian yang secara spesifik membahas revolusi industri 4.0 di sektor pendidikan. Kajian yang dilakukan meliputi aspek sektor pendidikan, peningkatan kualitas, teknologi dan literasi. Secara garis besar, keempat aspek tersebut merupakan kunci utama dalam melakukan pembangunan pendidikan di era revolusi industri 4.0. Tidak hanya dalam hal pembangunan pendidikan, jika dilakukan secara serius maka akan membuat Indonesia lebih maju lagi.

Kata-kata kunci: pendidikan 4.0; revolusi industri; teknologi

PENDAHULUAN

Perubahan peradaban dunia yang sangat cepat di berbagai negara, ditandai dengan penggunaan sistem informasi tanpa batas berbasis komputasi dan *big data*. Digitalisasi teknologi dengan bantuan mesin berbasis *online* menjadi sangat dominan pada konektivitas antar manusia di berbagai penjuru dunia. Kehadiran revolusi industri 4.0 bisa terlihat dari berbagai perubahan fundamental. Perubahan yang dimaksud seperti perubahan teknologi dasar, sosial, ekonomi makro, dan lain sebagainya. Adapun karakteristik dari revolusi industri 4.0 adalah kecerdasan buatan, *iCloud data*, *internet of people*, *big data*, *internets of things* (IoT) dan digitalisasi di mana segala perkembangan yang baru tersebut ternyata telah menyebabkan disrupsi di berbagai bidang kehidupan manusia, termasuk salah satunya yang cukup besar dampaknya yaitu sektor pendidikan (Afrianto, 2018). Revolusi industri 4.0 diatur oleh *artificial intelligence* dan *digital physical framework* yang membuat hubungan manusia-mesin lebih umum (Shahroom & Hussin, 2018). Kurangnya budaya digital, pelatihan, pengetahuan, dan bahasa juga merupakan tantangan yang dihadapi oleh industri 4.0 saat melaksanakan operasinya (Hariharasudan & Kot, 2018). Diharapkan dari hal tersebut manusia bisa lebih beradaptasi dengan perkembangan revolusi industri di setiap zamannya.

Sektor pendidikan sebagai salah satu pilar utama bagi kemajuan generasi penerus bangsa, juga perlu menyesuaikan diri sesuai dengan perkembangan zaman agar tidak tertinggal baik dari bidang teknologi pendidikan maupun kurikulum pembelajaran dibandingkan dengan negara maju. Era baru Industri 4.0 akan membawa perubahan besar dalam dunia fisik seperti pada fasilitasi virtual yang dimungkinkan oleh koneksi digital yang memperkecil jarak, menghilangkan perbedaan, dan melakukan transfer pengetahuan waktu nyata dan transfer material secara global (Umachandran, Jurcic, Ferdinand-James, Said, & Rashid, 2018). Hal ini nyatanya sudah terbukti dengan adanya pandemi virus korona yang mengharuskan semua orang untuk berdiam diri di rumah untuk memutus mata rantai penyebaran virus korona. Banyak lembaga pendidikan baik dari tingkat pendidikan dasar, menengah, dan tinggi yang

menerapkan pembelajaran dalam jaringan/*online* untuk melanjutkan proses pembelajaran. Dari hal tersebut kehadiran industri 4.0 menuntut lembaga pendidikan dasar dan menengah berbenah, bahkan mengevaluasi sistem pembelajaran setiap bidang studi yang diajarkan. Hal ini dikarenakan apakah bidang studi yang diajarkan tersebut sudah sesuai dengan perkembangan zaman baik dilihat dari kurikulum, teknologi pendidikan dan lainnya yang menunjang hal tersebut untuk nantinya *output* yang dihasilkan bisa sesuai. Sekitar 30% populasi dunia telah menggunakan media sosial dengan tujuan agar untuk terkoneksi, mencari informasi dan belajar (PRISECARU, 2016). Pendidikan membutuhkan konektivitas dan integrasi antar bidang yang diajarkan khususnya di level pendidikan dasar dan menengah. Sistem pembelajaran pada ilmu fisika ditingkat pendidikan perlu diintegrasikan dengan bidang ilmu lain, karena merupakan hasil kolaborasi dari berbagai jenis ilmu pengetahuan (Wiyono & Zakiyah, 2019). Pendidikan dasar telah mencapai peran strategisnya bagi pembangunan nasional di Indonesia yang akan menghadapi tantangan dari perubahan zaman (Gamar, Al Faruq, & Lina, 2018). Untuk mempersiapkan lulusan bagi kehidupan masa depan dan pekerjaan pada revolusi industri 4.0, yang nantinya akan lebih banyak *smart robot* yang akan menggantikan orang-orang di divisi bidang tertentu, maka pendidikan harus memanfaatkan informasi dan kemampuan terkait yang tidak dapat digantikan oleh robot (Shahroom & Hussin, 2018). Solusi yang tepat untuk mengatasi hal tersebut adalah melakukan adaptasi konten pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman seperti model pembelajaran, pendekatan pembelajaran, media dan alat peraga, serta penguatan peran guru. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Afrianto, 2018) mengungkapkan bahwa di antara adaptasi dan perubahan yang harus dilakukan guru adalah mengubah pikiran tentang peran guru dan proses pembelajaran, di mana para guru juga perlu melakukan program adaptasi, seperti menyesuaikan konten kurikulum dengan konten yang akan mempersiapkan siswa dengan kemampuan abad ke-21, dan juga memilih dan menerapkan berbagai model pembelajaran saat ini yang cocok untuk siswa generasi milenium.

EKSPERIMEN

Penulisan artikel ini didasarkan pada kajian literatur yang diperoleh secara *online*. Sebuah kajian literatur merupakan sebuah uraian atau deskripsi tentang literatur yang relevan dengan bidang atau topik tertentu (Wekke, Fatria, & Maryadi, 2019). Kajian literatur, apapun metodenya, merupakan bagian penting dari sebuah penelitian ilmiah (El Hafiz & Himawan, 2020). Kajian literatur yang didapat dalam penelitian ini bersumber dari *working paper*, prosiding, jurnal nasional, dan jurnal internasional yang dipublikasikan dalam jangka waktu 5 tahun terakhir yang memiliki kaitan terkait revolusi industri 4.0 pada sektor pendidikan dasar dan menengah. Setelah didapat, pemodelan ulasan data yang penulis gunakan dalam penelitian ini sebagai berikut: (a) data dikaji secara mendalam dan menyeluruh, (b) kemudian dianalisis untuk melihat perbedaan ditinjau dari sektor pendidikan, peningkatan kualitas, teknologi dan literasi serta (c) hasil tersebut disintesis sehingga memberikan informasi yang komprehensif.

HASIL DAN DISKUSI

Tabel 1 menunjukkan paper yang di-review oleh penulis berdasarkan aspek pembelajaran.

Tabel 1. Rekapitulasi paper yang di-review.

No	Identitas naskah	Aspek yang dianalisis				Hasil
		Sektor Pendidikan	Peningkatan Kualitas	Teknologi	Literasi	
1	Wiyono K, Zakiyah S. 2019. Pendidikan Fisika Pada Era Revolusi Industri 4.0 di Indonesia. <i>Seminar Nasional Pendidikan</i> , PS Pendidikan Fisika FKIP ULM.	√	x	√	x	Pembelajaran dalam bidang pendidikan perlu dikembangkan, namun pendidik perlu untuk mengintegrasikan ilmu dalam suatu pembelajaran sehingga tidak hanya kemampuan tersebut saja.
2	Yusnaini dan Slamet. 2019. Era Revolusi Industri 4.0: Tantangan dan Peluang dalam Upaya Meningkatkan Literasi Pendidikan.	√	√	√	√	Peran tenaga pendidik di era digital semakin kompleks di mana terjadi lompatan kecerdasan generasi

No	Identitas naskah	Aspek yang dianalisis				Hasil
		Sektor Pendidikan	Peningkatan Kualitas	Teknologi	Literasi	
	<i>Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang.</i>					milennial para peserta didik.
3	Arifin I. 2018. Nilai-Nilai Humanistik dalam Peningkatan Mutu Pendidikan di Era Globalisasi dan Revolusi Industri 4. <i>Seminar Nasional Administrasi Pendidikan dan Manajemen Pendidikan</i> , Makassar.	√	x	x	x	Nilai-nilai humanistik dalam pendidikan merupakan suatu nilai yang mengedepankan tujuan utama pendidikan berupa memanusiakan manusia.
4	Afrianto. 2018. Being a Professional Teacher in the Era of Industrial Revolution 4.0: Opportunities, Challenges and Strategies for Innovative Classroom Practices. <i>English Language Teaching And Research</i> , 2(1): 1-13	√	x	√	√	Pada revolusi industri 4.0 pendidik berkewajiban untuk melakukan adaptasi mandiri dan perubahan tertentu untuk berhasil memanfaatkan semua manfaat potensial.
5	Wahyuni D. 2018. Peningkatan Kompetensi Guru Menuju Era Revolusi Industri 4.0. <i>Info Singkat</i> , X(24): 13-18	√	√	x	x	Pola peningkatan kompetensi guru yang bersifat <i>bottom up</i> , Sistem rekrutmen guru, musyawarah guru mata pelajaran dan pemberdayaan kelompok kegiatan guru merupakan cara untuk memperbaiki peningkatan kompetensi guru
6	Sukartono. 2017. Revolusi Industri 4.0 dan Dampaknya terhadap Pendidikan di Indonesia. [Working paper] FIP PGSD Universitas Muhammadiyah Surakarta.	√	√	x	x	Guru yang memiliki kompetisi dalam mengembangkan dan membangun proses pembelajaran yang efektif dan baik disebut guru profesional
7	Gamar et al. 2018. Challenging the Indonesian Primary Education in Industrial Revolution 4.0 Era. <i>Advances in Social Science, Education and Humanities Research</i> , 269: 46-48.	√	x	x	x	Tantangan Revolusi Industri 4.0 dapat dihadapi melalui pengelolaan transformasi pada pendidikan dasar nasional dalam bentuk inovasi
8	Risdianto E. 2019. Analisis Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0. [Working paper] Universitas Bengkulu.	√	√	√	√	Para <i>stakeholders</i> (pemangku kepentingan) wajib memiliki kemampuan teknologi dan literasi data dalam menjawab tantangan revolusi industri 4.0 dan memanfaatkan peluang

No	Identitas naskah	Aspek yang dianalisis				Hasil
		Sektor Pendidikan	Peningkatan Kualitas	Teknologi	Literasi	
9	Fiman H. 2018. Mewujudkan Pendidikan Kimia di Era Industri 4.0: Pembelajaran Berbasis Stem Sebagai Alternatif. Seminar Nasional Pendidikan Kimia dalam Tantangan Revolusi Industri 4.0 FKIP Universitas Kristen Indonesia.	√	x	√	x	Sebagai bagian integral dari proses pendidikan keseluruhan, pendidikan kimia perlu disesuaikan dengan perkembangan revolusi industri 4.0.
10	Syamsuar dan Reflianto, 2017. Pendidikan dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0. [Working paper] Universitas Negeri Padang dan Universitas Negeri Malang.	√	√	√	x	Mengembangkan karakter peserta didik, mengoptimalkan kemampuan peserta didik, dan memanfaatkan <i>information and communication technologies</i> -ICT serta kesiapan sarana dan prasarana pembelajaran berbasis digital merupakan cara untuk menyesuaikan kurikulum dan kebijakan dalam pendidikan dan kesiapan SDM

Keterangan: √ (dibahas), x (tidak dibahas)

Penelitian yang dilakukan oleh (Wiyono & Zakiah, 2019), menganalisis aspek pentingnya kemampuan di bidang sains dan terapannya untuk mengembangkan kompetensi di bidang STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Tantangan bagi tenaga pengajar di era industri 4.0 salah satunya adalah kemampuan dalam membaca *image* struktural ilmu fisika kepada siswa, dimana para siswa diberikan kesempatan untuk menggali ilmu dari beragam sumber literatur yang dapat diakses melalui jaringan internet. Kondisi ini memberikan konfirmasi bahwa sangat memungkinkan para peserta didik menggali sumber pembelajaran dari media-media *online* yang bersifat ilmiah dan mendukung literasi dari materi bahan ajar yang diberikan guru. Selanjutnya membahas penerapan konsep kurikulum terintegrasi berupa penerapan kurikulum berbasis interdisipliner di mana diberikan kesempatan kepada siswa untuk pembelajaran melalui pengalaman yang lebih relevan dan setiap materi saling terhubung dengan memberikan stimulus yang baik bagi murid. Metode pembelajaran secara *e-learning* juga dibahas, namun tidak dijelaskan teknis pelaksanaannya termasuk kesiapan infrastruktur untuk penerapan *e-learning*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Yusnaini & Slamet, 2019), menyatakan bahwa meningkatkan pemahaman dalam mengekspresikan diri di bidang literasi media harus mampu dilakukan tenaga pendidik di era revolusi industri 4.0. Kompetensi yang harus dimiliki tenaga pendidik di era revolusi industri 4.0 antara lain: (i) Kompetensi pendidikan berupa keterampilan pembelajaran berbasis *internet of thing*-IoT, (ii) Kompetensi untuk komersialisasi teknologi berupa keterampilan yang mampu membawa peserta didik memiliki sikap kewirausahaan yang berbasis teknologi, (iii) *Competence in globalization* berupa keunggulan memecahkan masalah bahkan untuk skala global, (iv) *Competence in future strategies* berupa kemampuan memprediksi dengan hal yang akan prediksi terjadi di masa depan berikut strateginya, dan (v) Kompetensi konselor berupa kemampuan yang terkait dengan faktor permasalahan psikologis bagi peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh (Arifin, 2018), lebih cenderung membahas nilai-nilai humanistik berupa pembentukan analisis, sikap, hati nurani, kepribadian dan perubahan terhadap fenomena sosial dalam model pembelajarannya. Dalam konteks pendidikan, penerapan landasan humanistic diharapkan mampu membantu siswa dalam mengembangkan potensi dirinya, siswa memiliki kekuatan yang ada dalam

dirinya untuk mampu menghadapi segala situasi yang terus berubah. Selain itu, pendidikan humanistik harus mengedepankan hasrat untuk belajar dan tujuan memanusiakan manusia.

Penelitian yang dilakukan oleh (Afrianto, 2018), membahas kemampuan guru yang profesional di era revolusi 4.0. Sistem pengajaran yang dilakukan adalah berupa: (a) *Student-centred*, (b) *Contextual learning*, (c) *Community integrated learning*, (d) *Collaborative learning*, dan (e) *Technology-based learning*. Guru itu sendiri harus bisa beradaptasi dengan sesegera mungkin agar tidak mengalami pembelajaran monoton di kelas. Selain itu guru juga dituntut untuk menghasilkan inovasi baru dalam pembelajaran. Salah satu inovasi yang bisa diberikan kepada siswa adalah dengan gerakan literasi yang dapat disesuaikan dengan kurikulum dan sistem pembelajaran dan tentunya konten pembelajaran yang sesuai agar menghasilkan *output* yang baik pula.

Penelitian yang dilakukan oleh (Wahyuni, 2018), fokus pada peningkatan kompetensi tenaga pendidik di era revolusi industri 4.0. Mengacu pada penelitian-penelitian sebelumnya, Wahyuni (2018) mengidentifikasi beberapa penyebab rendahnya kompetensi guru antara lain: (a) rekrutmen guru yang belum efektif, (b) program peningkatan keprofesionalan berkelanjutan (PKB) guru yang masih rendah, (c) kualifikasi guru yang belum setara dengan sarjana dan (d) ketidaksesuaian disiplin ilmu dengan bidang ajar. Musyawarah guru mata pelajaran (MGMP) dan peran kelompok kerja guru (KKG) perlu dioptimalkan lebih lagi, di mana pemberdayaan MGMP dan KKG harus terus dilakukan sehingga nantinya tercipta suatu kerja sama yang berorientasi pada pengembangan diri guru.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sukartono, 2018), menyatakan bahwa peran tenaga pendidik yang sejauh ini sebagai satu-satunya sumber ilmu pengetahuan, akan berubah di mana pada masa mendatang, peran guru semakin membutuhkan kreativitas dalam proses pengajaran seiring dengan perkembangan sistem informasi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Gamar et al., 2018), mengidentifikasi beberapa masalah kritis pendidikan di Indonesia saat ini yaitu: (i) rendahnya pemerataan dalam memperoleh akses ke pendidikan, (ii) kualitas dan relevansi yang lebih rendah dalam pendidikan, dan (iii) kelemahan manajemen pendidikan yang terkait dengan tidak adanya independensi dan kelangkaan pengetahuan dan teknologi yang memenuhi syarat dari para akademisi. Penelitian ini lebih fokus meneliti aspek manajemen pengelolaan sistem pendidikan secara umum.

Penelitian yang dilakukan oleh (Risdianto, 2019), lebih fokus pada aspek kesiapan tenaga pengajar di mana tantangan bagi para pengajar di era revolusi industri 4.0 diantaranya harus dapat mengubah model belajar dan strategi yang sesuai dengan perkembangan teknologi berbasis industri 4.0 dan zamannya. Variasi model teknologi akan terus muncul yang lebih baik pada model pembelajaran berbasis teknologi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Firman, 2019), membahas sistem pembelajaran kimia di era industri 4.0 sebagai pembelajaran berbasis *science*, *technology*, *engineering*, dan *mathematics* (STEM). Ciri khas dari pendidikan STEM yaitu mempersatukan matematika, *engineering*, teknologi dan sains dalam melakukan pemecahan permasalahan riil dalam pembelajarannya.

Penelitian yang dilakukan oleh (Reflianto & Syamsuar, 2018), menyatakan bahwa perlu kesiapan menghadapi tantangan pendidikan era revolusi industri 4.0. Metode, pendekatan dan strategi yang digunakan oleh pendidik harus memberikan *impact* kepada siswa berupa kesempatan untuk mengembangkan kemampuan yang diharapkan di era revolusi industri 4.0 yang juga merambah ke seluruh sektor kehidupan manusia termasuk pendidikan.

Pendidikan 4.0 merupakan pendidikan yang dipengaruhi oleh revolusi industri 4.0, dengan bercirikan pendidikan lebih memanfaatkan teknologi digital (*cyber system*) dalam proses pembelajaran (Surani, 2019). Perubahan persepsi perlu dipandang sebagai langkah awal dalam menghadapi tantangan ini. Rekonstruksi makna literasi yang awalnya hanya sekadar tulis, baca dan matematika kini harus diubah haluannya menjadi literasi data, teknologi dan sumber daya manusia. Literasi data adalah kompetensi untuk analisa, membaca dan menggunakan informasi dari data dalam dunia digital. Literasi teknologi adalah kompetensi untuk memahami teknologi dan sistem mekanik dalam dunia kerja. Terakhir literasi sumber daya manusia yakni kompetensi berinteraksi dengan berkarakter, baik, dan tidak kaku. Rekonstruksi kurikulum juga harus diubah orientasinya menjadi pengembangan kurikulum yang menekankan bidang *Science*, *Technology*, *Engineering*, dan *Mathematics* (STEM) dan juga memfasilitasi siswa dalam dimensi pedagogik, berpikir kreatif dan kritis, kolaborasi, dan pengembangan *transversal skill* dan *soft skill*. Selain itu, reorientasi kurikulum harus fokus kepada kewirausahaan, pembelajaran berbasis TIK, magang, *big data*, komputerisasi, dan *internet of things* untuk menghasilkan lulusan yang kompeten. Strategi pembelajaran yang bisa diterapkan lembaga pendidikan adalah kolaborasi, sekolah terintegrasi dengan masyarakat, *meaningful learning* dan pembelajaran berpusat kepada siswa. Adapun kompetensi

yang perlu disiapkan guru adalah *competence in future strategies, counselor competence, competence in globalization, competence for technological commercialization*, serta *educational competence*. Selain itu, kompetensi yang harus dimiliki guru juga adalah selera humornya baik, kreatif, mengajar secara menyeluruh (holistik), kolaboratif, siap mengambil resiko dan sikap yang bersahabat dengan teknologi (Lase, 2019). Tidak hanya itu, siswa juga harus memiliki beberapa kompetensi untuk memberi jawaban dalam menghadapi industri 4.0. Adapun kompetensi tersebut adalah pertama keterampilan kolaboratif dan komunikatif, kedua literasi komunikasi dan teknologi informasi, ketiga keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis, keempat keterampilan inovasi dan berpikir kreatif, kelima literasi media dan informasi, keenam *contextual learning skill*.

KESIMPULAN

Revolusi industri 4.0 memberikan dampak pada seluruh aspek kehidupan manusia, termasuk sektor pendidikan. Perubahan dan perkembangan sistem informasi yang berbasis digital memberikan dampak perubahan mendasar, termasuk cara bertransaksi antar lembaga dan bahkan antar individu. Perubahan persepsi juga perlu diterapkan sebagai langkah awal bidang pendidikan dalam menghadapi revolusi industri 4.0. Persiapan sejak dini di bidang pendidikan pada aspek: (i) sektor pendidikan, (ii) peningkatan kualitas, (iii) teknologi dan (iv) literasi yang berdaya saing bahkan pada tingkat global, agar dapat berkompetisi di era revolusi industri 4.0. Lebih lanjut, setiap aspeknya memiliki kompetensi tertentu yang harus dijalankan, untuk nantinya menciptakan generasi yang unggul dan berdaya saing menghadapi era revolusi industri 4.0.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto. (2018). Being a professional teacher in the era of industrial revolution 4.0: opportunities, challenges and strategies for innovative classroom practices. *English Language Teaching and Research*, 2(1), 3. Retrieved from <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/eltar/article/view/102675>
- Arifin, I. (2018). Nilai Nilai Humanistik Dalam Peningkatan Mutu Pendidikan Di Era Globalisasi Dan Revolusi Industri 4. *Prosiding Seminar Nasional Administrasi Pendidikan & Manajemen Pendidikan*, Vol. 0, pp. 1–9. Retrieved from <http://ojs.unm.ac.id/semappip/article/view/6071>
- El Hafiz, S., & Himawan, K. K. (2020). Tantangan melakukan kajian literatur psikologi di Indonesia: Masalah mendasar dan solusinya. *Jurnal Psikologi Ulayat*, 8, 6–17. <https://doi.org/10.24854/jpu125>
- Firman, H. (2019). Pendidikan Kimia di Era Industri 4.0.pdf. *Keynote Seminar Nasional*, 1–7.
- Gamar, M. M., Al Faruq, M. S., & Lina, L. (2018). *Challenging the Indonesian Primary Education in Industrial Revolution 4.0 Era*. 269(CoEMA), 46–48. <https://doi.org/10.2991/coema-18.2018.12>
- Hariharasudan, A., & Kot, S. (2018). A scoping review on Digital English and Education 4.0 for Industry 4.0. *Social Sciences*, 7(11). <https://doi.org/10.3390/socsci7110227>
- Lase, D. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *Journal Sunderman*, 1(1), 28–43. Retrieved from 10.1109/ITHET.2016.7760744
- Prisecaru, P. (2016). Challenges Of The Fourth Industrial Revolution Petre PRISECARU. *Knowledge Horizons - Economics*, 8(1), 57–62. Retrieved from www.orizonturi.ucdc.ro
- Reflianto, & Syamsuar. (2018). Pendidikan dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 6(2), 1–13.
- Risdianto, E. (2019). Analisis Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0. *Research Gate*, (April), 0–16.
- Shahroom, A. A., & Hussin, N. (2018). Industrial Revolution 4.0 and Education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(9), 314–319. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v8-i9/4593>

- Sukartono. (2018). Revolusi Industri 4.0 dan Dampaknya terhadap Pendidikan di Indonesia. *FIP PGSD Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 1–21.
- Surani, D. (2019). Studi Literatur: Peran Teknologi Pendidikan dalam Pendidikan 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 456–469.
- Umachandran, D. K., Jurcic, I., Ferdinand-James, D., Said, M. M. T., & Rashid, A. A. (2018). Gearing Up Education Towards Industry 4.0. *International Journal of Computers & Technology*, 17(2), 7305–7311. <https://doi.org/10.24297/ijct.v17i2.7754>
- Wahyuni, D. (2018). Peningkatan Kompetensi Guru. *Bidang Kesejahteraan Sosial*, X(24), 14–18.
- Wekke, I. S., Fatria, I., & Maryadi. (2019). *Metode Penelitian Ekonomi Syariah*.
- Wiyono, K., & Zakiyah, S. (2019). Pendidikan Fisika Pada Era Revolusi Industri 4 . 0 Di Indonesia. *Seminar Nasional Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika*, 1(1), 1–14. Retrieved from <http://snpfmotogpe.ulm.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/Artikel-Ketang-Wiyono.pdf>
- Yusnaini, & Slamet. (2019). Era Revolusi Industri 4.0: Tantangan dan Peluang dalam Upaya Meningkatkan Literasi Pendidikan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 2, 1073–1085. Retrieved from <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Prosidingpps/article/view/2668>