

PENGGUNAAN *INTERACTIVE E-BOOK* IPA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS PADA MATERI ENERGI DAN METABOLISME SEL

Lolita Agustin⁽¹⁾, Wahono Widodo⁽²⁾, Aris Rudi Purnomo⁽³⁾

⁽¹⁾Mahasiswa S-1 Pendidikan Sains, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Email : lolitaagustin30@gmail.com

⁽²⁾Dosen S-1 Pendidikan Sains, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Email : wahonow@gmail.com

⁽³⁾Dosen S-1 Pendidikan Sains, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Email : arispurnomo@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan penggunaan *Interactive E-Book IPA* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Bentuk desain yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah *Pre-Experimental* dengan rancangan penelitian *One Group Pre-test – Post-test Design*. *Interactive E-Book IPA* yang telah dikembangkan diujicobakan pada kelompok terbatas, yaitu siswa kelas VII-A di SMP LABSCHOOL UNESA, tahun pelajaran 2018/2019 sebanyak 20 orang. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu, peningkatan kemampuan literasi sains berdasarkan dimensi literasi sains menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan. Pada dimensi konteks sains terjadi peningkatan sebesar 34,0%, pada dimensi pengetahuan sains terjadi peningkatan sebesar 41,6%, dan pada dimensi kompetensi sains terjadi peningkatan sebesar 35,9%.

Kata Kunci: *Interactive E-Book*, IPA, Literasi sains

Abstract

This research aims to describe the use of Interactive E-Book of Science to increase students' scientific literacy skills. The form of design used in the implementation of this study was Pre-Experimental with the research design of One Group Pre-test - Post-test Design. The Interactive E-Book IPA that has been developed was tested in a limited group, namely students of class VII-A in UNESA LABSCHOOL Middle School, 2018/2019 school year as many as 20 people. The results of the study obtained were, the increase in scientific literacy skills based on scientific literacy dimensions showed a significant increase. In the dimensions of the science context there was an increase of 34.0%, in the dimension of scientific knowledge there was an increase of 41.6%, and in the dimension of scientific competence there was an increase of 35.9%.

Keywords: *Interactive E-Book, Science, Science Literacy*

PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia tidak lepas dari kurikulum yang dikembangkan pemerintah sebagai usaha mencapai tujuan dari adanya kegiatan pendidikan. Kurikulum yang sedang berkembang di Indonesia saat ini, adalah kurikulum 2013 yang telah beberapa kali mengalami perubahan, agar dapat sesuai dengan perkembangan zaman dan tujuan pendidikan. Tema pengembangan Kurikulum 2013 dinyatakan dalam lampiran III Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 58 Tahun 2014, yaitu kurikulum yang dapat menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, afektif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi.

Pendidikan juga telah menjadi hal penting di abad ke 21 ini, untuk menjamin peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja, dan menggunakan keterampilan tersebut untuk bertahan hidup. (Murti, 2009). Tiga keterampilan abad 21 yang diharapkan dimiliki peserta didik, adalah *life and*

career skills (kemampuan untuk bertahan hidup dan berkarir), *learning and innovation skills* (kemampuan belajar dan berinovasi), serta *Information media and technology skills* (kemampuan menggunakan media dan teknologi). Tiga keterampilan ini disebut dengan pelangi keterampilan pengetahuan abad 21 yang oleh organisasi nirlaba P21, diadaptasi sehingga memuat *core subject 3R (Reading, writing and arithmetic)*. Dari subjek *reading dan writing*, muncul gagasan pendidikan modern yaitu literasi yang digunakan sebagai pembelajaran untuk memahami gagasan melalui media kata-kata (Murti, 2009).

Gerakan literasi dalam kurikulum 2013 dituangkan dalam Permendikbud Nomor 23 tahun 2015 tentang Penumbuhan Budi Pekerti. Gerakan Literasi dijadikan sebagai salah satu bentuk penumbuhan budi pekerti di sekolah. Salah satu bentuknya adalah pembiasaan membaca buku – buku yang isinya selain pelajaran selama 15 menit sebelum kegiatan pembelajaran dimulai. Hal tersebut bertujuan untuk meningkatkan minat baca di kalangan siswa. Program ini sejalan dengan penelitian Fitriyani dan Liliarsari (2014) yang menyatakan bahwa

pembelajaran IPA akan dapat diterima siswa dengan memperhatikan kebermaknaan, jika siswa memiliki kemampuan literasi sains yang baik.

Hasil observasi awal yang dilakukan pada 14 siswa SMP Al-Falah, menunjukkan bahwa lebih dari 78% siswa, belum mampu mengaitkan sains ke dalam fenomena alam dan teknologi yang ada di kehidupan nyata. Alasan yang diberikan, terkait fenomena dan perkembangan teknologi yang ada, tidak dikaitkan dengan konsep sains secara tepat. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan kepada 14 siswa tersebut, pembelajaran IPA di sekolah tersebut seringkali dilakukan dengan metode ceramah, sehingga menyebabkan mereka kurang memahami pelajaran dan pembelajaran IPA dapat dikatakan berlangsung kurang optimal dari segi kebermaknaan. Nurlaely (2017) melakukan studi mengenai kemampuan literasi sains siswa terkait 4 aspek dalam STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dan didapatkan hasil bahwa literasi sains siswa rendah. Hal ini terbukti dari nilai rata – rata literasi sains memiliki nilai terendah, yaitu 49,56 dari skala penilaian 0.00-100,00. Selain itu, data hasil tes TIMSS tahun 2015 menunjukkan bahwa dari 49 negara yang berpartisipasi, Indonesia berada pada peringkat 44 dengan skor 397 (IEA, 2015). Lalu, data yang dipublikasi oleh OECD (2016) menunjukkan bahwa Indonesia termasuk dalam 10 negara yang memiliki skor terendah diantara negara – negara yang berpartisipasi dalam tes PISA (*Programme for International Students Assessment*) di tahun 2015. Skor Indonesia berada cukup jauh dibawah rata – rata internasional yaitu 403.

Sejauh ini, beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Sebagai contoh, Afriana (2016) dengan menyelidiki pengaruh gender siswa terhadap literasi sains melalui pembelajaran *project based learning* (PjBL) pada tema pencemaran udara. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa sebesar 0,36 dan 0,31 pada kategori sedang untuk aspek pengetahuan dan kompetensi. Hasil uji-t menunjukkan bahwa peningkatan literasi sains kelas laki-laki dan kelas perempuan berbeda tidak signifikan. Penelitian yang sama, pernah dilakukan Firdausy (2017) dengan mengembangkan *Interactive E-Book* IPA yang bertujuan meningkatkan literasi sains siswa. Hasilnya, menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi sains terjadi pada dimensi pengetahuan sebesar 51,5 %, dimensi kompetensi sebesar 41,3% dan dimensi konteks sebesar 45,2% setelah uji coba *interactive E-Book* yang dikembangkan olehnya pada materi atom, ion dan molekul. Kedua cara tersebut dapat menaikkan kemampuan literasi sains siswa.

Berdasarkan hasil tersebut, penggunaan *E-Book* mampu untuk melatih literasi sains siswa. Hal tersebut

juga dapat mengembangkan kemampuan berkaitan dengan keterampilan penggunaan teknologi. *E-Book* sendiri merupakan bentuk digital dari buku yang biasa kita jumpai. Dalam perkembangannya, sebuah *E-Book* tidak hanya terdiri atas materi yang dituangkan dalam teks, namun menggunakan gambar, tabel, grafik, suara, animasi dan video (Djan, 2003). Telah disebutkan sebelumnya bahwa kemampuan mengolah media informasi dan teknologi juga menjadi keterampilan yang penting untuk dilatihkan, sehingga *E-Book* dapat melatih keterampilan tersebut melalui interaksi yang terjadi antara pengguna dengan program. Selain itu, penggunaan *E-Book* juga dapat menarik minat siswa untuk belajar karena dapat diisi dengan animasi, video dan gambar yang menarik. Hal ini sejalan juga dengan teori pemrosesan ganda, dimana penggabungan 2 komponen penyimpanan independen (terpisah), yaitu satu untuk informasi visual dan satu untuk informasi suara atau kata – kata akan memperbesar kapasitas penyimpanan dalam memori kerja (Nur,2018). Melalui pengembangan *E – Book* dengan didalamnya, diharapkan siswa dapat berperan secara aktif dalam pembelajaran, menemukan dan menerapkan ide-ide mereka dalam menyelesaikan masalah dan memiliki kemampuan berkomunikasi yang baik pula. Berdasarkan seluruh uraian tersebut, peneliti ingin mendeskripsikan penggunaan sebuah buku elektronik (*E-Book*) untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

METODE

Bentuk desain yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah *Pre-Experimental* dengan rancangan penelitian *One Group Pre-test – Post-test Design*. *Interactive E-Book* yang telah dikembangkan diujicobakan pada kelompok terbatas, yaitu siswa kelas VII-A SMP LABSCHOOL UNESA Ketintang tahun pelajaran 2018/2019 sebanyak 20 orang. Metode tes akan dilakukan pada 20 siswa tersebut, sesbelum dan sesudah penggunaan *Interactive E-Book* IPA yang telah dikembangkan. Teknik analisis data yang digunakan dalam peneltian ini adalah teknik deskriptif kuantitatif. Nilai kemampuan literasi sains seluruh siswa yang menggunakan interactive E-Book ini akan dijumlahhkan tiap aspeknya, meliputi aspek konteks, pengetahuan dan kompetensi. Kemudian dicari nilai rata – ratanya. Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* tersebut akan dibandingkan. Peningkatannya akan dihitung dengan menggunakan nilai *N-Gain* menurut Hake (1999) dirumuskan sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{\langle Sf \rangle - \langle Sp \rangle}{100 - \langle Sp \rangle}$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = skor N-Gain

< Sf > = skor *post-test*

< Sp > = skor *pre-test*

Hasil perhitungan skor N-Gain dapat dibagi menjadi 3 kategori sebagai berikut.

Tabel 1. Kreteria N- gain Ternormalisasi

Rentang N – gain Ternormalisasi	Kreteria N – gain Ternormalisasi
< g > < 0,30	Rendah
0,70 << g > ≥ 0,30	Sedang
< g > > 0,70	Tinggi

(diadaptasi dari : Hake, 1999)

Berdasarkan kreteria tersebut, semua komponen kemampuan literasi sains yang dilatihkan, diukur dari tingkat kenaikannya melalui nilai N-Gain. Interactive E-Book dikatakan layak jika <g> ≥0,30 termasuk dalam kategori sedang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penggunaan *interactive E- Book* IPA diperoleh melalui hasil tes kemampuan literasi sains siswa. Tabel berikut menunjukkan hasil peningkatan kemampuan literasi sains dua puluh siswa SMP.

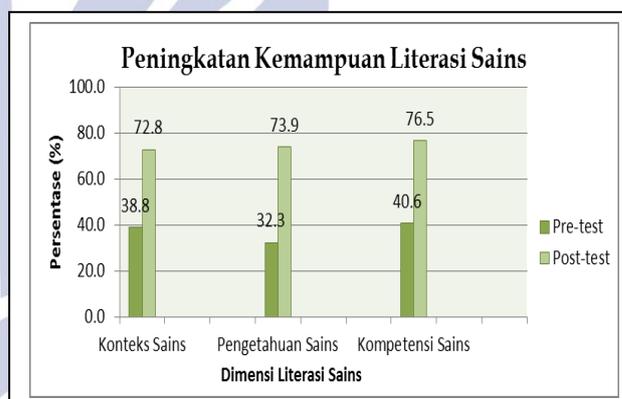
Tabel 2. Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa

No	Nilai		N-Gain	Kategori N-Gain
	Pre – Test	Post-Test		
1	46	77	0.57	Sedang
2	32	73	0.60	Sedang
3	21	85	0.81	Tinggi
4	32	53	0.31	Sedang
5	21	88	0.85	Tinggi
6	42	85	0.74	Tinggi
7	42	73	0.53	Sedang
8	42	92	0.86	Tinggi
9	46	80	0.63	Sedang
10	67	92	0.76	Tinggi
11	21	70	0.62	Sedang
12	18	58	0.49	Sedang
13	28	80	0.72	Tinggi
14	11	50	0.44	Sedang
15	50	88	0.76	Tinggi
16	28	58	0.42	Sedang
17	25	50	0.33	Sedang
18	53	92	0.83	Tinggi
19	35	70	0.54	Sedang
20	42	85	0.74	Tinggi

Tabel 2 di atas menunjukkan nilai peningkatan (*N-Gain*) tertinggi dicapai oleh siswa dengan nomor presensi 8 sebesar 0,86 dengan kategori tinggi, sedangkan pencapaian peningkatan terendah didapatkan oleh siswa dengan nomor presensi 4 dengan peningkatan sebesar 0,31 yang termasuk kategori sedang. Menurut Inzanah (2014) hasil literasi sains dapat berbeda apabila dilakukan tes pada ruang lingkup yang lebih kecil. Hal ini terjadi

karena pengaruh beberapa faktor, seperti potensi, karakteristik daerah, sosial dan budaya masyarakat dan siswa Indonesia yang beragam, akan memberikan pengaruh aspek-aspek belajar termasuk kemampuan literasi sains siswa.

Hal yang berpotensi mempengaruhi perbedaan pencapaian siswa dalam penelitian ini adalah perbedaan potensi, khususnya yang berkaitan dengan kemampuan siswa untuk melakukan retensi atau *me-recall* informasi yang diperoleh. Setiap informasi yang masuk, masih dapat diingat meskipun tidak semua informasi itu dapat di-*recall* sesuai keinginan ataupun kebutuhan (Tulving,1974 dalam Klemm, 2007). Proses *recall* ingatan tergantung pada isyarat atau petunjuk yang dikaitkan selama pembelajaran. Kegagalan untuk mengingat isyarat yang tepat membuat memori seolah terkubur, sehingga proses *recall* gagal dilakukan. Hal ini juga dipengaruhi oleh sesuatu yang disebut sebagai tekanan atau desakan yang menimbulkan stress (Klemm, 2007). Peningkatan keampuan literasi sains berdasarkan dimensi literasi sains, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Grafik Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Berdasarkan Dimensi Literasi Sains

Berdasarkan gambar 1. diketahui bahwa peningkatan terjadi pada setiap dimensi literasi sains siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Asniar dkk (2015), bahwa pembelajaran dengan menggunakan multimedia berupa perangkat lunak (*software*) dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dengan signifikan. Hal ini diakibatkan oleh penggunaan multimedia tersebut yang menyebabkan materi dapat diulang, konsep dapat disimulasikan, dan navigasi yang memudahkan siswa dalam mengakses materi serta tampilannya yang menarik.

Peningkatan kemampuan literasi sains tersebut meliputi 3 dimensi kognitif literasi sains, yaitu dimensi konteks sains, pengetahuan sains dan kompetensi sains (OECD, 2016). Pada dimensi konteks sains, meliputi aspek personal, sosial dan global berada pada kategori “Sedang”. Peningkatan nilai dari dimensi konteks sains juga dapat dilihat pada gambar 4.2 dalam bentuk grafik. Dari tabel dan grafik tersebut, dapat ditunjukkan bahwa

Interactive E - Book IPA yang dikembangkan peneliti dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dari segi dimensi konteks sains. Hal ini sejalan dengan pendapat Gilbert (2011) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan konteks sains akan mempermudah siswa dalam memahami konsep – konsep sains.

Pada *Interactive E - Book* IPA yang dikembangkan peneliti, konteks personal dimunculkan melalui contoh – contoh seperti sarapan pagi, jaring gawang yang bergerak akibat bola yang ditendang, buah jatuh dari pohon, air terjun dan percobaan sach's. Konteks sosial dimunculkan melalui permasalahan konsep pada *roller coaster* serta sumber energi, termasuk biofuel sebagai energi alternatif, sedangkan konteks global dimunculkan melalui masalah teknologi global yang sedang diperhitungkan dan berkembang di dunia seperti, panel surya, fotosintesis buatan dan *powerwall*. Konteks sains yang dihadirkan dalam *interactive E-book* IPA telah mencakup bidang-bidang aplikasi sains yang sesuai dengan PISA, yaitu: (1) Kesehatan; (2) sumber daya alam; (3) mutu lingkungan; (4) bahaya; (5) perkembangan mutakhir sains dan teknologi (OECD,2016).

Peningkatan kemampuan literasi sains pada dimensi konteks juga dapat terjadi karena kegiatan membaca yang dilakukan siswa pada fitur “Mari membaca”. Hal ini dibuktikan dengan nilai respon pada pernyataan “Poin “Mari Membaca” memberikan informasi ilmiah terkait materi yang dipelajari” yang mendapatkan nilai persentase rata – rata sebesar 95%. Selain itu, keterlaksanaan penggunaan *E-Book* pada kegiatan membaca artikel pada fitur “Mari membaca” juga memperoleh persentase rata - rata yang tinggi, yaitu sebesar 94,6%.

Pada dimensi pengetahuan sains, peningkatan terjadi pada aspek prosedural sebesar 0,76 dan berada pada kategori tinggi. Pada aspek konten, peningkatan terjadi sebesar 0,55 dan termasuk kategori sedang, sedangkan pada aspek epistemik peningkatan sebesar 0,56 yang juga termasuk dalam kategori sedang. Peningkatan nilai dari dimensi pengetahuan sains juga dapat dilihat pada gambar 4.3 dalam bentuk grafik. Dari tabel dan grafik tersebut, dapat ditunjukkan bahwa *Interactive E-Book* IPA yang dikembangkan peneliti dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dari segi dimensi pengetahuan sains. Mayer (2015) mengemukakan bahwa penggunaan kombinasi teks, gambar, dan animasi dalam media pembelajaran, khususnya media pembelajaran interaktif akan memudahkan siswa mempelajari konten yang sedang dipelajari. Hal ini didukung dengan teori pemrosesan ganda, bahwa penggabungan kedua memori kerja yang independen (audio dan visual) akan memperbesar kapasitas penyimpanan dalam memori

kerja itu sendiri (Nur,2018), sehingga konten yang dipelajari siswa akan lebih mudah diingat. Secara keseluruhan, peningkatan kemampuan literasi sains siswa pada setiap dimensi literasi sains dapat ditunjukkan oleh gambar 1 dalam bentuk grafik. Peningkatan tertinggi diperoleh pada dimensi pengetahuan sains, yaitu sebesar 41,6%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Firdausy (2017) yang menunjukkan peningkatan tertinggi terdapat pada dimensi pengetahuan sains.

Peningkatan tertinggi pada dimensi pengetahuan sains dicapai pada pengetahuan prosedural. Hal ini disebabkan karena proses pembelajaran yang menuntut siswa untuk melakukan beberapa prosedur percobaan di pertemuan pertama dan ketiga. Percobaan ini dilakukan agar mereka dapat menemukan dan memahami konsep yang ada. Lebih lanjut, dalam soal literasi yang diujikan terdapat soal yang tidak hanya mengharuskan siswa untuk mengingat dan memahami konsep, tetapi juga menerapkan konsep tersebut pada kehidupan nyata. Literasi sains itu sendiri bersifat multidimensional, bukan hanya pemahaman terhadap pengetahuan sains, melainkan kemampuan menggunakan pengetahuan sains dan penerapannya, mengidentifikasi permasalahan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti untuk memahami serta membuat keputusan tentang alam dan perubahannya dalam kehidupan sehari-hari (Permanasari, 2016).

Pada dimensi kompetensi sains, peningkatan paling tinggi didapat pada aspek merancang suatu percobaan dengan peningkatan sebesar 0,76 dan termasuk dalam kategori tinggi. Pada aspek menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menggunakan data dan bukti ilmiah didapatkan peningkatan masing – masing sebesar 0,60 dan 0,52 berada pada kategori sedang. Peningkatan nilai dari dimensi kompetensi sains juga dapat dilihat pada gambar 4.4 dalam bentuk grafik. Dari tabel dan grafik tersebut, dapat ditunjukkan bahwa *Interactive E-Book* IPA yang dikembangkan peneliti dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dari segi dimensi kompetensi sains. Hal ini menunjukkan bahwa 3 kompetensi sains yang diungkapkan oleh PISA, meliputi menggunakan bukti ilmiah, merancang penyelidikan sederhana dan menjelaskan fenomena sains secara ilmiah, telah meningkat dengan cukup signifikan.

Peningkatan tertinggi diperoleh pada bagian merancang suatu percobaan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah mampu merancang penyelidikan untuk memecahkan suatu masalah. Pada saat pembelajaran, siswa memang dilatih untuk merancang percobaan sederhana untuk menjawab permasalahan. Model pembelajaran yang digunakan didalamnya adalah pembelajaran penemuan, yang mengharuskan siswa menemukan konsep – konsep melalui percobaan sendiri. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme menyatakan

bahwa peserta didik, secara pribadi harus menemukan dan menerapkan informasi kompleks, mengecek informasi baru yang dibandingkan dengan aturan lama dan memperbaiki aturan lama itu jika tidak sesuai lagi (Nur,2000). Teori ini menekankan bahwa peserta didik harus aktif dalam pembelajaran, yaitu dalam menemukan fakta, konsep dan prinsip bagi mereka sendiri.

Bedasarkan uraian tersebut, dapat dikatakan bahwa *Interactive E - Book* IPA yang dikembangkan peneliti efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Fan (2012) bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang hakikat sains. Hakikat sains sendiri merupakan aspek – aspek yang terdapat dalam dimensi literasi sains yang meliputi aspek konteks sains, pengetahuan sains dan kompetensi sains. Lebih lanjut Mayer (dalam Latip,2015) menyatakan bahwa penggunaan kombinasi teks, gambar, dan animasi dalam media pembelajaran, khususnya media pembelajaran interaktif akan memudahkan siswa mempelajari konten yang sedang dipelajari. Hal ini sejalan dengan penelitian Jamali *et al* (dalam Ebied dan Rahman, 2015) yang menyebutkan bahwa adanya audio, video, gambar, animasi dan multimedia lainnya dapat meningkatkan motivasi siswa. Selain itu, Hariadi (2009) berpendapat bahwa semakin besar motivasi dan kepercayaan diri siswa, maka semakin besar literasi sains yang akan dicapai siswa.

PENUTUP

Simpulan

Hasil penelitian mengenai penggunaan *interactive E-Book* IPA yang dikembangkan, menunjukkan peningkatan kemampuan literasi sains siswa ditinjau dari dimensi konteks sains sebesar 34,0%, dimensi pengetahuan sains sebesar 41,6% dan dimensi kompetensi sains 35,9%.

Saran

Bedasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari penggunaan *interactive E-Book* IPA untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa tersebut, saran yang dapat diberikan peneliti untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

- *Interactive E-Book* IPA yang telah dibuat peneliti diharapkan dapat diterapkan di sekolah untuk membantu siswa dalam melatih dan meningkatkan literasi sains siswa SMP.
- Laptop /PC yang digunakan untuk pembelajaran menggunakan *Interactive E-Book* IPA hendaknya memiliki flash dan Java script yang memadai, meskipun file telah tersedia dalam format .exe.

- Perlunya penggunaan LKPD yang menunjang, dalam bentuk permasalahan yang lebih kontekstual agar kemampuan literasi dapat meningkat lebih lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, Jaka, Anna Permanasari, dan Any Fitriani. 2016. Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, vol. 2, No. 2, hal. 202 – 212. Diakses melalui <https://journal.uny.ac.id/index.php/jipi/article/view/8561/9022> pada tanggal 14 November 2018 pukul 21.30 WIB
- Ariawan, I Putu Wisna. 2012. Pengembangan Model Dan Perangkat Pembelajaran Geometri Bidang Berbantuan Open Software Geogebra. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, Jilid 45, Nomor 2, hlm.141-150. Diakses melalui <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPP/article/view/1827/1597> pada tanggal 8 Mei 2019 pukul 07.06 WIB
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi aksara
- Asniar, dkk. 2015. Efektivitas Software Pembelajaran IPA Terpadu Model Connected Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Aspek Konten dan Konteks Tema Rokok dan Kesehatan. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Sains Magister Pendidikan Sains dan Doktor Pendidikan IPA FKIP UNS Surakarta : 19 November 2015
- Bozkurt dan Bozkaya. 2015. Evaluation Criteria for Interactive E-Books for Open and Distance Learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol.16, No.5, hal 58-82. Diakses melalui <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1077792.pdf> pada tanggal 14 Mei 2018 pukul 11.50 WIB
- Djan, Ohen. 2003. Personalising Electronic Book. *Texas Digital Library*. Vol. 3, No. 4. Diakses melalui <http://journals.tdl.org/jodi/article/viewArticle/88/87> pada tanggal 15 April 2018 pukul 20.24 WIB
- Ebied, Mohammed Mohammed Ahmed dan Shima Ahmed Abdul Rahman. 2015. The effect of interactive e-book on students' achievement at Najran University in computer in education course. *Journal of Education and Practice*. Vol.6, No.19 hal. 71-82. Diakses melalui <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1079544.pdf> pada tanggal 7 Mei 2019 pukul 21.40 WIB
- Fan, X dan Geelan, D. 2012. Effectiveness of Active Instruction With Simulation On Misconception In Senior Secondary Physics Classroom In Mainland China. Paper presentdr at the 43rd Annual ASERA Confrence, University of the Sunshine Coast.
- Firdausy, Benazir Amalia. 2017. Pengembangan Intractive E-Book IPA pada Materi Atom, Ion dan Molekul

- Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Surabaya : Unesa
- Gilbert, J.K., et al. 2011. Concept Development and Transfer in Context-Based Science Education. *Int. Journal Science Education*, 33 : 817-837
- Hariadi, Eko. 2009. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Literasi Sains Siswa Indonesia Berusia 15 Tahun. *Jurnal Pendidikan Dasar Universitas Negeri Surabaya* Vol. 10 No. 1.
- Hake, R. 1999. Analyzing Change/Gain Scores. Article. Diakses melalui <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>, pada tanggal 20 Oktober 2017; 22.23 WIB
- IEA. 2015. TIMSS 2015 International Result. Diakses melalui <http://timss2015.org/wpcontent/uploads/filebase/full%20pdfs/T15International-Results-inMathematics-Grade-4.pdf>. pada tanggal 8 November 2017 pukul 07.09 WIB
- Inzannah. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA berbasis Kurikulum 2013 untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP. UNESA: Tesis tidak dipublikasikan.
- Klemm, William R. 2007. What Good Is Learning If You Don't Remember It?. *The Journal of Effective Teaching*, Vol. 7, No. 1, hal. 61-73. Diakses melalui <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1055665.pdf> pada tanggal 10 Mei 2019 pukul 11.33 WIB
- Latip, Abdul dan Permanasari, Anna. 2015. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Untuk Siswa SMP Pada Tema Teknologi. Makalah disajikan dalam Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran Sains 2015, Bandung, 8-9 Juni 2015.
- Liliari dan Fitriana. 2014. Persiapan Literasi Sains Generasi Muda Indonesia Menjelang ASEAN Community. Makalah disampaikan pada seminar Unesa 2014
- Murti, Kuntari Eri. 2009. Pendidikan Abad 21 Dan Implementasinya Pada Pembelajaran Di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Untuk Paket Keahlian Desain Interior. (Online). Tersedia di : <http://p4tksb.jogja.com/arsip/images/WI/Pendidikan%20Abad%2021%20dan%20Implementasinya%20pada%20Pembelajaran%20di%20SMK%20untuk%20Paket%20Keahlian%20Desain%20Interior.pdf>. Diunduh tanggal 15 April 2018 pukul 20.46 WIB.
- Nur, Muhammmad. 2000. *Strategi – Strategi Belajar*. Surabaya : Pusat Studi MIPA Sekolah UNESA
- Nur, Muhammmad. 2018. *Pandangan Pembelajaran Kognitif*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Nurlaely, N. A. (2017). Student's STEM Literacy in Biotechnology Learning at Junior High School. International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE) (hal. 1-6). Bandung: IOP Publishing. Diakses melalui <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/895/1/012155> pada tanggal 17 Oktober 2018 pukul 20.23 WIB.
- OECD. 2016. PISA 2015 *Result In Focus*. (online). (tersedia di : <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>). Diunduh pada 14 Mei 2018 pukul 11.36 WIB.
- OECD. 2016. PISA 2015 *Assessment and Analytical Framework Science, Reading, Mathematic And Financial Literacy*. (online). (tersedia di : [http://www.moe.gov.jo/Files/\(15-2-2018\)\(3-2824%20PM\).pdf](http://www.moe.gov.jo/Files/(15-2-2018)(3-2824%20PM).pdf)). Diunduh pada 14 Mei 2018 pukul 11.47 WIB
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 58 tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama / Madrasah Tsanawiyah
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah
- Permanasari, Anna. 2016. STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains. Seminar Nasional Pendidikan Sains “Peningkatan Kualitas Pembelajaran Sains dan Kompetensi Guru melalui Penelitian & Pengembangan dalam Menghadapi Tantangan Abad-21” Surakarta, 22 Oktober 2016. Diakses melalui <https://media.neliti.com/media/publications/173124ID-stem-education-inovasi-dalam-pembelajaran.pdf>. pada tanggal 22 April 2018 pukul 20.23 WIB.
- Pravitasari, Ovita Tri. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Blog Berorientasi Literasi Sains Pada Sub Materi Perpindahan Kalor. *Jurnal Pensa UNESA* Vol. 03. No. 03 Tahun 2015
- Riduwan. 2012. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung : Alfabeta
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.