

TINGKAT KEMATANGAN GURU DAN SISWA PENDIDIKAN VOKASIONAL DALAM MENERAPKAN KETERAMPILAN ABAD 21

Juliandarini

Postgraduate Program, Technology and Vocational Education, Yogyakarta State University, Indonesia

Email: juliandarini.2021@student.uny.ac.id

Abstrak: Tingkat kematangan guru dan siswa pendidikan vokasional dalam menerapkan keterampilan abad 21 pada pembelajaran masih menjadi polemik yang berkepanjangan hingga saat ini. Penelitian ini bertujuan: (1) menganalisis tingkat kematangan guru dan siswa dalam menerapkan keterampilan abad 21; (2) menganalisis perbedaan tingkat kematangan keterampilan abad 21 antara guru dan siswa dalam menerapkan pembelajaran kejuruan. Penelitian menggunakan metode deskriptif eskploratif dengan pendekatan kuantitatif mengadopsi design Hoy and Adam. Penelitian melibatkan 598 sampel yang terdiri dari 112 guru dan 486 siswa di empat SMK yang berada di provinsi DI Yogyakarta dengan teknik sampling. Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik kuesioner tertutup berskala likert 4 poin. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan persentase tingkat kematangan dan uji t independen sampel untuk mengetahui perbedaan kematangan antara guru dan siswa. Hasil penelitian menunjukkan: (1) seluruh kemampuan abad 21 yang terdiri dari pemecahan masalah, berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan literasi digital berada pada tingkat kematangan yang rendah; (2) perbedaan tingkat kematangan yang dialami oleh guru dan siswa cukup signifikan pada seluruh kompetensi. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan abad 21 ke para siswa agar dapat terbentuk sumber daya manusia yang berkualitas. Hal itu tidak terlepas dari peran tenaga pendidik yang harus terus mengupayakan untuk mengajar dan mendidik siswa pendidikan vokasional agar dapat menguasai keterampilan abad 21. Langkah yang perlu dilakukan adalah menggiatkan berbagai pelatihan dan pembimbingan kepada guru maupun siswa.

Kata Kunci: Keterampilan Abad 21, Guru, Siswa, Pendidikan Vokasional

Abstract: Until now, the maturity level of teachers and students in vocational education in applying 21st century skills in learning is still a prolonged polemic. This study aims to: (1) analyze the maturity level of teachers and students in applying 21st century skills; (2) analyze the difference in the maturity level of 21st century skills between teachers and students in implementing vocational learning. The research uses an exploratory descriptive method with a quantitative approach adopting the Hoy and Adam design. This study involved 598 samples which were divided into teacher and student subjects. Collecting data using a closed questionnaire technique with a 4-point Likert scale. Data were analyzed descriptively quantitatively to describe the percentage of maturity level and independent sample t-test to determine the difference in maturity between teachers and students. The results showed: (1) all 21st century skills consisting of problem solving, critical thinking, creativity, collaboration, communication, and digital literacy were at a low level of maturity; (2) the difference in the level of maturity experienced by teachers and students is quite significant in all competencies. Currently, 21st century skills in managing and following learning in vocational education must be strengthened again. Various training and mentoring for teachers and students should also be improved.

Keywords: 21st Century Skills, Teachers, Students, Vocational Education

PENDAHULUAN

Pendidikan Kejuruan mengusung misi dalam membekali kompetensi kerja peserta didik melalui pembelajarannya (Billett, 2011; Clark & Winch, 2007). Kompetensi kerja peserta didik yang harus diajarkan berorientasi pada kompetensi kognitif, afektif dan psikomotorik. Pendidikan vokasi dinggap berhasil jika ketiga kompetensi tersebut dapat dicapai dengan baik (Sudira, 2017). Namun, laju perubahan yang terus terjadi sebagai akibat globalisasi memberi tantangan tersendiri bagi pendidikan kejuruan. Terlebih saat ini telah memasuki abad 21, dimana karakteristik pekerjaan didominasi oleh pemecahan masalah yang kompleks (Iñiguez-Berrozpe & Boeren, 2020). Pekerjaan-pekerjaan yang berkaitan dengan pemecahan masalah yang kompleks membutuhkan *critical thinking skill, creativity*

skill yang didukung *collaboration skill*, dan *digital literacy skill* yang semakin tinggi (Malik, 2018; Trilling & Fadel, 2009).

Sebagai pengembangan berkelanjutan, pendidikan kejuruan penting sekali mengembangkan kompetensi abad 21 siswa (Pavlova, 2009). Kompetensi pemecahan masalah yang kompleks dan bermakna harus segera diajarkan kepada siswa dalam pembelajaran. Pembelajaran berbasis masalah merupakan kegiatan yang memusatkan masalah sebagai pusat pembelajaran untuk dikaji dan dipecahkan secara mendalam (Jonassen, 2011; Tan, 2009). Selain itu, kualitas masalah dan solusi juga sangat diutamakan, sehingga kebermaknaan belajar didapat oleh siswa (Trilling & Fadel, 2009). Kedalaman dan kebermaknaan dalam pembelajaran berbasis pemecahan masalah dipengaruhi oleh beberapa faktor. Kompetensi berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah menjadi faktor penting. Kekritisian dan kreativitas akan membuka pandangan pikiran yang luas dan mendalam dalam mengumpulkan data sebagai bahan pemecahan masalah (Khalid dkk., 2020; Lee dkk., 2019).

Kekritisian dan kreativitas siswa dalam pemecahan masalah pada pembelajaran juga perlu didukung oleh beberapa faktor. Kemampuan dalam berkolaborasi, berkomunikasi dan literasi digital menjadi faktor krusial yang perlu dipershatikan (Dowell dkk., 2020; Frank & Castek, 2017; Nonthamand & Songkhla, 2018). Kemampuan berkolaborasi dan berkomunikasi akan membuka wawasan luas kepada siswa untuk bisa bertukar ide dan pikiran (Trilling & Fadel, 2009). Kemudian, literasi digital akan berperan memberikan pemahaman komprehensif kepada siswa tentang teknologi digital (Jones & Hafner, 2012). Pemahaman komprehensif tentang teknologi digital akan membekali kemampuan siswa dalam mencari berbagai sumber belajar digital yang luas untuk mengumpulkan informasi (Rizaldi dkk., 2020). Dengan demikian, kekritisian dan kreativitas dalam pemecahan masalah pada pembelajaran akan tercermin dalam diri siswa.

Permasalahan mendasar pada pendidikan vokasional di Indonesia adalah terkait bagaimana melakukan transformasi cara belajar konvensional menjadi cara belajar yang berorientasi pada pemecahan masalah yang mendalam dan bermakna. Kebiasaan pembelajaran yang berpusat pada guru sulit dihilangkan (Nurtanto dkk., 2021). Kolaborasi dan komunikasi antar siswa maupun guru sangat minim terjadi di kelas (Haq & Murdiono, 2019). Selain itu, integrasi teknologi digital untuk mencari berbagai sumber belajar juga kurang diterapkan (Sawitri dkk., 2019). Hal ini tentunya akan berdampak pada kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah. Kompetensi-kompetensi tersebut yang telah terintegrasi menjadi satu kesatuan dalam kompetensi abad 21 harus segera dilatih dengan melakukan transformasi pembelajaran berbasis kompetensi tersebut (Chalkiadaki, 2018).

Keberhasilan dalam melakukan transformasi pembelajaran berbasis kompetensi abad 21 sangat ditentukan oleh berbagai faktor. Kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran menjadi salah satu faktor krusial (Kumar & Liu, 2019; Rindu & Ariyanti, 2017). Guru yang berperan sebagai pengelola pembelajaran di dalam kelas dituntut untuk menjadi fasilitator pembelajaran yang tepat (Hermann dkk., 2020). Pembelajaran yang berpusat pada siswa dan pembelajaran yang mengarah pada pemecahan masalah secara kritis dan kreatif merupakan kegiatan yang harus dikelola dengan baik (Hidayati dkk., 2019). Guru juga sangat penting mendorong kolaborasi dan komunikasi, baik antar siswa maupun dengan guru. Selain itu, guru juga harus memiliki pemahaman komprehensif tentang peran teknologi digital dalam mendukung pembelajaran untuk ikut menanamkan literasi digital kepada siswa (Agustini dkk., 2020).

Saat ini budaya pembelajaran yang terpusat pada guru masih belum dihilangkan. Kesulitan melaksanakan pembelajaran yang berorientasi pada keterlibatan penuh siswa dalam belajar masih terjadi (Sawitri dkk., 2019). Metode ceramah masih sangat mendominasi dalam pembelajaran yang terlihat dari rencana pelaksanaan pembelajaran yang ada. Diskusi dan tanya jawab antar siswa maupun dengan guru sangat minim sekali (Nurtanto dkk., 2021). Selain itu, kreativitas siswa maupun guru

dalam mencari sumber belajar juga belum banyak muncul di pembelajaran kejuruan. Dampak terbesarnya adalah kemampuan siswa menjadi stagnan atau tidak bisa berkembang.

Sulitnya mengubah metode pembelajaran yang digunakan guru, membuat proses pembelajaran stagnan. Keaktifan, motivasi dan minat belajar siswa cenderung rendah selama pembelajaran (Santosa & Us, 2016). Rendahnya hasil belajar menjadi dampak terakhir yang sulit untuk ditingkatkan. Masalah tersebut tidak terlepas dari penggunaan metode pembelajaran, media pembelajaran dari guru dan motivasi belajar dari siswa (Sutrisno & Siswanto, 2016). Meskipun para guru telah menerapkan perangkat pembelajaran yang berbasis kompetensi abad 21 dalam pengajarannya, mereka masih menemui kesulitan dalam mengimplementasikannya (Faridi dkk., 2016).

Kesulitan transformasi pembelajaran berbasis TVET abad 21 harus segera dipecahkan. Pembelajaran konvensional yang berpusat kepada guru harus segera dirubah dengan pembelajaran berpusat kepada siswa yang menekankan pemecahan masalah, berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, komunikasi dan literasi digital. Tingkat kematangan yang dialami guru dan siswa dalam menerapkan pembelajaran berbasis kompetensi abad 21 perlu dianalisis secara mendalam. Dengan demikian, penelitian ini akan menganalisis presentase tingkat kematangan guru dan siswa dalam menerapkan pembelajaran berbasis masalah, berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, komunikatif dan literasi digital.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif dengan design yang dikembangkan oleh Hoy and Adam (Hoy & Adams, 2016). Pendekatan penelitian menggunakan deskriptif kuantitatif untuk mendeskripsikan presentase tingkat kematangan pembelajaran berbasis kompetensi abad 21. Penelitian dilakukan di empat SMK yang berada di Provinsi Yogyakarta dengan bidang keahlian pariwisata, teknologi informasi dan komunikasi, dan rekayasa dan teknologi. Sejumlah 486 siswa dan 112 guru dilibatkan dalam penelitian ini, yang dipilih menggunakan teknik pengambilan sampel *probabilistic random sampling*. Distribusi sampel penelitian berdasarkan latar belakangnya ditunjukkan pada tabel 1.

Table 1. Latar Belakang Responden

Dimensi Siswa	Kategori	Frekuensi	Persentase
Jenis Kelamin	Laki-Laki	285	58,64%
	Perempuan	201	41,36%
Kelas	X	172	35,39%
	XI	153	31,48%
	XII	161	33,13%
Jurusan	Pariwisata	141	29,01%
	ICT	182	37,45%
	Teknologi dan Rekayasa	163	33,54%
Dimensi Guru	Kategori	Frekuensi	Persentase
Jenis Kelamin	Laki-Laki	63	56,25%
	Perempuan	49	43,75%
Status Kepegawaian	Guru Honorer	41	36,61%
	Guru Bersertifikasi	34	30,36%
	Pegawai Negeri	37	33,04%
Jurusan	Pariwisata	26	23,21%
	ICT	45	40,18%
	Teknologi dan Rekayasa	41	36,61%

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik kuesioner tertutup. Instrumen penelitian menggunakan angket berjumlah 50 pernyataan dengan 4 opsi jawaban, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), dan Tidak Setuju (TS). Penyusunan isi instrument angket

berdasar pada indikator kompetensi abad 21, yang terdiri dari keterampilan pemecahan masalah, berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan literasi digital. Berikut merupakan indikator sebagai pengembangan instrumen yang merujuk pendapat (Chu dkk., 2017; Trilling & Fadel, 2009) ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Indikator Keterampilan Abad 21

Pemecahan Masalah	Berpikir Kritis	Kreativitas
<ul style="list-style-type: none"> • Kualitas permasalahan • Kompleksitas cara • Kemampuan analisis solusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Penalaran efektif • Pemikiran sistemik • Penilaian yang kompleks • Kualitas pengambilan keputusan 	<ul style="list-style-type: none"> • Berpikir kreatif • Kreatif berkolaborasi • Menerapkan inovasi
Kolaborasi	Komunikasi	Literasi Digital
<ul style="list-style-type: none"> • Fleksibel membangun kompromi • Tanggung jawab kerja kolaboratif • Bekerja efektif dengan keberagaman 	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan artikulasi secara lisan • Keefektifan dalam mendengarkan • Kejelasan tujuan berkomunikasi • Pemanfaatan teknologi 	<ul style="list-style-type: none"> • Efisiensi penggunaan • Efektifitas penggunaan • Pemahaman tujuan & manfaat • Pemahaman etika digital

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan presentase tingkat kematangan dalam penerapan keterampilan abad 21 dan uji t independent sample untuk mengetahui perbedaan tingkat kematangan dalam penerapan keterampilan abad 21 pada guru dan siswa. Kriteria interpretasi dengan membandingkan nilai rata-rata dengan kriteria tingkat kematangan merujuk pada pendapat (Wagiran, 2014) yang ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Tingkat Kematangan

Interval Skor	Kategori
$M_i + 1,5 SD_i \leq M \leq M_i + 3,0 SD_i$	Sangat tinggi
$M_i + 0 SD_i \leq M \leq M_i + 1,5 SD_i$	Tinggi
$M_i - 1,5 SD_i \leq M \leq M_i + 0 SD_i$	Rendah
$M_i - 3,0 SD_i \leq M \leq M_i - 1,5 SD_i$	Sangat Rendah

Tabel 4. Interpretasi Tingkat Kematangan

Kompetensi	Interval Skor	Kategori
Pemecahan masalah, berpikir kritis, kreativitas, dan literasi digital	32,5 – 40	Sangat tinggi
	25 – 32,5	Tinggi
	17,5 – 25	Rendah
	10 – 17,5	Sangat Rendah
Kolaborasi dan komunikasi	16,25 – 20	Sangat tinggi
	12,5 – 16,25	Tinggi
	8,75 – 12,5	Rendah
	5 – 8,75	Sangat Rendah

HASIL DAN DISKUSI

3.1. Pemecahan Masalah (*Problem Solving*)

Praktik pembelajaran berbasis kompetensi pada indikator pemecahan masalah masih rendah tingkat kematangannya pada guru dan siswa. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata tingkat kematangan masih masuk dalam kategori rendah, baik yang dialami oleh guru maupun siswa. Berikut hasil analisis deskriptif data tingkat kematangan dalam penerapan pembelajaran berbasis kompetensi pemecahan masalah ditunjukkan pada tabel 5 dan tabel 6.

Tabel 5. Tingkat Kematangan Pemecahan Masalah Pada Guru

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
24,48	61,20%	25,00	27	4,111	16	32

Tabel 6. Tingkat Kematangan Pemecahan Masalah Pada Siswa

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
24,69	62,56%	25,00	25	3,366	18	37

Data tingkat kematangan dalam penerapan pembelajaran berbasis pemecahan masalah didapatkan melalui instrumen angket dengan jumlah sebanyak 10 butir pernyataan. Dari data tersebut, diperoleh nilai persentase kematangan yang dialami oleh guru sebesar 61,20% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 24,48. Sedangkan, presentase kematangan yang dialami siswa sebesar 62,56% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 24,69. Hasil tersebut berarti bahwa guru dan siswa memiliki kematangan yang rendah dalam menerapkan pembelajaran yang berbasis pemecahan masalah. Setelah diketahui besarnya tingkat kematangan tersebut, selanjutnya dilakukan uji t independent sampel untuk mengetahui perbedaan tingkat kematangan yang dimiliki oleh guru dan siswa. Berikut tabel 7 menyajikan hasil uji t independent sampel yang diperoleh.

Tabel 7. Deskripsi Uji t pada Kematangan Pemecahan Masalah

Variable	df	t-values	t-table	sig
Problem-solving difficulty	597	-748	1,97353	0,455

Berdasarkan hasil uji t independent sampel diatas, diketahui nilai t hitung sebesar -748 dengan nilai signifikansi 0,455. Nilai t hitung $748 < 1,973$ dan nilai sig $0,455 > 0,050$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara tingkat kematangan guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis keterampilan pemecahan masalah dengan kematangan siswa dalam mengikuti pembelajaran tersebut. Guru maupun siswa mempunyai taraf kematangan yang bisa dikatakan sama dan tidak berbeda secara signifikan.

Dalam konteks pembelajaran, kemampuan pemecahan masalah akan mempengaruhi motivasi siswa dalam belajar (Putri dkk., 2018). Pembelajaran berbasis masalah juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Murtiyasa & Al Karomah, 2020). Kemampuan dalam memecahkan masalah saat ini sangat penting untuk dimiliki siswa pendidikan vokasional sebagai bekal memasuki dunia kerja. Disrupsi pekerjaan, kompetensi dan teknologi menuntut peran kemampuan pemecahan masalah untuk memecahkan masalah pekerjaan (Iñiguez-Berrozpe & Boeren, 2020). Adaptif terhadap perkembangan yang mendisrupsi pekerjaan dan menggantikan dengan yang baru menjadi ciri tenaga kerja memiliki kemampuan yang baik dalam memecahkan masalah (Ross dkk., 2017). Selain itu, tidak terlepasnya seseorang terhadap masalah dalam kehidupan sehari-hari yang semakin kompleks membutuhkan kemampuan pemecahan masalah untuk menyelesaikannya (Cheng dkk., 2018).

Kurang mampunya guru dan siswa dalam menerapkan pembelajaran berbasis pemecahan masalah dapat menghambat pencapaian kebutuhan kompetensi saat ini. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif akan sulit terbentuk. Selain itu, hasil belajar siswa akan cenderung stagnan atau bahkan dapat menurun seiring motivasi belajar juga menurun (Putri dkk., 2018). Dengan demikian, sangat

penting untuk dilakukan pembimbingan dan pengarahan yang berbasis konstruktivistik dapat melaksanakan pembelajaran yang berbasis pemecahan masalah (Yakubu, 2020). Pengembangan kemampuan berpikir kreatif dan kritis dalam pemecahan masalah pada guru dan siswa menjadi upaya yang dapat dilakukan (Heong dkk., 2020).

3.2. Berpikir Kritis (*Critical thinking*)

Mengelola pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan berpikir kritis masih terkendala oleh kesulitan yang dialami guru. Demikian juga siswa dalam mengikuti pembelajaran tersebut juga mengalami kesulitan yang signifikan. Tingkat kematangan yang dialami oleh guru maupun siswa masih melebihi persentase 50% yang berarti masuk dalam kategori rendah. Berikut analisis deskriptif data kematangan dalam penerapan pembelajaran berbasis kompetensi berpikir kritis ditunjukkan pada tabel 8 dan tabel 9.

Tabel 8. Kematangan Berpikir Kritis Pada Guru

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
22,70	56,74%	23,00	20	4,456	14	30

Tabel 9. Kematangan Berpikir Kritis Pada Siswa

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
24,23	60,56%	24,00	22	3,480	18	37

Data kematangan dalam penerapan pembelajaran berbasis kompetensi berpikir kritis didapatkan melalui instrumen angket dengan jumlah sebanyak 10 butir pernyataan. Dari data tersebut, diperoleh nilai persentase kematangan yang dialami oleh guru sebesar 57,74% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 22,70. Sedangkan, presentase kematangan yang dialami siswa sebesar 60,56% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 24,00. Hasil tersebut berarti bahwa guru dan siswa cukup kesulitan dalam menerapkan pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan berpikir kritis yang artinya tingkat kematangan dalam kategori rendah. Setelah diketahui besarnya tingkat kematangan tersebut, selanjutnya dilakukan uji t independent sampel untuk mengetahui perbedaan kematangan yang dialami oleh guru dan siswa. Berikut tabel 10 menyajikan hasil uji t independent sampel yang diperoleh.

Tabel 10. Deskripsi Uji t pada Kematangan Berpikir Kritis

Variable	df	t-values	t-table	sig
Critical thinking difficulty	597	-1,893	1,97353	0,060

Berdasarkan hasil uji t independent sampel diatas, diketahui nilai t hitung sebesar -1,893 dengan nilai signifikansi 0,060. Nilai t hitung $1,893 < 1,973$ dan nilai sig $0,060 > 0,050$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kematangan guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis kompetensi berpikir kritis dengan kematangan siswa dalam mengikuti pembelajaran tersebut. Guru maupun siswa mempunyai taraf kematangan sama dan tidak berbeda secara signifikan.

Berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki dalam abad 21 dan era revolusi industri 4.0 (Stuchlikova, 2016; Wagiran dkk., 2020). Kekritisian menjadi bekal penting dalam menjalankan pekerjaan yang semakin kompleks. Menerapkan kemampuan berpikir kritis dalam pekerjaan akan memperoleh hasil yang memiliki kebermaknaan dan manfaat yang tinggi (Wahyudi dkk., 2020). Selain itu, kemampuan berpikir kritis akan membantu dalam kegiatan yang berorientasi pada pemecahan masalah (Sholihah & Lastariwati, 2020).

Kurang mampunya pendidikan vokasional di Indonesia dalam menerapkan pembelajaran berbasis kemampuan berpikir kritis harus menjadi perhatian khusus semua elemen pendidikan. Dalam konteks ini, guru membutuhkan pelatihan dan pembimbingan untuk mengelola pembelajaran yang berbasis kompetensi tersebut. Selain itu, siswa juga membutuhkan pembekalan mengenai bagaimana

mengikuti langkah pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan berpikir kritis. Salah satu cara efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis adalah dengan menerapkan pembelajaran yang berbasis pada kemampuan pemecahan masalah (Kardoyo dkk., 2020).

3.3. Kreativitas (*Creativity*)

Orientasi pembelajaran yang menekankan kemampuan kreativitas siswa masih tergolong sulit diterpkan oleh guru. Selain itu, siswa dalam mengikuti pembelajaran tersebut juga mengalami kesulitan yang cukup berarti. Tingkat kematangan yang dialami oleh guru maupun siswa masih melebihi persentase 50% yang berarti bahwa tingkat kematangannya masuk dalam kategori rendah. Berikut analisis deskriptif data kematangan dalam penerapan pembelajaran berbasis kompetensi berpikir kritis ditunjukkan pada tabel 11 dan tabel 12.

Tabel 11. Kematangan Kreativitas Pada Guru

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
21,87	54,67%	22,00	20	3,721	14	28

Tabel 12. Kematangan Kreativitas Pada Siswa

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
23,05	57,61%	24,00	20	2,678	18	29

Data kematangan dalam penerapan pembelajaran berbasis kompetensi kreativitas didapatkan melalui instrumen angket dengan jumlah sebanyak 10 butir pernyataan. Dari data tersebut, diperoleh nilai persentase kematangan yang dialami oleh guru sebesar 54,67% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 21,87. Sedangkan, presentase kematangan yang dialami siswa sebesar 57,61% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 23,05. Hasil tersebut berarti bahwa guru dan siswa memiliki tingkat kematangan yang rendah dalam menerapkan pembelajaran yang berorientasi pada kreativitas. Setelah diketahui besarnya tingkat kematangan tersebut, selanjutnya dilakukan uji t independent sampel untuk mengetahui perbedaan kematangan yang dialami oleh guru dan siswa. Berikut tabel 13 menyajikan hasil uji t independent sampel yang diperoleh.

Tabel 13. Deskripsi Uji t pada Kematangan Kreativitas

Variable	df	t-values	t-table	sig
Creativity Competence	597	-1,859	1,97353	0,065

Berdasarkan hasil uji t independent sampel diatas, diketahui nilai t hitung sebesar -1,859 dengan nilai signifikansi 0,065. Nilai t hitung $1,859 < 1,973$ dan nilai sig $0,065 > 0,050$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kematangan guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis kompetensi kreativitas dengan kematangan siswa dalam mengikuti pembelajaran tersebut. Guru maupun siswa mempunyai taraf kematangan sama dan tidak berbeda secara signifikan.

Kreativitas dalam melakukan pekerjaan sangat penting untuk dikembangkan saat ini. Melalui pembelajaran, kreativitas harus diupayakan untuk dibentuk dan di matangkan (de la Peña Álvarez, 2019). Kreativitas belajar sangat penting untuk menjadi bekal siswa ketika lulus, dalam melakukan pekerjaan yang terus berubah. Kreativitas juga sangat penting untuk mendukung kegiatan yang bersifat pemecahan masalah yang kompleks (Khalid dkk., 2020). Kreativitas berperan memberikan rangsangan untuk menemukan ide-ide baru melalui pemikiran dan pencarian yang komprehensif (Ahmadifar dkk., 2020). Dengan demikian, sangat penting pendidikan vokasional untuk menyelenggarakan pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada siswa.

Guru dan siswa pendidikan vokasional masih kurang mampu dalam menerapkan pembelajaran berbasis kemampuan berpikir kreatif. Pembimbingan oleh elemen pendidikan yang terkait sangat penting untuk mengembangkan kemampuan dalam mengelola pembelajaran yang berbasis

kemampuan tersebut. Selain itu pembentukan lingkungan belajar yang kreatif dan inovatif menjadi kunci penting dalam mengembangkan kreativitas pada guru maupun siswa (Fan & Cai, 2020).

3.4. Kolaborasi (*Collaboration*)

Kolaborasi antar siswa maupun dengan guru dalam pembelajaran masih tergolong sulit untuk diterapkan oleh guru maupun siswa. Guru dan siswa masih kematangan dalam melaksanakan langkah-langkah kolaborasi yang baik. Tingkat kematangan yang dialami oleh guru maupun siswa masih melebihi persentase 50%. Berikut analisis deskriptif data kematangan dalam penerapan pembelajaran berbasis kompetensi berpikir kritis ditunjukkan pada tabel 14 dan tabel 15.

Tabel 14. Kematangan Berkolaborasi Pada Guru

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
10,30	51,52%	10,00	10	1,636	7	14

Tabel 15. Kematangan Berkolaborasi Pada Siswa

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
10,83	54,16%	11,00	10	1,697	7	15

Data kematangan dalam penerapan pembelajaran berbasis kompetensi berkolaborasi didapatkan melalui instrumen angket dengan jumlah sebanyak 5 butir pernyataan. Dari data tersebut, diperoleh nilai persentase kematangan yang dialami oleh guru sebesar 51,52% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 10,30. Sedangkan, presentase kematangan yang dialami siswa sebesar 54,16% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 10,83. Hasil tersebut berarti bahwa guru dan siswa memiliki tingkat kematangan yang rendah dalam menerapkan pembelajaran yang menekankan kolaborasi. Setelah diketahui besarnya tingkat kematangan tersebut, selanjutnya dilakukan uji t independent sampel untuk mengetahui perbedaan kematangan yang dialami oleh guru dan siswa. Berikut tabel 16 menyajikan hasil uji t independent sampel yang diperoleh.

Tabel 16. Deskripsi Uji t pada Kematangan Berkolaborasi

Variable	df	t-values	t-table	sig
Collaboration difficulty	597	-1,398	1,97353	0,164

Berdasarkan hasil analisis diatas, diperoleh nilai t hitung sebesar -1,398 dengan nilai signifikansi 0,164. Nilai t hitung $1,398 < 1,973$ dan nilai sig $0,164 > 0,050$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kematangan guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis kompetensi berkolaborasi dengan kematangan siswa dalam mengikuti pembelajaran tersebut. Guru maupun siswa mempunyai tingkat kematangan sama dan tidak berbeda secara signifikan.

Kemampuan dalam berkolaborasi menjadi aspek penting yang harus dikuasai siswa saat ini dalam pembelajaran dan pekerjaan (Wagiran dkk., 2020). Pekerjaan dalam abad 21 menekankan kolaborasi antar individu, antar tim maupun antar dunia kerja (Trilling & Fadel, 2009). Kolaborasi juga memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan siswa (Fusco dkk., 2020). Selain itu, kolaborasi penting dilakukan untuk mendukung kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah (Ahmadifar dkk., 2020; Dowell dkk., 2020).

Kematangan guru dan siswa dalam menerapkan pembelajaran yang menekankan kolaborasi harus dipecahkan. Pembimbingan kepada guru maupun siswa sangat penting dilakukan. Salah satu cara untuk mendorong penerapan kolaborasi dalam pembelajaran adalah dengan memberi pelatihan terkait display atau design pembelajaran yang interaktif menggunakan teknologi dan media yang tepat (Sharma dkk., 2020).

3.5. Komunikasi (*Communication*)

Komunikasi antar siswa maupun dengan guru dalam pembelajaran masih sulit untuk diterapkan oleh guru maupun siswa. Analisis tingkat kematangan yang dialami oleh guru maupun siswa masih diperoleh nilai yang melebihi persentase 50%. Berikut analisis deskriptif data kematangan dalam penerapan pembelajaran berbasis kompetensi komunikasi ditunjukkan pada tabel 17 dan tabel 18.

Tabel 17. Kematangan Komunikasi Pada Guru

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
9,74	48,70%	10,00	10	1,815	7	13

Tabel 18. Kematangan Komunikasi Pada Siswa

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
10,62	53,10%	10,00	10	1,330	8	13

Data kematangan dalam penerapan pembelajaran berorientasi pada kompetensi komunikasi antar siswa maupun dengan guru didapatkan melalui instrumen angket yang berjumlah 5 butir pernyataan. Dari data tersebut, diperoleh nilai persentase kematangan yang dialami oleh guru sebesar 48,70% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 9,74. Sedangkan, presentase kematangan yang dialami siswa sebesar 53,10% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 10,62. Hasil tersebut berarti bahwa guru dan siswa memiliki tingkat kematangan yang rendah dalam menerapkan pembelajaran yang menekankan komunikasi. Setelah diketahui besarnya tingkat kematangan tersebut, selanjutnya dilakukan uji t independent sampel untuk mengetahui perbedaan kematangan yang dialami oleh guru dan siswa. Berikut tabel 19 menyajikan hasil uji t independent sampel yang diperoleh.

Tabel 19. Deskripsi Uji t Pada Kematangan Berkomunikasi

Variable	df	t-values	t-table	sig
Communication difficulty	597	-2,814	1,97353	0,005

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai t hitung sebesar -2,814 dengan nilai signifikansi 0,005. Nilai t hitung $2,814 > 1,973$ dan nilai sig $0,005 < 0,050$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kematangan guru dalam menerapkan pembelajaran berorientasi pada kemampuan berkomunikasi dengan kematangan siswa dalam mengikuti pembelajaran tersebut. Siswa mempunyai tingkat kematangan yang lebih besar dalam mengikuti pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan berkomunikasi dengan baik.

Komunikasi yang jelas dan tepat menjadi kemampuan yang penting untuk diterapkan dalam pembelajaran. Budaya komunikasi yang baik sangat penting dibiasakan untuk memberi bekal siswa dalam melakukan pekerjaan yang saat ini menuntut kemampuan berkomunikasi (Trilling & Fadel, 2009; Wagiran dkk., 2020). Komunikasi yang baik akan berguna untuk meningkatkan pengalaman siswa dalam belajar (Jolly & White, 2016). Selain itu, kemampuan berkomunikasi dengan artikulasi yang tepat dapat mendukung siswa dalam meningkatkan kreativitas dan berpikir kritis dalam pembelajaran (Budi dkk., 2020; Epçaçan, 2019).

Kematangan berkomunikasi yang dialami oleh guru pendidikan vokasional harus segera diatasi. Integrasi teknologi informasi dan komunikasi sangat penting untuk memperbaiki kemampuan berkomunikasi guru maupun siswa (Erkan, 2019). Selain itu menerapkan pembelajaran yang berbasis proyek akan memunculkan motivasi berkomunikasi antara siswa dengan siswa maupun dengan guru (Sari dkk., 2017).

3.6. Literasi Digital (*Digital literacy*)

Pemahaman komprehensif dalam menggunakan teknologi, media dan sumber belajar digital masih tergolong cukup sulit diterapkan dalam pembelajaran. Baik guru maupun siswa masih memiliki tingkat kematangan dengan persentase tepat pada 50%. Berikut analisis deskriptif data kematangan

dalam penerapan pembelajaran berbasis kompetensi komunikasi ditunjukkan pada tabel 20 dan 21 dibawah ini.

Tabel 20. Kematangan Literasi Digital Pada Guru

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
20,13	50,33%	20,00	21	2,849	14	25

Tabel 21. Kematangan Literasi Digital Pada Siswa

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
19,97	49,93%	20,00	20	2,974	14	26

Data kematangan dalam penerapan pembelajaran yang berorientasi pada literasi digital didapatkan melalui instrumen angket dengan jumlah 10 butir pernyataan. Dari data tersebut, diperoleh nilai persentase kematangan yang dialami oleh guru sebesar 50,33% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 20,13. Sedangkan, presentase kematangan yang dialami siswa sebesar 49,93% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 19,97. Hasil tersebut berarti bahwa guru dan siswa memiliki tingkat kematangan yang rendah dalam menerapkan pembelajaran yang berorientasi pada literasi digital. Setelah diketahui besarnya tingkat kematangan tersebut, selanjutnya dilakukan uji t independent sampel untuk mengetahui perbedaan kematangan yang dialami oleh guru dan siswa. Berikut tabel 22 menyajikan hasil uji t independent sampel yang diperoleh.

Tabel 22. Deskripsi Uji t pada Kematangan Literasi Digital

Variable	df	t-values	t-table	sig
Digital literacy difficulty	597	0,236	1,97353	0,813

Berdasarkan hasil analisis diatas, diperoleh nilai t hitung sebesar 0,236 dengan nilai signifikansi 0,813. Nilai t hitung $0,236 < 1,973$ dan nilai sig $0,813 > 0,050$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kematangan guru dalam menerapkan pembelajaran berorientasi pada literasi digital dengan kematangan siswa dalam mengikuti pembelajaran tersebut. Guru maupun siswa mempunyai tingkat kematangan yang sama dalam mengikuti pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan literasi digital.

Literasi digital merupakan pemahaman komprehensif dan kemampuan dalam menilai dan menggunakan teknologi digital berdasarkan manfaat dan kegunaannya (Jones & Hafner, 2012). Literasi digital merupakan salah satu kebutuhan kompetensi dalam abad 21 dan revolusi industri 4.0 (Santoso dkk., 2019; Trilling & Fadel, 2009; Wagiran dkk., 2020). Literasi digital berperan sebagai dasar untuk pembentukan capability dalam menggunakan teknologi digital (Frank & Castek, 2017). Selain itu, literasi digital dan kemampuan digital juga berguna untuk membantu dalam meningkatkan berpikir kritis dan kreatif serta pemecahan masalah (Rizaldi dkk., 2020). Dengan demikian, literasi digital sangat penting untuk diterapkan dalam pembelajaran, terutama di pendidikan vokasional.

Kematangan guru dan siswa vokasional dalam menerapkan dan mengikuti pembelajaran yang menekankan pada terbentuknya literasi digital dipengaruhi oleh beberapa faktor. Kemampuan dalam menyediakan sarana dan prasarana digital yang minim menjadi salah satu penyebabnya (Gafurov dkk., 2020). Selain itu kemampuan guru dan siswa dalam memahami dan memilih teknologi digital dan sumber belajar digital menjadi faktor krusial juga (Dewi dkk., 2021). Dengan demikian sangat penting bagi pendidikan vokasional untuk memenuhi standar sarana prasarana digital dan memberikan pelatihan kepada guru maupun siswa.

3.7. Pemecahan Masalah, Berpikir Kritis, Kreativitas, Kolaborasi, Komunikasi, Dan Literasi Digital

Kemampuan abad 21 yang terdiri dari pemecahan masalah, berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan literasi digital dianalisis secara bersama-sama dengan menjumlahkan dalam skor total. Hasil analisis diperoleh hasil yang menyatakan bahwa kemampuan abad 21 masih tergolong memiliki tingkat kematangan yang rendah untuk diterapkan dalam pembelajaran. Hasil analisis deskriptif data kematangan dalam penerapan pembelajaran berbasis kompetensi abad 21 ditunjukkan pada tabel 23 dan tabel 24.

Tabel 23. Kematangan Kompetensi Abad 21 Pada Guru

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
109,22	54,61%	113,00	101	16,373	73	135

Tabel 24. Kematangan Kompetensi Abad 21 Pada Siswa

Mean	Percentage	Median	Mode	Std. Dev	Min	Max
113,39	56,86%	114,00	115	7,825	92	138

Dari data tersebut, diperoleh nilai persentase kematangan yang dialami oleh guru sebesar 54,61% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 109,22. Sedangkan, persentase kematangan yang dialami siswa sebesar 56,86% dengan nilai rata-rata kematangan sebesar 113,39. Setelah diketahui besarnya tingkat kematangan tersebut, selanjutnya dilakukan uji t independent sampel untuk mengetahui perbedaan kematangan yang dialami oleh guru dan siswa. Berikut tabel 25 menyajikan hasil uji t independent sampel yang diperoleh.

Tabel 25. Deskripsi Uji t Pada Kematangan Kompetensi Abad 21

Variable	df	t-values	t-table	sig
21 st Century competence difficulty	176	-2,202	1,97353	0,029

Berdasarkan hasil uji t diatas, diperoleh nilai t hitung sebesar -2,202 dengan nilai signifikansi 0,029. Nilai t hitung $2,202 > 1,973$ dan nilai sig $0,029 < 0,050$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kematangan guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis kompetensi abad 21 dengan kematangan siswa dalam mengikuti pembelajaran tersebut. Siswa memiliki kematangan yang lebih tinggi dalam mengikuti pembelajaran berbasis kompetensi abad 21.

Kematangan dalam menyelenggarakan pembelajaran berbasis kemampuan abad 21 masih rendah sehingga sulit dilakukan oleh pendidikan vokasional di Indonesia. Kendati ada perbedaan kematangan yang cukup signifikan antara guru dan siswa, namun keduanya masih memiliki tingkat kematangan diatas 50%. Hal ini menandakan bahwa kemampuan abad 21 dalam diri siswa ataupun lulusan belum terbentuk. Kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, komunikasi dan literasi digital sangat penting untuk ditingkatkan dalam abad 21 ini (Ross dkk., 2017; Trilling & Fadel, 2009; van Laar dkk., 2019; Wagiran dkk., 2020). Kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran berbasis kemampuan abad 21 perlu ditingkatkan. Demikian juga kemampuan siswa dalam mengikuti pembelajaran berbasis kemampuan abad 21 juga perlu lebih ditingkatkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa: (1) Seluruh kemampuan abad 21 yang terdiri dari pemecahan masalah, berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan literasi digital masuk pada tingkat kematangan yang rendah; (2) perbedaan tingkat kematangan yang dimiliki oleh guru dan siswa cukup signifikan pada seluruh kompetensi. Hal ini menandakan masih terdapat permasalahan yang dialami oleh guru dalam mengelola pembelajaran maupun siswa dalam mengikuti pembelajaran. Kemampuan dalam mengelola dan mengikuti

pembelajaran yang berbasis kemampuan abad 21 harus terus ditingkatkan. Berbagai pelatihan dan pembimbingan kepada guru maupun siswa juga harus terus diupayakan.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustini, D., Lian, B., & Sari, A. P. (2020). School's Strategy for Teacher's Professionalism Through Digital Literacy in the Industrial Revolution 4.0. *INTERNATIONAL JOURNAL OF EDUCATIONAL REVIEW*, 2(2), 160–173. <https://doi.org/10.33369/ijer.v2i2.10967>
- Ahmadifar, M., Saeidipour, B., Sarmadi, M. R., & Farajollahi, M. (2020). Investigate Online Collaborative Learning Based on the Students Differences of Individual, to Enhance Creativity in Online Small Groups. *Journal of Economic and Social Research*, 19(1), 18–26.
- Billett, S. (2011). *Vocational Education: Purposes, Traditions and Prospects*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1954-5>
- Budi, S., Darmawan, H., & Saputro, M. (2020). Analysis of Mathematic Communication Ability to be Reviewed From Student Learning Creativity In Statistical Materials. *Daya Matematis: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 8(1), 161–166. <https://doi.org/10.26858/jds.v8i1.13325>
- 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>
- Cheng, S. C., She, H. C., & Huang, L. Y. (2018). The Impact of Problem-Solving Instruction on Middle School Students' Physical Science Learning: Interplays of Knowledge, Reasoning, and Problem Solving. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(3), 731–743. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80902>
- Chu, S. K. W., Reynolds, R. B., Tavares, N. J., & Lee, C. W. Y. (2017). *21st Century Skills Development Through Inquiry-Based Learning*. Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-2481-8>
- Clark, L., & Winch, C. (2007). *Vocational Education : International Approaches, Developments and Systems*. Routledge.
- de la Peña Álvarez, C. (2019). Importance of Creativity and Learning in Preservice Teachers. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 17(48), 267–294. <https://doi.org/10.25115/ejrep.v17i48.2246>
- Dewi, R. S., Fahrurrozi, Hasanah, U., & Dj, M. Z. (2021). Analysis Study of Factors Affecting Students 'Digital Literacy Competency. *İlköğretim Online*, 20(3), 424–431. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.03.42>
- Dowell, N. M. M., Lin, Y., Godfrey, A., & Brooks, C. (2020). Exploring The Relationship between Emergent Sociocognitive Roles, Collaborative Problem-Solving Skills, and Outcomes: A Group Communication Analysis. *Journal of Learning Analytics*, 7(1), 38–57. <https://doi.org/10.18608/jla.2020.71.4>
- Epçaçan, C. (2019). A Review on The Relationship Between Critical Thinking Skills and Learning Domains of Turkish Language. *Educational Research and Reviews*, 14(3). <https://doi.org/10.5897/err2018.3658>
- Erkan, A. (2019). Impact of Using Technology on Teacher-Student Communication/Interaction: Improve Students Learning. *World Journal of Education*, 9(4), 30–40. <https://doi.org/10.5430/wje.v9n4p30>
- Fan, M., & Cai, W. (2020). How Does a Creative Learning Environment Foster Student Creativity? An Examination on Multiple Explanatory Mechanisms. *Current Psychology*, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s12144-020-00974-z>
- Faridi, A., Bahri, S., & Nurmasitah, S. (2016). The Problems of Applying Student Centered Syllabus of English in Vocational High Schools in Kendal Regency. *English Language Teaching*, 9(8), 231–240. <https://doi.org/10.5539/elt.v9n8p231>
- Frank, T., & Castek, J. (2017). From Digital Literacies to Digital Problem Solving: Expanding Technology-rich Learning Opportunities for Adults. *Journal of Research and Practice for Adult Literacy, Secondary, and Basic Education*, 4(2), 66–70.
- Fusco, N. M., Elze, D. E., Antonson, D. E., Jacobsen, L. J., Lyons, A. G., Symons, A. B., & Ohtake, P. J. (2020). Creating a Film to Teach Health Professions Students The Importance of

- Interprofessional Collaboration. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 84(4), 507–513. <https://doi.org/10.5688/ajpe7638>
- Gafurov, I. R., Safiullin, M. R., Akhmetshin, E. M., Gapsalamov, A. R., & Vasilev, V. L. (2020). Change of The Higher Education Paradigm in The Context of Digital Transformation: From Resource Management to Access Control. *International Journal of Higher Education*, 9(3), 71–85. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n3p71>
- Haq, M. N., & Murdiono, M. (2019). Problematika Guru dalam Penerapan Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran PPKn. *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan*, 16(2), 165–176. <https://doi.org/10.21831/jc.v16i2.24603>
- Heong, Y. M., Hamdan, N., Ching, K. B., Kiong, T. T., & Azid, N. (2020). Development of Integrated Creative and Critical Thinking Module in Problem-Based Learning to Solve Problems. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 6567–6571.
- Hermann, M. A., Gorlewski, J., Brookover, D., Walsh, R., Kozachuk, L., Deitz, M., & Ciminelli, E. (2020). Policy, practice, and parenthood: a study of teacher mothers. *Educational Studies*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1834358>
- Hidayati, N., Zubaidah, S., Suarsini, E., & Praherdhiono, H. (2019). Examining the Relationship between Creativity and Critical Thinking through Integrated Problem-based Learning and Digital Mind Maps. *Universal Journal of Educational Research*, 7(9A), 171–179. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.071620>
- Hoy, W. K., & Adams, C. M. (2016). *Quantitative Research in Education: A Primer* (2nd ed.). SAGE Publications, Inc.
- Iñiguez-Berrozpe, T., & Boeren, E. (2020). Twenty-First Century Skills for All: Adults and Problem Solving in Technology Rich Environments. *Technology, Knowledge and Learning*, 25(4), 929–951. <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09403-y>
- Jolly, L., & White, S. (2016). Communication, Collaboration, and Enhancing the Learning Experience: Developing a Collaborative Virtual Enquiry Service in University Libraries in the North of England. *New Review of Academic Librarianship*, 22(2–3), 176–191. <https://doi.org/10.1080/13614533.2016.1156002>
- Jonassen, D. H. (2011). *Leraning to Solve Problems: A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments*. Routledge.
- Jones, R. H., & Hafner, C. A. (2012). Understanding Digital Literacies: A Practical Introduction. In *Understanding Digital Literacies: A Practical Introduction*. <https://doi.org/10.4324/9780203095317>
- Kardoyo, Nurkhin, A., Muhsin, & Pramusinto, H. (2020). Problem-Based Learning Strategy: Its Impact on Students' Critical and Creative Thinking Skills. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1141–1150. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.9.3.1141>
- Khalid, M., Saad, S., Abdul Hamid, S. R., Ridhuan Abdullah, M., Ibrahim, H., & Shahrill, M. (2020). Enhancing Creativity and Problem Solving Skills through Creative Problem Solving in Teaching Mathematics. *Creativity Studies*, 13(2), 270–291. <https://doi.org/10.3846/cs.2020.11027>
- Kumar, M., & Liu, Z. (2019). Classroom Management Strategies and Student Learning. *Advanced Journal of Social Science*, 5(1), 65–72. <https://doi.org/10.21467/ajss.5.1.65-72>
- Lee, M. F., Sohod, S. N. M., & Ab Rahman, A. (2019). Exploring The Mastery Level of Critical Thinking and Problem Solving Skill among The Technical Undergraduate. *Journal of Technical Education and Training*, 11(3), 9–14. <https://doi.org/10.30880/jtet.2019.11.03.002>
- Malik, R. S. (2018). Educational Challenges in 21st Century and Sustainable Development. *Journal of Sustainable Development Education and Research*, 2(1), 9–20. <https://doi.org/10.17509/jsder.v2i1.12266>
- Murtiyasa, B., & Al Karomah, I. I. (2020). The Impact of Learning Strategy of Problem Solving and Discovery towards Learning Outcomes Reviewed from Students Learning Motivation. *Universal Journal of Educational Research*, 8(9), 4105–4112. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080936>
- Nonthamand, N., & Songkhla, J. N. (2018). The Correlation of Open Learning, Collaboration, Learning Tools, and Creative Problem Solving by Graduate Students in Thailand. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(9), 280–289. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i09.7835>
- Nurtanto, M., Kholifah, N., Masek, A., Sudira, P., & Samsudin, A. (2021). Crucial Problems in

- Arranged The Lesson Plan of Vocational Teacher. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 10(1), 345–354. <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i1.20604>
- Pavlova, M. (2009). *Technology and Vocational Education for Sustainable Development*. Springer Science Business Media B.V.
- Putri, A. U., Rusyati, L., & Rochintaniawati, D. (2018). The Impact of Problem-Solving Model on Students' Concept Mastery and Motivation in Learning Heat Based on Gender. *Journal of Science Learning*, 1(2), 71–76. <https://doi.org/10.17509/jsl.v1i2.9793>
- Rindu, I., & Ariyanti, A. (2017). Teacher's Role in Managing the Class during Teaching and Learning Process. *Script Journal: Journal of Linguistic and English Teaching*, 2(1), 83–100. <https://doi.org/10.24903/sj.v2i1.77>
- Rizaldi, D. R., Nurhayati, E., & Fatimah, Z. (2020). The Correlation of Digital Literation and STEM Integration to Improve Indonesian Students' Skills in 21st Century. *International Journal of Asian Education*, 1(2), 73–80. <https://doi.org/10.46966/ijae.v1i2.36>
- Ross, P. K., Ressia, S., & Sander, E. J. (2017). Work in the 21st Century. In *Work in the 21st Century*. Emerald Publishing. <https://doi.org/10.1108/9781787145771>
- Santosa, D. T., & Us, T. (2016). Faktor-Faktor penyebab rendahnya motivasi belajar dan solusi penanganan pada siswa kelas XI jurusan Teknik Sepeda Motor. *Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif*, 13(2), 14–21.
- Santoso, H., Abdinagoro, S. B., & Arief, M. (2019). The Role of Digital Literacy in Supporting Performance through Innovative Work Behavior: The Case of Indonesia's Telecommunications Industry. *International Journal of Technology*, 10(8), 1558–1566. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v10i8.3432>
- Sari, K. A., Prasetyo, Z. K., & Wibowo, W. S. (2017). DEVELOPMENT OF SCIENCE STUDENT WORKSHEET BASED ON PROJECT BASED LEARNING MODEL TO IMPROVE COLLABORATION AND COMMUNICATION SKILLS OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENT. *Journal of Science Education Research*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.21831/jser.v1i1.16178>
- Sawitri, E., Astiti, M. S., & Fitriani, Y. (2019). Hambatan Dan Tantangan Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 202–213.
- Sharma, K., Leftheriotis, I., & Giannakos, M. (2020). Utilizing Interactive Surfaces to Enhance Learning, Collaboration and Engagement: Insights from Learners' Gaze and Speech. *Sensors (Switzerland)*, 20(7), 1–27. <https://doi.org/10.3390/s20071964>
- Sholihah, T. M., & Lastariwati, B. (2020). Problem Based Learning to Increase Competence of Critical Thinking and Problem Solving. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 14(1), 148–154. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v14i1.13772>
- Stuchlikova, L. (2016). Challenges of Education in The 21st Century. *ICETA 2016 - 14th IEEE International Conference on Emerging ELearning Technologies and Applications, Proceedings*, 335–340. <https://doi.org/10.1109/ICETA.2016.7802072>
- Sudira, P. (2017). *Tvet Abad XXI: Filosofi, Teori, Konsep, dan Strategi Pembelajaran Vokasional*. UNY Press.
- Sutrisno, V. L. P., & Siswanto, B. T. (2016). Faktor-Faktor yang mempengaruhi Hasil belajar Siswa pada Pembelajaran Praktik Kelistrikan Otomotif SMK di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(1), 111–120. <https://doi.org/10.21831/jpv.v6i1.8118>
- Tan, O.-S. (2009). *Problem Based Learning and Creativity*. Cengage Learning Asia Pte Ltd.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Jossey-Bass.
- van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2019). Determinants of 21st-century digital skills: A large-scale survey among working professionals. *Computers in Human Behavior*, 93–104. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.06.017>
- Wagiran, Pardjono, & Sofyan, H. (2020). What industry needs of vocational school graduate competence in the era of industrial revolution 4.0. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(5), 2459–2470.
- Wagiran, W. (2014). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Deepublish.
- Wahyudi, W., Waluya, S. B., Suyitno, H., & Isnarto, I. (2020). Schemata and Creative Thinking Ability in Cool-Critical-Creative-Meaningful (3CM) Learning. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(1), 1–28. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2019-0198>

Yakubu, A. R. (2020). Using the Constructivist Approach to Enhance Students' Competence in Solving Word Problems Involving Linear Equations in One Variable. *International Journal of Innovative Research and Development*, 9(1), 1–8.
<https://doi.org/10.24940/ijird/2020/v9/i1/jan20007>