

KEEFEKTIFAN INTERACTIVE E-BOOK IPA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA SMP PADA MASA PANDEMI COVID-19

Hana Puspitasari¹⁾, Insih Wilujeng²⁾, dan Djuniar Rahmatunisa Haristy¹⁾

^{1) Science Education Magister Program, Faculty of Mathematics and Natural Science Yogyakarta State University}

^{2) Science Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Yogyakarta State University}

Email: hanapuspitarsari.2019@student.uny.ac.id; djuniarraahmatunnisaharisty@gmail.com; insih@uny.ac.id

ABSTRACT

This study aims to describe interactive e-book effectiveness of improving students' scientific literacy skills during the Covid-19 pandemic. This research type is quantitative descriptive with one group pretest-posttest design. The research subjects were 23 students of class VIII SMP Piri 1 Yogyakarta. The results showed that after using IPA Interactive e-book, scientific literacy skills could increase significantly. The increase in students' scientific literacy skills in competency dimensions increased by 40% and it has increased by 30% in the knowledge dimension. It can be concluded that interactive science e-book is effective for improving students' scientific literacy skills.

Keywords: interactive e-book, scientific literacy, covid-19

PENDAHULUAN

Penghujung tahun 2019 seluruh belahan dunia dibuat gempar akan adanya kasus baru, bukan lagi kasus mengenai politik maupun ekonomi, kasus yang memberikan dampak dalam semua sektor terhenti sementara. Pada akhir tahun 2019 muncul kasus baru yang berasal dari Wuhan China yaitu virus corona atau Covid-19, penyebaran virus ini begitu cepat menyebabkan jutaan orang terpapar (Iivari, dkk. 2020), data WHO menunjukkan sebanyak 39.596.858 kasus positif covid-19 dan 1.107.374 orang meninggal hingga tanggal 18 Oktober 2020. Masa pandemi covid-19 memberikan dampak yang begitu signifikan terhadap kehidupan manusia baik dari sektor ekonomi, politik, agama, pendidikan maupun sektor industri, sehingga merubah pola perilaku manusia menjadi *social distancing* atau menjaga jarak (Chang, *et al*, 2020) untuk menekan angka penularan kasus ini. Akibat dari masa pandemi ini, pergerakan manusia menjadi terbatas, salah satunya adalah pendidikan.

Pembelajaran yang semula dilakukan secara langsung di sekolah menyebabkan adanya interaksi antara guru dan siswa secara nyata, tetapi pandemi covid-19 membatasi ruang gerak dalam berinteraksi,

sehingga pembelajaran menggunakan bantuan teknologi online agar proses belajar mengajar tetap berlangsung. Segala jenis aktivitas pembelajaran dilakukan secara online mulai dari pemberian materi, tes, hingga praktikum secara virtual. Hal ini membuat sebagian mata pelajaran seperti IPA yang mengharuskan adanya praktikum di dalam laboratorium tidak dapat dilaksanakan karena adanya penutupan akses laboratorium sehingga membuat situasi yang menantang dan memancing kebingungan (Iivari, dkk. 2020).

Pendidikan tetap menjadi prioritas karena dapat meningkatkan taraf hidup seseorang untuk memenuhi kebutuhan hidup yang lebih layak, meski dalam masa pandemi. Pendidikan dibagi dalam tingkatan, salah satunya pendidikan menengah dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan aspek pengetahuan, kepribadian, kecerdasan, akhlak, dan ketrampilan untuk mandiri dan mengikuti kemajuan perkembangan teknologi (Yuda, Suma, & Candiasa, 2014). Perkembangan teknologi dalam revolusi 4.0 sangat terlihat jelas terutama dalam dunia pendidikan. Teknologi dimanfaatkan sebagai pendamping media pembelajaran selain buku teks. Media dianggap penting dalam pembelajaran dengan

tujuan untuk menyampaikan informasi dari sumber ke penerima pesan serta digunakan sebagai stimulus siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran (Lubis dan Jaslin, 2015).

Hasil observasi menunjukkan bahwa guru dalam mengajar menggunakan bantuan buku paket yang diterbitkan oleh pemerintah dan terkadang menggunakan bantuan video dari youtube. Hasil pembelajaran ini dianggap masih kurang maksimal dilihat dari hasil pengetahuan siswa yang masih rendah dan tingkat kemalasan peserta didik yang cukup tinggi karena kurang menariknya media pembelajaran yang digunakan. Kemampuan peserta didik dalam menelaah materi juga masih belum maksimal. Kreativitas dalam penggunaan media pendukung pembelajaran dapat mengoptimalkan tercapainya tujuan pembelajaran.

Salah satu media pendukung pembelajaran dalam masa pandemi adalah e-book. E-book menjadi inovasi yang selalu mengikuti perkembangan zaman sebagai pengganti bahan ajar buku cetak untuk masa depan yang lebih prospektif (Lai, et al, 2011). Konten dari e-book berupa audio, video, animasi, serta link yang dapat menarik dan mempermudah pembelajaran secara daring (Daniel dan Woody, 2013).

Selain itu media pembelajaran dapat meningkatkan efisiensi dan memperlancar proses pembelajaran (Khairani dan Febrinal, 2016). Salah satu penggunaan media kreatif yang dapat dikembangkan adalah *interactive e-book*. Media ini merupakan pengembangan dari e-book sebagai salah satu alternatif media pembelajaran IPA (Hayati, dkk. 2015).

Pembelajaran menggunakan media yang menarik tentu saja memberikan pengalaman baru bagi peserta didik, selain memberikan makna lain. Pembelajaran yang bermakna dapat terjadi jika siswa mampu menghubungkan pengetahuan yang baru dari lingkungan sekitar dengan pengetahuan yang didapatkan di sekolah. Hal ini sejalan dengan pemikiran Peaget, pengetahuan merupakan hasil dari proses berpikir manusia yang dikonstruksi dari proses pengalaman. Dalam pembelajaran IPA kebermaknaan dapat diperoleh peserta didik jika kemampuan literasi sains menunjukkan hasil yang baik (Liliasari dan Fitriana, 2014). Menurut beberapa hasil penelitian para ahli yang telah dipaparkan diatas dan observasi secara langsung bahwa pada kenyataannya pembelajaran IPA khususnya jenjang

SMP masih kurang memperhatikan proses dalam aspek pengetahuan untuk menjelaskan fenomena ilmiah, menuliskan pertanyaan, penyelidikan, serta menarik kesimpulan berdasarkan fakta yang ada sehingga masih berpusat pada membaca untuk memahami materi terutama ketika pembelajaran secara daring atau *online*.

Literasi sangat penting pada revolusi 4.0 sebagai salah satu tolak ukur kemampuan pengetahuan dari berbagai negara seperti literasi sains, dalam hasil studi *Trends in International Mathematics and Science Study* tahun 2015 dari 49 negara yang turut berpartisipasi dalam pengujian, Indonesia berada di urutan bawah dari segi tingkat literasi sains yaitu pada peringkat 62 dengan skor 397 (Mullis, et all, 2015). Melalui data yang dipublikasi oleh OECD (2016) Indonesia termasuk dalam 10 negara terendah dalam tes PISA pada tahun 2015 dengan rata-rata 403. Dari hasil penelitian Fu'adah, dkk. (2017) yang melakukan studi mengenai kemampuan literasi sains peserta didik dari 4 aspek dalam STEM didapatkan hasil bahwa literasi sains peserta didik tergolong masih rendah.

Penelitian yang telah dilakukan untuk meningkatkan literasi sains membuktikan bahwa penggunaan metode dan media yang tepat dapat meningkatkan kemampuan literasi siswa, seperti contoh penelitian Afriana, dkk. (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 dan Setiawan (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 penelitian tersebut, e-book mampu meningkatkan kemampuan literasi sains

peserta didik, selain itu dapat pula mengembangkan kemampuan dalam penggunaan teknologi. Melalui pengembangan e-book diharapkan siswa dapat berperan secara aktif dalam pembelajaran, menemukan dan menerapkan ide-ide dalam menyelesaikan masalah dan memiliki kemampuan berkomunikasi serta mendukung pembelajaran secara daring. Berdasarkan seluruh uraian, peneliti ingin mendiskripsikan penggunaan e-book interaktif untuk meningkatkan kemampuan literasi siswa selama pembelajaran daring.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode penelitian pre-eksperimental (Sukmadinata, 2012; Sugiyono, 2013) dengan penerapan pembelajaran berbantuan media *interactive e-book*. Waktu penelitian dari Oktober 2020 hingga November 2020 bertempat di SMP Piri 1 Yogyakarta.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII semester 1 pada tahun ajaran 2020/2021 yang mengikuti pelajaran sains pada tema sistem pencernaan. Terdiri dari 2 kelas yang berjumlah 46 siswa dengan persebaran jumlah perempuan lebih banyak dibandingkan jumlah laki-laki yaitu 30 siswa perempuan dan 16 siswa laki-laki. Jenis rancangan penelitian yang digunakan yaitu *One Group Pretest-posttest design*. *Interactive e-book* yang telah dikembangkan diujicobakan pada kelompok terbatas. Metode tes dilakukan pada peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan *interactive e-book* yang telah dikembangkan. Tes literasi sains yang diberikan dalam bentuk pilihan majemuk yang terdiri dari 10 soal pada materi sistem pencernaan terutama pada bagian nutrisi bahan makanan.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik deskriptif-kuantitatif. Nilai kemampuan literasi sains seluruh siswa yang telah menggunakan *interactive e-book* akan dijumlah pada setiap aspek yang digunakan, meliputi aspek kompetensi dan pengetahuan, selanjutnya mencari nilai rata-rata dari kedua aspek yang telah dijumlahkan. Nilai rata-rata dari pretest dan posttest akan dibandingkan peningkatan dihitung dengan menggunakan nilai N-Gain menurut Hake (1999) yang dirumuskan dengan persamaan (1) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle Sf \rangle - \langle Sp \rangle}{100 - \langle Sp \rangle} \dots \dots \dots \text{persamaan 1}$$

Keterangan:

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

$\langle Sf \rangle$ = skor posttest

$\langle Sp \rangle$ = skor pretest

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

Tabel 1. Kriteria N-Gain Ternormalisasi

Rentang N-Gain Ternormalisasi	Kriteria N-Gain Ternormalisasi
$\langle g \rangle < 0,30$	Rendah
$0,70 < \langle g \rangle \leq 0,30$	Sedang
$\langle g \rangle > 0,70$	Tinggi

(Diadaptasi dari Hake, 1999)

Berdasarkan kriteria tersebut, semua komponen kemampuan literasi sains yang diberikan diukur mulai dari tingkat kenaikan melalui nilai N-Gain. *Interactive e-book* dikatakan layak jika $\langle g \rangle \geq 0,30$, termasuk dalam kategori sedang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penggunaan *interactive e-book* IPA diperoleh melalui hasil tes kemampuan literasi siswa pada materi sistem pencernaan. Tabel berikut menunjukkan hasil peningkatan kemampuan literasi sains dari 23 peserta didik.

Tabel 2 menunjukkan nilai peningkatan (N-Gain) tertinggi dicapai oleh siswa dengan nomor presensi 39 sebesar 1,00 dengan kategori tinggi, sedangkan pencapaian peningkatan terendah didapatkan oleh siswa dengan rata-rata nilai N-Gain 0,33 yang termasuk dalam kategori sedang. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti potensi atau kemampuan siswa, karakteristik daerah, sosial budaya masyarakat, dan fasilitas pendukung yang dimiliki siswa serta dorongan peran orang tua siswa yang akan memberikan pengaruh belajar untuk mendorong kemampuan literasi sains siswa.

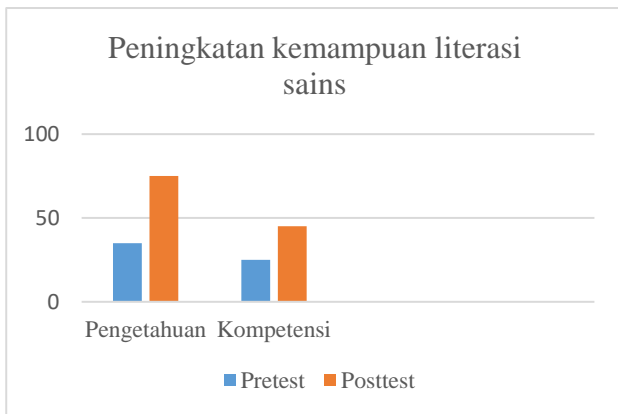
Pengaruh ingatan siswa juga berpotensi mempengaruhi perbedaan pencapaian siswa dalam penelitian ini. Kemampuan merecall atau mengingat informasi yang telah didapat tergantung pada petunjuk yang diberikan ketika pembelajaran berlangsung. Kegagalan dalam mengingat petunjuk

yang ada membuat memori seolah hilang, sehingga proses merecall gagal dilakukan, hal ini dipengaruhi karena faktor tekanan yang membuat seseorang stres hingga susah untuk mengingat kembali (Klemm,

2007). Peningkatan kemampuan literasi sains berdasarkan dimensi literasi sains dapat dilihat pada gambar 1.

Tabel 2. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa

No	Nilai		N-Gain	Kategori N-Gain
	Pretest	Posttest		
1	70	80	0,33	Sedang
2	60	80	0,50	Sedang
3	40	70	0,50	Sedang
4	70	80	0,33	Sedang
5	70	80	0,33	Sedang
6	30	70	0,57	Sedang
7	60	80	0,50	Sedang
8	40	80	0,67	Sedang
9	30	90	0,86	Tinggi
10	70	80	0,33	Sedang
11	60	80	0,50	Sedang
12	40	70	0,50	Sedang
13	60	80	0,50	Sedang
14	60	90	0,75	Tinggi
15	40	80	0,67	Sedang
16	60	80	0,50	Sedang
17	70	80	0,33	Sedang
18	40	70	0,50	Sedang
19	60	80	0,50	Sedang
20	60	80	0,50	Sedang
21	40	80	0,67	Sedang
22	40	80	0,67	Sedang
23	70	80	0,33	Sedang
24	40	70	0,50	Sedang
25	60	80	0,50	Sedang
26	50	80	0,60	Sedang
27	40	60	0,33	Sedang
28	50	90	0,80	Tinggi
29	40	80	0,67	Sedang
30	60	90	0,75	Tinggi
31	50	70	0,40	Sedang
32	50	80	0,60	Sedang
33	40	80	0,67	Sedang
34	30	70	0,59	Sedang
35	40	80	0,67	Sedang
36	50	70	0,40	Sedang
37	60	80	0,50	Sedang
38	60	90	0,75	Tinggi
39	70	100	1,00	Tinggi
40	40	60	0,33	Sedang
41	50	90	0,80	Tinggi
42	30	70	0,59	Sedang
43	40	70	0,50	Sedang
44	40	60	0,33	Sedang
45	50	90	0,80	Tinggi
46	50	70	0,40	Sedang



Gambar 1. Grafik peningkatan kemampuan literasi sains berdasarkan dimensi literasi sains

Berdasarkan gambar 1 diketahui bahwa peningkatan terjadi pada setiap dimensi literasi sains siswa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa interactive e-book IPA yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada setiap dimensi. Aspek pengetahuan lebih dominan dibandingkan dengan aspek kompetens di karenakan siswa lebih mudah mencari kata kunci dibandingkan harus memecahkan masalah serta mengidentifikasi isu pengetahuan ilmiah (Toharudin, *et al.* 2011). Penggunaan bahan ajar dengan kombinasi teks, gambar, dan animasi dalam media pembelajaran berbasis interaktif dapat memudahkan siswa memahami yang dipelajari (Pedra, *et.al*, 2015). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Agustin, dkk. (2019) yang mengungkapkan terjadinya peningkatan dari pretest ke posttest untuk setiap dimensi literasi sains yang diberikan dengan penggunaan interactive e-book.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada dimensi kompetensi mengalami peningkatan sebanyak 40%. Hal ini sejalan dengan penelitian (Firdausy dan Setiawan, 2016) bahwa penggunaan *interactive e-book* mengalami peningkatan sebanyak 41,3%. PISA menilai kemampuan siswa dalam menjawab suatu pertanyaan dan memecahkan suatu masalah dengan menggunakan bukti dan teori sains (OECD, 2015). Dalam media interactive e-book yang dikembangkan, siswa dilatih untuk menyelesaikan permasalahan berdasarkan data dan bukti yang akurat, menggunakan prosedur yang tepat dalam penyelidikan ilmiah, dan menjelaskan fenomena ilmiah yang terjadi berdasarkan video parktikum yang ada di dalamnya. Selain itu siswa dapat membaca ringkasan yang telah disediakan dengan

tampilan menarik melalui bantuan tombol navigasi serta gambar, video, dan animasi yang dapat merangsang ingatan lebih lama dibandingkan hanya membaca buku teks.

Dimensi pengetahuan mengalami peningkatan sebanyak 30%. Hal ini sejalan dengan penelitian (Agustin, dkk. 2019) dalam pengembangan *interactive e-book* pengujian aspek pengetahuan mengalami peningkatan sebanyak 41,6%. Dimensi konteks dalam penilaian PISA dirangkai dalam situasi kehidupan yang lebih luas dan tidak terbatas hanya ruang lingkup sekolah melainkan ruang lingkup tempat tinggal, masyarakat, dan ruang lingkup daerah. Dalam interactive e-book IPA yang dikembangkan terdapat isu-isu maupun permasalahan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan konteks seperti ini mampu memberikan stimulus serta kemudahan bagi siswa untuk mempelajari konsep serta dapat dengan mudah memahami konsep yang dipelajari (Gilbert, *et.al*, 2011).

Kondisi pandemi menyebabkan teknologi sangat penting bagi pendidikan. Kecanggihan teknologi pembelajaran tetap berjalan dengan inovasi-inovasi baru yang dikembangkan, sehingga siswa tidak merasakan kebosanan dalam mengikuti pembelajaran. Berdasarkan angket yang diberikan kepada siswa diketahui bahwa siswa menjadi jenuh jika pembelajaran yang dilakukan secara daring hanya diberikan penugasan saja. Siswa lebih tertantang dengan jenis pembelajaran baru yang mereka anggap unik dan tidak membosankan. Penggunaan *interactive e-book* mampu memberikan stimulus bagi siswa dengan hasil yang baik dan setiap guru dapat menambahkan konten yang diinginkan berdasarkan kebutuhan setiap materi.

Secara keseluruhan peningkatan terjadi pada setiap dimensi literasi sains. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme bahwa media pembelajaran interaktif merupakan sarana bagi siswa dalam menemukan informasi maupun fakta baru secara mandiri. Dengan demikian interactive e-book IPA yang dikembangkan dapat dikatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa terutama pada materi sistem pencernaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* siswa dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *interactive e-book* IPA efektif meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dalam masa pandemi covid-19.

Peningkatan kemampuan literasi sains secara signifikan terjadi pada dimensi kompetensi sebesar 40% yang terkait dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah berdasarkan data dan bukti ilmiah serta penggunaan prosedur penyelidikan ilmiah yang benar. Sedangkan dimensi pengetahuan mengalami peningkatan sebanyak 30% terkait dengan situasi kehidupan yang lebih luas dan tidak terbatas hanya ruang lingkup sekolah melainkan ruang lingkup tempat tinggal, masyarakat, dan ruang lingkup daerah. Hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa pada aspek pengetahuan dan kompetensi mengalami kenaikan setelah menggunakan bantuan *interactive e-book* dalam pembelajaran.

Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini yaitu diperlukan pengembangan lebih lanjut yaitu penambahan jumlah sampel penelitian dan penggunaan aspek literasi sains yang lebih lengkap dan merujuk pada fenomena serta isu yang terjadi saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, Jaka., Permanasari, Anna., & Fitriani, Any. 2016. Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2). h: 202-212.
- Agustin, Lolita., Widodo, Wahono., & Purnomo, Aris, Rudi. 2019. Penggunaan *Interactive E-book* untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Materi Energi dan Metabolisme Sel. *Pensa E-jurnal: Pendidikan Sains*, 7(2): 268-273.
- Chang, Tsai-Yu, et al. 2020. Innovation of dental education during COVID-19 pandemic. *Journal of Dental Science*, 16(1): 15-20.
- Daniel, David, B., & Woody, William, Douglas. 2013. E-textbooks at what cost? Performance and use of electronic v. Print texts. *Computer & Education*, vol. 62: 18-23.
- Firdausy, Benazir, Amalia., & Setiawan, Beni. 2016. Keefektifan *Interactive E-book* IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP. *Pensa e-jurnal: Pendidikan Sains*, 5(3): 1-5.
- Fu'adah, Hanif., Rusilowati, Ani., & Hartono. 2017. Pengembangan Alat Evaluasi Literasi Sains untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa Bertema Perpindahan Kalor dalam Kehidupan. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 46(1): 1-9.
- Gilbert, John, K., Bulte, Astrid, M.W., & Pilot, Albert. 2011. Concept development and transfer in context-based science education. *International Journal of Science Education*, 33(6): 817-837.
- Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change Gain Score*. India: Departement of Physics Indiana University.
- Hayati, Sri., Budi, Agus, Setyo., & Handoko, Erfan. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran *Flipbook* Fisika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (e-jurnal) SNF2015*, vol. 4: 49-54.
- Khairani, Majidah., & Febrinal, Dian. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran dalam Bentuk Macromedia Flash Materi Tabung untuk SMP kelas IX. *Jurnal Ipteks Terapan*, 10(2): 95-102.
- Klemm, William, R. 2007. What Good Is Learning If You Don't Remember It. *The Journal of Effective Teaching*, 7(1): 61-73.
- Lai, Jung-Yu., & Chang, Chih-Yen. 2011. User attitudes toward dedicated e-book readers for reading. *Online Information Review*, 35(4): 558-580.
- Liliasari., & Fitriana. 2014. Persiapan literasi sains generasi muda Indonesia Menjelang *Asean Comunity*. *Prosiding Seminar Nasional Unesa*.
- Iivari, Netta., Sharma, Sumita., & Olkkonen-Venta, Leena. 2020. Digital transformation of

- everyday life- How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care?. *International Journal of Information Management*, vol. 55: 1-6.
- Lubis, Isma, R., & Jaslin, Ikhsan. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Prestasi Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2): 191-201.
- Mullis, Ina, V.S., Martin, Michael, O., Foy, Pierre., & Hooper, Martin. 2015. *TIMSS 2015 Interational Results in Mathematics*. Boston College: IEA and TIMSS & PIRLS International Study Center. p:1-242.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Results in Focus*. New York: Columbia University.
- Pedra, Agnaldo., Mayer, Richard, E., & Albertin, Alberto, Luiz. 2015. Role of Interactivity in Learning from Engineering Animations. *Applied Cognitive Psychology*, vol. 29: 614-620.
- Sukmadinata. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., Rustaman, A. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humainora.
- Yuda, I.G.Ngr. Hari., Suma, Ketut., & Candiasa, I.Made. 2014. Pengembangan *E-learning* Fisika dalam Bentuk *Website* Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kreativitas Siswa Kelas XI IPA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 4(2). h: 1-11.