



PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS PRODUK PADA MATA PELAJARAN GAMBAR TEKNIK MANUFAKTUR DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

APPLICATION OF PRODUCT-BASED LEARNING IN MANUFACTURING ENGINEERING DRAWING SUBJECTS IN THE INDUSTRIAL REVOLUTION 4.0

Achmad Romadin, Wahyu Mustika Rini, Rosad Junaidi Bakhtiar, Himawan Bagus Prasetya
Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Malang
aromadin77@gmail.com, wahyurini55@gmail.com, rosadbakhtiar@gmail.com,
himawanbagus11@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima : Des 2022

Disetujui : April 2023

Dipublikasikan : Mei.
2023

Kata Kunci:

SMK,

Pembelajaran

Berbasis

Produk, Inventor

Autodesk

Keywords:

VHS, Product

Based Learning,

Inventor

Autodesk

Abstrak

Revolusi Industri (RI) 4.0 turut andil dalam hal perkembangan dunia pendidikan saat ini. Model pembelajaran inovatif yang mampu mencapai kompetensi RI 4.0 adalah pembelajaran berbasis produk. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus yang berlokasi pada SMK Negeri 6 Malang. Hasil penelitian menyebutkan: (1) terdapat 2 perencanaan pembelajaran berbasis produk yakni perencanaan yang dilakukan secara internal dan perencanaan yang dilakukan secara eksternal yang dilakukan oleh guru, kepala bengkel, peserta didik dan instruktur industri; (2) Pelaksanaan pembelajaran meliputi beberapa kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik yang meliputi: pendahuluan, kegiatan inti, kegiatan penutup dan kegiatan refleksi pembelajaran; dan (3) Evaluasi pembelajaran berbasis produk pada mata pelajaran gambar teknik manufaktur dilakukan dengan 2 tahap, tahap pertama dilakukan oleh seorang guru dan tahap kedua dilakukan bersama-sama dengan instruktur industri.

Abstract

The Industrial Revolution (RI) 4.0 contributed to developments in the development of the education. An innovative learning model that can achieve IR 4.0 competencies is product-based learning. This study used a qualitative research, specifically a case study conducted at SMK Negeri 6 Malang. Result of the research including: (1) there are 2 product-based learning plans, namely planning carried out internally and planning carried out externally by teachers, workshop heads, students and industrial instructors; (2) The implementation of learning includes several activities carried out by students which include introduction, core activities, closing activities and learning reflection activities; and (3) Evaluation of product-based learning in the manufacturing engineering drawing subject was carried out in 2 stages, the first stage was carried out by a teacher and the second stage was carried out together with industrial instructors.

PENDAHULUAN

Konsep Revolusi Industri 4.0 diperkenalkan pada tahun 2011, revolusi industri ini sudah cukup banyak berkembang dari awal kemunculannya dan semua itu yang bermula dari konsep yang sekarang sudah diterapkan pada dunia industri secara nyata (Yang & Gu, 2021). Revolusi Industri 4.0 turut andil dalam hal perkembangan dalam era modern digital. Revolusi Industri 4.0 ditandai dengan adanya perkembangan teknologi komunikasi dan informasi pada berbagai bidang (Shara, 2022).

Berbicara mengenai Revolusi Industri 4.0, salah satu bidang penting yang juga harus mengikuti perkembangan tersebut adalah dunia pendidikan. Pada masa modern saat ini, sudah seharusnya pendidikan memiliki kemampuan untuk mengedepankan aspek yang komprehensif, yakni pendidikan perlu mampu mengedepankan cakupan yang luas bukan hanya terfokus secara terbatas pada bidang tertentu. Hal itu didasarkan pada tuntutan peserta didik harus mempunyai pikiran sistemik dan interdisipliner (Grenčiková et al., 2021). Dalam dunia pendidikan khususnya vokasional harus dengan cepat dan cermat mengikuti arus Revolusi Industri 4.0 dengan cara menerapkan kompetensi baru yang sesuai dengan kebutuhan industri, meskipun karakteristik dari industri tersebut saat ini belum merata, namun pengambilan langkah untuk persiapan penting untuk dilaksanakan (Sasmoko et al., 2020; Sulistyanto et al., 2021)

Menurut Sulistyanto et al (2021) ada tujuh *skill* yang seharusnya dikuasai pada pendidikan vokasional dalam menghadapi era industri 4.0 yaitu: (1) peserta didik diharuskan memiliki kompetensi pemecahan masalah (*problem-solving*), (2) peserta didik diharuskan memiliki berpikir kritis (*critical thinking*), (3) peserta didik diharuskan memiliki kreativitas (*creativity*), (4) peserta didik diharuskan memiliki literasi digital (*digital literacy*), (5) kolaborasi virtual (*virtual collaboration*), (6) peserta didik diharuskan memiliki komunikasi (*communication*), kemudian yang terakhir (7) peserta didik diharuskan memiliki kecerdasan emosional (*emotional intelligence*).

Tuntutan kompetensi di era revolusi industri 4.0 menjadikan pendidikan vokasional harus terus *update* teknologi pembelajaran (Romadin et al., 2021). Kompetensi didapatkan melalui kegiatan pembelajaran yang terdiri dari penjelasan kompetensi dan tujuannya berupa tujuan perilaku, pra-tes kemahiran, konsep pembelajaran, pertanyaan yang harus dijawab, kegiatan pembelajaran, dan evaluasi (Ahmed & Sayed, 2021; Field, 1979). Menurut Maryanti dan Apriana (2019) terdapat lima kompetensi dasar yang wajib dimiliki siswa SMK yaitu (1) Kebutuhan bersosial (2) Kebutuhan industri (3) Kebutuhan profesional (4) Kebutuhan generasi masa depan (5) Kebutuhan ilmu pengetahuan.

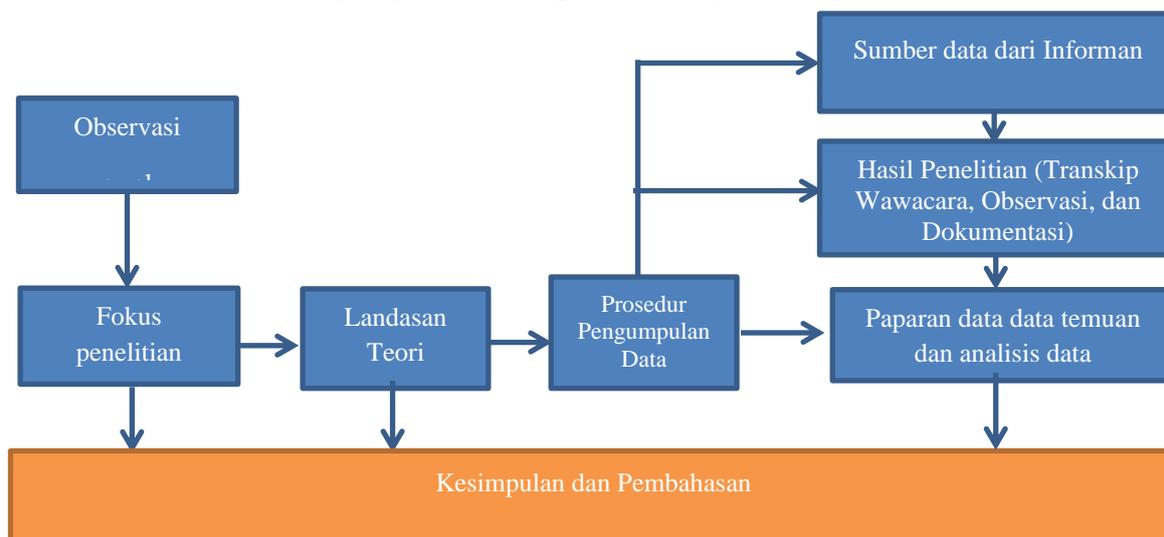
Proses belajar mengajar bertujuan untuk mengasah pengetahuan, keterampilan, dan sikap untuk meningkatkan kinerja dan kompetensi peserta didik (Chouhan & Srivastava, 2014; Rawi & Karuppanan, 2020). Pengasahan pengetahuan dan keterampilan peserta didik dapat dilakukan dengan penerapan pembelajaran berbasis produk, dimana peserta didik dapat fokus pada suatu proyek untuk menyelesaikan tugas tersebut secara kreatif dan inovatif. Gambar teknik manufaktur menjadi salah satu mata pelajaran penting guna meningkatkan kompetensi siswa untuk memenuhi kebutuhan industri dan profesional. Kesiapan peserta didik dalam menghadapi dunia kerja dapat diamati melalui keterampilan dalam penyesuaian pekerjaan dengan keahlian yang dimiliki, salah satunya yakni keterampilan mengoperasikan program Autocad (Aprianto et al., 2022). Namun, masih banyak lulusan SMK yang belum terampil dalam mengoperasikan program Autocad (Lapisa et al., 2017). Hal ini tentu menjadi masalah saat mereka telah lulus dan mencari pekerjaan.

Pembelajaran berbasis produk gambar teknik manufaktur diharapkan mampu meningkatkan kompetensi siswa untuk menghadapi dunia kerja dan industri.

Berdasarkan uraian latar belakang dan pendapat ahli tersebut, maka artikel ini membahas mengenai “Penerapan Pembelajaran Berbasis Produk pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Manufaktur di Era Revolusi Industri 4.0” yang menguraikan: (1) persiapan pembelajaran, (2) pelaksanaan pembelajaran, dan (3) evaluasi pembelajaran yang bertempat pada SMK Negeri 6 Kota Malang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus. Pengumpulan data menggunakan metode wawancara terstruktur dan tidak terstruktur yang dilakukan oleh tim peneliti, dokumentasi, observasi lapangan, dan studi literatur. Informan dalam penelitian ini adalah kepala Program Keahlian Teknik Mesin, Guru Teknik Mesin, Siswa SMK Negeri 6 Malang, serta instruktur dari PT. Inovasi anak Negeri yang terlibat langsung dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis produk pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Manufaktur. Adapun pelaksanaan penelitian dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pelaksanaan Penelitian (Sumber: dimodifikasi dari Romadin, 2018)

Gambar 1 menjelaskan pelaksanaan penelitian dimulai dari observasi awal yang dilakukan peneliti untuk menentukan fokus penelitian. Kemudian hasil fokus penelitian didiskusikan dengan landasan teori dan dilanjutkan dengan menentukan prosedur pengumpulan data untuk menentukan kisi-kisi penelitian yang dijelaskan pada Tabel 1. Dalam pendekatan kualitatif prosedur pengumpulan data diambil dari informan yang memiliki peran penting dalam penelitian dengan cara wawancara, observasi serta dokumentasi. Hasil penelitian akan dipaparkan dan dianalisis menggunakan triangulasi sumber dan metode. Pada akhir penelitian ditemukan kesimpulan hasil penelitian untuk dibahas lebih lanjut dengan literatur yang relevan dengan penelitian. Adapun kisi-kisi dalam pengambilan data penelitian dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Pengumpulan Data Penelitian

No.	Fokus Penelitian	Kisi-isi	Metode Pengambilan data		
			Wawancara	Observasi	Dokumentasi
1.	Perencanaan Pembelajaran Berbasis Produk	a. Perencanaan yang dilakukan oleh Guru, Siswa, dan Industri	✓	✓	✓
		b. Perencanaan yang dilakukan oleh penyedia sarana di laboratorium Gambar			
2.	Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Produk	a. Mendeskripsikan Skenario pembelajaran yang meliputi: Pembuka, Inti, Penutup dan Refleksi Pembelajaran	✓	✓	-
		b. Mendeskripsikan hasil produk dan tindak lanjut produk yang dibuat oleh siswa			
3.	Evaluasi Pembelajaran Berbasis Produk	a. Mendeskripsikan evaluasi yang dilakukan oleh guru dan industri	✓	✓	✓
		b. Mendeskripsikan hasil nilai dari pembelajaran berbasis produk			

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian didapatkan bahwa penerapan Pembelajaran Berbasis Produk pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Manufaktur di Era Revolusi Industri 4.0 dijelaskan pada tiga poin yang meliputi: (1) perencanaan, (2) pelaksanaan, dan (3) evaluasi pembelajaran berbasis produk.

1. Perencanaan Pembelajaran Berbasis Produk

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perencanaan pembelajaran pada mata pelajaran gambar manufaktur menggunakan model pembelajaran berbasis produk yang mengukung SMK menuju Revolusi Industri 4.0. Terdapat 2 perencanaan pembelajaran yakni perencanaan yang dilakukan secara internal dan perencanaan yang dilakukan secara eksternal. perencanaan internal meliputi perencanaan yang dilakukan oleh Guru, kepala bengkel, dan peserta didik. Sedangkan perencanaan pembelajaran secara eksternal dilakukan oleh instruktur dari dunia industri.

Perencanaan internal yang dilakukan oleh guru diuraikan sebagai berikut: (1) perencanaan produk yang akan dibuat oleh peserta didik, (2) perencanaan rencana pembelajaran (RPP), (3) perencanaan tujuan pembelajaran, (4) perencanaan capaian tujuan pembelajaran, dan (5) rubrik penilaian yang selanjutnya dikomunikasikan dengan industri. Perencanaan internal yang dilakukan oleh kepala bengkel meliputi: (1) persiapan yang berupa sarana personal komputer, (2) master aplikasi Autodesk Inventor 2020, (3) ruang laboratorium, serta (4) administrasi kehadiran peserta didik. Selanjutnya perencanaan yang dilakukan oleh peserta didik meliputi: (1) buku tulis petunjuk pengerjaan, (2) buku pedoman penggunaan Standar ISO, (3) Jangka Sorong, dan (4) Telepon Genggam. Perencanaan eksternal yang dilakukan oleh instruktur industri antara lain adalah: (1) mempelajari skenario pembelajaran, (2) mempersiapkan rubrik penilaian, dan (3) dan mengkonfirmasi produk yang akan dikerjakan oleh siswa.

Perencanaan pembelajaran merupakan sesuatu yang dipersiapkan secara sistematis dalam suatu pembelajaran yang akan dimanifestasikan bersama-sama peserta didik. Perencanaan pembelajaran adalah proses penyusunan materi pelajaran, penggunaan media pengajaran, penggunaan pendekatan dan metode pengajaran, dan penilaian dalam suatu alokasi waktu yang akan dilaksanakan pada masa tertentu untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan (Nadzir, 2013). Perencanaan pembelajaran direncanakan oleh guru yang terdiri dari kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator penilaian, dan instrumen penilaian hasil belajar. Dalam hal ini guru diharuskan untuk membuat RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) yang nantinya akan digunakan sebagai pedoman untuk melakukan proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian dan pendapat ahli maka dapat diformulasikan bahwa perencanaan pembelajaran pada model pembelajaran berbasis produk meliputi perencanaan yang dilakukan oleh guru, kepala bengkel, peserta didik dan instruktur industri. Perencanaan merupakan kegiatan awal yang dilakukan sebelum pelaksanaan, sehingga pada saat pelaksanaan berjalan sesuai dengan harapan. Pembelajaran berbasis produk merupakan penerapan dari pembelajaran aktif. Secara sederhana pembelajaran berbasis proyek didefinisikan sebagai suatu pengajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa, atau dengan proyek sekolah. Model pembelajaran berbasis produk memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermanfaat bagi peserta didik (Rati et al., 2017). Dengan demikian, maka model pembelajaran berbasis produk sangat cocok untuk diterapkan dan dikembangkan pada SMK, terutama pada jurusan teknik pemesinan produksi.

Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Produk

Hasil penelitian memaparkan bahwa pada pelaksanaan pembelajaran berbasis produk pada SMK, meliputi pelaksanaan: (1) pendahuluan, (2) kegiatan inti, (3) penutup, serta (4) refleksi pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan instruktur industri. Pelaksanaan pembelajaran berbasis produk dijelaskan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Skenario Pembelajaran Berbasis Produk pada Mata Pelajaran Gambar Manufaktur yang dilakukan oleh Guru

No.	Kegiatan	Uraian Kegiatan
1.	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengucapkan salam - Membaca do'a - Menyanyikan lagu Indonesia Raya - Mengabsen kehadiran peserta didik - Memberikan motivasi belajar - Menyampaikan kegiatan pembelajaran - Menyampaikan tujuan pembelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan nyata - Penyampaian tujuan pembelajaran yang dikaitkan dengan teknologi industri 4.0
2.	Kegiatan inti	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan observasi - Peserta didik membuat sketsa <i>freehand</i> - Peserta didik menyalakan komputer dan membuka aplikasi inventor - Peserta didik menggambar sesuai dengan sketsa yang telah dibuat - Peserta didik menggambar 3D part - Peserta didik menggambar 2D part yang disesuaikan dengan tanda

No.	Kegiatan	Uraian Kegiatan
		<ul style="list-style-type: none"> - pengerjaan dan memenuhi standar ISO - Peserta didik mengekspor gambar untuk dijadikan file dokumen atau pdf - Peserta didik mengeprint produk yang telah dibuat - Peserta didik membuat laporan kerja yang bertujuan untuk pembuatan langkah kerja pada proses pemesinan - Peserta didik menyerahkan produk kepada guru untuk direview dan dinilai, jika gambar masih belum sesuai peserta didik wajib melakukan revisi
3.	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Kesimpulan pembelajaran - Guru menjelaskan pembelajaran selanjutnya - Guru memberikan sebuah tes lisan terhadap benda kerja atau produk yang telah dibuat - Guru memberikan salam
4.	Refleksi pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mereview produk yang telah jadi - Guru menilai bersama instruktur industri pada produk peserta didik - Guru merekap nilai - Guru menyampaikan strategi berikutnya terkait dengan siswa yang nilainya belum memenuhi KKM dan tugas selanjutnya

Berdasarkan hasil penelitian dan pendapat ahli maka dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pembelajaran berbasis produk meliputi beberapa kegiatan yang dilakukan guru dan peserta didik, diantaranya kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, kegiatan penutup, dan kegiatan refleksi pembelajaran yang dilakukan guru beserta instruktur industri. Pelaksanaan pembelajaran merupakan kegiatan lanjutan yang dilakukan guru setelah kegiatan perencanaan pembelajaran.

Pelaksanaan pembelajaran berbasis produk dilakukan di laboratorium komputer SMK Negeri 6 Malang. Kegiatan belajar mengajar di laboratorium bertujuan agar peserta didik dapat meningkatkan kreativitas dan fokus dalam menyelesaikan suatu produk. Gambar 1 menjelaskan suasana pembelajaran berbasis produk pada program keahlian teknik pemesinan SMKN 6 Malang, serta dijelaskan pula gambar produk yang akan digunakan peserta didik. Produk engsel yang dikerjakan oleh peserta didik merupakan produk pesanan PT. Inovasi Anak Negeri.



Gambar 2. Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Produk (Dokumen Peneliti, 2022)

Pelaksanaan pembelajaran adalah penerapan kegiatan pembelajaran tatap muka yang dilaksanakan pada satu kali pertemuan atau lebih (Meganingtyas et al., 2022). Tenaga pendidik menggunakan berbagai metode pembelajaran diantaranya metode diskusi, ceramah, dan demonstrasi dalam proses pelaksanaan pembelajaran (Sunaryo et al., 2022). Pelaksanaan pembelajaran di Indonesia belum cukup baik karena pemahaman guru dalam pelaksanaan pembelajaran masih kurang, hal ini perlu dilakukan pelatihan guna meningkatkan profesionalitas seorang guru (Rusdin et al., 2013). Guru menjadi komponen penting sebagai penopang pendidikan Indonesia, keberhasilan pembelajaran dan penguasaan materi oleh peserta didik sebagian besar ditentukan oleh guru (Syahri et al., 2021). Hal ini dapat disimpulkan bahwa seorang guru hendaklah mengasah kemampuannya.

Memasuki abad ke-21 seorang guru harus mengembangkan beberapa keterampilan untuk dilaksanakan dalam pembelajaran untuk membekali peserta didik menghadapi dunia kerja dan kehidupan. Beberapa keterampilan tersebut yakni kolaborasi, berpikir kritis, berkomunikasi, kreatif (Moser, 2017; Rasmawan, 2021). Keterampilan abad ke-21 dibagi menjadi empat kategori yakni (1) keterampilan individu berupa kemampuan menemukan dan memecahkan masalah, (2) keterampilan sosial berupa kemampuan komunikasi dan kolaborasi, (3) keterampilan pengetahuan dan keterampilan mengelola informasi, (4) keterampilan digital literasi (Chalkiadaki, 2018; Rasmawan, 2021).

Keterampilan abad ke-21 dapat tercapai salah satunya dengan penerapan pembelajaran berbasis produk. Peserta didik dituntut untuk dapat membuat produk dan mengembangkan produk serta melakukan pengamatan dan memecahkan masalah yang ada pada produk ciptaan (Meita et al., 2018). Pelaksanaan pembelajaran berbasis produk dapat dilakukan dengan pemberian tugas berupa produk yang diselesaikan oleh peserta didik. Penyelesaian proyek dilakukan sepenuhnya oleh peserta didik dengan didampingi guru.

Berdasarkan hasil penelitian dan uraian pendapat ahli diatas dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pembelajaran di SMK Negeri 6 Malang telah menerapkan keterampilan abad ke-21 yakni peserta didik mampu meningkatkan keterampilan individu berupa menemukan dan memecahkan masalah, keterampilan digital, serta keterampilan sosial. Peningkatan keterampilan peserta didik didukung dengan kegiatan pembelajaran pada laboratorium guna membuat peserta didik fokus untuk menyelesaikan suatu produk secara kreatif dan inovatif.

Evaluasi Pembelajaran Berbasis Produk

Hasil penelitian menunjukkan bahwa evaluasi pembelajaran berbasis produk pada mata pelajaran gambar teknik manufaktur dilakukan dengan 2 tahap, tahap pertama dilakukan oleh seorang guru dan tahap kedua dilakukan bersama-sama dengan instruktur industri. Tahap pertama yang dilakukan oleh guru meliputi: (1) penilaian produk, (2) kelayakan produk, (3) kepresisian ukuran dan detail produk, serta (4) kemampuan memposisikan gambar teknik.

Tahap kedua evaluasi pembelajaran berbasis produk pada mata pelajaran gambar teknik manufaktur dilakukan oleh instruktur industri dan guru atas pekerjaan/produk yang dihasilkan peserta didik dengan indikator: (1) kepresisian ukuran dan detail produk, (2) gambar perintah pengerjaan yang dapat digunakan sebagai dasar tenaga kerja mengerjakan produk, serta (3) estetika memaparkan gambar pandangan.



Gambar 3. Rekapitulasi Nilai Pengetahuan

(Dokumen Peneliti, 2022)



Gambar 4. Rekapitulasi Nilai Keterampilan

(Dokumen Peneliti, 2022)

Menurut paparan data pada bagan di atas, dijelaskan bahwa hasil penilaian pengetahuan dan keterampilan dari peserta didik sudah cukup baik, pasalnya 99% peserta didik mendapatkan nilai diatas 65 (KKM). Oleh karena itu maka pembelajaran berbasis produk yang sudah dilakukan dapat dinyatakan berhasil.

Adapun konsep evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini. Proses evaluasi merupakan suatu kegiatan guna mengumpulkan mengenai informasi tentang sesuatu yang sedang bekerja, dan selanjutnya informasi yang telah didapat akan digunakan dalam menentukan tindakan yang tepat dalam kondisi untuk mengambil suatu keputusan (Arikunto & Jabar, 2018). Berdasarkan pada Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 pasal 39 ayat 2 yang mengatur tentang Sistem Pendidikan Nasional disebutkan bahwa salah satu kompetensi yang terkandung dalam UUD tersebut adalah seorang pendidik mampu mengadakan evaluasi yang meliputi hasil pembelajaran maupun dari proses pembelajaran itu sendiri (Kementrian Sisdiknas, 2003). Berdasarkan penjelasan Anwar (2021) menjelaskan bahwa proses evaluasi dilaksanakan guna untuk mengetahui dan mengukur seberapa jauh dari capaian dari tujuan pendidikan yang sudah ditargetkan. Menurut Suardipa dan Primayana (2020) menjelaskan bahwa evaluasi pembelajaran merupakan salah satu bagian yang tidak bisa dipisahkan dalam proses program pendidikan karena merupakan salah satu indikator untuk mengetahui apakah program yang sudah direncanakan terlaksana dengan baik atau

menemukan dan memecahkan masalah, (2) keterampilan sosial berupa komunikasi dan kolaborasi, (3) keterampilan pengetahuan dan pengelolaan informasi, (4) keterampilan digital literasi. Evaluasi pembelajaran merupakan salah satu bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam proses pendidikan karena merupakan salah satu indikator untuk mengetahui apakah program yang sudah direncanakan terlaksana dengan baik atau tidak, tak hanya itu proses evaluasi juga bertujuan untuk mengidentifikasi dari faktor efektifitas dan efisiensi dari proses pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran yang sudah ditentukan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, A., & Sayed, K. (2021). An extensive model for implementing competency-based training in technical and vocational education and training teacher training system for Assiut-Integrated Technical Education Cluster, Egypt. *The Journal of Competency-Based Education*, 6(2), 1–11. <https://doi.org/10.1002/cbe2.1245>
- Anwar, S. (2021). Evaluasi Pendidikan Menuju Insan Kamil Perspektif Filsafat Islam. *Jurnal Pendidikan Nusantara*, 1(1), 62–76. <https://doi.org/10.55080/jpn.v1i1.7>
- Aprianto, A., Putra, M. E., Maulana, F., & Batubara, H. S. (2022). DAMPAK PEMBELAJARAN ONLINE TERHADAP KESIAPAN. 9(November).
- Arikunto, S., & Jabar, C. S. A. (2018). Evaluasi Program Pendidikan. In *Evaluasi Program Pendidikan* (p. 228).
- Chalkiadaki, A. (2018). A systematic literature review of 21st century skills and competencies in primary education. *International Journal of Instruction*, 11(3), 1–16. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1131a>
- Chouhan, V. S., & Srivastava, S. (2014). Understanding Competencies and Competency Modeling — A Literature Survey. *IOSR Journal of Business and Management*, 16(1), 14–22. <https://doi.org/10.9790/487x-16111422>
- Field, H. (1979). Competency Based Teacher Education (CBTE): A Review of the Literature. *British Journal of In-Service Education*, 6(1), 39–42. <https://doi.org/10.1080/0305763790060109>
- Grenčíková, A., Kordoš, M., & Navickas, V. (2021). The impact of industry 4.0 on education contents. *Business: Theory and Practice*, 22(1), 29–38. <https://doi.org/10.3846/btp.2021.13166>
- Kementrian Sisdiknas. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003* (Vol. 4).
- Lapisa, R., Basri, I. Y., Arif, A., & Saputra, H. D. (2017). Peningkatan Kompetensi Siswa Melalui Pelatihan Auto Cad. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 17(2), 119–126. <https://doi.org/10.24036/invotek.v17i2.82>
- Maryanti, N., & Apriana, D. (2019). Kompetensi Siswa SMK dalam Menyongsong Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 633–642.
- Meganingtyas, D. E. W., Serevina, V., Valentina, F., & Soraya, S. (2022). Development of online learning implementation plan (LIP) based entrepreneurship-based learning on

- static fluid material. *Journal of Physics: Conference Series*, 2309(1), 1–15. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012048>
- Meita, L., Furi, I., Handayani, S., & Maharani, S. (2018). Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Project Based Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 49-60–60. <https://doi.org/10.15294/jpp.v35i1.13886>
- Nadzir. (2013). Perencanaan Pembelajaran Berbasis Karakter. *Pendidikan*, 2(2), 339–352.
- Rasmawan, R. (2021). Pengembangan Instrumen Microteaching Berdasarkan Pembelajaran Abad Ke-21. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 19(1), 31. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v19i1.2348>
- Rati, N. W., Kusmaryatni, N., & Rediani, N. (2017). Model Pembelajaran Berbasis Proyek, Kreativitas Dan Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(1), 60–71.
- Rawi, I. I. M., & Karuppanan, G. (2020). 2D CAD Engineering Drawing for Industrial Design: Furniture and Products Designed by Students. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(2), 847–859. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v10-i2/7015>
- Romadin, A. (2018). *Studi pengelolaan transformer class Program keahlian Teknik Pengelasan SMK PGRI 3 Malang dengan PT. Bambang Djaja Surabaya (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Malang)*.
- Romadin, A., Yoto, Y., & Nurhadi, D. (2021). Career Identification of Production Operators' Position in Manufacture Industries. *Teknologi Dan Kejuruan: Jurnal Teknologi, Kejuruan, Dan Pengajarannya*, 44(1), 1. <https://doi.org/10.17977/um031v44i12021p1-9>
- Rusdin, N. M. & Ali, & S. R. (2013). Amalan Dan Cabaran Pelaksanaan Pembelajaran Abad Ke-21. *Proceedings of Islamic Civilization and Technology Management*, 2013–2025.
- Sasmoko, Noerlina, Indrianti, Y., & Wahid, N. H. A. (2020). Indonesian vocational engagement (I-vocatie): A new concept in improving teacher competencies 4.0. *Journal of Technical Education and Training*, 12(3 Special Issue), 97–105. <https://doi.org/10.30880/jtet.2020.12.03.010>
- Shara, Y. (2022). 3 . 1993. May, 161–195. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v>
- Soulisa, I. (2022). Evaluasi Pembelajaran. In *Widina bhakti persada bandung* (Vol. 5, Issue 3).
- Suardipa, I. P., & Primayana, K. H. (2020). Peran desain evaluasi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. *Widyacarya*, 4(2), 88–100.
- Sulistiyanto, S., Mutohhari, F., Kurniawan, A., & Ratnawati, D. (2021). *Kebutuhan kompetensi di era revolusi industri 4 . 0 : review perspektif pendidikan vokasional Competency needs in the era of the industrial revolution 4 . 0 : a review of the vocational education perspective*. 9(1), 25–35.
- Sunaryo, Serevina, V., Anjani, P., & Anggraini, D. (2022). The Validity of Learning Implementation Plan of Independent Learning in Online Learning using Direct Learning Models on Thermodynamics Subject. *Journal of Physics: Conference Series*, 2309(1), 1–15. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012094>

- Syahri, B., Jalinus, N., Refdinal, & Hilman, A. (2021). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning di SMK. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, 3(4), 92. <https://doi.org/10.20961/shes.v3i4.53286>
- Yang, F., & Gu, S. (2021). Industry 4.0, a revolution that requires technology and national strategies. *Complex and Intelligent Systems*, 7(3), 1311–1325. <https://doi.org/10.1007/s40747-020-00267-9>