

KURIKULUM PENDIDIKAN VOKASI PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Unung Verawadina¹⁾

Nizwardi Jalinus²⁾

Lise Asnur³⁾

¹⁾ Pendidikan Teknolgi Informasi dan Komputer, Fakultas Pendidikan
MIPATEK, IKIP PGRI Pontianak

²⁾ Pendidikan Teknolgi dan Kejuruan, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Padang

³⁾ D4 Manajemen Perhotelan, Fakultas Pariwisata dan Perhotelan,
Universitas Negeri Padang

e-mail: unungverawardina@gmail.com

Abstract: Vocational education purpose is to produce ready-to-work graduates who have the relevant skills for current job employment. Entering the industrial revolution era 4.0 there were massive changes in various industries and workers' ability needs. This article intends to examine the implications of the industrial revolution 4.0 era for vocational education curriculum. Based on the study of various sources and business practices, it is necessary to develop vocational education curriculum that are in accordance with the era of industrial revolution 4.0 and relevant to answering the needs of new skills, such as the ability to create and manage coding, big data, and artificial intelligence. The vocational curriculum needs to apply blended learning, which integrates face-to-face and online learning, so as to more effectively build graduates' abilities and skills. The curriculum also needs to contain mastery of 4.0 competencies such as data literacy, technology literacy and human literacy. In order for the vocational education curriculum to have a broad impact, the government, educational institutions, industries must work together to revitalize the approach and content of the vocational education curriculum. Teachers must also be able to implement good learning to produce optimal graduate performance.

Keywords: vocational education, curriculum in 4.0 industrial revolution

Abstrak: Pendidikan vokasi merupakan pendidikan yang menghasilkan lulusan siap kerja yang memiliki keterampilan sesuai kebutuhan dunia kerja. Memasuki era revolusi industri 4.0 terjadi perubahan yang masif pada berbagai industri dan kebutuhan kemampuan pekerja. Artikel ini bermaksud mengkaji implikasi era revolusi industri 4.0 bagi kurikulum pendidikan vokasi. Berdasarkan kajian berbagai sumber dan praktek bisnis, diperlukan pengembangan kurikulum pendidikan vokasi yang sesuai dengan era revolusi industri 4.0 dan relevan menjawab kebutuhan keterampilan baru, seperti kemampuan membuat dan mengelola *coding*, *big data*, dan *artificial intelligence*. Kurikulum vokasi perlu menerapkan pembelajaran *blended learning*, yang mengintegrasikan pembelajaran tatap muka dan online, supaya lebih efektif membangun kemampuan dan ketrampilan lulusan. Kurikulum juga perlu memuat penguasaan kompetensi 4.0 seperti literasi data, literasi teknologi dan literasi manusia. Agar kurikulum pendidikan vokasi menghasilkan dampak yang luas, pemerintah, lembaga pendidikan, industri harus bersinergi

untuk merevitalisasi pendekatan dan isi kurikulum pendidikan vokasi. Pengajar juga harus dapat menyelenggarakan pembelajaran yang baik untuk menghasilkan kinerja optimal lulusan.

Kata kunci: Pendidikan vokasi, kurikulum di revolusi industri 4.0

PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan pada jenjang SMK/MAK dan vokasi pada jenjang pendidikan tinggi, pada dasarnya lebih mengutamakan untuk mempersiapkan lulusan tenaga kerja yang memiliki keterampilan. Dimana sifat pendidikan vokasi harus cepat beradaptasi terhadap perubahan. Pengangguran dari lulusan vokasi merupakan hal yang harus diantisipasi setiap lembaga pendidikan. Salah satu upaya untuk itu harus ada relevansi antara pendidikan dengan kondisi dunia kerja yang terus mengalami perkembangan. Tuntutan relevansi antara dunia pendidikan dengan dunia kerja dalam arti luas mengisyaratkan perlu dikuasanya sejumlah kompetensi yang dapat didemonstrasikan saat bekerja. Masalah relevansi pendidikan masih menjadi pekerjaan rumah yang belum terselesaikan. Menurut Bhattacharyya (2018) untuk siap bekerja maka diperlukan berbagai atribut dan keterampilan lainnya telah dianggap sebagai penentu di era revolusi industri 4.0 seperti kemampuan beradaptasi, pola pikir kewirausahaan yang kritis dan inovatif, akuntabilitas, didorong oleh tujuan dan semangat serta keterampilan lainnya yang dianggap relevan untuk dipekerjakan dan siap bekerja.

Lembaga pendidikan vokasi sendiri perlu mampu memberikan kontribusi pada daya saing ekonomi, melalui peningkatan *hardskill*, *soft skill*, dan peningkatan penggunaan teknologi. Diperlukan penguatan pada lulusan pendidikan vokasi dengan memberikan *skill-up* berupa pelatihan untuk *fresh graduate* agar lebih siap memasuki dunia kerja. Indonesia telah menyusun *Making Indonesia 4.0*, yang merupakan peta jalan yang terintegrasi untuk mengimplementasikan sejumlah strategi dalam memasuki era Industri 4.0. Ngakan Timur Antara (2019) menegaskan bahwa seluruh institusi yang menghasilkan SDM, mencakup pendidikan umum dan vokasi, harus merubah paradigma berpikir dalam menyelenggarakan pendidikan. Kurikulum harus disesuaikan dengan kebutuhan industri dan pelaku ekonomi di masa yang akan datang.

Kurikulum semestinya dirancang bersinergi antara pemerintah, industri dan pendidikan. Sinergi dilakukan untuk penyusunan kurikulum yang *link and match* antara lembaga pendidikan dengan industri, materi kurikulum yang selalu diperbarui sesuai kebutuhan industri serta memuat kompetensi yang diperlukan untuk memasuki dunia kerja, dunia usaha, dan dunia industri. Para pembuat kebijakan perlu mengikut sertakan industri untuk terlibat dalam proses pendidikan, khususnya dalam menyusun kurikulum agar kompetensi capaian dalam kurikulum selaras dengan kebutuhan, menekankan pentingnya inovasi di era revolusi industri sesuai perkembangan teknologi yang semakin pesat. Dalam menghadapi revolusi industri 4.0, diperlukan keterlibatan publik-swasta-masyarakat, pola pikir baru, pengembangan jaringan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan dosen dan mahasiswa, serta pemanfaatan teknologi.

Revolusi industri 4.0 berpengaruh pada kebutuhan tenaga kerja yang kompeten untuk berbagai bidang pekerjaan (Buasuwan:2018).

Hal ini jelas berkaitan dengan pendidikan vokasi sebagai pencetak lulusan siap kerja. Kurikulum, perangkat pembelajaran, sarana dan prasarana, pola pembelajaran hingga peranan pengajar perlu mengalami *rethinking* dan *redesign*. Tantangan yang terjadi pada revolusi industri 4.0 menuntut agar pendidikan vokasi menghasilkan lulusan yang mampu bekerja dalam konteks saat ini dan masa depan. Oleh sebab itu perlu ada upaya *re-alignment* kurikulum pendidikan vokasi dengan kebutuhan tenaga kerja era revolusi industri 4.0.

METODE

Adapun metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah metode analisis literature (*library research*) yakni penelaahan berbagai sumber ilmiah seperti artikel ilmiah berupa jurnal, buku, dan literatur lainnya yang sesuai dengan kajian yang dibahas.

PEMBAHASAN

Kurikulum Pendidikan Vokasi

Kurikulum yang disusun berkaitan dengan hasil capaian kompetensi lulusan, berhubungan juga dengan *learning outcome* yang dihasilkan dari suatu pendidikan vokasi, sehingga perlu di kaji betul kurikulum yang sesuai di pendidikan vokasi agar lulusan yang dihasilkan nantinya mampu bersaing di dunia kerja, terserap di dunia kerja sesuai kebutuhan. Penyusunan kurikulum saat ini telah mengacu pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) atau standar internasional. Salah satu *roadmap* kebijakan pengembangan vokasi Indonesia 2017-2025, yakni dimana kurikulum yang terlalu *general* di sekolah vokasi (Afrina, Eka, *dkk.* 2018). Berdasarkan kebijakan tersebut terlihat salah satunya mengenai kurikulum yang terlalgu general di sekolah vokasi, hal ini membuktikan masih adanya permasalahan yang terjadi dari kurikulum untuk vokasi saat ini, sehingga perlu dilakukanya perbaikan-perbaikan secara cermat dalam menata kurikulum yang selaras.

Kurikulum harus memiliki relevansi dengan: 1) Kesesuaian kurikulum dengan tututan, kebutuhan, kondisi, dan perkembangan masyarakat. 2) Kesesuaian antara komponen-komponen kurikulum yakni isi sesuai dengan tujuan, proses sesuai dengan isi dan tujuan, evaluasi sesuai dengan proses, isi dan tujuan kurikulum. (Sukmadinata, 2008:102). Untuk kurikulum pendidikan vokasi sendiri menurut Sudira (2018:278) Kurikulum *Technical and Vocational Education and Training* (TVET) memuat panduan program pengembangan kompetensi kerja lulusan terstandar dunia kerja. Kurikulum TVET sebagai program pembelajaran yang utuh dan lengkap memuat landasan filosofis teoritis program, profil kompetensi lulusan, standar kompetensi lulusan, capaian pembelajaran, struktur mata pelajaran, deskripsi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, modul pembelajaran, *lab sheet*, *work sheet*, perangkat penilaian, uji kompetensi dan sertifikasi kompetensi.

Pengembangan kurikulum dapat dilakukan menggunakan berbagai pendekatan yang dapat dipilih, melibatkan berbagai pemangku kepentingan, memperhatikan landasan pengembangan kurikulum seperti faktor filosofis, psikologis, sosial, dan IPTEK. Dalam pengembangan kurikulum banyak pihak yang harus berpartisipasi yakni administrator pendidikan, ahli pendidikan, ahli kurikulum, ahli bidang ilmu pengetahuan, guru-guru, orang tua peserta didik, tokoh-tokoh masyarakat. Sedangkan pihak yang terus menerus terlibat dalam pengembangan kurikulum mencakup administrator, guru, dan orang tua (Sukmadinata, 2008:155).

Pada pelatihan kejuruan, pengembangan dan implementasi pendidikan terintegrasi, mencakup kurikulum dari tingkat dasar, menengah dan tinggi. Pelatihan dimaksudkan untuk mempersiapkan tenaga kerja spesialis yang kompetitif, yang mampu melakukan kegiatan profesional didukung keterampilan menggunakan peralatan modern untuk pengembangan teknologi (Akhmetov, *et al.*: 2016). Menurut Adebayo (2018) dalam pengembangan kurikulum penyediaan buku teks dan sumber belajar lainnya sangat diperlukan. Guru mempunyai peran sentral, berkolaborasi dengan perusahaan dan lembaga lain, untuk menyusun kurikulum pelatihan yang kompatibel dengan kebutuhan lapangan (Gentili: 2017). Dalam hal ini pemangku kepentingan yang terlibat dalam pendidikan juga harus mengambil langkah-langkah strategis untuk menghadapi tantangan perubahan era revolusi industri 4.0.

Penyusunan kurikulum perlu dilakukan dengan cermat menggunakan pendekatan tertentu. Berikut ini pendekatan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi isi kurikulum, juga untuk kejuruan atau vokasi. Menurut Finch & Crunkilton (1984:140) ada lima pendekatan yang masing-masing memiliki kekuatan dan kelemahan sebagai berikut:

- 1) Pendekatan Filosofis menggunakan pemikiran filosofi dalam menentukan isi kurikulum. Pendekatan ini tergolong subyektif, melibatkan para ahli, pemerintah dan masyarakat. Dalam praktek dapat mengalami kesulitan menemukan kesepakatan antara para ahli dengan rencana kurikulum. Selain itu pendekatan ini juga bersifat parsial yakni berdasarkan pemikiran filosofis secara pemikiran tanpa diberlakukannya dari hasil penelitian-penelitian dan penyelarasan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini. Kemudian juga memiliki kontradiktif karena belum sesuai dengan pihak insutri dan perkembangan zaman.
- 2) Pendekatan Introspektif dilakukan melibatkan sekelompok guru dan administrator pendidikan kejuruan. Pada pendekatan ini perlu ada *curriculum advisory committee* yang melibatkan pihak dunia usaha dan dunia industri, namun kenyataan yang terjadi kurikulum yang dihasilkan saat ini belum tentu terjamin validitasnya sesuai dengan dunia kerja karena dalam pembuatan kurikulum tersebut tidak melibatkan pihak industri sehingga kerelevanan nya belum akurat.
- 3) Pendekatan DACUM (*Developing A Curriculum*) menentukan isi kurikulum dengan melibatkan utamanya kalangan dunia usaha dan dunia industri, sedangkan keterlibatan guru dan administrator tidak terlalu dominan. Isi kurikulum memiliki relevansi yang tinggi pada kompetensi yang sesuai dengan dunia kerja, dilengkapi

deskripsi pekerjaan dan tugas dalam situasi nyata, kompetensi khusus dan umum yang digunakan sebagai acuan penilaian hasil belajar.

- 4) Pendekatan Fungsional dalam penentuan isi kurikulumnya lebih obyektif, karena pada pendekatan fungsi kerja industri dalam perencanaan kurikulum dijadikan sebagai dasar, dilengkapi jабaran kinerja (*performance*), biaya dan waktu.
- 5) Pendekatan Analisis Tugas (*Task Analysis*) dilakukan dengan memperhatikan pekerja di industri, isi kurikulum lebih obyektif, sistematis dan teliti, namun membutuhkan waktu dan biaya yang besar untuk penelitian dan pengembangannya.

Dari berbagai pendekatan pengembangan kurikulum untuk kejuruan atau vokasi maka dapat dipilih sesuai kebutuhan dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangannya, serta relevansinya pada era revolusi industri 4.0.

Pendidikan Vokasi pada Era Revolusi Industri 4.0

Pendidikan vokasi kaitanya sangat erat pada pendidikan dan pelatihan, *hardskill* dan *softskill* yang sangat dibutuhkan di dunia kerja. Pesatnya perkembangan teknologi yang memasuki revolusi industri 4.0 yang berdampak pada perubahan yang harus dihadapi pada pendidikan vokasi. Reformasi *Technical and Vocational Education and Training* (TVET) atau Sistem Pendidikan dan Pelatihan Vokasi, yang sejalan dengan perkembangan revolusi industri 4.0 dan pendidikan Abad XXI membutuhkan perubahan pada perkembangan teknologi, budaya, sosial, dan ilmu pengetahuan. Lebih jauh dijelaskan oleh Hang, Thuy & Tam (2018) bahwa dalam reformasi TVET untuk meningkatkan kualitas pelatihan dan kepuasan peserta didik, maka diperlukan tiga faktor penting yakni sumber daya manusia, peralatan pelatihan dan kemampuan teknologi.

Untuk menghadapi Abad XXI lulusan diharapkan memiliki multi kompetensi dan pengetahuan yang luas. Era revolusi industri mensyaratkan kemampuan dalam teknologi, sains, dan rekayasa. Untuk pertama kali istilah revolusi industri 4.0 diperkenalkan di Jerman pada tahun 2011. Era ini ditandai dengan dunia fisik, *digital*, *artificial intelligence*, *internet of things*, *advanced robotics* bioteknologi, *3D printing*, kendaraan otomatis, dan sistem *virtual* dan fisik yang bekerjasama secara global. Transformasi pendidikan era revolusi industri 4.0 mengubah paradigma pembelajaran, di mana peserta didik menjadi pusat pembelajaran dan peran guru sebagai pembimbing dan fasilitator. Peserta didik dapat berinteraksi dengan peserta didik lainnya, guru, maupun dengan para ahli. Selain itu pembelajaran dapat menjangkau wilayah geografis yang luas sehingga pembelajaran dapat terjadi dimana dan kapan saja tanpa dibatasi jarak, ruang, dan waktu, dalam modus pendidikan/pelatihan jarak jauh dan *e-learning*.

Masuknya revolusi industri 4.0 merupakan peluang sekaligus ancaman, khususnya bagi negara dan sektor usaha yang tidak siap. Selain itu dampaknya juga terjadi pada pendidikan di Indonesia, yang secara kualitas belum terjadi kesesuaian antara *output* pendidikan dengan kebutuhan dunia usaha. (Afrina, Eka, *dkk.* 2018). Hal ini disebabkan ketimpangan di berbagai segi, baik dari segi kurikulum, sarana

prasarana, termasuk ketersediaan teknologi dalam pembelajaran, serta kualitas pendidikannya. Lulusan SMK maupun dari perguruan tinggi vokasi masih belum terserap secara maksimal dalam dunia kerja disebabkan tingkat pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki lulusan masih bersifat umum, jauh dari kebutuhan industri dan kebutuhan lapangan kerja yang lebih spesifik (Wolf, *at al.*:2018). Dengan demikian perlu perubahan yang bersifat reformatif dan transformatif pada sistem pendidikan maupun kurikulum pendidikan vokasi agar selaras dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri dan di era revolusi industri 4.0.

Reformasi Kurikulum Pendidikan Vokasi

Pemerintah sudah berperan untuk membantu lulusan membuka lapangan pekerjaan, merancang penyelarasan kurikulum dengan dunia kerja dan mengupayakan penyesuaian standar kompetensi nasional. Namun fakta menunjukkan bahwa SMK justru menjadi penyumbang tertinggi dalam angka pengangguran di Indonesia, hal ini menunjukkan terjadinya masalah ketimpangan dan relevansi kompetensi pendidikan kejuruan dengan dunia kerja. Berdasarkan Inpres Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan dalam rangka Peningkatan Kualitas dan Daya Saing Sumber Daya Manusia Indonesia, secara garis besar disebutkan tentang perlunya menyusun peta kebutuhan tenaga kerja bagi lulusan, menyempurnakan dan menyelaraskan kompetensi dalam kurikulum SMK sesuai kebutuhan pengguna lulusan. Selain itu juga dilakukan revitalisasi pendidikan vokasi terutama dalam penguatan pendidikan vokasi di bidang kelautan, pariwisata, pertanian, pendidikan kecakapan kerja, dan diklat keahlian ganda (Afrina, Eka, *dkk.*: 2018).

Reformasi dan rekonstruksi kurikulum untuk menyesuaikan dengan era revolusi industri 4.0 dilakukan memperhatikan dua hal berikut. Pertama, kurikulum membekali peserta didik dengan pengetahuan dan keterampilan mengembangkan dan menggunakan hal-hal baru (*up-to-date*) seperti *coding*, *big data*, dan *artificial intelligence*. Kedua, kurikulum mencakup penggunaan format baru proses pembelajaran misalnya perpaduan tatap muka dan *online (blended learning)*, sepenuhnya tatap muka, dan sepenuhnya online learning atau *e-learning* (Nasir: 2018). Menurut Wahidin (2018) penguasaan kompetensi 4.0 mempunyai makna penguasaan literasi, seperti literasi data, teknologi dan manusia. Mengikuti perkembangan era revolusi industri 4.0 ini, lembaga pendidikan vokasi seperti SMK maupun perguruan tinggi yang memiliki jurusan atau program studi vokasi tidak perlu membuat jurusan baru, tetapi mengintegrasikan konteks pembelajaran abad XXI dimana kurikulum berisi multi kompetensi, yang mencakup: 1) Berfikir kritis, penyelesaian masalah, kolaborasi, dan kreatifitas dan inovasi, 2) Keterampilan literasi digital meliputi literasi informasi, literasi media, dan literasi ICT, dan 3) Karir dan kecakapan hidup meliputi fleksibilitas dan adaptasi, inisiatif, interaksi sosial dan budaya, produktifitas dan akuntabilitas, kepemimpinan serta tanggung jawab (Trilling & Fadel: 2009). Profile kompetensi tersebut dibutuhkan untuk hidup di abad XXI dan era industri 4.0.

Menurut Muhamad Yahya (2018), menjawab tantangan dalam era revolusi industri muncul salah satu kebijakan pemerintah dalam merevitalisasi

pendidikan kejuruan, mencakup sistem pembelajaran, pendidikan, dan tenaga kependidikan, peserta didik dan satuan pendidikan yang saling terhubung satu sama lainnya. Dalam pendekatan baru ini materi ajar dan teknik pengajaran digunakan untuk menciptakan proses belajar bagi peserta didik untuk dapat berinovasi, kreatif dan imajinatif dalam menggunakan teknologi, mampu berkolaborasi secara daring dan global. Di samping itu peserta didik tidak hanya sebagai pengguna teknologi namun dapat menghasilkan suatu produk, misalnya aplikasi/*software*, kecerdasan buatan, desain, produk industri, produk pembelajaran, mesin, dan komoditas lainnya. Sistem pembelajar pun berubah menjadi fleksibel dimana pembelajaran dapat dilakukan dimana dan kapan saja tanpa batasan jarak ruang dan waktu. Peserta didik tumbuh menjadi pembelajar mandiri dan dapat menentukan materi apa yang akan dipelajari. Pembelajaran dilakukan secara langsung melalui magang, proyek dan kolaborasi.

Peran pengajar pada pendidikan vokasi juga harus berubah, harus mampu mengikuti perkembangan teknologi supaya tidak mengalami ketertinggalan. Pengajar harus memiliki seperangkat kompetensi (Ye-weon Jeon, *dkk.*, 2017) meliputi *teaching design, teaching and learning guidance, research on teaching content, research on teaching methods, career and interpersonal relationship guidance, management support for school and class, and cooperation*. Berdasarkan hasil penelitian Triyono (2017) merumuskan bahwa pendidik era Revolusi Industri 4.0 harus mampu menanggapi perubahan, berperan sebagai pendamping bagi peserta didik, melatih mereka menjadi pembelajar mandiri, mengembangkan keahlian mengelola data peserta didik, dan memberi bimbingan karir dengan menggunakan *big data* yang tersedia sebagai informasi publik maupun dari sumber lain yang relevan. Dengan demikian meskipun di tengah-tengah perkembangan teknologi yang pesat, peran pengajar tetap strategis dalam pengembangan peserta didik, tetapi bergeser paradigmanya, bukan sebagai sumber informasi, tetapi lebih sebagai pendamping, fasilitator dan motivator peserta didik untuk berkembang menjadi lulusan pendidikan vokasi yang siap kerja.

KESIMPULAN

Memasuki era revolusi industri 4.0 memberi dampak pada lembaga pendidikan, khususnya pendidikan vokasi. Pendidikan vokasi sebagai lembaga mencetak lulusan yang siap kerja harus memperhatikan kebutuhan industri saat ini. Kurikulum pendidikan vokasi dituntut selalu beradaptasi dengan perubahan kondisi, teknologi, dan tuntutan dunia kerja. Kurikulum perlu mengintegrasikan kompetensi dan literasi baru yang relevan dengan dunia kerja era revolusi industri 4.0. Model dan modus pembelajaran juga perlu fleksibel, menerapkan pembelajaran tatap muka maupun yang berbasis teknologi informasi untuk membangun peserta didik menjadi pembelajar mandiri. Dalam paradigma baru ini peran pengajar tetap strategis sebagai perancang dan pelaksana pembelajaran, lebih berperan sebagai fasilitator dan motivator supaya peserta didik aktif dalam proses belajar yang efektif dan optimal. Untuk menyusun kurikulum pendidikan vokasi era revolusi Industri 4.0 diperlukan sinergi yang melibatkan pemerintah, lembaga pendidikan, dan industri untuk merevitalisasi kurikulum.

REFERENSI

- Adebayo, B. R. (2018). Curriculum and textbook program development provision comparison in china, mexico, the caribbean and nigeria: The way forward. *Library Philosophy and Practice*, , 1-15.
- Afrina, Eka, dkk. (2018). Vokasi di era revolusi industri: Kajian ketenagakerjaan di daerah. Perkumpulan Prakarsa: Jakarta.
- Akhmetov, L. G., Kirillova, O. V., Kirillova, T. V., Varlamov, A. V., Kashina, S. G., Safin, R. S., Sharonov, I. A. (2016). The managerial mechanism of future competitive technical specialists vocational training: The russian experience. *International Review of Management and Marketing*, 6(2).
- Bhattacharyya, E. (2018). *Stakeholders perspective on communicative competence in industry 4.0: Walk the talk of informative technologists*. Les Ulis: EDP Sciences. doi:<http://dx.doi.org/10.1051/shsconf/20185303001>.
- Buasuwana, P. (2018). Rethinking thai higher education for thailand 4.0. *Asian Education and Development Studies*, 7(2), 157-173. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/AEDS-07-2017-0072>.
- Finch Curtis.R & Crunkilton. (1984). *Curriculum development in vocational and technical education: Planning, content, and implementation*. Sidney. Allyn and Bacon Inc.
- Gentili, C. (2017). "Time out" for classical studies? The future of italian liceo classico in the 4.0 world. *Estudios Sobre Educación*, 33, 127-143.
- Hang, N. P. T., Thuy, L. T., & Tam, P. T. (2018). Impacting the industry 4.0 on the training quality and student's satisfaction at lac hong university. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 21(1), 1-18.
- Muhammad Yahya. (2018). *Orasi ilmiah professor bidang ilmu pendidikan kejuruan Universitas Negeri Makassar Tanggal 14 Maret 2018*.
- Nasir, M. (2018). Peningkatan mutu vokasi dalam Menghadapi era revolusi industri 4.0 Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.
- Ngakan Timur Antara. (2019). Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Industri (2019). Disampaikan pada: *Indonesia industrial summit 2019* Tangerang Selatan, 16 April 2019.
- Sudira (2018). *Metodelogi pembelajaran vokasional abad XII*. Yogyakarta. UNY Press.
- Sukmadinata, Nana S. (2008). *Pengembangan kurikulum: Teori dan Praktek*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Trilling, B & Fadel, C. (2009). *21st-century skills: learning for life in our times*. US: Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Triyono, Moch Bruri (2017). *Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi (SEMNASVOKTEK)*. ISSN Cetak : 2541-2361 | ISSN Online : 2541-3058.

- Wahidin. D. (2018). Direktur kemahasiswaan Ditjen Belmawa Kemenristekdikti. Mencari format kegiatan kemahasiswaan di era revolusi industri 4.0.
- Wolf, M., Kleindienst, M., Ramsauer, C., Zierler, C., & Winter, E. (2018). Current and future industrial challenges: demographic change and measures for elderly workers in industry 4.0. *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara*, 16(1), 67-76.
- Ye-weon Jeon, dkk, 2017 Developing the competencies of vocational teachers in the age of 4th industrial revolution, the 13th AASVET annual conference 22 Oktober 2017, Seoul.