



PENGEMBANGAN E-KOMIK INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA SMP PADA PEMBELAJARAN IPA

Shufi Khulda Filjina¹, Supeno², Rusdianto³

¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia

¹daviljina@gmail.com, ²supeno.fkip@unej.ac.id, ³rusdianto@unej.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 06-06-2022

Disetujui: 31-07-2022

Kata Kunci:

E-Komik interaktif

Literasi sains

Pembelajaran IPA

ABSTRAK

Abstrak: Penelitian ini didasarkan karena adanya permasalahan dalam pembelajaran IPA, yaitu rendahnya nilai literasi sains siswa. Salah satu cara untuk kembali meningkatkan literasi sains siswa adalah dengan menggunakan media pembelajaran interaktif. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan sebuah produk berupa E-komik interaktif yang mampu meningkatkan literasi sains siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menjabarkan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk e-komik interaktif untuk meningkatkan literasi sains pada pembelajaran IPA. Jenis dari penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan dengan menerapkan model pengembangan ADDIE yang tahapannya meliputi *analyze, design, development, implementation, dan evaluation*. Hasil skor validasi e-komik interaktif memiliki rerata sebesar 93% termasuk dalam kategori yang sangat valid. Kepraktisan e-komik interaktif memiliki rerata sebesar 92,5% termasuk dalam kategori sangat praktis. Keefektifan e-komik interaktif memiliki skor N-gain yang cukup besar, yaitu 0,60 dan termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan dari hasil penelitian yang didapat, disimpulkan bahwa e-komik interaktif diartikan sangat valid, sangat praktis, dan cukup efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa dalam pembelajaran IPA.

Abstract: *This research is based on the existence of problems, namely the low level of scientific literacy in science learning. One way to upgrade students' scientific literacy is to use interactive learning media. Therefore, this research was conducted to develop a product specifically interactive e-comic that can boost students' scientific literacy. This study describes the validity, practicality, and effectiveness of interactive e-comic products to improve scientific literacy in science learning. This research is educational design research using the ADDIE development model. The interactive e-comic validation score results have an average of 93%, belonging to the very valid category. The practicality of interactive e-comic has an average of 92.5% belongs to the convenient category. The effectiveness of interactive e-comic with an N-gain score of 0.60 belongs to the medium category. Based on the results of the research obtained, it can be concluded that the interactive e-comic is stated to be very valid, very practical, and quite effective for improving students' scientific literacy in science learning.*

A. LATAR BELAKANG

Abad 21 ditandakan dengan meningkatnya pengembangan sains serta teknologi pada kehidupan bermasyarakat. Menurut Yulianti (2017), pendidikan sepatutnya dapat menciptakan SDM (sumber daya manusia) yang mempunyai kemampuan untuk menghadapi berbagai macam tantangan dan rintangan dalam kehidupan sehari-hari. Sani (2014) menjelaskan bahwa pendidikan pada abad 21 ini sepatutnya mengacu dalam proses kegiatan yang mampu menciptakan peserta didik yang mampu menghadapi berbagai permasalahan tentang lingkungan hidup, era globalisasi, peningkatan teknologi, serta dampak dari teknologi sains. Sejalan dengan pernyataan di atas, kemampuan literasi sains, matematika, dan membaca sudah semestinya mulai diperhitungkan. Hidayati & Julianto (2018) menjelaskan bahwa dengan belajar sains, siswa mampu menciptakan pengetahuan untuk menghadapi berbagai macam

tantangan pada abad ke-21. Seseorang yang mempunyai literasi sains akan terbiasa berpikir kritis dan dapat memanfaatkan pengetahuannya untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada sekitarnya

OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*) (2019) menjelaskan bahwa literasi sains merupakan kemampuan dalam mempraktikkan pengetahuan sains yang dimiliki dalam dunia nyata. Literasi sains wajib dimiliki peserta didik, oleh sebab itu literasi sains termasuk dalam keterampilan yang dibutuhkan pada abad ke-21 (Pertiwi et al., 2018). Keterampilan abad ke-21 berfungsi dalam mengatasi tantangan dari berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi (Turiman et al., 2012) sehingga menjadi tuntutan dalam kurikulum (Mardhiyyah et al., 2022). Nofiana dan Julianto (2017) menyatakan bahwa dalam menghadapi berbagai macam tantangan abad ke-21, salah satu caranya adalah dengan literasi sains (*science literacy*).

Literasi sains adalah suatu kemampuan dalam mengerti sains, menginformasikan sains dalam bentuk lisan ataupun tulisan, dan menggunakan pengetahuan sains dalam mengatasi permasalahan sehingga mempunyai sikap dan kesadaran yang tinggi pada diri sendiri serta lingkungan sekitarnya dalam pengambilan keputusan yang didasari dengan pertimbangan sains (Yuliati, 2017). Fuadah et al. (2017) juga menjelaskan dalam hasil penelitiannya tentang kemampuan literasi sains siswa dalam 4 aspek pada STEM dihasilkan bahwa literasi sains siswa masih tergolong rendah. Tidak hanya rendah, kemampuan literasi sains siswa Indonesia juga terjadi penurunan, dalam hasil penilaian yang dilakukan *Programme for International Student Assessment (PISA)*. Siswa Indonesia dalam hasil studi PISA pada tahun 2018 mendapatkan penurunan skor menjadi 396 dari rata-rata skor negara dalam OECD, yaitu 489 (OECD, 2019).

Sandi et al., (2013) menyatakan bahwa kemampuan literasi peserta didik di Indonesia bisa ditingkatkan, salah satu caranya adalah dengan penyajian bahan ajar IPA. Indayani et al., (2021) menyatakan bahwa salah satu yang menjadi kendala dalam pembelajaran IPA adalah ketidaktepatan dalam memilih media pembelajaran. Media pembelajaran dibuat harus menarik dan sesuai dengan tujuan agar siswa tidak merasa malas dikarenakan kurangnya motivasi dalam kegiatan belajar mengajar (Supeno et al., 2018; Andikalan et al., 2022; Octaviana et al., 2022).

Penelitian yang dilakukan dengan tujuan meningkatkan literasi sains menggunakan media pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, dilakukan oleh Nursholihat et al. (2017) yaitu dengan menggunakan media komik "Hari Ini Hujan". Literasi sains menunjukkan peningkatan karena hasil rata-rata N-gain dalam kategori sedang setelah uji coba media komik digunakan. Respon positif didapatkan dalam penggunaan media pembelajaran berupa komik, dimana peserta didik menjadi lebih fokus dan lebih mudah memahami materi serta mampu mengkonstruksikan pemahaman konsep (Bolton Gary, 2012; Lestari et al., 2021).

Penelitian yang dilaksanakan oleh Annisa et al. (2019) menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang menggunakan media interaktif lebih tinggi apabila dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan media interaktif. E-komik interaktif pada materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan pada penelitian ini diharapkan mampu menjadi terobosan yang baik sehingga sejalan dengan perkembangan IPTEK menjadikan pengembangan e-komik interaktif menjadi sebuah inovasi dalam kegiatan belajar mengajar untuk meningkatkan literasi sains siswa.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah termasuk dalam jenis penelitian pengembangan yang didasarkan pada desain pengembangan ADDIE yang terdiri atas 5 tahap yaitu *analyze* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), *evaluation* (evaluasi). Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Kalibaru untuk melakukan uji coba e-komik interaktif. Pelaksanaan uji coba terbatas dilakukan pada bulan Maret di semester genap tahun ajaran 2021/2022 dan dilakukan pada satu kelas, yaitu kelas 7D. Pemilihan tempat uji coba ditentukan berdasarkan informasi dari guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 1 Kalibaru yang menyatakan bahwa literasi sains siswa dari kelas 7 masih perlu ditingkatkan.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan observasi, wawancara, dan tes. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi e-komik interaktif, lembar keterlaksanaan pembelajaran, dan lembar tes. Validasi e-komik interaktif dilakukan oleh satu dosen dan dua guru mata pelajaran IPA, kepraktisan e-komik interaktif dinilai oleh tiga orang sebagai observer, dan keefektifan e-komik interaktif dihitung menggunakan rumus N-gain berdasarkan skor tes literasi sains. Hasil penilaian yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan tabel kategori validitas, kepraktisan, dan keefektifan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, Tabel 2, dan tabel 3.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Hasil Validasi

Skor Validitas	Kategori Validitas
$85,01\% < x \leq 100,00\%$	Sangat Valid
$70,01\% < x \leq 85\%$	Valid
$50,01\% < x \leq 70,00\%$	Tidak Valid
$25,00\% < x \leq 50,00\%$	Sangat Tidak Valid

Tabel 2. Kriteria Penilaian Kepraktisan

Skor Kepraktisan	Kategori
$85,01\% < x \leq 100,00\%$	Sangat Praktis
$70,01\% < x \leq 85\%$	Praktis
$50,01\% < x \leq 70,00\%$	Tidak Praktis
$25,00\% < x \leq 50,00\%$	Sangat Tidak Praktis

Tabel 3. Kriteria N-gain

N-Gain	Keterangan
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk bahan ajar berupa e-komik interaktif yang disusun untuk meningkatkan literasi sains siswa dalam pembelajaran IPA

pada materi pencemaran lingkungan. Pengembangan e-komik interaktif ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu *analyze* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi). Berikut uraian hasil dari penelitian yang diperoleh dari tiap-tiap tahap tersebut.

1. *Analyze* (Analisis)

Tahap ini dilakukan analisis yang berupa observasi dan wawancara untuk mendapatkan informasi dan data di lapangan. Hasil yang didapat adalah bahwa pelaksanaan pembelajaran berlangsung guru tidak melibatkan siswa secara aktif sehingga mereka lebih cepat merasa bosan dan penggunaan media yang tidak interaktif atau media yang biasa digunakan berupa dengan power point, LKPD, dan video pembelajaran yang bersumber dari *youtube* serta belum pernah digunakannya e-komik interaktif dalam pembelajaran.

2. *Design* (Desain)

Tahapan ini dilakukannya penyusunan atau pembuatan produk e-komik interaktif materi pencemaran lingkungan yang valid, praktis, dan efektif serta mudah dipahami dan mencakup indikator literasi sains. Dalam pembuatan komik sendiri tersusun menjadi lima tahap, yaitu: perumusan ide cerita, menuangkan ide cerita, inking, colouring, dan pemberian teks. Perumusan ide cerita, merancang awal e-komik adalah merumuskan ide cerita dan pembuatan tokoh. Ide cerita yang dibuat berupa sebuah ringkasan yang di dalamnya berisi garis besar dari cerita. Menuangkan ide cerita, adalah tahap menyalurkan ide cerita ke dalam bidang gambar yang disebut dengan pembuatan sketsa (*sketching*). *Sketching* dilakukan dengan menggunakan peralatan sederhana seperti kertas, pensil, dan penghapus. *Inking* adalah tahap meminta sketsa. *Inking* dilakukan menggunakan tinta atau spidol. Namun, dikarenakan komik dikemas dalam bentuk elektronik, tahap *inking* dilakukan menggunakan aplikasi yaitu *Medibang Paint* dimana sketsa dipindahkan pada aplikasi terlebih dahulu. *Coloring*, adalah tahap pewarnaan pada komik. Pewarnaan masih menggunakan aplikasi *Medibang Paint*. Pewarnaan pada aplikasi tersebut lebih memudahkan dikarenakan memuat banyak warna yang bisa dengan mudah langsung diterapkan pada komik. Pemberian teks adalah tahap mengisi teks pada komik. Pada tahap pemberian teks ini, sebelumnya sudah mengetahui posisi balon kata untuk tempat dari teks dan posisi dari balon kata keberadaannya tidak boleh mengganggu gambar.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap ini dilakukan validasi e-komik interaktif oleh tiga validator dengan hasil pengembangan dan perolehan validasi sebagai berikut.



Gambar 1. Contoh E-Komik Interaktif.

Tabel 4. Hasil Nilai Validasi.

Aspek yang dinilai	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Rata-rata
Aspek valid isi	75%	100%	100%	92%
Aspek materi	81%	100%	100%	94%
Aspek sajian	94%	94%	88%	92%
Aspek kegrafikaan	88%	100%	94%	94%
Rata-rata persentase				93%
Kriteria skor				Sangat Valid

Hasil dari ketiga validator mendapatkan rerata sebesar 93% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Sejalan dengan pendapat (Putri 2021) bahwa komik dikatakan valid apabila skor dari validator diantara 81%-100%. Tahap ini e-komik interaktif sudah dikatakan sangat valid namun e-komik masih mendapatkan catatan oleh para validator yang perlu direvisi dikarenakan masih ada kesalahan pengetikan dan redaksi harus diganti dengan kalimat yang lebih mudah dipahami.

4. Implementation (Implementasi)

Tahap uji coba ini memiliki tujuan untuk mengukur kepraktisan di dalam pembelajaran. Subyek dari uji pengembangan ini adalah peserta didik kelas VII D SMP Negeri 1 Kalibaru sebanyak 15 siswa. Pembelajaran dilaksanakan untuk dua kali pertemuan.

Pada saat pembelajaran menggunakan e-komik interaktif para siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam berdiskusi, mengisi bagian kosong dalam komik dan dalam sesi tanya jawab serta suasana kelas menjadi lebih menyenangkan. E-komik interaktif juga dengan sangat mudah diakses oleh para siswa, namun beberapa siswa mengalami kendala dikarenakan tidak memiliki *handphone*. Hal tersebut bisa diatasi dengan cara siswa yang membawa *handphone* berbagi dengan teman untuk mengakses e-komik interaktif.

Data keterlaksanaan diperoleh melalui tiga observer selama berlangsungnya kegiatan belajar mengajar. Adapun hasil dari keterlaksanaan pembelajaran sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Nilai Kepraktisan.

Pertemuan	Observer 1	Observer 2	Observer 3	Rata-rata
1	85%	97%	93%	92%
2	86%	95%	97%	93%
Rata-rata Kepraktisan				92,5%
Kriteria skor				Sangat Praktis

Hasil rata-rata nilai kepraktisan dari kedua observer adalah 92,5% dan termasuk dalam kategori sangat praktis. Kepraktisan e-komik interaktif ini juga selaras dengan pendapat Akbar (2013) yang menyatakan bahwa kepraktisan e-komik pada minimal skor 81% sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

5. Evaluation (evaluasi)

Tahap evaluasi ini dibagi menjadi dua, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada tiap tahap pengembangan dan evaluasi sumatif dilakukan pada akhir yang telah diimplementasikan produk e-komik interaktif untuk mengetahui keefektifan dari produk pengembangan. Keefektifan dari e-komik interaktif diukur melalui hasil tes siswa yang berupa *pre-test* dan *post-test* yang bertujuan untuk meningkatkan literasi sains siswa. Pada analisis hasil *pretest* dan *post-test* literasi sains terdapat perbedaan nilai rata-rata siswa dapat dilihat dari tabel 6 di bawah.

Tabel 6. Hasil *Pre-test* dan *Post-test*.

Data	Kelas VII D	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Jumlah siswa	15	15
Nilai terendah	25	63
Nilai tertinggi	88	100
Rata-rata nilai	63,6	84,3
<i>N-gain</i>	0,60	
Kriteria	Sedang	

Berdasarkan data pada Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa sebelum digunakannya e-komik interaktif dalam pembelajaran menunjukkan rata-rata nilai *pre-test* siswa sebesar 63,6. Namun setelah digunakan e-komik interaktif dalam proses pembelajaran menunjukkan rata-rata nilai *post-test* siswa menjadi sebesar 84,3. Hal tersebut menunjukkan adanya peningkatan, besar efektifitas literasi sains dapat diketahui dengan menggunakan rumus *N-gain*. Adapun hasil perhitungan *N-gain* sebesar 0,60 yang masuk pada kriteria sedang dan terdapat adanya peningkatan dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil dari penelitian pengembangan ini dapat dinyatakan bahwa e-komik interaktif dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA dikarenakan pada materi IPA, khususnya materi pencemaran lingkungan berhubungan erat dengan fenomena di sekitar siswa sehingga membutuhkan media yang menarik untuk menyampaikannya dengan media interaktif. Melalui penerapan e-komik, siswa menjadi aktif dikarenakan di dalam e-komik interaktif terdapat bagian yang perlu diisi oleh siswa dan terdapat tautan menuju gambar serta video yang berkaitan dengan materi, sehingga siswa mendapatkan sebuah aktivitas dalam pembelajaran. Selama penggunaan e-komik,

siswa menjadi tertarik dan memiliki antusias yang tinggi dikarenakan media e-komik interaktif ini baru pertama kali diterapkan. Selain itu interaksi antara guru dengan siswa selama proses pembelajaran di dalam kelas menjadi aktif dan pembelajaran tidak hanya berpusat pada guru. Proses pembelajaran yang didominasi oleh aktivitas siswa mengarah pada pencapaian literasi sains.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan. Produk yang dikembangkan berupa e-komik interaktif dengan konten materi pelajaran IPA tentang pencemaran lingkungan. Model pengembangan dalam penelitian ini adalah ADDIE yang memiliki lima tahap yakni *analyze* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), *evaluation* (evaluasi). Penelitian ini memiliki tujuan menguji validitas, kepraktisan, dan keefektifan e-komik interaktif. Berdasarkan hasil penelitian, dapat dikatakan bahwa e-komik interaktif mendapatkan hasil sangat valid, sangat praktis, dan cukup efektif sehingga layak untuk diterapkan di dalam pembelajaran IPA dalam rangka meningkatkan literasi sains siswa. Hasil dari penelitian ini bisa digunakan untuk referensi dalam melaksanakan penelitian yang serupa tetapi menggunakan variabel, materi, atau subjek penelitian yang berbeda. E-komik interaktif dalam proses pembelajaran IPA dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif dikarenakan e-komik interaktif mampu diakses kapan saja dimana saja dengan media elektronik seperti *smartphone*, laptop, dan perangkat elektronik lainnya. Peneliti juga berharap media e-komik interaktif dapat diujicobakan dalam uji yang lebih luas dengan melibatkan siswa yang lebih banyak.

DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Andikalan, T. H., Supeno, S., dan Wicaksono, I. 2022. Kemampuan Inkuiri Siswa SMP Dalam Pembelajaran IPA Memanfaatkan Media E-LKPD. *Pedagogi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 22(1), 39–45. doi: 10.24036/pedagogi.v22i1.1271
- Annisa, N., Saragih, A. H., dan Mursid, R. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Dalam Pendidikan* 5(2):210–221. doi: 10.24114/jtikp.v5i2.12599.
- Bolton Gary, C. 2012. Connecting Through Comics: Expanding Opportunities for Teaching and Learning. *US-China Education Review*, 4, 389–395.
- Fuadah, H., Rusilowati, A., dan Hartono. 2017. Pengembangan Alat Evaluasi Literasi Sains Untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa Bertema Perpindahan Kalor Dalam Kehidupan. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 46(2), 51–59.
- Hidayati, F. dan Julianto. 2018. Penerapan Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Memecahkan Masalah. *Seminar Nasional Pendidikan*, 180–184.
- Indayani, R., Supeno, dan Wicaksono, I. 2021. Pengaruh Videoscribe Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, 9(2), 107–115.
- Lestari, S. P. C., Supeno, S., dan Wicaksono, I. 2021. Pengaruh Penggunaan Comic Life Terhadap Kemampuan Scientific Explanation Dan Hasil Belajar IPA. *Musamus Journal of Science Education*, 3(2), 50–60.
- Mardhiyyah, L., Supeno, S., dan Ridlo, Z. R. 2022. Development of E-Modules to Improve Scientific Explanation Skills in Science Learning for Junior High School Students. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(1), 34–44.
- Nofiana, M. dan Julianto. 2017. Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Di Kota Purwokerto Ditinjau Dari Aspek Konten, Proses, Dan Konteks Sains. *Jurnal Sains Sosial Dan Humaniora*, 1(2), 77-84. doi: 10.30595/jssh.v1i2.1682.
- Nursholihat, K., Sujana, A., dan Karlina, D. A. 2017. Peranan Media Komik Terhadap Literasi Sains Siswa Sd Kelas V Pada Materi Daur Air (Penelitian Pre-Experimental Terhadap Siswa Kelas V SD Kecamatan Paseh Kabupaten Sumedang). *Jurnal Pena Ilmiah*, 2(1), 711–720.
- Octaviana, F., Wahyuni, D., dan Supeno, S. 2022. Pengembangan E-LKPD Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP Pada Pembelajaran IPA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 2345–2353.
- OECD. 2019. *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. Paris: OECD Publishing.
- Pertiwi, U. D., Atanti, R. D., dan Ismawati, R. 2018. Pentingnya Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA SMP Abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 1(1), 24–29. doi: 10.31002/nse.v1i1.173.
- Putri, D. A. Y. 2021. Pengembangan Media E-Comic Pada Materi Gaya Dan Gerak Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(1), 1425–1439.
- Sandi, M. I., Setiawan, A., dan Rusnayati, H. 2013. Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas X Di Kota Bandung Berdasarkan Komponen Literasi Sains. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 2013*, 94–102.
- Sani, R. A. 2014. *Pembelajaran Sainifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksra.
- Supeno, S., Bektiarso, S., dan Munawaroh, A. 2018. Pengembangan Pocketbook Berbasis Android Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. in *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)*. Vol. 2, 76–83.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., dan Osman, K. 2012. Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.09.253.
- Yuliati, Y. 2017. Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), 21–28.