

## PENGEMBANGAN KETERAMPILAN MULTIMEDIA INTERAKTIF PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK DI ABAD 21

Annisa Zikri Robbia\* dan Husnul Fuadi

Program Studi Magister Pendidikan IPA, Pascasarjana Universitas Mataram, Indonesia

\*Corresponding Author: [annisaziie@gmail.com](mailto:annisaziie@gmail.com)

### Article History

Received : 26 Oktober 2020

Revised : 12 November 2020

Accepted : 24 November 2020

Published : 29 November 2020

**Abstrak:** Pendidikan sains saat ini diarahkan untuk mempersiapkan peserta didik agar sukses hidup di abad 21. Pendidikan di Indonesia salah satunya jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang bertanggung jawab untuk mencetak lulusan yang mempunyai sumber daya manusia berkualitas yang nantinya mampu menjawab tantangan zaman. Hal tersebut mengakibatkan pembangunan literasi siswa-siswi yaitu membaca dan menulis harus diperluas melalui multimedia dan TI (teknologi informasi). Peserta didik harus mampu menghadapi tantangan di era global. Oleh karena itu, cara pembelajaran yang dapat menyiapkan peserta didik berupa multimedia interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa pada pembelajaran IPA di sekolah terutama pada abad 21 ini. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dengan cara mengadakan studi penelaahan terhadap buku-buku, artikel-artikel, catatan-catatan, dan laporan-laporan dan sumber informasi lainnya yang berkaitan. Data yang diperoleh dari hasil studi literatur tersebut kemudian dikompilasi dan dianalisis berdasarkan kajian tema. Adanya literasi sains dalam pembelajaran, diharapkan peserta didik memiliki kemampuan pengetahuan dan pemahaman tentang konsep ilmiah, kemampuan dalam mencari atau menentukan jawaban pertanyaan yang berasal dari rasa ingin tahu dari pengalaman sehari-hari, memiliki kemampuan menjelaskan fenomena yang ada, dapat mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah dan teknologi informasi. Seorang pendidik dalam mengembangkan literasi sains peserta didiknya untuk meningkatkan: 1) pengetahuan dan penyelidikan Ilmu Pengetahuan Alam, 2) kosa kata lisan dan tertulis yang diperlukan untuk memahami dan berkomunikasi ilmu pengetahuan dan, 3) hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat

**Kata kunci:** Multimedia Interaktif, Pembelajaran IPA, Literasi Sains.

## PENDAHULUAN

Pada abad ke-21 juga dikenal dengan masa pengetahuan (*knowledge age*). Dalam era ini, semua alternative yang berupaya untuk pemenuhan kebutuhan hidup dalam berbagai konteks lebih berbasis pengetahuan. Pendidikan sains saat ini diarahkan untuk mempersiapkan siswa agar sukses hidup di abad 21. Kemajuan ilmu dipicu oleh lahirnya sains dan teknologi komputer. Dengan suatu piranti, kemajuan sains dan teknologi terutama dalam bidang cognitive science, bio-molecular, information technology dan nano-science kemudian menjadi kelompok ilmu pengetahuan yang mencirikan abad ke-21. Salah satu ciri yang paling menonjol pada abad ke-21 adalah semakin bertautnya dunia ilmu

pengetahuan, sehingga sinergi di antaranya menjadi semakin cepat.

Pendidikan di Indonesia salah satunya jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang bertanggung jawab untuk mencetak lulusan yang mempunyai sumber daya manusia berkualitas yang nantinya mampu menjawab tantangan zaman. Akibatnya, pendidikan pada abad ini menjadi semakin penting untuk menjamin peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja, dan bertahan dengan menggunakan keterampilan untuk hidup. Salah satu keterampilan yang diperlukan adalah literasi sains.

Literasi sains merupakan keterampilan untuk hidup di era abad 21 dimana pengetahuan ilmiah menjadi landasan dalam kehidupan sehari-

hari (Gultepe & Kilic, 2015). Kemampuan literasi sains merupakan kemampuan berpikir secara ilmiah dan kritis dan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk mengembangkan keterampilan membuat keputusan. Literasi sains harus dipupuk sedini mungkin dalam penerapannya. Literasi sains yang diterapkan pada siswa-siswi mungkin dipengaruhi oleh semakin pentingnya teknologi digital (Leu., et al., 2004) dan meningkatkan siswa-siswi di media interaktif (Beschorner dan Hutchison, 2013).

Simamora (2009) menyatakan bahwa, media pembelajaran merupakan alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pada pembelajaran. Hal ini dapat dipahami bahwa, penyampaian pesan tidak hanya dapat dilakukan melalui seorang guru, melainkan juga dapat dilakukan dengan pemanfaatan media pembelajaran dalam proses belajar.

Hal tersebut mengakibatkan pembangunan literasi siswa-siswi yaitu membaca dan menulis harus diperluas melalui multimedia dan TI (teknologi informasi). Peserta didik harus mampu menghadapi tantangan di era global. Oleh karena itu, diperlukan cara pembelajaran yang dapat menyiapkan peserta didik berupa multimedia interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa pada pembelajaran IPA di sekolah terutama pada abad 21 ini.

## **METODE**

Penelitian ini termasuk dalam studi literatur. Jenis data yang dikumpulkan berupa data sekunder berupa hasil-hasil penelitian dari berbagai artikel, sumber pustaka dan dokumen yang sesuai dengan tema pengembangan multimedia interaktif pembelajaran IPA untuk meningkatkan literasi sains peserta didik di abad 21. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Zed (2014), pada riset pustaka (*library research*), penelusuran pustaka tidak hanya untuk langkah awal menyiapkan kerangka penelitian (*research design*) akan tetapi sekaligus memanfaatkan sumber-sumber perpustakaan untuk memperoleh data penelitian. Data-data yang didapatkan, kemudian dikumpulkan, dikompilasi, dikaji, dianalisis, dan disimpulkan sehingga mendapatkan rekomendasi mengenai studi literatur.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Multimedia Interaktif**

Multimedia interaktif adalah salah satu media pembelajaran yang mampu membantu proses belajar mengajar berbasis komputer. Multimedia interaktif yang merupakan perpaduan teks, gambar, animasi, suara, dan video menuntut keterlibatan banyak indera dalam proses belajar. Keterlibatan berbagai indera dalam proses belajar dapat memudahkan siswa dalam hal memperoleh ilmu. Semakin banyak indera yang terlibat maka semakin banyak ilmu yang diperoleh. Menurut Tiwan (dalam Novitasari 2016), teori Koehnert menyatakan bahwa “semakin banyak indera yang terlibat dalam proses belajar, maka proses belajar tersebut akan menjadi lebih efektif”.

Multimedia interaktif dapat menyajikan konsep dengan tampilan yang menarik akibat gabungan antara gambar, animasi, bahkan suara yang menarik. Dengan tampilan seperti itu, rasa bosan yang dialami siswa karena pembelajaran yang monoton akan dapat berkurang, sehingga siswa akan lebih tertarik untuk memahami materi yang diberikan. Hal ini sesuai dengan “teori kognitif tentang multimedia learning, representasi multimedia punya potensi untuk menghasilkan pembelajaran dan pemahaman lebih mendalam daripada presentasi yang disajikan hanya dalam satu format” (Mayer, 2009: 100).

Pada era sekarang ini, pendidik dilatih untuk mentransformasi pembelajaran yang berpusat pada guru pada pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menggunakan teknologi berbasis lingkungan. Dengan menggunakan teknologi maka siswa termotivasi untuk berpartisipasi aktif dan berinteraksi selama proses pembelajaran. Dengan adanya multimedia interaktif diharapkan dapat membantu proses belajar dikelas khususnya pada mata pelajaran IPA. Multimedia interaktif diharapkan agar siswa lebih termotivasi dalam melaksanakan pembelajaran individual, dan bagi guru untuk berusaha belajar menciptakan multimedia interaktif, hal ini bertujuan untuk menyesuaikan dengan standar kompetensi, kompetensi dasar,

indikator, dan kebutuhan siswa yang dapat berubah sesuai dengan perkembangan pada kurikulum yang berlaku kedepannya pada umumnya, dan perubahan perkembangan pada dunia Pendidikan (Novianto *et al.* 2018).

Dalam penelitian Hotimah & Muhtadi (2017), tentang pengembangan multimedia pembelajaran IPA bahwa produk multimedia pembelajaran interaktif yang dibuat dinilai layak untuk digunakan siswa SMP, terbukti bahwa dapat meningkatkan pemahaman siswa.

Dalam penelitian Raharjo *et al* (2017) berdasarkan semua kajian yang dilakukan dapat dinyatakan bahwa pengembangan e-modul interaktif yang dikembangkan menggunakan adobe flash pada materi ikatan kimia untuk menumbuhkan literasi sains siswa merupakan prototip yang telah teruji valid, praktis dan efektif sehingga dapat digunakan pada pembelajaran kimia dengan membawa siswa untuk lebih aktif dalam belajar mandiri dan dapat mengkonstruksi konsep-konsep serta dapat menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

## 2. Keterampilan Abad 21

National Education Association (n.d.) telah mengidentifikasi keterampilan abad ke-21 sebagai keterampilan “The 4Cs.” “The 4Cs” meliputi berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan untuk melakukan berbagai analisis, penilaian, evaluasi, rekonstruksi, pengambilan keputusan yang mengarah pada tindakan yang rasional dan logis (King, et al., 2010).

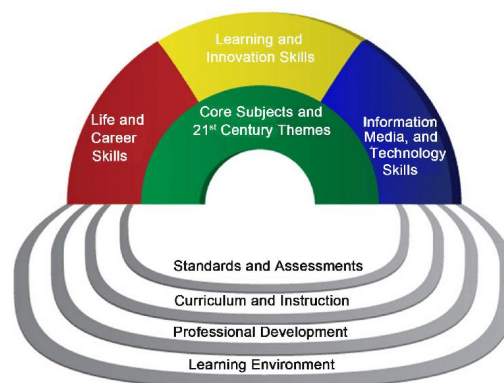
Kreativitas merupakan keterampilan untuk menemukan hal baru yang belum ada sebelumnya, bersifat orisinal, mengembangkan berbagai solusi baru untuk setiap masalah, dan melibatkan kemampuan untuk menghasilkan ide-ide yang baru, bervariasi, dan unik (Leen, et al., 2014).

Keterampilan abad ke-21 yang sangat diperlukan oleh lulusan untuk berprestasi dan berkompetisi di abad ke-21 telah diidentifikasi oleh The Partnership for 21st Century Skills (2008). Keterampilan ini dapat meningkatkan kemampuan daya jual (marketability),

kemampuan bekerja (employability), dan kesiapan menjadi warga negara (readiness for citizenship) yang baik (Redhana, 2018).

## 3. Kerangka Belajar Abad Ke-21

The Partnership for 21st Century Learning (2015) telah mengembangkan visi belajar yang dikenal dengan nama The Framework for 21st Century Learning. Kerangka ini menjelaskan keterampilan, pengetahuan, dan keahlian yang harus dikuasai oleh peserta didik agar berhasil dalam kerja dan kehidupan. Kerangka ini meliputi mata pelajaran utama dan tema abad ke-21, hasil belajar peserta didik abad ke-21, dan sistem pendukung (Gambar 1) meliputi kewarganegaraan, hidup dan karir, tanggung jawab personal dan sosial, serta kompetensi dan kesadaran budaya. Keterampilan abad ke-21 yang sangat diperlukan oleh lulusan untuk berprestasi dan berkompetisi di abad ke-21 telah diidentifikasi oleh The Partnership for 21st Century Skills (2008). Keterampilan ini dapat meningkatkan kemampuan daya jual (marketability), kemampuan bekerja (employability), dan kesiapan menjadi warga negara (readiness for citizenship) yang baik.



Gambar 1. Hasil belajar peserta didik abad ke-21 dan sistem pendukung (Redhana, 2019)

## 4. Hasil belajar peserta didik abad 21

Menurut Redhana (2019), hasil belajar peserta didik abad 21 meliputi:

- a. **Keterampilan belajar dan inovasi** yang berfokus pada berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Keterampilan ini merupakan

keterampilan penting yang harus dikuasai oleh peserta didik pada abad ini dan di masa datang.

- b. *berpikir kreatif*, meliputi (1) menggunakan sejumlah teknik penciptaan ide yang luas, (2) menghasilkan ide-ide baru, dan (3) mengelaborasi, menganalisis, dan mengevaluasi ide-ide sendiri untuk memperbaiki dan memaksimalkan usahausaha kreatif.
- c. *Bernalar secara efektif*, meliputi menggunakan sejumlah penalaran (induktif dan deduktif) sesuai dengan situasi.
- d. *Berkomunikasi secara efektif*, meliputi (1) mengartikulasikan pikiran dan ide-ide secara efektif dengan menggunakan keterampilan komunikasi oral, tertulis, dan nonverbal dalam sejumlah bentuk dan konteks, (2) mendengarkan secara efektif untuk memahami makna, (3) menggunakan komunikasi untuk sejumlah tujuan, (4) menggunakan beragam media dan teknologi, dan menilai dampaknya, dan (5) berkomunikasi secara efektif dalam lingkungan yang berbeda.

## 5. Literasi Sains

Definisi literasi sains dan kemanfaatannya dipaparkan PISA (2013) bahwa scientific literacy is the ability to engage with sciencerelated issues, and with the ideas of science, as a reflective citizen. Dalam pertumbuhan masyarakat modern tentunya komunikasi digital yang semakin maju dan mengglobal memerlukan keterampilan literasi karena dalam masyarakat global seperti ini dunia dipenuhi oleh produk-produk kerja ilmiah (scientific inquiry).

Holbrook & Rannikmae (2009) menjelaskan tentang dua pandangan yang terkait literacy yaitu adalah kelompok science literacy dan kelompok scientific literacy. Kelompok pertama berpandangan bahwa komponen utama literasi sains adalah pemahaman materi sains yaitu segala hal yang terkait dengan konsep-konsep dasar sains. Pemahaman inilah yang banyak dipahami oleh guru-guru sains saat ini baik di Indonesia maupun di luar negeri bahwa sains adalah sains. Tidak banyak yang

menjelaskan fenomena alam secara konsep dipelajari dalam sains dengan kebutuhan hidup secara umum, sehingga pengetahuan tentang sains adalah hanya orang-orang yang fokus mempelajari secara khusus dengan konten/materi sains. Pandangan kedua berpendapat bahwa literasi sains diperuntukan bagi semua orang, bukan hanya kepada orang yang memilih karir dalam bidang sains atau spesialis dalam bidang sains. Dengan demikian untuk berliterasi sains mutlak diperlukan keterampilan bernalar dalam konteks sosial untuk menjalani kehidupan sehari-hari.

## 6. Karakteristik Literasi Sains

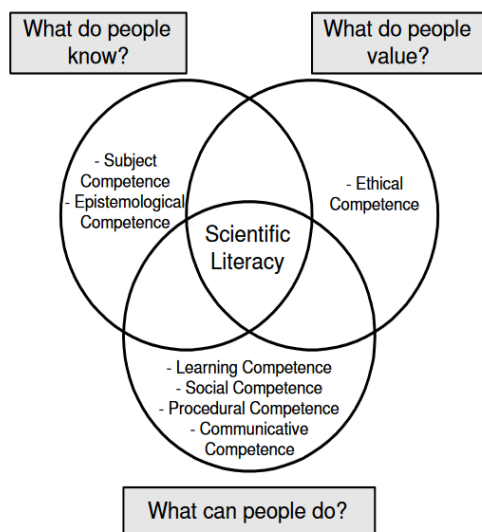
Dalam mengembangkan media pembelajaran IPA, terdapat 4 kategori literasi sains. Chiapetta (dalam Rusilowati, et al 2015) mengemukakan karakteristik literasi sains 4 kategori tersebut diantaranya: 1) science as the body knowladge; 2) science as the investigative of nature; 3) science as a way of thinking; 3) interaction of science, environtment, technology, and society.

Menurut Swartz (dalam Azimi *et al*, 2017), menyatakan bahwa dalam konsep literasi sains siswa dapat mengembangkan pemahaman tentang apa yang dipelajari menjadi sebuah skema konseptual dan menghubungkan antara skema tersebut dengan pemahaman umum mereka, kemampuan prosedural, dan penggunaan teknologi juga termasuk kedalam literasi sains.

## 7. Dimensi Literasi Sains

Graber (Holbrook dan Rannikmae, 2009) memandang literasi sains menjadi tiga dimensi yaitu

- a. what do people know? berupa kemampuan memahami materi sains dan kemampuan epistemologis sains
- b. what do people value?, berupa kemampuan beretika
- c. what can people do? (berupa kemampuan belajar, kemampuan sosial, kemampuan melakukan prosedur dan kemampuan berkomunikasi.



Gambar 2. Literasi Sainifik Model Graber (Holbrook, 2009)

## 8. Literasi Sains Dalam Pembelajaran Abad 21

Seorang pendidik dalam mengembangkan literasi sains peserta didiknya untuk meningkatkan: 1) pengetahuan dan penyelidikan Ilmu Pengetahuan Alam, 2) kosa kata lisan dan tertulis yang diperlukan untuk memahami dan berkomunikasi ilmu pengetahuan dan, 3) hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat (Pertiwi *et al*, 2018).

Hasil penelitian Azimi *et al* (2017) media pembelajaran IPA berbasis literasi sains dinyatakan efektif dalam penggunaannya pada pembelajaran. Keefektifan dilihat berdasarkan hasil laporan kegiatan praktikum, hasil belajar, kemampuan literasi sains, rentang N-gain, dan proses pembelajaran. Cara meningkatkan literasi sains seseorang menurut Bybee (2009) adalah diperoleh melalui proses pembelajaran yang dapat melatih skillnya tidak terkecuali kemampuan kognitifnya. Salah satu cara meningkatkan kemampuan literasi sains seseorang banyak dilakukan melalui proses praktik/percobaan seperti dalam kajian Biologi dan bidang ilmu pengetahuan lainnya yang bersifat aplikatif (Bauer, 1996; Bisanz *et al*. 1998; Jagger, 2012).

Pembelajaran abad 21 terjadi perubahan paradigma belajar dari paradigma teaching menjadi paradigma learning. Artinya

pembelajaran yang sebelumnya berpusat pada guru berubah menjadi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, dalam pembelajaran ini guru bukan menjadi satu-satunya sumber belajar melainkan lebih banyak mengarah menjadi fasilitator di kelas. Sedangkan visi pembelajaran abad 21 yang lebih menarah ada paradigma learning adalah belajar berpikir yang berorientasi berdasarkan pengetahuan logis dan rasional serta berorientasi pada bagaimana mengatasi masalah, belajar hidup mandiri. Pembelajaran abad 21 juga pada pembentukan karakter dan hidup bersama untuk bersikap toleran dan bekerjasama (Yuliati, dalam Pertiwi *et al*, (2018)).

## 9. Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif dalam meningkatkan literasi sains

Miller dalam Holden (2012) menjelaskan bahwa penggunaan media berbasis komputer serta kemudahan dan frekuensi mengakses informasi melalui internet menjadi salah satu prediktor kemampuan literasi sains. Penggunaan media berbasis komputer menjadi bagian penting yang perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran untuk memfasilitasi dan meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Hasil penelitian (Hadi & Mulyaningsih, 2009) menyebutkan bahwa variabel independen yang secara konsisten mempengaruhi literasi sains siswa Indonesia adalah kemampuan membaca, kemampuan matematika dan fasilitas komputer sebagai penunjang pembelajaran.

## KESIMPULAN

Media berbasis komputer menjadi penting dikembangkan karena perkembangan zaman yang menuntut penggunaan teknologi dalam berbagai bidang, termasuk dalam bidang pendidikan. Adanya literasi sains dalam pembelajaran, diharapkan peserta didik memiliki kemampuan pengetahuan dan pemahaman tentang konsep ilmiah, kemampuan dalam mencari atau menentukan jawaban pertanyaan yang berasal dari rasa ingin tahu dari pengalaman sehari-hari, memiliki kemampuan menjelaskan fenomena yang ada, dapat mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah dan teknologi informasi. Seorang pendidik dalam mengembangkan literasi

sains peserta didiknya untuk meningkatkan: 1) pengetahuan dan penyelidikan Ilmu Pengetahuan Alam, 2) kosa kata lisan dan tertulis yang diperlukan untuk memahami dan berkomunikasi ilmu pengetahuan dan, 3) hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat.

## REFERENSI

- Azimi., Rusilowati Ami., & Sulhadi. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Literasi Sains untuk Siswa Sekolah Dasar. *Pancasakti Science Education Journal*, 2 (2): 145-157. DOI: <https://doi.org/10.24905/psej.v2i2.754>
- Bauer, K. L. (1996). An analysis of attitudes regarding scientific literacy among students and faculty in the Department of Biological Sciences, Idaho State University (Order No. 9701769). Available from Proquest Dissertations & Theses Full Text: The Humanities and Social Sciences Collection. (304331451).
- Beschorner, B. & Hutchison, A. 2013. iPads as a literacy teaching tool in early childhood. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(1): 16-24. [https://lib.dr.iastate.edu/edu\\_pubs/26/](https://lib.dr.iastate.edu/edu_pubs/26/)
- Bisanz, J., Zimmerman, C., & Bisanz, G. L. (1998). Everyday scientific literacy: do students use information about the social context and methods of research to evaluate news briefs about science. *Alberta Journal of Educational Research*, 44 (2): 188. <https://search.proquest.com/docview/228623047?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>
- Bybee, R. W. (2009). Program for International Student Assessment (PISA) 2006 and Scientific Literacy: A Perspective for Science Education Leaders. *Science Educator*, 18(2): 1-13. <https://eric.ed.gov/?id=EJ864610>
- Gultepe, N., & Kilic, Z. (2015). Effect of scientific argumentation on the development of scientific process skills in the context of teaching chemistry. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(1): 111–132. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1060989>
- Hadi, S dan Mulyaningsih, E. 2009. Model Trend Prestasi Siswa Berdasarkan Data PISA Tahun 2000, 2003 dan 2006. Laporan Penelitian Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional.
- Holbrook, J. & Raanikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental of Science Education*, 29(11): 1347-1362. <https://eric.ed.gov/?id=EJ884397>
- Holden, I. 2012. Predictors of Students' Attitudes toward Science Literacy. *Communications in Information Literacy*, 6(1), 2012. DOI: 10.15760/comminfolit.2012.6.1.121
- Hotimah dan Muhtadi Ali. (2017). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Ipa Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Materi Mikroorganisme SMP. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 4 (2): 201-213. DOI: <https://doi.org/10.21831/jitp.v4i2.15047>
- Jagger, S. L., & Yore, L. D. (2012). Mind the gap: looking for evidence-based practice of science literacy for all in science teaching journals. *Journal of Science Teacher Education*, 23(6): 559-577. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10972-012-9271-6>
- King, F.J., Goodson, L., M.S., dan Rohani, F., 2010, Higher Order Thinking Skills. Assessment dan Evaluation Educational Service Program.
- Leen, C.C., Hong, K.F.F.H., dan Ying, T.W. (2014). Creative and Critical Thinking in Singapore Schools. Singapore: Nanyang Technological University.
- Leu, D.J., Jr., Kinzer, C.K., Coiro, J., & Cammack, D. (2004). Toward a theory of new literacies emerging from the Internet and other information and communication technologies. In R.B. Ruddell & N.J. Unrau (Eds.), Theoretical models and processes of

- reading (5th ed., pp. 1570–1613). Newark, DE: International Reading Association.
- Mayer, Richard. E. (2009). *Multimedia Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Novianto, Lukman Arief., I Nyoman Sudana Degeng., & Agus Wedi. (2018). Pengembangan Multimedia Interaktif Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Sistem Peredaran Darah Manusia Untuk Kelas VIII SMP Wahid Hasyim Malang. *JKTP*, 1(3): 257-263. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jktp/articel/view/5770>
- Novitasari, Dian. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*, 2 (2): 8-18. DOI: <https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18>
- OECD, 2013. PISA 2015 Science Framework Draft March 2013. Available: [www.oecd.org](http://www.oecd.org)
- Pertiwi, Utami Dian., Atanti, Rina Dwik., & Ismawati, Rina. (2018). Pentingnya Literasi Sains Pada Pembelajaran Ipa Smp Abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 1 (1): 24-29. DOI: [10.31949/jcp.v3i2.592](https://doi.org/10.31949/jcp.v3i2.592)
- Raharjo, Moh Wahyudi Catur., Suryati., & Khery Yusran. (2017). Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Mendorong Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*, 5 (1), 8-13. DOI: <https://doi.org/10.33394/hjkk.v5i1.102>
- Redhana, I Wayan. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13 (1), 2239-2253. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/17824>
- Rusilowati, A., Sunyoto, E.N., & Susilowati, S.M.E. (2015). Development of Science Textbook Based on Scientific Literacy for Grade of Secondary School. *International Journal: International Conference on Mathematics, Science, and Education (ICMSE)*, 12 (2): 98-105. DOI: <https://doi.org/10.15294/jpfi.v12i2.4252>
- Simamora, H.R. (2009). *Buku Ajar Pendidikan dalam Keperawatan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- The Partnership for 21st Century Learning, 2015, P21 Framework Definitions. Diakses 22 Oktober 2020 dari [http://www.p21.org/storage/documents/docs/P21\\_Framework\\_Definitions\\_New\\_Logo\\_2015](http://www.p21.org/storage/documents/docs/P21_Framework_Definitions_New_Logo_2015).
- The Partnership for 21st Century Skills, 2008, 21st Century Skills, Education dan Competitiveness: A Resource and Policy Guide. Diakses 22 Oktober 2020 dari [http://www.p21.org/storage/documents/21st\\_century\\_skills\\_education\\_and\\_competitiveness\\_guide.pdf](http://www.p21.org/storage/documents/21st_century_skills_education_and_competitiveness_guide.pdf)