

## Pengembangan E-LKPD *Guided Inquiry-Liveworksheet* untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Submateri Faktor Laju Reaksi

Shinta Nur Cholifah<sup>1</sup>, Dian Novita<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Surabaya. Jalan Ketintang Gedung D1, Surabaya 60231, Indonesia.

\* Coressponding Author. E-mail: [diannovita@unesa.ac.id](mailto:diannovita@unesa.ac.id)

Received: 26 Desember 2021 Accepted: 8 Mei 2022 Published: 30 Mei 2022

doi: 10.29303/cep.v5i1.3280

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *e-LKPD guided inquiry* berbantuan *liveworksheet* untuk meningkatkan literasi sains pada submateri faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang layak digunakan dalam pembelajaran kimia. Metode pengembangan *e-LKPD* menggunakan 4-D yang dibatasi sampai *Develop*. Kriteria kelayakan penelitian ini meliputi kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Desain uji coba penelitian ini menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design* pada 20 peserta didik SMAN 3 Surabaya. Analisis data menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Kriteria kevalidan diperoleh dari hasil validasi para ahli yang memperoleh rata-rata presentase 88% (sangat valid). Kriteria kepraktisan diperoleh dari hasil observasi aktivitas dan respon peserta didik yang memperoleh rata-rata presentase masing-masing 100% dan 93% (sangat praktis). Kriteria keefektifan diperoleh dari ketuntasan hasil belajar kognitif dan hasil *pretest-posttest* (keterampilan literasi sains) yang diuji *t* dengan nilai signifikan 5%. Berdasarkan perbandingan hasil *pretest* dengan *posttest*, peserta didik mengalami peningkatan hasil belajar kognitif maupun keterampilan literasi sains terlihat pada skor *n-gain* ranah kognitif (nilai sig. 0,101-0,081) dan skor *n-gain* ranah literasi sains (nilai sig. 0,050-0,411) dengan kategori tinggi. Hasil analisis data penelitian dapat disimpulkan bahwa *e-LKPD* yang dikembangkan dinyatakan layak sebagai bahan ajar dalam pembelajaran yang efektif untuk peningkatan literasi sains.

**Kata Kunci:** *e-LKPD*, *guided inquiry*, *liveworksheet*, literasi sains, faktor laju reaksi

### *The Development of e-LKPD Guided-Inquiry-Liveworksheet to Increase Scientific Literacy on Submaterial of The Factors Reaction Rate*

#### Abstract

*This research is to produce a e-LKPD guided inquiry assisted by liveworksheet to increase scientific literacy on submaterial of the factors reaction rate, which is suitable for use in chemistry learning. The development method of e-LKPD used 4-D which is limited to the Develop. The criteria of this study include validity, practicality, and effectiveness. The trial design of this research using One Group Pretest-Posttest Design on 20 students of SMAN 3 Surabaya. The data analysis using the descriptive quantitative's method. The validity criteria were obtained from the validation results of experts who obtained an average percentage of 88% (very valid). Practicality criteria were obtained from the results of the activities and responses of students who obtained an average percentage of 100% and 93%, respectively (very practical). The effectiveness criteria were obtained from the completeness of cognitive learning outcomes and the results of pretest-posttest (scientific literacy skills) which were tested on t with a significant value of 5%. Based on the comparison of the pretest and posttest, students increase cognitive learning and scientific literacy skills can be seen in the N-Gain score of cognitive learning (sig. range 0.101-0.081) and N-Gain score of scientific literacy skills (sig. range 0.050-0.411) with high category. The result of data analysis's research, it can be concluded that e-LKPD is declared worthy as a teaching material in learning to increase scientific literacy.*

**Keywords:** *Electronical worksheet, guided inquiry, liveworksheet, scientific literacy, the factors reaction rate*

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu kunci untuk memajukan dan mencerdaskan manusia. Pendidikan yang berkualitas dapat mewujudkan sumber daya manusia yang bermutu (Helena, 2017). Pada abad ke-21, kemajuan IPTEK meningkat pesat di berbagai negara (Rusilowati, S dkk., 2016) sehingga menuntut perubahan pendidikan yang mendasar. Oleh karena itu, diperlukan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

Upaya perubahan pendidikan salah satunya yakni dengan melakukan perubahan kurikulum 2013 secara bertahap dengan pengaplikasian model dan metode pembelajaran yang inovatif (Kemdikbud, 2016). Pemerintahan Indonesia telah menggunakan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 yang berorientasi dalam kemampuan lulusan meliputi keterampilan, sikap dan pengetahuan sesuai dengan standar (Hidayat, 2017). Selain itu, kurikulum 2013 bertujuan untuk melakukan pembelajaran yang inspiratif, interaktif, menantang dan memotivasi sekaligus menyenangkan supaya peserta didik dapat aktif dalam pencarian informasi, serta dapat menyediakan wadah kreativitas dan kemandirian sesuai dengan perkembangan mental dan fisik atau bakat dan minat peserta didik (Permendikbud, 2013). Tujuan tersebut dapat dicapai dengan kesadaran peserta didik mengenai pentingnya sains dan teknologi.

Pada abad ke-21, sains dan teknologi serta pendidikan di tingkat internasional sangat berkembang pesat, sehingga peserta didik dipersiapkan untuk dapat bersaing dan dituntut dengan berbagai keterampilan (Wijaya dkk., 2016). Empat pilar (*learning to know, learning to do, learning to live together, dan learning to be*) yang dikemukakan oleh Delors (1996) tersebut sesuai dengan tuntutan keterampilan pada abad ke-21 (Zubaidah, 2016). Selain itu, pembelajaran sains bertujuan untuk membantu peserta didik dalam penguasaan kemampuan literasi sains dan memahami sains baik isi-proses-lingkup dalam kehidupan sehari-hari (Toharudin dkk., 2011).

Menurut (OECD, 2021), literasi sains dibagi menjadi empat domain yang saling berkaitan, di antaranya: (1) domain konteks (personal, nasional, dan global); (2) domain pengetahuan (pengetahuan alam-teknologi,

pemahaman penggunaan prosedur ilmiah); (3) domain kompetensi (penjelasan fenomena ilmiah, evaluasi dan rancangan penyelidikan ilmiah, bukti, dan interpretasi data ilmiah); serta (4) domain sikap (minat terhadap IPTEK, dan kepedulian isu ilmiah).

Keterampilan literasi sains merupakan keterampilan ilmiah dalam mengidentifikasi pertanyaan, menarik baru, menggambarkan kejadian ilmiah, menyimpulkan sesuai fakta, memahami ilmu sains, menyadari sains-teknologi, dan melakukan partisipasi dalam isu sains (OECD, 2017). Rendahnya tingkat literasi sains merupakan salah satu permasalahan pendidikan di Indonesia. Hal ini didukung oleh data studi Internasional PISA terkait keterampilan literasi sains Indonesia oleh OECD pada tahun 2018 mendapatkan skor 396 atau urutan peringkat ke 70 dari 78 negara yang berpartisipasi (Dewi dkk., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan literasi sains di Indonesia masih rendah padahal Kemdikbud telah menggalakkan Gerakan Literasi Sains (GLN) untuk menumbuhkan literasi sains masyarakat pada tahun sebelumnya (Kemdikbud, 2017).

Salah satu penyebab dari rendahnya keterampilan literasi sains di Indonesia yakni kurang tepatnya penggunaan metode pembelajaran (Fatmawati dan Utari, 2015). Keterampilan literasi sains dapat ditingkatkan melalui pembelajaran yang bermakna. Pembelajaran bermakna dapat dilakukan dengan menerapkan tipe pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik (*student centered approach*) seperti *peer discussion, problem based learning, peer teaching, dan inquiry-based learning* (Rakhmawan dkk., 2015).

Pembelajaran berorientasi inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) dapat meningkatkan keterampilan literasi sains dalam konsep kimia karena adanya pemusatan pembelajaran pada peserta didik yang dituntut aktif dalam menemukan atau memecahkan suatu isu ilmiah melalui metode ilmiah. Hal ini diperkuat oleh penelitian dari Pratika dan Muchlis (2016) bahwa model pembelajaran *guided inquiry* dapat melatih kemampuan literasi sains peserta didik. Selain itu, penelitian dari Isnii dan Yuni (2019) menyimpulkan bahwa implementasi dari model pembelajaran *guided inquiry* dapat

dijadikan sebagai pendukung keterampilan literasi sains pada peserta didik.

Ketepatan model pembelajaran dan penerapan media diharapkan dapat membantu untuk memahami strategi pembelajaran (Nurhayati, 2020). LKPD merupakan salah satu media penunjang dalam pembelajaran dan sebagai pemenuh atas keterampilan yang ditargetkan pada kurikulum 2013 salah satunya keterampilan literasi sains. Keterampilan tersebut dapat dilatih dengan membentuk suasana pembelajaran aktif yang dirancang searah dengan masalah-masalah kontekstual dan diskusi berdasar fakta tentang bagaimana sains dan teknologi mampu menyelesaikan masalah-masalah yang relevan dengan kehidupan peserta didik (Cigdemoglu, C. & Geban, O. 2015); (Celik, S., 2014). Keterampilan tersebut dapat ditunjang dengan pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik (Nida, S., Rahayu, S., & Eilks, I. 2020), salah satunya yakni *guided inquiry*. Peserta didik berperan besar dalam keterlaksanaan pembelajaran, proses pencarian interpretasi berbagai informasi dan kebenaran asumsi dalam berbagai situasi. Oleh karena itu, perlu adanya kesesuaian LKPD terhadap tuntutan keterampilan sebagai pengembangan sumber belajar.

Keterlaksanaan model pembelajaran sesuai dengan penggunaan LKPD sebagai alat bantu penyelesaian tugas peserta didik secara individu maupun kelompok (Astuti, dkk., 2018). LKPD berorientasi inkuiri terbimbing dan keterampilan literasi sains dapat dijadikan sebagai alat untuk menumbuhkan suasana pembelajaran yang aktif. LKPD memberikan stimulus kepada peserta didik untuk melaksanakan pengkajian atau aktivitas nyata terhadap suatu objek atau permasalahan tertentu baik individu maupun kelompok. Selain itu, LKPD dapat memudahkan guru maupun peserta didik mencapai tujuan pembelajaran tertentu (Prastowo, A., 2011; Katriani, L. 2014). Model pembelajaran *guided inquiry* yang memiliki tujuan guna melatih literasi sains dapat diterapkan pada konsep kimia. Pada penelitian Riska Wulandari & Dian Novita (2018) dihasilkan LKPD yang layak menggunakan model pengembangan 4-D.

Hasil penelitian yang terdahulu sebagai pendukung menunjukkan adanya peningkatan literasi sains pada peserta didik dalam pembelajaran kimia di antaranya penelitian Ihsan dan Jannah (2021) dan penelitian efektivitas LKPD dalam peningkatan

keterampilan literasi sains dalam pembelajaran kimia yang dilakukan oleh Putri dan Rinaningsih (2021). Sedangkan, penelitian oleh Nisa' dan Yonata (2020) menyatakan bahwa LKPD dinilai efektif dalam peningkatan literasi sains dengan rata-rata nilai *n-gain* 0,8 kategori tinggi (Nisa' & Yonata, 2020), penelitian oleh Izzatunnisa, Andayani, dan Hakim (2019) mendapatkan hasil data *n-gain* 0,36 dengan kategori sedang (Izzatunnisa, A., & Hakim, A., 2019), dan juga penelitian oleh Nur dan Hidayah (2018) mendapatkan *N-gain* sebesar 0,77 kategori tinggi (Nur, F. M., & Hidayah, R., 2018).

Seiring perkembangan zaman, LKPD dapat diinovasi dan diintergrasikan ke dalam bentuk penyajian berupa media elektronik digital interaktif (*e-LKPD*) (Adilla dkk., 2017) dirasa lebih efektif dan efisien. Bahan ajar elektronik dapat dikaji secara optimal dengan berbagai inovasi visualisasi (Tosun, 2014).

*Pandemi Coronavirus Disease 2019 (covid-19)* menjadi persoalan utama yang dihadapi dalam bidang pendidikan dan berdampak terhadap kualitas belajar pada peserta didik (Shahid, dkk., 2020) sehingga Kemdikbud merancang kebijakan pembelajaran *online* atau jarak jauh (Kemendikbud, 2020) untuk memutus rantai penyebaran virus, tanpa mengurangi hak belajar peserta didik (Mastura, 2020). Perubahan sistem ke pembelajaran daring menjadi suatu tantangan (Nafrin & Hudaidah, 2021) dimana akan terpecahkan dengan memanfaatkan internet sebagai sumber belajar jarak jauh (Kuntarto, E. 2017). Semua kegiatan pembelajaran dapat tersampaikan melalui internet (Plessis, 2017).

Pembelajaran daring tidak seefektif pembelajaran tatap muka karena adanya keterbatasan waktu dan kualitas jaringan (Abidah, dkk, 2020). Menurut Nurhidayah, dkk, 2015), penyediaan bahan ajar (LKPD) merupakan salah satu cara atau usaha untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Pembelajaran menggunakan *web-assisted course* memiliki keunggulan yaitu mudah diakses, mudah digunakan, meningkatkan motivasi, dan membentuk budaya pendidikan mandiri (Kefalis & Drigas, 2019). Platform *liveworksheet* memiliki beberapa keunggulan, diantaranya adalah *e-LKPD* dapat diakses melalui pc/laptop maupun *smartphone* yang didukung dengan visualisasi berupa gambar dan video serta jawaban pertanyaan otomatis terkirim (Zahroh & Yuliani, 2021). Selain itu, LKPD interaktif yang

disajikan secara *online* tersebut merupakan bentuk implementasi dari teknologi dalam dunia pendidikan sebagai pendukung pembelajaran daring (Fitriani et al., 2021). Uraian tersebut yang mendasari peneliti untuk mengembangkan *e-LKPD* menggunakan *liveworksheet*.

Berdasarkan Permendikbud (2018) tercantum capaian Kompetensi Dasar mengenai faktor laju reaksi berdasarkan teori tumbukan (KD 3.6 dan 4.6) yang akan dikaitkan dengan fenomena kehidupan sehari-hari sebagai materi yang digunakan ke dalam *e-LKPD* bersintaks *guided inquiry* guna peningkatan kemampuan literasi sains pada peserta didik dengan memanfaatkan *platform liveworksheet*.

Berdasarkan hasil pra penelitian yang telah dilakukan di SMA Negeri 3 Surabaya menunjukkan bahwa 78,8% peserta didik menganggap sulit pada materi laju reaksi, penggunaan *e-LKPD* dalam pembelajaran kimia persentase sebanyak 81,8% (jarang), dan 97% peserta didik belum pernah memanfaatkan *platform liveworksheet* dalam pembelajaran serta belum pernah mengenal tentang literasi sains. Selain itu, didapatkan informasi melalui hasil wawancara dengan salah satu guru dimana belum pernah mengaplikasikan *e-LKPD* yang berorientasi *guided inquiry* dan berbantuan *liveworksheet* dalam peningkatan literasi sains pada pembelajaran kimia.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin mengembangkan *e-LKPD* berbasis *guided inquiry* dengan bantuan *liveworksheet* sebagai sumber belajar peserta didik dalam peningkatan keterampilan literasi sains pada submateri faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi sebagai upaya pemecahan kendala pembelajaran saat ini.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan ialah *Research and Development* (R&D) untuk menciptakan produk baru atau meningkatkan produk yang sudah ada (Juliando, F., & Hardeli, 2019). Model pengembangan *e-LKPD* menggunakan 4-D yang merupakan rancangan Thiagarajan dan Semmel (1974) yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perencanaan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran) dengan uji terbatas sampai tahap *develop* (Ibrahim dan Wahyusukartiningsih, 2014).

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2021 di SMA Negeri 3 Surabaya dengan subjek penelitiannya yakni 20 peserta didik XI MIPA 5 yang telah memperoleh materi

laju reaksi dengan *One Group Pretest-Posttest Design*. Prosedur penelitian berpedoman pada tahapan metode 4-D namun dibatasi menjadi 3 tahap sesuai dengan keperluan pengembangan dan pemerolehan produk *e-LKPD*.

Tahap *define* (pendefinisian) dimulai dengan analisis pembelajaran daring akibat dampak dari pandemi dengan hasil pra penelitian berupa wawancara terhadap salah satu guru kimia dan lembar angket terhadap peserta didik. Selanjutnya, tahap *design* (perancangan) dengan merancang media pembelajaran untuk menghasilkan sebuah produk berupa *e-LKPD* yang layak. Tahap ini dimulai dengan penyusunan materi berdasarkan KD, pemilihan media pembelajaran berupa *e-LKPD* yang disesuaikan dengan sintaks *guided inquiry* berbantuan *platform liveworksheet* pada submateri faktor laju reaksi untuk peningkatan keterampilan literasi sains. Kemudian dilanjutkan dengan pemilihan format *e-LKPD* yang sesuai.

Tahap *develop* (pengembangan) merupakan tahap terakhir bertujuan untuk menghasilkan produk berupa *e-LKPD* dan mendapatkan penilaian (telaah dan validasi) sebagai aspek kelayakan dalam pembelajaran kimia.

Data hasil kelayakan (kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan) dengan penggunaan instrumen lembar telaah-validasi, angket respon-observasi aktivitas peserta didik, dan soal *pretest-posttest* (ranah kognitif dan ranah keterampilan literasi sains) akan memperoleh data kuantitatif.

Pengkajian terhadap *e-LKPD* bertujuan untuk mendapatkan penilaian secara kualitatif (kritik maupun saran) dari dosen kimia Unesa yang dijadikan sebagai patokan untuk penyempurnaan *e-LKPD*. Kevalidan *e-LKPD* dilakukan oleh satu guru kimia dari SMA Negeri 3 Surabaya dan dua dosen kimia Unesa. Kepraktisan *e-LKPD* mengacu pada angket respon dan hasil observasi aktivitas peserta didik. Sedangkan, keefektifan *e-LKPD* dilihat skor hasil *pretest-posttest* (ranah kognitif dan literasi sains).

Penilaian kevalidan diperoleh melalui hasil analisis instrumen lembar penilaian (validasi) terhadap produk *e-LKPD* yang akan dikembangkan. Metode deskriptif kuantitatif digunakan dalam analisis data hasil validasi berupa persentase menggunakan Skala Likert sesuai tabel 1.

Tabel 1. Skala Likert

Kriteria	Nilai Skala
Sangat kurang valid	1
Kurang valid	2
Cukup valid	3
Valid	4
Sangat valid	5

(Sumber: Riduwan, 2016)

Data yang dihasilkan berupa data ordinal atau data kualitatif berupa skor terhadap kategori setiap itemnya (Izzati, N., 2017). Analisis selanjutnya yakni data ordinal tersebut ditransformasikan agar memperoleh data dengan skala interval (Waryanto & Millafati, 2016). Pemerolehan persentase akan dianalisis menggunakan MSR (*Method of Summated Ratings*) untuk mendapatkan hasil validitas. Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$(\%)validitas = \frac{\sum skor total}{\sum skor kriteria} \times 100\%$$

Kelayakan *e-LKPD* dari segi validitas dapat diketahui melalui hasil analisis validasi akan diinterpretasikan ke dalam kriteria berikut.

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Kevalidan

Kriteria	Persentase
Sangat tidak valid	0 – 20
Kurang valid	21 – 40
Cukup valid	41 – 60
Valid	61 – 80
Sangat valid	81 – 100

(Sumber: Riduwan, 2016)

Berdasarkan kriteria tabel 2, *e-LKPD* dinyatakan layak (isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan) apabila diperoleh persentase hasil penelitian sebesar  $\geq 61\%$  (sangat valid) artinya *e-LKPD* tersebut dapat diuji cobakan dalam kegiatan pembelajaran.

Penilaian kepraktisan *e-LKPD* yang dikembangkan dapat diperoleh melalui hasil analisis lembar observasi aktivitas dan lembar respon. Skala Guttman dengan pernyataan “ya” (skor tertinggi 1) atau “tidak” (skor terendah 0) menjadi dasar analisis data observasi aktivitas peserta didik (Sugiyono, 2012). Berikut perhitungannya.

Persentase data tersebut digunakan untuk analisis data observasi aktivitas peserta didik pada metode deskriptif kuantitatif. Berikut rumus yang digunakan:

$$(\%) aktivitas = \frac{\sum skor aktivitas}{\sum skor total aktivitas} \times 100\%$$

Hasil persentase yang didapatkan diinterpretasikan ke dalam rumus sebagai berikut.

$$(\%) aktivitas = \frac{\% aktivitas}{jumlah observer}$$

Analisis data hasil angket respon menggunakan metode deskriptif kuantitatif pula untuk dikonversi ke dalam Skala Likert. *E-LKPD* yang dikembangkan dinyatakan memenuhi kriteria kepraktisan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan jika diperoleh hasil persentase penelitian sebesar  $\geq 61\%$  dengan sangat praktis.

Perolehan nilai keefektifan melalui lembar tes kognitif dan tes literasi sains. *Pretest* (kemampuan awal) dan *posttest* (kemampuan akhir setelah penggunaan *e-LKPD* dalam pembelajaran). Instrumen soal yang diaplikasikan telah dinyatakan valid oleh 3 validator (2 dosen dan 1 guru kimia). Dimana tes kognitif berjumlah 10 butir soal dengan ranah kognitif (C4-C6), sedangkan tes literasi sains berjumlah 5 butir dengan domain (konteks, kompetensi, pengetahuan dan sikap).

Analisis deskriptif kuantitatif pada tes dihitung melalui *n-gain score* untuk mengetahui peningkatan pemahaman kognitif maupun literasi sains. Berikut perhitungan *n-gain score*:

$$n - gain : \frac{skor posttest - skor pretest}{skor maksimal - skor minimal}$$

Hasil *n-gain* diklasifikasikan ke dalam kriteria berikut.

Tabel 3. Klasifikasi Skor N-Gain

Nilai Gain	Kriteria
$G \geq 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq G < 0.7$	Sedang
$G < 0.3$	Rendah

(Hake, 1998)

Apabila didapatkan peningkatan nilai *N-gain* skor  $\geq 0,3$  sesuai dengan tabel kriteria di atas maka pengembangan *e-LKPD* dapat dinyatakan efektif.

Hasil belajar peserta didik (ranah kognitif dan tiap domain literasi sains) meningkat dilihat dari hasil data *n-gain* dan kemudian dianalisis secara statistika menggunakan SPSS dengan uji normalitas. Jika hasil dari uji normalitas terdistribusi normal maka dapat dilanjutkan dengan uji t (perbedaan signifikan nilai *pretest-posttest*) (Hulu & Sinaga, 2019).

Uji t mengacu pada ketentuan hipotesis secara statistika, dimana hipotesis nihil (tidak terdapat perbedaan rata-rata antara hasil *pretest*

dan *posttest*) dan hipotesis alternatif (terdapat perbedaan rata-rata antara hasil *pretest* dan *posttest*).

Sedangkan, pedoman untuk mengambil sebuah keputusan analisis statistika yakni  $H_a$  diterima jika nilai signifikansi (2-tailed)  $< 0,05$ , dan  $H_a$  ditolak jika nilai signifikansi (2-tailed)  $> 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian “Pengembangan *e-LKPD* *Guided inquiry-Liveworksheet* untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Submateri Faktor Laju Reaksi” diuji kelayakan (valid, praktis, dan efektif) dengan model pengembangan 4-D agar dapat diaplikasikan ke dalam pembelajaran kimia.

### Tahap *Define* (Pendefinisian)

Analisis aspek kompetensi, kebutuhan, peserta didik, konsep, serta tugas diperlukan pada tahap *Define* (Ibrahim & Wahyusukartiningsih, 2014). Rumusan tujuan pembelajaran dari hasil penelitian yang dilakukan oleh ‘Ain & Mitarlis (2020), di antaranya: peserta didik diharapkan mampu mendeskripsikan fenomena, mengevaluasi dan merancang percobaan, serta menafsirkan data/bukti secara ilmiah. Selain itu, diperlukan analisis pembelajaran daring sebagai dampak pandemi. Analisis tersebut dilakukan dengan pra penelitian untuk mengetahui kendala yang dialami selama pembelajaran daring melalui wawancara terhadap guru kimia dan lembar angket.

### Tahap *Design* (Perancangan)

Rancangan awal LKPD dihasilkan pada tahap *Design* (Ibrahim & Wahyusukartiningsih, 2014). Pada tahap ini, diperoleh rancangan *e-LKPD* berupa pedoman *e-LKPD* (pengantar *guided inquiry*-literasi sains dan prosedur pengisian *e-LKPD* melalui *platform liveworksheet*) dan 4 buah *e-LKPD* yang masing-masing memuat materi faktor pengaruh laju reaksi (konsentrasi, luas permukaan, suhu, dan katalis). Menurut National Research Council (2000), tahapan dalam *e-LKPD* disesuaikan dengan sintaks *guided inquiry* yang memuat literasi sains dengan 4 domain (konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap).



Gambar 1. Contoh Tahapan *Guided inquiry* dalam *e-LKPD*



Gambar 1. Tampilan Sampul *e-LKPD*

Pada sampul *e-LKPD* telah mencakup tujuan untuk meningkatkan keterampilan literasi sains yang disajikan pada gambar 2. Ilustrasi prototipe pada tahap ini sesuai dengan hasil analisis sebelumnya.

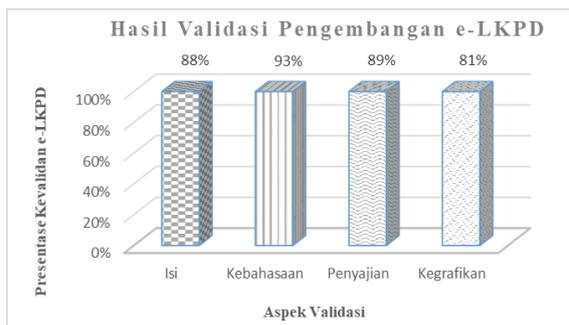
### Tahap *Develop* (Pengembangan)

Pada tahap *develop* dihasilkan revisi bahan ajar berdasarkan kajian saran penelaah maupun validator (Ibrahim & Wahyusukartiningsih, 2014). Dimulai dengan pengkajian isi dan bahasa dari *e-LKPD* oleh dosen kimia Unesa. Penyempurnaan *e-LKPD* berdasarkan data hasil telaah (saran dan masukan) yang akan dilanjut ke proses validasi.

Uji coba terbatas menggunakan *e-LKPD* yang telah direvisi dan divalidasi oleh 2 dosen dan guru kimia yang dilakukan di SMAN 3 Surabaya pada bulan Desember 2021 dengan 20 peserta didik dalam pembelajaran *guided inquiry* untuk peningkatan literasi sains.

### Validitas *e-LKPD*

Validitas *e-LKPD* ditinjau dari beberapa aspek di antaranya isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan. Uji validitas pada instrumen penelitian agar memperoleh data yang valid pada penelitian kuantitatif (Sugiyono, 2012) yang akan direkapitulasi sesuai Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Validasi Pengembangan *e-LKPD*

Berdasarkan rekapitulasi hasil validasi pada Gambar 4, dapat dideskripsikan bahwa hasil validasi mendapatkan persentase rata-rata 88% (sangat layak). Pada kriteria isi diperoleh persentase 88%, kriteria penyajian 93%, kriteria kebahasaan 89%, dan kriteria kegrafikan 81%.

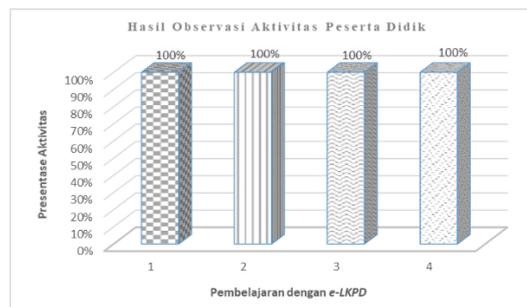
Pengembangan *e-LKPD* dikatakan layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan uraian hasil kevalidan. Hal ini didukung oleh penelitian Ain & Mitarlis (2020) bahwa didapatkan produk yang valid berupa *e-LKPD* berorientasi *guided inquiry* sebagai upaya peningkatan keterampilan literasi sains pada peserta didik.

#### Kepraktisan *e-LKPD*

Tahap kepraktisan memiliki tujuan untuk *e-LKPD* dapat digunakan secara praktis dalam pembelajaran dengan sintaks *guided inquiry* sebagai upaya peningkatan literasi sains. Kepraktisan *e-LKPD* ini diperoleh dari hasil observasi aktivitas peserta didik dan analisis angket respon peserta didik terhadap *e-LKPD* yang telah dikembangkan. Aktivitas peserta didik diamati oleh 3 mahasiswa kimia melalui pembelajaran *offline* di kelas dan pembelajaran *online* melalui *Zoom Meeting*. Sedangkan, lembar angket respon diisi oleh 20 peserta didik.

#### (1) Observasi Aktivitas Peserta Didik

Pengamatan aktivitas peserta didik berpedoman pada keterlaksanaan dari sintaks *guided inquiry* pada *e-LKPD*. Implementasinya dilengkapi dengan aktivitas peserta didik dalam memahami fenomena dan memecahkan permasalahan melalui sikap ilmiah, serta menjelaskan tentang apa yang telah dipelajari (Rakhmawan, dkk., 2015). Berikut ini hasil observasi aktivitasnya.

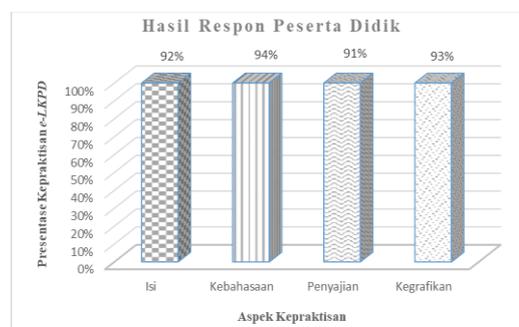


Gambar 5. Grafik Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik

Berdasarkan grafik di atas diketahui bahwa keterlaksanaan kegiatan pembelajaran berjalan dengan sangat baik pada submateri faktor pengaruh laju reaksi didukung oleh sintaks *guided inquiry* yang ada dalam *e-LKPD* sebagai upaya peningkatan keterampilan literasi sains dengan persentase kategori tinggi (100%) pada kegiatan belajar menggunakan *e-LKPD*. Selain itu, penelitian Ristanto, dkk. (2017) menjelaskan bahwa penerapan pembelajaran tersebut berperan penting dalam melatih literasi sains (Ristanto, dkk., 2017).

#### (2) Respon Peserta Didik

Pengisian angket respon dijadikan sebagai bahan penilaian *e-LKPD* dengan rekapitulasi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Respon Pengembangan *e-LKPD*

Berdasarkan rekapitulasi hasil respon pada Gambar 6 diperoleh persentase rata-rata 93% (sangat layak) dengan rincian 92% (isi), 94% (bahasa), 91% (penyajian), dan 93% (grafik). Oleh karena itu, bantuan *e-LKPD* pada proses *guided inquiry* telah terlaksana secara praktis.

#### Keefektifan *e-LKPD*

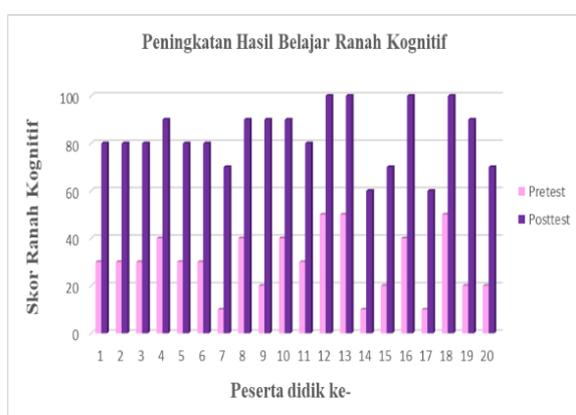
Pemahaman materi yang dipelajari melalui *e-LKPD* dapat mencapai peningkatan hasil belajar (ranah kognitif dan literasi sains) peserta didik. Pencapaian ini merupakan perhal penting dalam keefektifan *e-LKPD* dengan pemberian *pretest-posttest*. Soal *pretest-posttest* yang

digunakan sama yakni 10 soal (ranah kognitif) dan 5 soal (ranah literasi sains).

Pengukuran hasil belajar peserta didik diawali dengan melakukan analisis statistika dengan SPSS (uji normalitas dan uji t). Pada tahap ini dilakukan pengujian normalitas (mengetahui distribusi data normal) dan pengujian *sample t test* (perbedaan signifikan nilai *pretest-posttest*).

**(1) Peningkatan Hasil Belajar Ranah Kognitif**

Hasil tes terkait kognitif dideskripsikan pada gambar 7 di bawah ini. Gambar 7 rekapitulasi hasil tes kognitif, sebagai berikut.



Gambar 7. Hasil Belajar Ranah Kognitif

Peningkatan hasil belajar ranah kognitif yang telah dideskripsikan pada gambar 7 yakni seluruh peserta didik mengalami peningkatan hasil belajar melalui *pretest* dan *posttest* yang telah diberikan dengan kategori tinggi.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Tes Kognitif

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Stat	df.	Sig.	Stat	df.	Sig.
Pretest	.137	20	.200*	.947	20	.322
Posttest	.161	20	.186	.918	20	.090

Pada tabel 4 diperoleh data hasil uji normalitas pada tes kognitif dengan nilai Sig. sekitar 0,090 sampai dengan 0,322 yang mana melebihi nilai Sig. 0,05. Oleh karena itu, dapat diasumsikan bahwa distribusi data normal pada tes kognitif sehingga dapat dilanjutkan uji t.

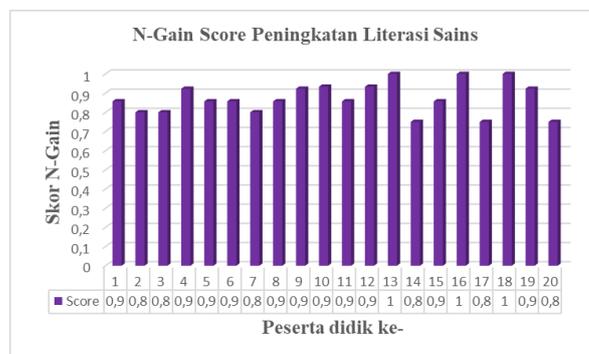
Tabel 5. Hasil Uji T Kenaikan Gain Skor

Paired Differences						
Std. Dev	Std. Error	95% Low	95% Up	t	df	Sig.
6.5	1.4	56.0	49.9	36.0	19	.000

Pada tabel 5 diperoleh data hasil uji t pada tes kognitif dengan nilai Sig. sekitar 0,000 maka dapat diasumsikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada tes kognitif.

**(2) Peningkatan Hasil Belajar Ranah Literasi Sains**

Literasi sains dibagi menjadi empat domain yang saling berkaitan, di antaranya: (1) domain konteks (personal, nasional, dan global); (2) domain pengetahuan (pengetahuan alam-teknologi, pemahaman penggunaan prosedur ilmiah); (3) domain kompetensi (penjelasan fenomena ilmiah, evaluasi dan rancangan penyelidikan ilmiah, dan pembuktian data ilmiah); serta (4) domain sikap (minat terhadap IPTEK, dan kepedulian isu ilmiah) (OECD, 2021). Berikut gambaran peningkatan *n-gain score* dalam keterampilan literasi sains.



Gambar 8. Peningkatan Literasi Sains

Berdasarkan gambar 8 di atas, dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan *n-gain* karena skor yang diperoleh >0,7. Persentase peningkatan kategori tinggi sekitar 75% sampai dengan 93% pada domain literasi (konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap). Hal tersebut menyatakan bahwa *e-LKPD* yang dikembangkan sangat efektif dalam upaya peningkatan literasi sains. Pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan literasi (Ain & Mitarlis, 2020) bahwa sehingga dapat mendukung pada pernyataan sebelumnya.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Tes Literasi Sains

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		Shapiro-Wilk			
	Stat	df.	Sig.	Stat	df	Sig.
Pretest	.169	20	.136	.916	20	.083
Posttest	.169	20	.136	.916	20	.083

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh nilai sig. 0,083 (*pretest*) dan 0,083 (*posttest*) dinyatakan terdistribusi normal (nilai sig. > 0,05) pada uji Shapiro-Wilk. Data tersebut selanjutnya akan

diuji t sebagai tolak ukur perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* (Hulu & Sinaga, 2019).

Tabel 7. Hasil Uji T Kenaikan Gain Skor

Paired Differences				t	df	Sig
Std. Dev	Std. Error	95% Low	95% Up			
3.07	0.68	62.4	59.5	88.6	19	.000

Berdasarkan Tabel 12. uji *t-test* di atas, didapatkan Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 dimana kurang dari  $< 0,05$ , yang berarti  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Dimana  $H_a$  (adanya perbedaan yang signifikan antara *pretest-posttest*) dan  $H_0$  (tidak adanya perbedaan yang signifikan antara *pretest-posttest*).

#### Domain Konteks

Tabel 8. Hasil Uji T

Paired Differences				t	df	Sig
Std. Dev	Std. Error	95% Low	95% Up			
8.3	1.8	73.4	65.6	37.1	19	.000

#### Domain Pengetahuan

Tabel 9. Hasil Uji T

Paired Differences				t	df	Sig
Std. Dev	Std. Error	95% Low	95% Up			
8.4	1.8	71.7	63.8	35.9	19	.000

#### Domain Kompetensi

Tabel 10. Hasil Uji T

Paired Differences				t	df	Sig
Std. Dev	Std. Error	95% Low	95% Up			
8.3	1.8	73.4	65.6	37.1	19	.000

#### Domain Sikap

Tabel 11. Hasil Uji T

Paired Differences				t	df	Sig
Std. Dev	Std. Error	95% Low	95% Up			
8.3	1.8	59.6	51.8	29.9	19	.000

Berdasarkan Tabel 8-11 uji *t-test* di atas, diperoleh Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 dimana kurang dari  $< 0,05$ , yang berarti hipotesis alternatifnya diterima. Berdasarkan uraian analisis data *n-gain* dan *t-test* hasil *pretest-posttest* (ranah kognitif-literasi sains) di atas,

dapat diasumsikan bahwa *e-LKPD* yang dikembangkan dapat meningkatkan literasi sains. Oleh karena itu, *e-LKPD* ini dinyatakan efektif dalam pembelajaran kimia.

#### SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dapat disimpulkan bahwa *e-LKPD guided inquiry-liveworksheet* untuk meningkatkan literasi sains pada materi faktor laju reaksi yang dinyatakan layak untuk dijadikan bahan ajar dalam pembelajaran kimia. Aspek kevalidan *e-LKPD* diperoleh kriteria sangat valid. Aspek kepraktisan *e-LKPD* diperoleh kategori sangat praktis. Keefektifan *e-LKPD* juga diperoleh kriteria sangat efektif dibuktikan dengan hasil tes kognitif dan keterampilan literasi sains yang mendapatkan *n-gain* skor kategori tinggi, dan setiap domainnya mendapatkan uji t (nilai sig. 0,000). Pengembangan *e-LKPD guided inquiry-liveworksheet* dalam peningkatan literasi sains pada materi kimia yang lain sebagai saran untuk penelitian selanjutnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adilla, T. N. (2017). Pengembangan Electronic Lembar Kerja Peserta Didik (e-LKPD) Berbasis Guided Inquiry Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Astuti, S., Danial, M., & Anwar, M. (2018). Pengembangan LKPD berbasis PBL (problem based learning) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kesetimbangan kimia. *Chemistry Education Review (CER)*, 1(2), 90-114.
- Abidah, A., Hidayatullaah H. N., Simamora, R. M., Fehabutar, D., & Mutakinati, L. (2020). The Impact of Covid-19 to Indonesian Education and Its Relation to the Philosophy of "Merdeka Belajar." *Studies in Philosophy of Science and Education*, 1 (1), 38-49
- Celik, S. (2014). Chemical Literacy Levels of Science and Mathematics Teacher Candidates. *Australia Journal of Teacher Education*, 39 (1), 1-15.
- Cigdemoglu, C. & Geban, O. (2015). Improving Students' Chemical Literacy Levels on Thermochemical and Thermodynamics Concepts through a Context-Based Approach. *Chemistry Education Research and Practice*, 16 (2), 302-317.

- Delors, J. (1996). *Learning: The Treasure Within, Report to UNESCO of The International Commission on Education for the Twenty-First Century*. Paris: UNESCO.
- Dewi, C. A., Pahriah, P., & Purmadi, A. (2021). The Urgency of Digital Literacy for Generation Z Students in Chemistry Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 16 (11), 88.
- Fitriani, N., Hidayah, I. S., & Nurfauziah, P. (2021). Liveworksheet Realistic Mathematics Education Berbantuan Geogebra : Meningkatkan Abstraksi Matematis Siswa SMP pada Materi Segiempat. 5(1), 37–50
- Helena, Y. (2017). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Menggunakan Metode Guided-Discovery pada Siswa Kelas X-4 Man 2 Padangsidimpuan Semester Ganjil Tahun 2017. *Jurnal Paidagoge*, 2, 47–59.
- Hidayat, S. (2017). *Pengembangan Kurikulum Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Bandung.
- Hulu, V. T., & Sinaga, T. R. (2019). *Analisis Data Statistik Parametrik Aplikasi SPSS dan Statcal*. Medan: Yayasan Kita Menulis
- Ibrahim, M., & Wahyusukartiningih. (2014). *Model Pembelajaran Inovatif melalui Pemaknaan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Ihsan, M. S., dan Jannah, S. W. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Blended Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik pada Masa Pandemi Covid-19. *J. Pijar MIPA*. 16 (4). 438-441
- Isni Fitri dan Yuni Fatisa. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Mendukung Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Sistem Koloid. *JNSI: Journal of Natural Science and Integration*, 2 (2). 181 – 190
- Izzati, N. (2017). Penerapan PMR pada Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa SMP. *Jurnal Kiprah*, 5 (2), 30–49
- Izzatunnisa, Andayani, Y., & Hakim, A. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis Pembelajaran Penemuan untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Kimia SMA. *Jurnal Pijar MIPA*, 14 (2), 49-54.
- Juilando, F., & Hardeli. (2019). Validitas dan Praktikalitas E-Modul Struktur Atom Berbasis Pendekatan Saintifik pada Kelas X SMA/MA. *Journal of RESIDU*, 3 (14).
- Katriani, L. (2014). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). *Pelatihan Pembuatan Perencanaan Pembelajaran IPA untuk Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) di Kelas Sebagai Implementasi Kurikulum 2013 bagi Guru SMP Se1Kecamatan Danurejan*, Kota Yogyakarta. Yogyakarta, Vol 2 (1), 70-79.
- Kefalis, C., & Drigas, A. (2019). Web Based and Online Applications in STEM Education. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 9(4),76–85.
- Kemdikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Kemendikbud. (2020). *Surat Edaran Kemendikbud Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran Coronavirus Disease (COVID-19)*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). *Materi Pendukung Literasi Sains. Gerakan Literasi Nasional*. pp. 1–36.
- Kind, T., & Evans, Y. (2015). Social Media for Lifelong Learning. *International Review of Psychiatry*, 27 (2), 124–132.
- Kuntarto, E. (2017). Keefektifan Model Pembelajaran Daring dalam Perkuliahan Bahasa Indonesia di Perguruan Tinggi. *Indonesian Language Education and Literature*, 3 (1), 99-110.
- Mastura, M., & Santaria, R. (2020). Dampak Pandemi COVID-19 terhadap Proses Pengajaran bagi Guru dan Siswa. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 3(2), 289-295.
- Nafrin, I. A., & Hudaidah. (2021). Perkembangan Pendidikan Indonesia di Masa Pandemi Covid19. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(2), 456–462.
- Nida, S., Rahayu, S., & Eilks, I. (2020). A Survey of Indonesian Science Teachers' Experience and Perceptions toward Socio-Scientific Issues-Based Science Education. *Education Sciences*, 10(39), 1-15.

- Nisa', V. C. & Yonata, B. (2020). Development of Integrated Curriculum Student Worksheet to Train Student Scientific Literacy Skills in Reaction Rate Material. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia Unila*, 9 (3), 94-106.
- Nur, F. M. & Hidayah, R. (2018). Development of Student Worksheet Based Guided Inquiry to Practice Scientific Literacy in Thermochemical Chapter of XI Grade in Senior High School. *Proceedings of the Seminar National Kimia – National Seminar on Chemistry (SNK 2018)*: 147-150. Surabaya, September 2018: Universitas Negeri Surabaya.
- Nurhidayah, dkk. (2015). *Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit Edusains*, 1.
- OECD. (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing
- OECD. (2021). *21st-Century Readers*. Paris: OECD Publishing.
- Permendikbud. (2013). *Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Plessis, E.C.DU. (2017). The Voice of Student Teachers on E-Learning Initiatives in a Distance Education Community of Practice. *Journal for New Generation Science*, 15(01), 260-277.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pratika & Muchlis (2016). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Laju Reaksi untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMAN 1 Gondang Tulungagung. *UNESA Journal of Chemical Education*, 5(1). 9-18
- Putri, M. H. K., dan Rinaningsih. (2021). Review: Efektivitas LKPD untuk Meningkatkan Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik dalam Pembelajaran Kimia. *UNESA Journal of Chemical Education*, 10 (3). 222-232.
- Rakhmawan, A., Setiabudi, A., & Mudzakir, A. (2015). Perancangan Pembelajaran Literasi Sains Berbasis Inkuiri pada Kegiatan Laboratorium. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA (JPPI)*, 1 (1), 143-152.
- Riduwan. (2016). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Ristanto, R. H., Zubaidah, S., Amin, M., & Rohman, F. (2017). Scientific Literacy of Students Learned Trough Guided Inquiry. *International Journal of Research and Review*, 4 (5), 23-30.
- Rusilowati, A., Kurniawati, L., Nugroho, S. E., & Widiyatmoko, A. (2016). Developing an Instrument of Scientific Literacy Assesment on the Cycle Theme. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11 (12), 5718-5727.
- Shahid, Z., Kalayanamitra, R., McClafferty, B., Kepko, D., Ramgobin, D., Patel, R., ... & Jain, R. (2020). COVID-19 and older adults: what we know. *Journal of the American Geriatrics Society*, 68(5), 926-929.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan, S. Semmel, D.S & Samuel, MI. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humainora
- Tosun, Cemal & Taskesenligil, Yavuz. (2011). The Effect of Problem Based Learning on Student Motivation Towards Chemistry Classes and on Learning Strategies. *Journal of Turkish Science Education*, 9 (1), March
- Waryanto, B., & Millafati, Y. A. (2016). Transformasi Data Skala Ordinal ke Interval dengan Menggunakan Makro. *Jurnal Informatika Pertanian*, 15 (1), 881–895
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Malang: Universitas Kanjuruhan Malang.
- Wulandari, R. dan Novita, Dian. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Asam Basa untuk

Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis.  
*UNESA Journal of Chemical Education*, 7  
(2). 129-135

Zahroh, D. A., & Yuliani. (2021).  
Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi  
Sains untuk Melatihkan Keterampilan  
Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi  
Pertumbuhan dan Perkembangan. *BioEdu*.  
10 (3). 605-616.

Zubaidah, S. (2016). *Keterampilan Abad Ke-21:  
Keterampilan yang Diajarkan Melalui  
Pembelajaran*. Artikel disampaikan pada  
Seminar Nasional Pendidikan. Kalimantan  
Barat: STKIP Persada Khatulistiwa  
Sintang.