

TANTANGAN REVOLUSI INDUSTRI 4.0 : PEMBELAJARAN ABAD 21 DI SMK

Herman Setiadi

Program Studi Teknologi Pendidikan, Pascasarjana Universitas Negeri Medan
hermansetiadi84@gmail.com

Abstrak

Revolusi Industri 4.0 akan memberikan dampak perubahan yang sangat besar dibidang pendidikan, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Untuk menghadapi tantangan perubahan tersebut maka SMK diharuskan melakukan program revitalisasi. Salah satunya adalah revitalisasi dalam sistem pembelajaran. Pembelajaran abad 21 diharapkan akan mampu menghasilkan lulusan SMK yang kreatif, berpikir kritis, mampu memecahkan masalah dan mampu berkolaborasi. SMK diharapkan menerapkan 9 prinsip dalam mengajarkan keterampilan abad 21 yaitu (1) membuat pembelajaran relevan dengan 'big picture'; (2) mengajar dengan disiplin; (3) mengembangkan kemampuan berpikir yang lebih rendah dan lebih tinggi untuk mendorong pemahaman dalam konteks yang berbeda; (4) mendorong transfer pembelajaran; (5) membelajarkan bagaimana 'belajar untuk belajar' atau metakognisi; (6) memperbaiki kesalahpahaman secara langsung; (7) menggalakkan kerja sama tim; (8) memanfaatkan teknologi untuk mendukung pembelajaran; dan (9) meningkatkan kreativitas siswa. Maka dari itu tulisan ini bertujuan untuk mengungkapkan bagaimana tantangan era revolusi industri 4.0 di SMK. Metode yang digunakan dalam kajian ini menggunakan metode atau pendekatan kepustakaan (*library research*). Penulis berkesimpulan bahwa SMK akan mampu menjawab tantangan revolusi industri 4.0 dengan baik dan berpeluang besar untuk menghasilkan lulusan SMK yang sangat dibutuhkan dalam era revolusi industri 4.0 jika sukses mengikuti dan menjalankan seluruh program revitalisasi.

Keywords: Revolusi Industri 4.0, Pembelajaran Abad 21, Revitalisasi, SMK

Abstract

Industrial Revolution 4.0 will have a profound impact on change in the field of education, especially the Vocational High School (SMK). To face the challenges of these changes, SMKs are required to conduct a revitalization program. One of them is revitalization in the learning system. 21st century learning is expected to be able to produce vocational graduates who are creative, think critically, able to solve problems and be able to collaborate. Vocational Schools are expected to apply 9 principles in teaching 21st century skills, namely (1) making learning relevant to 'big picture'; (2) teaching with discipline; (3) develop lower and higher thinking abilities to encourage understanding in different contexts; (4) encourage the transfer of learning; (5) learning how to 'learn to learn' or metacognition; (6) direct misunderstanding; (7) promoting teamwork; (8) utilizing technology to support learning; and (9) enhancing student creativity. Therefore this paper aims to reveal how the challenges of the industrial revolution era 4.0 in SMK. The method used in this study uses a library research method or approach. The author concludes that SMKs will be able to answer the challenges of the 4.0 industrial revolution well and have a great opportunity to produce SMK graduates who are badly needed in the era of the industrial revolution 4.0 if they are successful in following and running all revitalization programs.

Keywords: Industrial Revolution 4.0, 21st Century Learning, Revitalization, Vocational School,

PENDAHULUAN

Revolusi digital dan era disrupsi teknologi adalah istilah lain dari industri 4.0. Disebut revolusi digital karena terjadinya proliferasi komputer dan otomatisasi pencatatan di semua bidang. Industri 4.0 dikatakan era disrupsi teknologi karena otomatisasi dan konektivitas di sebuah bidang akan membuat pergerakan dunia industri dan persaingan kerja menjadi tidak linear. Salah satu karakteristik unik dari industri 4.0 adalah pengaplikasian kecerdasan buatan atau artificial intelligence (Tjandrawinata, 2016). Salah satu bentuk pengaplikasian tersebut adalah penggunaan robot untuk menggantikan tenaga manusia sehingga lebih murah, efektif, dan efisien.

Lee et al (2013) menjelaskan, industri 4.0 ditandai dengan peningkatan digitalisasi manufaktur yang didorong oleh empat faktor: 1) peningkatan volume data, kekuatan komputasi, dan konektivitas; 2) munculnya analisis, kemampuan, dan kecerdasan bisnis; 3) terjadinya bentuk interaksi baru antara manusia dengan mesin; dan 4) perbaikan instruksi transfer digital ke dunia fisik.

Implikasi dari kemajuan revolusi industri 4.0 adalah memberikan dampak perubahan yang sangat besar dalam berbagai bidang tanpa terkecuali bidang pendidikan. Lembaga pendidikan saat ini juga menghadapi tantangan yang tidak ringan, utamanya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Banyak bidang pekerjaan yang selama ini diisi tenaga manusia hilang digantikan dengan teknologi, mesin, robot, ataupun kecerdasan buatan.

Oleh karena itu, maka keberadaan dan kualitas SMK dalam menghadapi revolusi industri 4.0 salah satunya adalah dengan mengubah sistem pembelajaran. Metode pembelajaran abad 21 sangat tepat diterapkan untuk menghasilkan lulusan SMK yang unggul, kompetitif, kreatif, dan inovatif.

METODE

Metode yang digunakan dalam kajian ini menggunakan metode atau pendekatan kepustakaan (library research), Studi pustaka atau kepustakaan dapat diartikan sebagai serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian (Zed, 2003).

Dalam penelitian studi pustaka setidaknya ada empat ciri utama yang penulis perlu perhatikan diantaranya : Pertama, bahwa penulis atau peneliti berhadapan langsung dengan teks (nash) atau data angka, bukan dengan pengetahuan langsung dari lapangan. Kedua, data pustaka bersifat “siap pakai” artinya peneliti tidak terjun langsung kelapangan karena peneliti berhadapan langsung dengan sumber data yang ada di perpustakaan.

Ketiga, bahwa data pustaka umumnya adalah sumber sekunder, dalam arti bahwa peneliti memperoleh bahan atau data dari tangan kedua dan bukan data orisinal dari data pertama di lapangan. Keempat, bahwa kondisi data pustaka tidak dibatasi oleh ruang dan waktu (Zed, 2003).

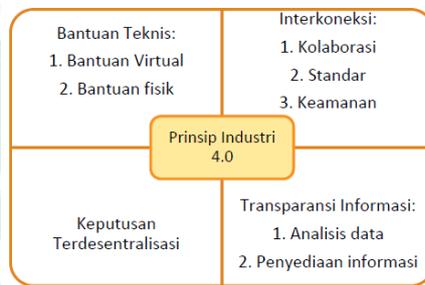
Berdasarkan dengan hal tersebut diatas, maka pengumpulan data dalam penelitian dilakukan dengan menelaah dan/atau mengeksplorasi beberapa Jurnal, buku, dan dokumen-dokumen (baik yang berbentuk cetak maupun elektronik) serta sumber-sumber data dan atau informasi lainnya yang dianggap relevan dengan penelitian atau kajian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Revolusi Industri 4.0

Lifter dan Tschienner (2013) prinsip dasar industri 4.0 adalah penggabungan mesin, alur kerja, dan sistem, dengan menerapkan jaringan cerdas di sepanjang rantai dan proses produksi untuk mengendalikan satu sama lain secara mandiri.

Hermann et al (2016) menambahkan, ada empat desain prinsip industri 4.0. *Pertama*, interkoneksi (sambungan) yaitu kemampuan mesin, perangkat, sensor, dan orang untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain melalui *Internet of Things* (IoT) atau *Internet of People* (IoP). Prinsip ini membutuhkan kolaborasi, keamanan, dan standar. *Kedua*, transparansi informasi merupakan kemampuan sistem informasi untuk menciptakan salinan virtual dunia fisik dengan memperkaya model digital dengan data sensor termasuk analisis data dan penyediaan informasi. *Ketiga*, bantuan teknis yang meliputi; (a) kemampuan sistem bantuan untuk mendukung manusia dengan menggabungkan dan mengevaluasi informasi secara sadar untuk membuat keputusan yang tepat dan memecahkan masalah mendesak dalam waktu singkat; (b) kemampuan sistem untuk mendukung manusia dengan melakukan berbagai tugas yang tidak menyenangkan, terlalu melelahkan, atau tidak aman; (c) meliputi bantuan visual dan fisik. *Keempat*, keputusan terdesentralisasi yang merupakan kemampuan sistem fisik maya untuk membuat keputusan sendiri dan menjalankan tugas seefektif mungkin. Secara sederhana, prinsip industri 4.0 menurut Hermann et al (2016) dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Prinsip Industri 4.0 (Sumber: Hermann et al, 2016)

Selanjutnya, Zesulka et al (2016) menambahkan, industri 4.0 digunakan pada tiga faktor yang saling terkait yaitu; 1) digitalisasi dan interaksi ekonomi dengan teknik sederhana menuju jaringan ekonomi dengan teknik kompleks; 2) digitalisasi produk dan layanan; dan 3) model pasar baru. Baur dan Wee (2015) memetakan industri 4.0 dengan istilah “kompas digital” sebagai berikut :



Gambar 2. Level industri 4.0 (Sumber: Baur & Wee, 2015)

Tantangan dan Peluang Industri 4.0

Kemajuan teknologi memungkinkan terjadinya otomatisasi hampir di semua bidang. Teknologi dan pendekatan baru yang menggabungkan dunia fisik, digital, dan

biologi secara fundamental akan mengubah pola hidup dan interaksi manusia (Tjandrawinata, 2016). Industri 4.0 sebagai fase revolusi teknologi mengubah cara beraktifitas manusia dalam skala, ruang lingkup, kompleksitas, dan transformasi dari pengalaman hidup sebelumnya. Manusia bahkan akan hidup dalam ketidakpastian (*uncertainty*) global, oleh karena itu manusia harus memiliki kemampuan untuk memprediksi masa depan yang berubah sangat cepat. Tiap negara harus merespon perubahan tersebut secara terintegrasi dan komprehensif. Respon tersebut dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan politik global, mulai dari sektor publik, swasta, akademisi, hingga masyarakat sipil sehingga tantangan industri 4.0 dapat dikelola menjadi peluang.

Wolter mengidentifikasi tantangan industri 4.0 sebagai berikut; 1) masalah keamanan teknologi informasi; 2) keandalan dan stabilitas mesin produksi; 3) kurangnya keterampilan yang memadai; 4) keengganan untuk berubah oleh para pemangku kepentingan; dan 5) hilangnya banyak pekerjaan karena berubah menjadi otomatisasi (Sung, 2017).

Irianto (2017) menyederhanakan tantangan industri 4.0 yaitu; (1) kesiapan industri; (2) tenaga kerja terpercaya; (3) kemudahan pengaturan sosial budaya; dan (4) diversifikasi dan penciptaan lapangan kerja dan peluang industri 4.0 yaitu; (1) inovasi ekosistem; (2) basis industri yang kompetitif; (3) investasi pada teknologi; dan (4) integrasi Usaha Kecil Menengah (UKM) dan kewirausahaan.

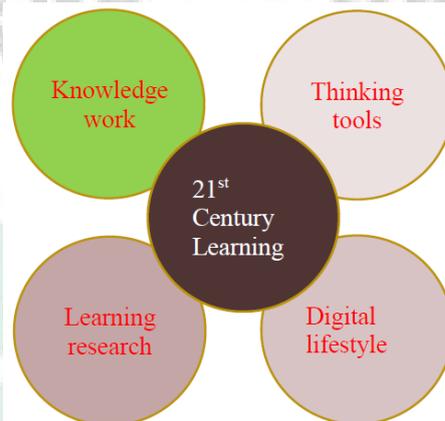
Tantangan dan peluang industri 4.0 mendorong inovasi dan kreasi pendidikan kejuruan. Pemerintah perlu meninjau relevansi antara pendidikan kejuruan dan pekerjaan untuk merespon perubahan, tantangan, dan peluang era industri 4.0 dengan tetap memperhatikan aspek kemanusiaan (*humanities*). Tantangan pendidikan kejuruan semakin kompleks dengan industri 4.0. Menjawab tantangan industri 4.0, Bukit (2014) menjelaskan bahwa pendidikan kejuruan (*Vocational Education*) sebagai pendidikan yang berbeda dari jenis pendidikan lainnya harus memiliki karakteristik sebagai berikut: (1) berorientasi pada kinerja individu dalam dunia kerja; (2) justifikasi khusus pada kebutuhan nyata di lapangan; (3) fokus kurikulum pada aspek-aspek psikomotorik, afektif, dan kognitif; (4) tolok ukur keberhasilan tidak hanya terbatas di sekolah; (5) kepekaan terhadap perkembangan dunia kerja; (6) memerlukan sarana dan prasarana yang memadai; dan (6) adanya dukungan masyarakat. Brown, Kirpal, & Rauner (2007) menambahkan bahwa pelatihan kejuruan dan akuisisi keterampilan sangat mempengaruhi pengembangan identitas seseorang terkait dengan pekerjaan. Selanjutnya, Lomovtseva (2014), Edmond dan Oluyi (2014) menjelaskan pendidikan kejuruan merupakan tempat menempa kematangan dan keterampilan seseorang sehingga tidak bisa hanya dibebankan kepada suatu kelompok melainkan menjadi tanggung jawab bersama.

Pendidikan kejuruan diarahkan untuk meningkatkan kemandirian individu dalam berwirausaha sesuai dengan kompetensi yang dimiliki (Kennedy, 2011). Penyiapan beberapa kompetensi harus dilakukan karena pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu (Sudira, 2012) dan menyiapkan lulusannya yang mampu dan mau bekerja sesuai dengan bidang keahliannya (Usman, 2016; Yahya, 2015).

Berdasarkan teori yang ada, pendidikan kejuruan dalam hal ini SMK berpeluang untuk menjawab tantangan revolusi industri 4.0. Tantangan tersebut harus mampu dijawab dengan cepat dan tepat oleh Pemerintah. Salah satu kebijakan Pemerintah adalah melakukan revitalisasi sistem pembelajaran SMK. Sistem pembelajaran yang perlu dikembangkan untuk SMK adalah pembelajaran abad 21.

Pembelajaran Abad 21

Menurut Trilling dan Fadel (2009), pembelajaran abad 21 berorientasi pada gaya hidup digital, alat berpikir, penelitian pembelajaran dan cara kerja pengetahuan (lihat gambar 3). Tiga dari empat orientasi pembelajaran abad 21 sangat dekat dengan pendidikan kejuruan yaitu cara kerja pengetahuan, penguatan alat berpikir, dan gaya hidup digital. *Cara kerja pengetahuan* merupakan kemampuan berkolaborasi dalam tim dengan lokasi yang berbeda dan dengan alat yang berbeda, *penguatan alat berpikir* merupakan kemampuan menggunakan teknologi, alat digital, dan layanan, dan *gaya hidup digital* merupakan kemampuan untuk menggunakan dan menyesuaikan dengan era digital (Trilling & Fadel, 2009).



Gambar 3. Pembelajaran Abad 21 (Trilling dan Fadel, 2009)

Forum ekonomi dunia melansir, struktur keterampilan abad 21 akan mengalami perubahan. Pada tahun 2020 struktur kerja berubah menjadi; 1) pemecahan masalah yang kompleks; 2) berpikir kritis; 3) kreativitas; 4) manajemen orang; 5) kerjasama dengan orang lain 6) kecerdasan emosional; 7) penilaian dan pengambilan keputusan; 8) orientasi layanan; 9) negosiasi; dan 10) fleksibilitas kognitif (Irianto, 2017)

Dalam konteks pendidikan yang mengimplementasikan visi pembelajaran abad 21, UNESCO telah membuat 4 (empat) pilar pendidikan, yaitu: 1) *Learning to know* (belajar untuk mengetahui), 2) *Learning to do* (belajar untuk melakukan), 3) *Learning to be* (belajar untuk mengaktualisasikan diri sebagai individu mandiri yang berkepribadian), 4) *Learning to live together* (belajar untuk hidup bersama). Pendidikan yang membangun kompetensi "*partnership 21st Century Learning*" yaitu framework pembelajaran abad 21 yang menuntut peserta didik memiliki keterampilan, pengetahuan, dan kemampuan dibidang teknologi, media dan informasi, keterampilan pembelajaran, inovasi, dan keterampilan hidup.

Tabel 1. Pergeseran Paradigma Belajar Abad 21

Ciri Abad 21	Model Pembelajaran
INFORMASI Tersedia di mana saja, kapan saja	Pembelajaran diarahkan untuk mendorong peserta didik mencari tahu dan berbagi dan berbagi sumber observasi bukan diberi tahu
KOMPUTASI Lebih cepat memakai mesin	Pembelajaran diarahkan untuk mampu merumuskan masalah (bertanya), bukan hanya menyelesaikan masalah (menjawab)

OTOMASI Menjangkau semua pekerjaan rutin	Pembelajaran diarahkan untuk melatih berfikir analitis (pengambilan keputusan) bukan berfikir mekanistik (rutin)
KOMUNIKASI Dari mana saja, kemana saja	Pembelajaran menekankan pentingnya kerjasama kolaborasi dalam menyelesaikan masalah.

(Litbang Kemdikbud: 2013)

Wagner (2010) dan Change Leadership Group dari Universitas Harvard mengidentifikasi kompetensi dan keterampilan bertahan hidup yang diperlukan oleh siswa dalam menghadapi kehidupan, dunia kerja, dan kewarganegaraan di abad ke-21 ditekankan pada tujuh (7) keterampilan berikut: (1) kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, (2) kolaborasi dan kepemimpinan, (3) ketangkasan dan kemampuan beradaptasi, (4) inisiatif dan berjiwa entrepreneur, (5) mampu berkomunikasi efektif baik secara oral maupun tertulis, (6) mampu mengakses dan menganalisis informasi, dan (7) memiliki rasa ingin tahu dan imajinasi.

Sementara itu, US-based Apollo Education Group mengidentifikasi sepuluh (10) keterampilan yang diperlukan oleh siswa untuk bekerja di abad ke-21, yaitu keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kepemimpinan, kolaborasi, kemampuan beradaptasi, produktifitas dan akuntabilitas, inovasi, kewarganegaraan global, kemampuan dan jiwa entrepreneurship, serta kemampuan untuk mengakses, menganalisis, dan mensintesis informasi (Barry, 2012).

Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan oleh OECD terdapat deskripsi tiga (3) dimensi belajar pada abad ke-21 yaitu informasi, komunikasi, dan etika dan pengaruh sosial (Ananiadou & Claro, 2009). Kreativitas juga merupakan salah satu komponen penting agar dapat sukses menghadapi dunia yang kompleks.

Guru dapat menggunakan respon siswa sebagai kesempatan untuk mengevaluasi kesiapan mereka untuk belajar lebih dalam, dan memperkenalkan konsep-konsep baru yang sesuai dengan menantang pemikiran mereka (Bolstad, 2011). Hasil belajar yang baik adalah ketika individu melebihi harapan untuk menghafal dan mengulang fakta dan pengetahuan yang terputus (dengan aplikasi tertentu), dan menangkap peluang untuk memahami konsep-konsep yang sulit dan ide yang kompleks, mengevaluasi ide-ide baru, dan membuat inti sari wawasan mereka sendiri.

Saavedra dan Opfer (2012) menyarankan sembilan prinsip untuk mengajarkan keterampilan abad ke-21: (1) membuat pembelajaran relevan dengan 'big picture'; (2) mengajar dengan disiplin; (3) mengembangkan kemampuan berpikir yang lebih rendah dan lebih tinggi untuk mendorong pemahaman dalam konteks yang berbeda; (4) mendorong transfer pembelajaran; (5) membelajarkan bagaimana 'belajar untuk belajar' atau metakognisi; (6) memperbaiki kesalahpahaman secara langsung; (7) menggalakkan kerja sama tim; (8) memanfaatkan teknologi untuk mendukung pembelajaran; dan (9) meningkatkan kreativitas siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas maka ditarik kesimpulan bahwa tantangan dalam menghadapi revolusi industri 4.0 di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah dengan melakukan revitalisasi sistem pembelajaran di SMK. Sistem pembelajaran abad 21 akan mampu menjawab tantangan tersebut dan lulusan SMK akan memiliki keterampilan atau kompetensi yang akan dibutuhkan oleh era industri 4.0.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananiadou, K. and Claro, M. 2009. 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. OECD Education Working Papers, No. 41. Paris, OECD Publishing
- Baur, C. & Wee, D. (2015). Manufacturing's Next Act? McKinsey & Company.
- Bolstad, R. 2011. Taking a 'Future Focus' in Education – What Does It Mean? NZCER Working Paper. Wellington, New Zealand Council for Educational Research.
- Brown, A., Kirpal, S., & Rauner, F. (2007). Identitas at work. Netherlands: Springer.
- Bukit, M. (2014). Strategi dan inovasi pendidikan kejuruan dari kompetensi ke kompetensi. Bandung: Alfabeta.
- Edmon, A., & Oluyi, A. (2014). Re-engineering technical vocational education and training toward safety practice skill needs of sawmill workers against workplace hazards in Nigeria [Versi elektronik]. *Journal of Education and Practice*, 5 (7), 150-157.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. Presented at the 49th Hawaiian International Conference on Systems Science
- Irianto, D. (2017). Industry 4.0; The Challenges of Tomorrow. Disampaikan pada Seminar Nasional Teknik Industri, Batu-Malang.
- Kennedy, O.O. (2011). Philosophical and sociological overview of vocational-technical education in Nigeria [Versi elektronik]. *Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 1, 167-175
- Lee, J., Lapira, E., Bagheri, B., Kao, H., (2013). Recent Advances and Trends in Predictive Manufacturing Systems in Big Data Environment. *Manuf. Lett.* 1 (1), 38–41
- Saavedra, A. and Opfer, V. 2012. Teaching and Learning 21st Century Skills: Lessons from the Learning Sciences. A Global Cities Education Network Report. New York, Asia Society
- Sudira, P. (2012). *Filosofi & Teori Pendidikan Vokasi dan Kejuruan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sung, T.K. (2017). Industry 4.0: a Korea perspective. *Technological Forecasting and Social Change Journal*, 1-6.
- Trilling, B. and Fadel, C. 2009. 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. San Francisco, Calif., Jossey-Bass/John Wiley & Sons, Inc
- Tjandrawina, R.R. (2016). Industri 4.0: Revolusi industri abad ini dan pengaruhnya pada bidang kesehatan dan bioteknologi. *Jurnal Medicinus*, Vol 29, Nomor 1, Edisi April
- Wagner, T. 2010. Overcoming The Global Achievement Gap (online). Cambridge, Mass., Harvard University
- Zed, Mestika 2003. *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia
“<https://psmk.kemdikbud.go.id/konten/3854/tantangan-revolusi-industri-40-untuk-smk>, diakses 28 November 2019