

## UPDATING THE HIGHER EDUCATION CURRICULUM IN EDUCATION AND INFORMATICS STUDY PROGRAMS IN THE ERA OF THE INDUSTRIAL REVOLUTION 4.0

### PEMUTAKHIRAN KURIKULUM PERGURUAN TINGGI PADA PRODI PENDIDIKAN DAN INFORMATIKA DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Rima Yustika Hasnida<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika, Universitas Negeri Yogyakarta  
Jalan Colombo No.1 Karangmalang, Yogyakarta

e-mail: [ryustica@yahoo.com](mailto:ryustica@yahoo.com)

#### ABSTRACT

*This research examines the study of updating the Higher Education curriculum in education and informatics study programs in the era of the industrial revolution 4.0. The research used in this research is a qualitative research which is described descriptively. Various sources were processed in this study such as books, research results, journals, and research articles. The results of this study indicate that higher education is not just a place where students gain knowledge and skills but also a provision for students to complete the industrial era. Based on the study, it was found that students of the Education and informatics study program had good job readiness in facing the world of work in the 4th industrial era, both in the moral aspects and the code of ethics in the teaching aspects and aspects of human values. This transformation occurred and directly affected the performance of the lecturers of the education and informatics study program as a result of the Industrial Revolution 4.0 to continue to develop in various ways, especially in the field of technology, namely digitalization. Not only that, the government's demand to produce a generation that is ready for the times and the industrial revolution that is happening makes the government have to prepare various policies, especially updating the curriculum so that it is in line and in line with the demands of the world in the industrial revolution 4.0 that is happening.*

**Keywords:** Education and Informatics, Curriculum, Higher Education

#### PENDAHULUAN

Sejarah revolusi industri dimulai dari industri 1.0, 2.0, 3.0, hingga industri 4.0. Fase industri adalah perubahan nyata dari perubahan. Industri 1.0 ditandai dengan mekanisasi produksi untuk mendukung efektivitas dan efisiensi kegiatan manusia, industri 2.0 ditandai dengan produksi massal dan standarisasi kualitas, industri 3.0 ditandai dengan penyesuaian massal dan fleksibilitas manufaktur dan robot berbasis otomasi. Industri 4.0 kemudian menggantikan industri 3.0 yang bercirikan cyber physical dan kolaborasi manufaktur. Istilah industri 4.0 berasal dari proyek yang diprakarsai oleh pemerintah Jerman untuk mempromosikan komputerisasi manufaktur (Tama et al., 2021). Saat ini, industri di seluruh dunia berada pada tahap perkembangan ke-4, yang juga dikenal sebagai revolusi industri keempat. Revolusi Industri Keempat atau Industri 4.0 berawal dari pengembangan industri dan strategi teknologi tinggi pada tahun 2011 di Jerman (Tri et al., 2021). Ini adalah premis untuk membuka konsep seperti Internet of Things, Internet Industri, Manufaktur berdasarkan komputasi awan, dan

Manufaktur Cerdas. Produk khusus meliputi robotika, kecerdasan buatan, kendaraan otonom, pencetakan 3D, nanoteknologi, bioteknologi, ilmu material, penyimpanan energi, dll (Damayanti, 2021).

Pencapaian ilmu pengetahuan dan teknologi yang diciptakan oleh Industri 4.0 secara bertahap menggantikan manusia di berbagai bidang produksi dan bisnis, terutama dalam pekerjaan sederhana, kerja keras, atau aktivitas kompleks lainnya. Hal ini secara langsung mengancam para pekerja yang tidak memiliki kualifikasi yang tepat (Olefirenko et al., 2021). Oleh karena itu, sumber daya manusia di era sekarang ini dituntut untuk membekali diri dengan keterampilan dan kompetensi yang diperlukan seperti keterampilan pemecahan masalah, keterampilan komunikasi, keterampilan interpersonal, belajar sepanjang hayat, dan kemampuan bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah yang menantang dan mengelola situasi kerja yang kompleks (Pratikno et al., 2022). Menanggapi kebutuhan tersebut, saat ini sebagian besar negara fokus pada pengajaran dan pelatihan keterampilan dan pengetahuan menuju Industri 4.0, khususnya di pendidikan tinggi. Saat ini, pendidikan tinggi sedang mengalami transisi generasi, karena universitas harus beradaptasi dengan kebutuhan tenaga kerja abad ke-21 (J. Skovsgaard et al., 2018).

Bagi Indonesia, industri 4.0 merupakan peluang yang berpotensi besar. Namun, sebagian besar organisasi dan bisnis domestik (termasuk swasta dan publik) masih belum siap menghadapi bagaimana Industri 4.0 akan mengubah bisnis atau organisasi mereka. Para pemimpin khawatir Industri 4.0 akan memengaruhi seluruh sistem organisasi. Ini melibatkan perubahan besar dan ketidakpastian dalam proses, manajemen, dan operasi dan perubahan dapat menyederhanakan atau memperumit masalah, tergantung pada penerapannya (Tuegeh et al., 2021). Menuju Industri 4.0, Program Pendidikan harus disesuaikan untuk memperkuat dan menambah keterampilan yang sesuai dan pengetahuan kepada siswa. Oleh karena itu, Education 4.0 diperkenalkan untuk memperbaiki dan memodifikasi struktur pendidikan, khususnya di perguruan tinggi, untuk menghasilkan mahasiswa yang kreatif dan sangat analitis yang dapat mengintegrasikan, berkolaborasi, dan bekerja sama tidak hanya dengan manusia tetapi juga dengan robot karena keterampilan tersebut sangat penting dalam dunia pendidikan. pekerjaan masa depan (Lase, 2019).

Model pendidikan ini juga biasa disebut Pendidikan Industri ketika mengintegrasikan Industri 4.0 ke dalam sistem pembelajaran lembaga pendidikan. Oleh karena itu, membantu siswa mengetahui dan memahami kebutuhan tenaga kerja masyarakat (Nurhasan, Pramono, Martadi, et al., 2020). Sejak saat itu, Pendidikan Industri telah membantu siswa meningkatkan kesempatan kerja yang kompetitif setelah lulus. Dalam Industri 4.0, Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan berbasis praktik dan penelitian merupakan syarat penting untuk memenuhi kebutuhan penerapan pencapaian Industri 4.0 untuk pembangunan negara (Zid et al., 2020). Lulusan perguruan tinggi harus mampu menghasilkan kualitas tenaga kependidikan yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja di era industri ke-4, termasuk lulusan program studi Pendidikan dan informatika. Program Studi Pendidikan dan informatika akan menghasilkan lulusan yang bekerja di berbagai bidang, seperti di bidang teknologi informasi, Pendidikan, hingga ahli dibidang tersebut (Nurjanah et al., 2022). Para lulusan juga berpendapat bahwa untuk bisa mendapatkan pekerjaan diperlukan suatu kepercayaan diri dan menonjolkan kemampuan dan kompetensi yang dimiliki untuk meyakinkan pemberi kerja sehingga kemampuan efikasi diri juga diperlukan. Berbagai hal memberikan pengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa prodi Pendidikan dan informatika ini diantaranya adalah pemutakhiran kurikulum yang terjadi di Indonesia. Oleh karena itu dalam penelitian ini, penulis akan melakukan kajian tentang pemutakhiran kurikulum Perguruan Tinggi pada prodi pendidikan pendidikan dan informatika di era revolusi industri 4.0 (Astuti et al., 2022).

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian yang dilakukan penulis ini masuk kedalam penelitian kualitatif dengan desain penelitian yakni deskriptif. Penelitian kualitatif deskriptif ini didapatkan dari berbagai sumber diantaranya adalah buku, artikel dan jurnal penelitian serta beberapa bahan literatur lainnya (Afrizal, 2016). Disamping itu, penulis juga melakukan pengkritisian dan pengkajian gagasan, temuan ilmiah serta pengetahuan yang berkontribusi positif pada perkembangan ilmu pengetahuan dan orientasi akademik. Tidak hanya itu, hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat memberikan sedikit banyak kontribusi dan manfaat yang positif baik jika ditinjau dari metodologi pada tema yang dikaji oleh penulis maupun secara teori yang digunakan untuk menjelaskan beberapa isu, fenomena serta fakta yang terjadi di masyarakat (Arikunto, 2010). Data serta fakta inilah yang pada akhirnya akan dilakukan

pengembangan oleh penulis untuk dikumpulkan menjadi informasi yang berhubungan dengan tema penelitian yang dikaji penulis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemutakhiran Kurikulum pada Sistem Pendidikan Tinggi Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0

Seiring kemajuan dunia, permintaan di industri meningkat, dan dengan demikian, sumber daya manusia perlu lebih terampil. Orang-orang yang terlibat dalam industri perlu mempelajari lebih banyak keterampilan agar dapat diterima oleh standar industri. Dengan pasar internasional, persaingan telah berkembang pesat di mana orang di seluruh dunia dapat bertemu dan bersaing secara langsung hampir untuk semua posisi di industri (Fitriyanti Zulaikha et al., 2021). Namun, tidak semua negara memiliki tingkat sumber daya manusia dan keterampilan yang sama. Beberapa negara mengalami kemajuan luar biasa, beberapa lainnya bahkan tidak bergerak sama sekali. Ini membuat perbedaan yang signifikan di antara negara-negara di seluruh dunia. Dalam memenuhi kebutuhan industri, semua bangsa perlu mengembangkan manusianya melalui pendidikan dengan kualitas terbaik (Hayati & Syofyan, 2021). Standar setiap negara bisa berbeda, tergantung bagaimana pemerintah melihat kebutuhan industri. Namun, setiap pemerintah memulai pengembangan sumber daya manusianya dari kurikulum negaranya. Tantangan pendidikan khususnya Pendidikan tinggi meliputi pertumbuhan pendidikan dan kurikulum yang digunakan di negara yang memiliki dampak yang signifikan (Wu, 2022).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pratita et al., (2020) dari wawancara dengan pejabat yang mewakili 19 universitas, ditemukan bahwasannya keseluruhan institusi tersebut telah memperoleh infrastruktur tingkat dasar, yaitu memiliki koneksi Wi-Fi/internet, laboratorium, dan perpustakaan online. Namun, hanya empat institusi yang dapat diklasifikasikan sebagai memperoleh tingkat infrastruktur yang lebih maju dengan ketersediaan platform pendidikan online. Beberapa telah mengembangkan platform pendidikan online mereka sendiri, sementara yang lain menggunakan platform pendidikan komersial. Salah satunya telah menjalin kerjasama dengan private platform provider, untuk membangun custom platform. Kedua, ke-19 institusi tersebut mengakui bahwa sebagian besar dosennya belum siap dan dosen tertentu telah menunjukkan kurangnya kemauan dan kemampuan untuk mempelajari topik asing dan menghadapi lebih banyak tantangan dalam menerapkan kurikulum dan metode pengajaran yang sesuai dengan kebutuhan dalam revolusi industri 4.0 (Maria et al., 2019). Ketiga, kurikulum ideal seperti yang dirasakan oleh perguruan tinggi harus mencakup empat aspek utama:

1. Ketersediaan platform e-Learning
2. Kursus dan pelatihan kewirausahaan digital
3. Kursus teknis yang memperkenalkan teknologi inti IR 4.0,
4. Kursus Bahasa Inggris (Ismail et al., 2020)

Keempat, pembentukan kurikulum yang ideal ini telah menghadapi beberapa tantangan, termasuk agenda tradisional yang digerakkan oleh pasar bagi lembaga pendidikan swasta untuk meningkatkan jumlah pendaftaran siswa, serta kepatuhan lembaga terhadap kepentingan otoritas tingkat tinggi untuk mempertahankan fokus atau "identitas" tertentu pada kurikulum yang tidak terkait dengan teknologi. Laporan lain yang diterbitkan oleh UNESCO di tahun 2018 menemukan bahwa di era Industri 4.0, masyarakat harus memiliki tingkat literasi digital karena digitalisasi semua aspek kehidupan. Lima perangkat keterampilan inti dalam menggunakan TIK yang diperlukan guna mempersiapkan generasi yang siap di era revolusi industry 4.0 (J. Skovsgaard et al., 2018), yaitu sebagai berikut:

Table 1 Perangkat Keterampilan TIK dalam rangka Pemutakhiran Kurikulum di Era Revolusi Industri 4.0

Perangkat Ketrampilan	Deskripsi
Literasi informasi dan data	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelajah, mencari, dan memfilter data, informasi, dan konten digital</li> <li>2. Mengevaluasi data, informasi, dan konten digital</li> <li>3. Mengelola data, informasi dan konten digital</li> </ol>

Komunikasi dan kolaborasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berinteraksi melalui teknologi digital</li> <li>2. Berbagi melalui teknologi digital teknologi digital Terlibat dalam kewarganegaraan melalui</li> <li>3. Berkolaborasi melalui teknologi digital digital Netiquette</li> <li>4. Mengelola identitas digital</li> </ol>
Pembuatan konten digital	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menghasilkan konten digital</li> <li>2. Mengintegrasikan dan mengelaborasi ulang konten digital</li> <li>3. Hak Cipta dan Lisensi Pemrograman</li> </ol>
Keamanan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melindungi perangkat</li> <li>2. Melindungi data pribadi dan privasi</li> <li>3. Melindungi kesehatan dan kesejahteraan Melindungi lingkungan</li> </ol>
Pemecahan masalah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memecahkan masalah teknis tanggapan Mengidentifikasi kebutuhan dan teknologi</li> <li>2. Menggunakan teknologi digital secara kreatif</li> <li>3. Mengidentifikasi kesenjangan kompetensi digital</li> </ol>

Sumber: (J. Skovsgaard et al., 2018)

Teknologi adalah inti dari Industri 4.0. Dengan demikian, integrasi teknologi dalam infrastruktur belajar mengajar sangat penting. Jenis perangkat lunak dan teknologi yang lebih baru perlu diperkenalkan lebih awal. Industri ini menuntut para lulusan harus mampu memahami, menggunakan, dan mengelola teknologi terkini (Astuti et al., 2022). Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi di perguruan tinggi juga diyakini sebagai salah satu cara untuk menumbuhkan bakat inovatif. Bakat ini diharapkan untuk dilatih dalam lingkungan interdisipliner di mana ahli teknologi harus memahami humaniora dan ilmu sosial, dan ilmuwan sosial harus memahami teknologi. Sehingga kurikulum yang diterapkan di perguruan tinggi pun harus didasarkan pada inti dari revolusi industri 4.0 (Pratikno et al., 2022).

#### **Dampak Era Revolusi Industri 4.0 pada Program Studi Pendidikan dan Informatika**

Program studi pendidikan dan informatika ini berkaitan dengan desain, peningkatan, dan pemasangan sistem terintegrasi orang, material, informasi, peralatan, dan teknologi. Hal ini mengacu pada pengetahuan dan keterampilan khusus dalam ilmu matematika, komputer, dan sosial bersama dengan prinsip dan metode analisis dan desain teknik untuk menentukan, memprediksi, dan mengevaluasi hasil yang akan diperoleh dari sistem tersebut. Ilmu dan pengetahuan informatika ini memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan revolusi industri. Selangkah demi selangkah revolusi telah melewati penemuan dan permasalahan yang dihadapi baik di masyarakat maupun di dunia industry (Nurjanah & Ana, 2022). Perkembangan revolusi industri membawa era perubahan yang sangat cepat dalam kemajuan ilmu pengetahuan informatika. Hal ini tidak terlepas dari peran perguruan tinggi sebagai penyelenggara pendidikan dan penghasil lulusan teknik industri. Oleh karena itu pendidikan teknik industri sangat memperhatikan agar perguruan tinggi dapat melaksanakan tanggung jawabnya untuk membentuk lulusan yang berkualitas yang akan dibekali dengan ilmu yang dibutuhkan dalam praktik industri. Dengan demikian, perguruan tinggi dapat mendukung peran menentukan insinyur industri dan guru sebagai pemancar dan pengantar kemajuan (Sutopo, 2019).

Mahasiswa yang berkesempatan belajar di suatu universitas, khususnya di program studi Pendidikan dan informatika, tentunya memiliki kesempatan untuk memiliki pengetahuan terkait teknologi dan informasi yang lebih dibandingkan dengan mahasiswa di program studi lain. Kesempatan untuk memperoleh pengetahuan ini tentunya berimplikasi pada pengetahuan digital mereka. Pembelajaran di perguruan tinggi berperan penting dalam proses pembentukan literasi digital mahasiswa (Kurniawan et al., 2021). Selain itu, pemahaman mahasiswa Pendidikan dan informatika terhadap pengetahuan tentang revolusi industri khususnya revolusi industri 4.0 akan sangat berdampak pada kelancaran proses pembelajaran. Hal ini akan menjadi pertimbangan bagi akademisi khususnya prodi Pendidikan dan informatika dalam menyusun kurikulum

yang sesuai dengan kebutuhan perkembangan teknologi dan bisnis serta pasar tenaga kerja (Alhloul & Kiss, 2022). Mahasiswa merupakan pemain utama dalam menghadapi tantangan Revolusi Industri 4.0. Bimbingan dari dosen, dukungan dari pemerintah dan masyarakat sekitar dengan fasilitas yang memadai mahasiswa akan mampu menghadapi industri 4.0. Selain gelar akademik, ada empat hal yang harus dimiliki mahasiswa di era revolusi industri 4.0 yaitu kompetensi berinteraksi dengan berbagai budaya, keterampilan sosial, literasi baru (data, teknologi manusia) dan pembelajaran sepanjang hayat (Ngoc et al., 2022).

Di era digital ini, terjadi perkembangan pesat inovasi dan teknologi di bidang industri. Universitas memainkan peran kunci dalam pembangunan ini dengan menghasilkan inovasi melalui penelitian yang dilakukan oleh para akademisi. Oleh karena itu, perguruan tinggi dianggap sebagai sumber inovasi terbuka sebagai hasil dari kegiatan penelitian (Čermáková et al., 2021). Salah satu peran dari lulusan Pendidikan dan informatika ini diantaranya adalah:

1. Pengajar bidang Rekayasa Perangkat Lunak, Teknik Komputer dan Jaringan, Multimedia.
2. Pengajar (Instruktur/Pekerja Sipil/Pelatih) pada seminar industri dan lembaga pendidikan di bidang Teknik Komputer dan Informatika.
3. Staff Profesional di bidang Teknologi Informasi sebagai Programmer, System Analyst, Network Administrator atau Multimedia/Visual Designer dalam Informasi Perusahaan teknologi (software house) atau Production House dengan jiwa entrepreneurship dan konselor IT.
4. Pengajar (Kepala laboratorium komputer/Pengelola Lab) (Hendriyani et al., 2020)

Tidak hanya itu, didunia indutri lulusan Pendidikan dan informatika ini juga bisa berperan dalam komersialisasi teknologi. Komersialisasi teknologi adalah upaya untuk memindahkan teknologi ke posisi yang menguntungkan. Teknologi tersebut akan dikembangkan dari riset dasar melalui skema sistem go-no go hingga dapat dimanfaatkan baik dalam kegiatan produksi maupun konsumsi yang memberikan keuntungan bagi penemunya. Manajemen karir ini sangat diperlukan, khususnya manajemen karir di kalangan profesional teknologi informasi (Sait & Anshari, 2021). Penyediaan fasilitas karir membantu mahasiswa dalam merencanakan dan menentukan karirnya. Oleh karena itu, institusi sebagai penyelenggara pendidikan harus memberikan layanan karir dan bimbingan karir. Konsultasi karir dapat menciptakan strategi transisi karir yang berbeda dan mengembangkan karir bagi mahasiswa (Tri et al., 2021).

Meningkatkan kesadaran dan pembaharuan pemikiran tentang pembangunan pendidikan tinggi dalam strategi pembangunan umum negara. Untuk memanfaatkan peluang dan mengatasi tantangan revolusi industri 4.0 secara efektif, perguruan tinggi khususnya program studi perlu meningkatkan kesadaran akan pentingnya revolusi industri 4.0; tentang perubahan di pasar kerja; tentang misi universitas dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas, dan berpartisipasi dalam restrukturisasi pasar tenaga kerja (Nurhasan, Pramono, & Martadi, 2020). Strategi pengembangan pendidikan tinggi secara keseluruhan harus mengidentifikasi peran kunci dalam menyediakan sumber daya manusia yang berkualitas tinggi dan memberikan kontribusi langsung pada pembangunan sosial pendidikan dan informatika negara; melatih tenaga kerja dengan kualifikasi profesional, soft skill, pemikiran kreatif, dan kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan konstan pasar tenaga kerja global. Dengan visi jangka panjang, sistem pendidikan tinggi harus aktif berinovasi dan berkreasi; integrasi komprehensif dengan sistem pendidikan tinggi dunia (Tangahu et al., 2021).

## **PENUTUP**

### **KESIMPULAN**

Revolusi industri 4.0 sedang bergulir dan bergerak menuju perkembangan yang lebih kompleks. Perkembangan pesat dalam teknologi sensor terintegrasi, interkoneksi dan analisis data telah diterapkan di berbagai industry di era ini. Dampak yang kami rasakan dari perkembangan industri 4.0 adalah maraknya bisnis Start Up. Revolusi industri 4.0 bergerak mengubah hal-hal yang konvensional menjadi Cybernet atau Technodata. Sumber daya manusia yang berkualitas patut mendapat perhatian dalam upaya menjadikan Indonesia sebagai negara maju, karena kreativitas dan inovasi merupakan faktor penentu keberhasilan dalam bertahan di era kompetitif ini. Selain sebagai pengguna teknologi, mahasiswa juga harus berperan dalam melahirkan kreativitas dan inovasi guna menyongsong perkembangan industri 4.0 saat ini. Mahasiswa pendidikan dan informatika mempunyai andil dan peran besar terhadap integrasi teknologi dan informasi di

masa depan. Lulusan dari program studi ini diharapkan mempunyai kompetensi yang sesuai dengan permintaan zaman sehingga mampu bersaing dan membawa erubahan besar khususnya dibudang Pendidikan dan informatika.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afrizal. (2016). Metode Penelitian Kualitatif: Sebuah Upaya Mendukung Penggunaan Penelitian Kualitatif Dalam Berbagai Disiplin Ilmu. PT. Raja Grafindo Persada.
- [2] Alhloul, A., & Kiss, E. (2022). Industry 4.0 as a Challenge for the Skills and Competencies of the Labor Force: A Bibliometric Review and a Survey. *Sci*, 4(3), 34. <https://doi.org/10.3390/sci4030034>
- [3] Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik)*. Rineka Cipta.
- [4] Astuti, S. Y., Rosiawan, R. W., & No, S. (2022). Student Responses to the Implementation of MBKM (Study on FEB Students who follow International Course Asia University). *International Journal of Educational Research & Social Sciences*, 3(1), 176–185. <https://doi.org/10.51601/ijersc.v3i1.249>
- [5] Čermáková, J., Houda, M., & Rolínek, L. (2021). Lifelong Learning as the Key Competency for Industry 4.0. *Acta Universitatis Bohemae Meridionalis*, 24(2), 15–23. <https://doi.org/10.32725/acta.2021.004>
- [6] Damayanti. (2021). Human Resources Competency in the Era of Industrial Revolution 4.0. *Economics and Business Solutions Journal*, 5(1), 13.
- [7] Fitriyanti Zulaikha, Hariri, H., Rini, R., & Sowiayah, S. (2021). Analysis of vocational education curriculum in ASEAN Economic Community: a literature review. *Journal of Social, Humanity, and Education*, 1(3), 157–170. <https://doi.org/10.35912/jshe.v1i3.357>
- [8] Hayati, A. F., & Syofyan, R. (2021). Analysis of Student Digital Financial Literacy in the Era of Industrial Revolution 4 . 0. *Eighth Padang International ...*, 192(Piceeba), 180–184. <https://www.atlantispress.com/proceedings/piceeba-8-21/125976324>
- [9] Hendriyani, Y., Ramadhani, D., Nasution, T., Susanti, W., & verawardina, U. (2020). Examining career development of informatics engineering vocational education students in the industrial revolution 4.0. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 11(4), 275–298.
- [10] Ismail, A., Wan Hassan. W. A. S., Ahmad, F., Z., A., & Harun, M. I. (2020). Students ' readiness in facing industrial revolution 4 . 0 among students of technical teacher's education. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(08), 300–305. [www.ijstr.org](http://www.ijstr.org)
- [11] J. Skovsgaard et al. (2018). *The Future of Education and Skills: Education 2030*. OECD Education Working Papers, 1–23. [http://www.oecd.org/education/2030/E2030%0APosition%0APaper%0A\(05.04.2018\).pdf](http://www.oecd.org/education/2030/E2030%0APosition%0APaper%0A(05.04.2018).pdf)
- [12] Kurniawan, R., Jaedun, A., Mutohhari, F., & Kusuma, W. M. (2021). The Absorption of Vocational Education Graduates in The Automotive Sector in The Industrial World. *Journal of Education Technology*, 5(3), 482–490. <https://doi.org/10.23887/jet.v5i3.35365>
- [13] Lase, D. (2019). Education And Industrial Revolution 4.0. *Jurnal Handayani (JH)*, 10(1), 48–62. <https://doi.org/10.24114/jh.v10i1>
- [14] Maria, S., Darma, D. C., Amalia, S., Hakim, Y. P., & Pusriadi, T. (2019). Readiness to face industry 4.0. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(9), 2363–2368.
- [15] Ngoc, P. N. T., Thuy, P. N. T., Trong, N. P. N., Bich, T. V., & Mai, L. N. (2022). Readiness of economics students for industry 4.0. *International Research Journal of Management, IT and Social Sciences*, 9(3), 340–353. <https://doi.org/10.21744/irjmis.v9n3.2068>
- [16] Nurhasan, Pramono, M., & Martadi. (2020). The Strategic Plan of University in Facing Challenges of Industrial Revolution 4.0 (Case Study at Universitas Negeri Surabaya). *Kelola: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.24246/j.jk.2020.v7.i1.p1-13>
- [17] Nurhasan, Pramono, M., Martadi, Erta, & Dewi, H. S. C. P. (2020). the Strategic Plan of University in Facinf Challenges of Industrial Revolution 4.0. *Jurnal Pendidikan*, 5(1), 26–34.
- [18] Nurjanah, I., & Ana, A. (2022). Work Readiness of TVET Graduates in the Context of Industry 4.0. *Proceedings of the 4th International Conference on Innovation in Engineering and Vocational Education (ICIEVE 2021)*, 651(Icieve 2021), 34–38. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220305.008>

- [19] Nurjanah, I., Ana, A., & Masek, A. (2022). Systematic Literature Review: Work readiness of vocational high school graduates in facing the industrial 4.0 era. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 28(2), 139–153.
- [20] Olefirenko, T. O., Bobrytska, V. I., Batechko, N. G., Reva, T. D., & Chkhalo, O. M. (2021). Involving University stakeholders in upgrading the fostering of students' readiness to embark on a career. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(4), 170–189. <https://doi.org/10.26803/ijlter.20.4.10>
- [21] Pratikno, Y., Hermawan, E., & Arifin, A. L. (2022). Human Resource 'Kurikulum Merdeka' from Design to Implementation in the School: What Worked and What not in Indonesian Education. *Jurnal Iqra' : Kajian Ilmu Pendidikan*, 7(1), 326–343. <https://journal.iaimnumetrolampung.ac.id/index.php/ji/article/view/1708>
- [22] Pratita, A., Mantovani, K., Duanaiko, A., Haryanto, J., Putri, T. E., Ayu, D., Angendari, D., Amri, M., & Permadi, D. (2020). Higher Education 4.0 and the Readiness of Indonesia's Future Workforce. In Center for Digital Society, Faculty of Social and Political Science, Universitas Gadjah Mada. Center for Digital Society Universitas Gadjah Mada.
- [23] Sait, M. A., & Anshari, M. (2021). Industrial Revolution 4.0: A New Challenge to Brunei Darussalam's Unemployment Issue. *International Journal of Asian Business and Information Management*, 12(4), 33–44. <https://doi.org/10.4018/IJABIM.20211001.oa3>
- [24] Sutopo, W. (2019). The Roles of Industrial Engineering Education for Promoting Innovations and Technology Commercialization in the Digital Era. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 495(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/495/1/012001>
- [25] Tama, I. P., Tantrika, C. F. M., Hardiningtyas, D., & Mohamad, E. (2021). Review of Industry 4.0 Strategy and Organization Readiness Level of Automotive SME's in Indonesia. *Asia Pacific Management and Business Application*, 009(03), 313–324. <https://doi.org/10.21776/ub.apmba.2021.009.03.9>
- [26] Tangahu, W., Rahmat, A., & Husain, R. (2021). Modern Education in Revolution 4.0. *International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology*, 8(1), 3–7.
- [27] Tri, N. M., Hoang, P. D., & Dung, N. T. (2021). Impact of the industrial revolution 4.0 on higher education in Vietnam: challenges and opportunities. *Linguistics and Culture Review*, 5(S3), 1–15. <https://doi.org/10.21744/lingcure.v5ns3.1350>
- [28] Tuegeh, O. D. M., Harangi-Rákos, M., & Nagy, A. S. (2021). Industry 4.0 and human resource in Indonesia: A systematic literature review. *Economic Annals-XXI*, 190(5), 171–180. <https://doi.org/10.21003/EA.V190-16>
- [29] Wu, C. (2022). Research on the Internationalization Strategy of Higher Education under the Background of Network Education. *Applied Bionics and Biomechanics*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/9352275>
- [30] Zid, M., Nugratama Hijrawadi, S., Ramadhoan, F., Rachman, A., & Casmana, A. R. (2020). The Preparation of the Social Science Teacher in Jakarta Senior High School in Facing the Industrial Revolution 4.0. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(4), 4572–4589.