



Pengembangan E-LKPD untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP pada Pembelajaran IPA

Ferina Octaviana¹, Diah Wahyuni², Supeno^{3✉}

Universitas Jember, Indonesia^{1,2,3}

E-mail : octavferina@gmail.com¹, diah.wahyuni@unej.ac.id², supeno.fkip@unej.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini dilandaskan atas adanya permasalahan yang berupa masih rendahnya keterampilan kolaborasi peserta didik dalam pembelajaran. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yaitu dengan memanfaatkan bahan ajar interaktif yang bisa digunakan dengan mudah. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan produk berupa E-LKPD yang dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik. Tujuan dari penelitian adalah untuk mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk E-LKPD untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik dalam pembelajaran IPA. Jenis penelitian ini adalah *educational design research* dengan menggunakan model pengembangan Plomp. Hasil skor validasi E-LKPD diperoleh sebesar 87,50% yang berada pada kategori sangat valid. Kepraktisan E-LKPD memperoleh skor rerata kepraktisan sebesar 3,6 yang berada pada kategori sangat praktis. Keefektifan E-LKPD berada pada kategori cukup efektif dengan memperoleh skor *n-gain* sebesar 0,19 pada siklus I dan 0,41 pada siklus II. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah diperoleh, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD telah dinyatakan sangat valid, sangat praktis, serta cukup efektif untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik dalam pembelajaran IPA.

Kata Kunci: E-LKPD, keterampilan kolaborasi, pembelajaran IPA.

Abstract

This research is based on the existence of problems that students' collaboration skills are still low. One solution that can be used to overcome these problems is to use interactive teaching materials that can be used easily. Therefore, this research has developed an e-worksheet to improve students' collaboration skills. The purpose of the study is to describe the validity, practicality, and effectiveness of e-worksheet to enhance the collaboration skills of students in science learning. This type of research is educational design research using the Plomp development model. The e-worksheet validation score was obtained at 87.50%, which was in the excellent category. The practicality of the e-worksheet got a score of 3.6 in the convenient class. The effectiveness of the e-worksheet is in the quite effective sort by obtaining an n-gain score of 0.19 in the first cycle and 0.41 in the second cycle. It can be concluded that the e-worksheet has been declared to be very valid, very practical, and quite effective for improving the collaboration skills of students in science learning.

Keywords: e-worksheet, collaboration skills, science teaching.

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki kontribusi yang sangat penting dalam menciptakan individu yang cerdas dan memiliki sumber daya manusia yang berkualitas. Pesatnya perkembangan teknologi pada era revolusi industri 4.0 saat ini, mengharuskan bidang pendidikan untuk selalu berinovasi dan beradaptasi terhadap perkembangan teknologi yang ada. Revolusi industri 4.0 di bidang pendidikan disebut sebagai pembelajaran abad ke-21 (Sidi, 2020). Pendidikan memiliki peran yang penting untuk mempersiapkan generasi muda yang telah terpenuhi kualifikasinya sesuai tantangan yang ada di abad 21. Tantangan tersebut diantaranya adalah keterampilan dalam berpikir kritis dan keterampilan dalam mengatasi masalah (Febrianti et al., 2021; Supeno et al., 2019; Supeno et al., 2020); keterampilan dalam berkomunikasi dan berkolaborasi (Pramesti et al., 2020; Puspitaningrum et al., 2018; Wati et al., 2019); keterampilan dalam berpikir kreatif dan berkreasi (Astutik et al., 2020; Trilling & Fadel, 2009). Guru tidak hanya berperan sebagai seseorang yang memberikan ilmu pengetahuan saja dalam proses pembelajaran, namun juga berperan dalam memberikan keterampilan-keterampilan yang dapat membantu peserta didik dalam belajar. Salah satu dari beberapa keterampilan yang telah disebutkan tadi, keterampilan kolaborasi merupakan keterampilan yang penting dimiliki oleh peserta didik (Sunbanu et al., 2019).

Kolaborasi merupakan salah satu proses belajar yang dilakukan secara berkelompok untuk mendiskusikan beberapa perbedaan dalam pandangan dan pengetahuan melalui kegiatan diskusi seperti memberikan saran, mendengarkan dan menyimak jalannya diskusi, serta menghargai perbedaan pendapat yang ada (Greenstein, 2012; Trisdiono et al., 2019). Keterampilan kolaborasi merupakan keterampilan peserta didik dalam melakukan kerja sama untuk mencapai satu tujuan dalam proses penyelesaian suatu masalah (Council, 2011; Fitriyani et al., 2019; Hughes & Jones, 2011). Pendapat lain menyebutkan bahwa keterampilan kolaborasi merupakan keterampilan peserta didik dalam melakukan dialog untuk saling bertukar pikiran atau gagasan (Lelasari et al., 2017).

Keterampilan peserta didik dalam berkolaborasi seperti melakukan kerjasama secara berkelompok dan melakukan diskusi menjadi sangat penting dimiliki oleh peserta didik. Dengan keterampilan berkolaborasi, peserta didik akan mahir dalam hal mengerahkan dan memberikan energi untuk orang lain supaya terbentuk sebuah visi yang sama dalam memecahkan suatu masalah (Hidayati, 2019). Keterampilan kolaborasi perlu dimiliki oleh peserta didik dalam suatu proses pembelajaran karena dapat menunjang prestasi belajar peserta didik (Naude et al., 2014; Ronfeldt et al., 2015). Pembelajaran yang disusun secara kolaboratif akan melibatkan peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran dan dapat mengembangkan cara berpikir kritis peserta didik (Robbins & Hoggan, 2019).

Keterampilan peserta didik dalam melakukan kerjasama ataupun berdiskusi penting untuk dilatih sejak dini supaya peserta didik menjadi mahir dalam melakukan kegiatan yang bersifat kolaboratif, namun fakta yang ada disekolah menunjukkan bahwa keterampilan peserta didik dalam berkolaborasi tersebut masih rendah. Salah satu faktor yang menyebabkan keterampilan kolaborasi peserta didik masih rendah yakni masih banyak guru yang tetap menerapkan metode pembelajaran yang monoton dan menggunakan bahan ajar yang masih bersifat konvensional atau yang masih berupa media cetak dan tidak bersifat interaktif sehingga partisipasi keaktifan peserta didik dalam pembelajaran masih sangat rendah (Ode et al., 2017).

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan pengembangan sebuah produk untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik diantaranya yaitu penelitian oleh Sari, (2017) yang mengembangkan LKPD IPA berbasis *project-based learning*. Hasil yang diperoleh yaitu adanya peningkatan keterampilan kolaborasi peserta didik yang sebelumnya berada di kategori sedang menjadi kategori baik. Penelitian lain yang serupa yaitu penelitian oleh Nurhayati et al., (2019) yang mengembangkan bahan ajar berbasis *problem-based learning* pada materi gerak lurus. Hasil yang diperoleh yaitu adanya peningkatan kemampuan kolaborasi peserta didik yang sebelumnya masih berada di kategori rendah berubah menjadi kategori tinggi.

Produk hasil pengembangan oleh para peneliti sebelumnya masih berupa bahan ajar konvensional yaitu bahan ajar yang berupa media cetak, sehingga masih bersifat kurang fleksibel dan kurang efisien untuk digunakan. Herawati et al., (2017) berpendapat bahwa pengoptimalan kualitas pembelajaran membutuhkan perubahan dari media konvensional menjadi media yang berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Perubahan tersebut salah satu contohnya yaitu perubahan penggunaan bahan ajar konvensional digantikan dengan bahan ajar yang berbasis elektronik. Salah satu jenis bahan ajar yang dapat digunakan secara elektronik yaitu LKPD (E-LKPD). Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pengembangan produk berupa E-LKPD untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik SMP. E-LKPD yang dikembangkan diharapkan dapat dengan mudah untuk diakses menggunakan perangkat elektronik seperti *smartphone*, *laptop*, *computer*, dan perangkat elektronik lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan E-LKPD yang dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik SMP dalam pembelajaran IPA pada materi energi dalam sistem kehidupan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan di bidang pendidikan atau *Educational Design Research* (EDR). Penelitian pengembangan ini didasarkan pada desain pengembangan Plomp (2013) yang terdiri atas 3 tahap yaitu *preliminary research* (analisis masalah dan pendahuluan), *prototyping stage* (pembuatan produk dan evaluasi formatif), dan *assessment phase* (evaluasi sumatif) (Jan van den Akker et al., 2013).

Penelitian ini menggunakan SMP Negeri 1 Wuluhan untuk melakukan uji coba E-LKPD. Pembuatan produk E-LKPD telah dilaksanakan pada bulan Juli 2021. Pelaksanaan uji coba terbatas dilakukan pada bulan Oktober sampai bulan November di semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Uji coba terbatas dilakukan di satu kelas, yakni kelas 7C di SMPN 1 Wuluhan. Pemilihan kelas uji coba telah ditentukan berdasarkan informasi dari guru IPA di SMPN 1 Wuluhan yang menyatakan bahwa keterampilan kolaborasi peserta didik dari seluruh kelas yang ada di kelas 7 masih perlu dikembangkan.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan observasi, wawancara, dan teknik angket. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar validasi E-LKPD, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan lembar observasi kemampuan kolaborasi peserta didik. Validasi E-LKPD dilakukan oleh dua dosen Pendidikan IPA Universitas Jember, kepraktisan E-LKPD dinilai oleh guru IPA sebagai observer, dan keefektifan E-LKPD dihitung menggunakan rumus *n-gain* berdasarkan skor keterampilan kolaborasi. Hasil penilaian yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan tabel kategori validitas, kepraktisan, dan keefektifan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

Tabel 1 Kriteria validitas

Skor	Kriteria Validitas
85,01 – 100,00%	Sangat valid
70,01 – 85,00%	Valid
50,01 – 70,00%	Kurang valid
≤50,00%	Tidak valid

Tabel 2 Kriteria kepraktisan

Skor	Kategori Nilai
≤1,5	Sangat kurang
1,6 - 2,5	Kurang
2,6 – 3,5	Baik

3,6 – 4,0	Sangat baik
-----------	-------------

Tabel 3 Kriteria N-Gain $\langle g \rangle$

Nilai $\langle g \rangle$	Kategori
$(\langle g \rangle) \geq 0,7$	Tinggi
$\geq 0,3 (\langle g \rangle) > 0,7$	Sedang
$(\langle g \rangle) < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Hasil penelitian ini adalah bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) yang disusun untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik dalam pembelajaran IPA pada materi energi dalam sistem kehidupan. Pengembangan E-LKPD ini didesain menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap *preliminary research*, *prototyping phase*, dan *assessment phase*. Berikut uraian hasil penelitian yang diperoleh dari masing-masing tahap tersebut.

1. Tahap *Preliminary Research*

Tahap ini bertujuan untuk menganalisis masalah yang terjadi pada proses pembelajaran dan melakukan analisis pendahuluan yang meliputi analisis kebutuhan, analisis teori, analisis kurikulum, analisis peserta didik, dan analisis materi. Adapun uraian dari masing-masing analisis tersebut yang dijabarkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Hasil analisis tahap preliminary research

Tahap	Pengumpulan Data	Hasil yang Diperoleh
Analisis Masalah	Pengumpulan referensi/sumber <input checked="" type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Keterampilan kolaborasi peserta didik di Indonesia masih rendah Hasil wawancara yang diperoleh yaitu keterampilan kolaborasi peserta didik di SMP Negeri 1 Wuluhan masih rendah. Rendahnya keterampilan kolaborasi tersebut disebabkan karena selama proses pembelajaran daring yang dimulai pada semester ganjil tahun 2021 peserta didik belum pernah melakukan kegiatan kolaborasi seperti melakukan praktikum secara berkelompok maupun melakukan diskusi.
	Wawancara <input checked="" type="checkbox"/>	
	Angket <input type="checkbox"/>	
Analisis Kebutuhan	Pengumpulan referensi/sumber <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Hasil wawancara yang diperoleh yaitu selama proses pembelajaran <i>daring</i> guru sudah menggunakan beberapa sumber belajar, seperti buku paket IPA, video pembelajaran, dan modul yang diunduh pada laman kemendikbud, namun beberapa sumber belajar tersebut tidak dapat digunakan untuk mengatasi rendahnya keterampilan kolaborasi peserta didik.
	Wawancara <input checked="" type="checkbox"/>	
Analisis Kebutuhan	Angket <input checked="" type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Hasil dari angket kebutuhan yang diberikan kepada peserta didik di kelas 7C menunjukkan bahwa: 55,2% peserta didik menyatakan bahwa guru belum pernah menggunakan bahan ajar interaktif yang dapat membuat peserta didik menjadi tertarik dalam proses pembelajaran; 89,7% peserta didik menyatakan bahwa mereka membutuhkan bahan ajar yang khusus pada setiap materi yang ada di pembelajaran IPA; 89,7% peserta didik menyatakan bahwa dalam pembelajaran IPA belum pernah menggunakan bahan ajar berupa LKPD ataupun E-

LKPD; 82,8% peserta didik menyatakan bahwa selama pembelajaran IPA di semester ganjil tahun 2021 belum pernah melakukan kegiatan praktikum; 65,5% peserta didik menyatakan bahwa ingin melakukan kegiatan praktikum dalam pembelajaran IPA; dan 72,4% peserta didik menyatakan bahwa suka melakukan kegiatan praktikum.

Analisis Teori	Pengumpulan referensi/sumber	√	<ul style="list-style-type: none"> Hasil pengumpulan referensi yang telah didapatkan, telah disusun secara sistematis pada bagian latar belakang penelitian dan tinjauan pustaka.
	Wawancara	-	
	Angket	-	
Analisis Kurikulum	Pengumpulan referensi/sumber	-	<ul style="list-style-type: none"> Kurikulum acuan yang digunakan di SMP Negeri 1 Wuluhan adalah Kurikulum 2013
	Wawancara	√	
	Angket	-	
Analisis Materi	Pengumpulan referensi/sumber	√	<ul style="list-style-type: none"> Hasil pengumpulan isi materi energi dalam sistem kehidupan yang telah didapatkan, telah disusun secara sistematis di E-LKPD
	Wawancara	-	
	Angket	-	
Analisis Peserta Didik	Pengumpulan referensi/sumber	-	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik di kelas 7C aktif dalam mengerjakan dan mengumpulkan tugas yang diberikan oleh guru, meskipun terdapat sedikit peserta didik yang pasif dalam mengerjakan dan mengumpulkan tugas. Selama pembelajaran di semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 saat ini belum pernah dilakukan kegiatan kolaborasi seperti praktikum ataupun diskusi, sehingga keterampilan kolaborasi peserta didik masih rendah.
	Wawancara	√	
	Angket	-	

2. Tahap Prototyping

Tahap prototyping adalah tahap pengembangan yang meliputi proses pengembangan produk E-LKPD, instrumen-instrumen penilaian, dan perangkat pembelajaran. Hasil pengembangan produk E-LKPD, instrumen penilaian dan perangkat pembelajaran tersebut dinamakan dengan *prototype 1*, yang selanjutnya divalidasi oleh para validator ahli untuk menguji kelayakan prototype 1 sebelum diujicobakan di sekolah. Berikut ini merupakan hasil penilaian dari tahap validasi prototype 1 oleh para validasi ahli.

Tabel 5 Hasil validasi produk E-LKPD

Validator	Validasi Isi	Validasi Konstruk	Hasil Total	Keterangan	Kesimpulan
Validator 1	100.00%	96.43%	98.21%	Sangat Valid	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
Validator 2	75.00%	78.57%	76.79%	Valid	Dapat digunakan tanpa revisi
Hasil Akhir	88.00%	88.00%	87.50%	Sangat Valid	Dapat digunakan dengan sedikit revisi

Berdasarkan Tabel 5, menunjukkan bahwa produk E-LKPD yang telah dikembangkan memiliki persentase hasil akhir validasi isi sebesar 88,00% dan validasi konstruk sebesar 88,00%, sehingga persentase hasil total validasi E-LKPD adalah 87,50%. Hasil total yang telah diperoleh menunjukkan bahwa produk E-LKPD telah memenuhi kriteria sangat valid untuk diuji coba dengan sedikit revisi. Hasil validasi E-LKPD yang telah diperoleh dapat diartikan bahwa isi dari E-LKPD sudah sesuai dengan kebutuhan yang ada, mengandung unsur yang baru serta memiliki tata bahasa, format penulisan dan tata letak yang sangat baik. Hal ini relevan dengan pernyataan Nieveen, (1999) yang menyatakan bahwa pengembangan sebuah produk hasil penelitian harus didasarkan pada kebutuhan yang ada, memiliki unsur keterbaruan (valid isi), dan

menggunakan tata bahasa, format, tata letak yang baik (valid konstruk). Jika produk hasil pengembangan telah memenuhi persyaratan tersebut, maka dapat dianggap valid.

3. Tahap Assessment

Tahap assessment merupakan tahap akhir dari penilaian produk E-LKPD yang diperoleh dari hasil uji coba produk E-LKPD di sekolah. Penilaian akhir ini bertujuan untuk menilai tingkat kepraktisan dan keefektifan produk E-LKPD dalam mengatasi permasalahan yang ada. Penilaian kepraktisan produk E-LKPD dilakukan menggunakan instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan diisi oleh observer. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk E-LKPD saat digunakan dalam proses pembelajaran IPA di sekolah. Hasil penilaian kepraktisan E-LKPD yang telah diperoleh dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Hasil kepraktisan E-LKPD

Aspek yang dinilai	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
Skor Kegiatan Pendahuluan	17	20	18
Skor Kegiatan Inti	32	33	31
Skor Kegiatan Penutup	6	8	8
Jumlah	55	61	57
Hasil Akhir	3.4	3.8	3.5
Rerata		3.6	
Kesimpulan		Sangat baik	

Berdasarkan Tabel 6, menunjukkan bahwa produk E-LKPD yang telah dikembangkan memiliki persentase tingkat kepraktisan sebesar 3,4 pada pertemuan pertama; 3,8 pada pertemuan kedua; dan 3,5 pada pertemuan ketiga, sehingga diperoleh rerata dari seluruh pertemuan sebesar 3,6. Hasil rerata yang diperoleh menunjukkan bahwa produk E-LKPD memiliki nilai tingkat kepraktisan sangat baik saat digunakan dalam proses pembelajaran IPA.

Hasil rerata kepraktisan yang diperoleh dapat diartikan bahwa E-LKPD dapat digunakan dalam pembelajaran yang telah dirancang atau dapat digunakan sesuai dengan rancangan pelaksanaan pembelajaran (RPP). Hal ini relevan dengan pernyataan Nieveen, (1999) yang menyatakan bahwa apabila pengguna produk hasil pengembangan (misalnya guru dan peserta didik) menganggap produk hasil pengembangan tersebut dapat digunakan dengan mudah dan dapat digunakan sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah dirancang, maka produk hasil pengembangan tersebut dianggap praktis

Penilaian keefektifan produk E-LKPD dilakukan menggunakan instrumen lembar penilaian keterampilan kolaborasi yang dianalisis menggunakan rumus nilai gain. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keefektifan dan respon peserta didik terhadap produk E-LKPD dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi. Berikut ini merupakan uraian hasil analisis perhitungan nilai gain.

Tabel 7 Hasil Analisis N-Gain

Siklus Ke-	Skor N-Gain	Kategori
Siklus I	0.19	Rendah
Siklus II	0.41	Sedang

Berdasarkan Tabel 7, menunjukkan bahwa skor *N-Gain* yang diperoleh setelah melakukan penilaian keterampilan kolaborasi pada siklus pertama yaitu 0.19 dan pada siklus kedua, yaitu 0.41. Skor yang diperoleh

pada siklus pertama mencapai kategori rendah dan pada siklus kedua mencapai kategori sedang. Data yang diperoleh pada siklus I berasal dari lembar penilaian keterampilan kolaborasi pada pertemuan 1 dan pertemuan 2, sedangkan pada siklus II diperoleh dari lembar penilaian keterampilan kolaborasi pada pertemuan 2 dan pertemuan 3.

Hasil *N-gain* yang telah diperoleh, menunjukkan bahwa E-LKPD berada pada kategori cukup efektif, karena adanya peningkatan pada hasil skor *n-gain* selama dua siklus, yaitu dari rendah menjadi sedang. Hasil yang telah diperoleh dapat diartikan bahwa E-LKPD sudah cukup efektif untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik kelas 7C di SMP Negeri 1 Wuluhan. Hal ini didasarkan pada pernyataan oleh Daud, (2016) yang menyatakan bahwa apabila hasil lembar observasi awal lebih kecil daripada hasil dari lembar observasi akhir, maka dapat dikatakan bahwa keterampilan kolaborasi peserta didik mengalami peningkatan. Lembar observasi awal pada penelitian ini diperoleh dari hasil penilaian di siklus pertama, sedangkan lembar observasi akhir diperoleh dari hasil penilaian di siklus kedua.

KESIMPULAN

Validitas merupakan salah satu proses penilaian produk hasil pengembangan yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk sebelum diujicobakan di sekolah yang dilakukan oleh para validator ahli. Kepraktisan merupakan salah satu kriteria yang harus dipenuhi oleh suatu produk hasil pengembangan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk saat digunakan pada proses pembelajaran yang dinilai oleh observer. Keefektifan merupakan salah satu kriteria penilaian suatu produk hasil pengembangan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keefektifan produk dalam mengatasi permasalahan yang ada. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa E-LKPD memiliki tingkat validitas sangat valid, praktis, dan cukup efektif untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik SMP kelas 7 dalam pembelajaran IPA. Hasil penelitian tersebut dapat dijadikan sebagai referensi untuk melaksanakan penelitian yang serupa dengan menggunakan variabel, materi dan/atau subjek penelitian yang berbeda serta penggunaan E-LKPD dalam proses pembelajaran dapat dijadikan sebagai bahan ajar alternatif karena E-LKPD dapat diakses dimana saja dan kapan saja melalui media elektronik seperti smartphone, laptop, dan perangkat elektronik lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Astutik, S., Susantini, E., Madlazim, Nur, M., & Supeno. (2020). The Effectiveness Of Collaborative Creativity Learning Models (Ccl) On Secondary Schools Scientific Creativity Skills. *International Journal Of Instruction*, 13(3), 525–538.

Council, N. R. (2011). Assessing 21st Century Skills. In *Assessing 21st Century Skills*. <Https://Doi.Org/10.17226/13215>

Daud, A. (2016). Implementasi Pendekatan Ilmiah (Scientific Approach) Dalam Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Dan Hasil Belajar Siswa Di Smk Negeri 5 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Unesa*, 5(01), 250367.

Febrianti, N. S., Utomo, A. P., & Supeno, S. (2021). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Dalam Pembelajaran Ipa Menggunakan Media Aplikasi Android Getaran Dan Gelombang. *Optika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 26–33. <Https://Doi.Org/10.37478/Optika.V5i1.936>

Fitriyani, R. V., Supeno, S., & Maryani, M. (2019). Pengaruh Lks Kolaboratif Pada Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Sma. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 71. <Https://Doi.Org/10.20527/Bipf.V7i2.6026>

Greenstein, L. M. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide To Evaluating Mastery And Authentic*

2352 *Pengembangan E-LKPD untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP pada Pembelajaran IPA – Ferina Octaviana, Diah Wahyuni, Supeno*
DOI: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2332>

Learning. Corwin.

Herawati, E. P., Gulo, F., & Hartono. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Interaktif Untuk Pembelajaran Konsep Mol Di Kelas X Sma. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*, 3(2), 168–178.

Hidayati, N. (2019). Collaboration Skill Of Biology Students At Universitas Islam Riau, Indonesia. *International Journal Of Scientific And Technology Research*, 8(11), 208–211.

Hughes, R. L., & Jones, S. K. (2011). Developing And Assessing College Student Teamwork Skills. *New Directions For Institutional Research*, 149, 53–64. <Https://Doi.Org/10.1002/Ir.380>

Jan Van Den Akker, Bannan, B., Kelly, A. E., Nieveen, N., & Plomp, T. (2013). Educational Design Research Educational Design Research. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational Design Research*. Netherlands Institute For Curriculum Development (Slo). <Http://Www.Eric.Ed.Gov/Ericwebportal/Recorddetail?Accno=Ej815766>

Sari, K. A. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Ipa Berbasis Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Komunikasi Peserta Didik Kelas Vii. In *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains* (Issue April).

Lelasari, M., Setyosari, P., & Ulfa, S. (2017). Pemanfaatan Social Learning Network Dalam Mendukung Keterampilan Kolaborasi Siswa. In *Prosiding Tep & Pds Transformasi Pendidikan Abad 21* (Vol. 3, Issue 2, Pp. 167–172).

Naude, L., Van Den Bergh, T. J., & Kruger, I. S. (2014). “Learning To Like Learning”: An Appreciative Inquiry Into Emotions In Education. *Social Psychology Of Education*, 17(2), 211–228. <Https://Doi.Org/10.1007/S11218-014-9247-9>

Nieveen, N. (1999). Prototyping To Reach Product Quality. In *Design Approaches And Tools In Education And Training* (Pp. 125–135). Kluwer Academic. <Https://Doi.Org/10.1007/S00477-014-0937-9>

Nurhayati, D. I., Yulianti, D., & Mindyarto, B. N. (2019). Bahan Ajar Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Gerak Lurus Untuk. *Unnes Physics Education Journal*, 8(2), 218. <Http://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/Upej%0abahan>

Ode, N. M. Y., Bialangi, N., & Ischak, N. I. (2017). Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Tata Nama Senyawa Kimia Di Sma Negeri 1 Telaga Biru T . A 2015 / 2016. *Jurnal Entropi*, 12(2), 157–164.

Pramesti, O. B., Supeno, & Astutik, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Sma. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya*, 4(1), 21–30.

Puspitaningrum, H. Z., Astutik, S., & Supeno, S. (2018). Lembar Kerja Siswa Berbasis Collaborative Creativity Untuk Melatihkan Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Siswa Sma. *Prosiding Seminar Nasional Quantum*, 25, 159–164.

Robbins, S., & Hoggan, C. (2019). Collaborative Learning In Higher Education To Improve Employability: Opportunities And Challenges. *New Directions For Adult And Continuing Education*, 2019(163), 95–108. <Https://Doi.Org/10.1002/Ace.20344>

Ronfeldt, M., Farmer, S. O., Mcqueen, K., & Grissom, J. A. (2015). Teacher Collaboration In Instructional Teams And Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 52(3), 475–514. <Https://Doi.Org/10.3102/0002831215585562>

Sidi, P. (2020). Discoblog Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Prestasi Belajar Ekonomi Bisnis Siswa Kelas X Akl 2 Smkn 1 Sukoharjo. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 30(2), 70–82. <Https://Doi.Org/10.23917/Jpis.V30i2.11011>

Sunbanu, H. F., Mawardi, M., & Wardani, K. W. (2019). Peningkatan Keterampilan Kolaborasi Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Two Stay Two Stray Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 3(4), 2037–2041. <Https://Doi.Org/10.31004/Basicedu.V3i4.260>

2353 *Pengembangan E-LKPD untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP pada Pembelajaran IPA – Ferina Octaviana, Diah Wahyuni, Supeno*
DOI: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2332>

Supeno, Astutik, S., Bektiarso, S., Lesmono, A. D., & Nuraini, L. (2019). What Can Students Show About Higher Order Thinking Skills In Physics Learning? *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 243(1). <Https://Doi.Org/10.1088/1755-1315/243/1/012127>

Supeno, S., Prastowo, S. H. B., & Rahayu, M. P. (2020). Karakteristik Kemampuan Siswa Sma Dalam Menyelesaikan Well Dan Ill Structured Problems Pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 63. <Https://Doi.Org/10.29303/Jpft.V6i1.1053>

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). 21st Century Skills Learning For Life In Our Times. *Journal Of Sustainable Development Education And Research* (Vol. 2, Issue 1). Jossey-Bass.

Trisdiono, H., Siswandari, S., Suryani, N., & Joyoatmojo, S. (2019). Multidisciplinary Integrated Project-Based Learning To Improve Critical Thinking Skills And Collaboration. *International Journal Of Learning, Teaching And Educational Research*, 18(1), 16–30. <Https://Doi.Org/10.26803/Ijler.18.1.2>

Wati, M. ., Maulidia, I. ., Irnawati, & Supeno. (2019). Keterampilan Komunikasi Siswa Kelas Vii Smpn 2 Jember Dalam Pembelajaran Ipa Dengan Model Problem Based Learning Pada Materi Kalor Dan Perubahannya. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(4), 275–280.