



ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK DALAM PEMBELAJARAN KIMIA MENGGUNAKAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS BLENDED LEARNING

Muhammad Shohibul Ihsan^{1*}, Siti Wardatul Jannah²

¹Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Nahdlatul Wathan Mataram

²Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Nahdlatul Wathan Mataram

Diterima: 23 Mei 2021 Direvisi: 01 Juni 2021 Diterbitkan : 01 Juli 2021

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of blended learning-based interactive multimedia on students' scientific literacy skills. This type of research is a quasi-experimental study carried out with a non-equivalent control group design. This research was conducted in one of the high schools in Lombok, Indonesia, involving a control class and an experimental group. Pre-test and post-test were given by researchers to test students' scientific literacy skills in learning chemistry with the subject matter of oxidation-reduction reactions. The validity, reliability, and level of difficulty of the questions were tested using the Rasch Model. The statistical analysis used was the prerequisite test for data analysis and hypothesis testing using the t-test (Independent samples t-test) with the help of SPSS 20 for windows. The results showed that the average N-gain score of the experimental class students' scientific literacy was 78.5 with high criteria, the experimental class N-gain average score was 67.3 with medium criteria. So it can be concluded that the scientific literacy ability of the experimental class is higher than the control class and interactive multimedia based on blended learning affects increasing students' scientific literacy skills.

Keywords: scientific literacy, interactive multimedia, blended learning, chemistry learning

PENDAHULUAN

Programme for International Student Assessment (PISA, 2018) mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu terkait ilmu pengetahuan dan ide-ide ilmiah yang meliputi kompetensi untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2018).

Literasi sains juga didefinisikan sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi

pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan data untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia (OECD, 2016).

Laporan OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*) melalui hasil tes *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2018 menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia berada pada urutan 70 dari 78 negara peserta dengan skor 396. Skor ini masih jauh dibawah skor rata-rata

*Correspondence Address

E-mail: ihsan@unwmataram.ac.id

kemampuan sains dari Negara OECD yang ditetapkan PISA yaitu 489 (OECD, 2018). Skor rata-rata Indonesia yang masih tergolong rendah ini mencerminkan bahwa peserta didik Indonesia sebagian besar belum mampu menganalisis dan mengaplikasikan konsep sains untuk menyelesaikan suatu masalah.

Khusus dalam pembelajaran kimia, literasi sains menjadi tuntutan utama bagi guru dan peserta didik untuk dikuasai. Pentingnya menguasai literasi sains oleh peserta didik dalam kaitannya dengan bagaimana peserta didik dapat memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi dan kemajuan serta perkembangan ilmu pengetahuan (Arohman, dkk. 2016) oleh karenanya literasi sains merupakan salah satu pilar penting dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia khususnya dunia pendidikan sehingga peserta didik diharapkan memiliki daya saing yang lebih tinggi dalam berkompetensi di era globalisasi dan zaman modern saat ini.

Guna mewujudkan peserta didik melek sains, mereka dituntut untuk dapat membangun dan menerapkan informasi pengetahuan yang logis, kritis, kreatif, dan inovatif serta mampu menganalisis dan memanfaatkan fenomena alam serta lingkungan sekitar sebagai sumber belajar yang bermakna dan dapat

mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari secara kontekstual (Hasasiyah, dkk. 2020)

Selain itu, teknologi informasi merupakan tuntutan abad 21 yang menjadi fokus utama dalam pembelajaran saat ini seperti perubahan cara belajar peserta didik yang lebih memanfaatkan penggunaan teknologi sebagai sumber dan media pembelajaran (Firman H, 2018). Teknologi informasi pada saat ini menuntut dunia pendidikan secara terus menerus meningkatkan mutu pendidikan, antara lain berupa penggunaan teknologi informasi dan komunikasi khususnya dalam proses pembelajaran (Ginting, dkk. 2012).

Pentingnya mengembangkan kemampuan literasi sains dan melek teknologi faktanya belum sejalan dengan kondisi pembelajaran kimia pada saat ini. Hasil observasi yang dilakukan pada proses pembelajaran kimia di kelas menunjukkan bahwa, peserta didik memperoleh materi dan informasi dari guru tanpa mengolah materi dan informasi tersebut dan kurang mengimplementasikannya dalam kehidupan sehari-hari, padahal konsep literasi sains menuntut kemampuan untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan bukti ilmiah terkait konsep-konsep sains (OECD, 2013).

Salah satu materi kimia yang dianggap sulit oleh sebagian peserta didik adalah konsep reaksi reduksi oksidasi, dikarenakan konsep-konsep pada kajian materi ini memiliki konsep yang mikroskopis dan abstrak yang tidak dapat dijelaskan oleh buku ajar cetak seperti proses perkaratan besi, proses fotosintesis yang abstrak, padahal materi ini merupakan konsep dasar yang harus dikuasai peserta didik untuk memahami materi-materi kimia berikutnya.

Faktor lain yang menyebabkan masih rendahnya literasi sains peserta didik terutama dalam pembelajaran kimia adalah peserta didik belum sepenuhnya memahami konsep materi yang makroskopis, mikroskopis dan abstrak (Sirhan G, 2007) sehingga peserta didik sering mengalami miskonsepsi dalam memahami materi tersebut, dan rendahnya penggunaan media pembelajaran interaktif bagi guru dalam menjelaskan dan atau memvisualisasikan konsep mikroskopis dan abstrak.

Salah satu upaya dalam meningkatkan literasi sains dapat dibangun dengan suatu model pembelajaran yang menghasilkan inovasi-inovasi dengan memanfaatkan penggunaan komputer. Pembelajaran yang tepat dengan menerapkan penggunaan multimedia interaktif berbasis model *blended learning*. *Blended learning* menjadi pembelajaran yang sesuai dengan sains karena berbasis pada pembelajaran yang saintifik. Selain memberikan waktu dan

tempat yang tak terbatas, *blended learning* mengizinkan peserta didik untuk bereksplorasi lebih banyak tentang sains (Nisrina, dkk. 2020)

Penggunaan media pembelajaran interaktif sangat dibutuhkan dalam memahami materi kimia dengan konsep mikroskopis dan abstrak (Ihsan, dkk. 2019). Selain itu rendahnya literasi sains peserta didik dipengaruhi faktor latar belakang peserta didik, minat, intensitas belajar, dan sikap peserta didik terhadap sains juga turut mempengaruhi rendahnya literasi sains peserta didik (Ekohariadi, 2009)

Multimedia interaktif memuat unsur-unsur makroskopis, mikroskopis dan abstrak secara lengkap yang ditampilkan melalui audio, animasi, video, teks, dan grafis yang berkaitan dengan materi pembelajaran sehingga dapat memungkinkan pengguna (peserta didik) untuk berinteraksi secara interaktif melalui fitur-fitur yang disediakan (Gunawan, dkk. 2016). Penggunaan multimedia interaktif dengan macromedia flash dapat meningkatkan literasi sains (Hapsari, dkk. 2020). Penelitian Zulfa dan Haryanto (2021) menunjukkan bahwa efektivitas penggunaan multimedia interaktif terhadap literasi sains peserta didik tergolong baik.

Model *blended learning* yang dimaksud dalam penelitian ini berupa penggabungan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran *online* yang dibantu

dengan teknologi informasi berupa komputer, *Handphone*, dengan porsi perbandingan pembelajaran online sebesar 70% dan pembelajaran tatap muka 30%.

Sedangkan multimedia interaktif yang dimaksud dalam penelitian ini dikembangkan menggunakan software *adobe flash* yang menampilkan konsep-konsep mikroskopis dan abstrak dalam bentuk audio, video, animasi yang berkaitan dengan konsep reaksi reduksi oksidasi yang sulit divisualisasikan atau ditampilkan secara langsung melalui buku ajar cetak maupun di laboratorium.

Berdasarkan uraian dan fakta diatas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh multimedia interaktif berbasis *blended learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi eksperimen*) dengan rancangan *Non-Equivalent Group Design* (Sugiyono, 2018). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIA di salah satu sekolah menengah di Lombok Indonesia. Sampel penelitian ini terdiri dari 1 kelas eksperimen dan 1 kelas kontrol yang masing-masing terdiri dari 30 orang peserta didik.

Peserta didik kelas eksperimen diajarkan menggunakan multimedia interaktif menggunakan model *blended learning* serta ditunjang dengan buku ajar. Sedangkan

peserta didik kelas kontrol diajarkan menggunakan model *blended learning* dengan media seperti video, dan *layar computer display* (LCD) serta ditunjang dengan buku ajar. Pembelajaran kimia diajarkan pada materi reaksi reduksi oksidasi sebanyak 4 (empat) kali pertemuan.

Sebelum proses pembelajaran dimulai, *prêtest* dilakukan untuk menentukan kemampuan literasi sains awal peserta didik. Sedangkan *post test* diberikan kepada peserta didik dengan tujuan untuk memperoleh data diakhir proses pembelajaran. Instrumen tes yang diukur dalam penelitian ini mencakup indikator konteks, pengetahuan, kompetensi dan sikap. Data literasi sains diperoleh dengan menggunakan instrumen tes pilihan ganda beralasan sebanyak 10 butir soal.

Analisis tingkat literasi sains peserta didik menggunakan rumus N-gain (Hake, 1999). Tes literasi mengacu pada 3 kompetensi asesmen literasi sains yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, menafsirkan data dan bukti ilmiah (OECD, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan diperoleh nilai literasi sains peserta didik secara keseluruhan seperti yang dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis literasi sains peserta didik

Kelas	Rata-rata		Rata-rata N-Gain (%)	Kriteria N-Gain
	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>		
Eksperimen	32,05	85,41	78,5	Tinggi
Kontrol	23,41	75,02	67,3	Sedang

Berdasarkan Tabel 1 diatas, kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata peningkatan literasi sains dengan kriteria tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata peningkatan literasi sains dengan kriteria sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan nilai rata-rata literasi sains peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dari pada peserta didik pada kelas kontrol.

Kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan peningkatan yang tidak berbeda jauh. Hal ini disebabkan karena saat penyampaian materi pada kedua kelas dilakukan dengan cara yang sama dimana kedua kelas sama-sama diberikan contoh oleh pendidik untuk menyelesaikan permasalahan pada setiap sub materi

Lebih tingginya kemampuan literasi sains pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol disebabkan selain faktor instrumen yang digunakan, multimedia interaktif juga memberikan pengaruh yang positif, artinya multimedia interaktif yang digunakan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi mikroskopis dan abstrak dengan baik sehingga dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Multimedia interaktif yang dikembangkan menyajikan rangkuman materi reaksi reduksi oksidasi yang baik, menampilkan beberapa animasi untuk menjelaskan konsep mikroskopis dan abstrak materi reaksi reduksi oksidasi yang tidak dapat dijelaskan secara rinci oleh buku ajar cetak yang digunakan peserta didik. Dengan adanya penjelasan konsep mikroskopis dan abstrak melalui animasi dalam multimedia interaktif sehingga peserta didik lebih mudah mengerti dan fokus ketika guru menjelaskan materi pembelajaran.

Sebagian besar konsep materi reaksi reduksi oksidasi merupakan konsep mikroskopis dan abstrak. Hal ini membuktikan bahwa konsep-konsep abstrak dapat lebih mudah dipahami ketika divisualisasikan melalui media yang tepat (Gunawan, 2014). Akan tetapi multimedia yang digunakan tidak sepenuhnya memberikan bimbingan peserta didik dalam menganalisis soal-soal yang tingkatannya lebih tinggi tinggi.

Berikut hasil analisis kemampuan literasi sains peserta didik pada masing-masing indikator seperti yang dicantumkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil analisis pada masing-masing indikator literasi sains

Kelas	N-Gain		
	Menjelaskan fenomena ilmiah	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	Menafsirkan data dan bukti ilmiah
Eksperimen	76,2	68,3	74,7
Kriteria N-Gain	Tinggi	Sedang	Tinggi
Kontrol	34,7	27,2	31,4
Kriteria N-Gain	Sedang	Rendah	Sedang

Berdasarkan Tabel 2 distribusi skor N-Gain menunjukkan bahwa peserta didik yang paling banyak menjawab pertanyaan pada indikator menjelaskan fenomena ilmiah, kemampuan menafsirkan data dan bukti ilmiah, terakhir mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah.

Tampak dari indikator menjelaskan fenomena ilmiah memperoleh nilai N-Gain 76,2 dengan kategori tinggi, hal ini merupakan capaian indikator tertinggi jika dibandingkan dengan indikator lainnya. Pada indikator ini peserta didik banyak berlatih dan memahami materi dengan fenomena dan kejadian di alam dalam kehidupan sehari-hari. Banyak fenomena yang terjadi mulai dari proses peredaran darah, tekanan darah, penyumbatan darah dan proses menjaga agar memiliki jantung yang sehat.

Faktor penyebab rendahnya penguasaan peserta didik dalam melakukan kegiatan penyelidikan ilmiah yaitu: (a) peserta didik jarang melakukan kegiatan praktikum karena minimnya fasilitas

laboratorium sekolah; (b) peserta didik tidak memahami istilah dalam beberapa kegiatan penyelidikan ilmiah; (b) peserta didik menghabiskan lebih banyak waktu dengan ilmu pengetahuan yang sifatnya hafalan dan konsep (Rusilowati, 2016).

Kelompok eksperimen mempunyai kriteria tinggi pada menjelaskan fenomena ilmiah, kemampuan menafsirkan data dan bukti ilmiah dengan kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Sebagian besar peserta didik pada kelas eksperimen mampu memecahkan permasalahan yang memiliki tingkat kognitif lebih tinggi dari sekedar mengingat dan memahami. Peserta didik pada kelompok tinggi cenderung menganalisis soal dan menjawab pertanyaan-pertanyaan lebih rinci dari pada kelompok sedang dan rendah. Kelompok sedang mendominasi kemampuan menafsirkan data dan bukti ilmiah.

Berdasarkan permasalahan di lapangan didapat beberapa faktor penyebab lebih rendahnya literasi sains peserta didik pada

kelas kontrol diantaranya peserta didik belum pernah dilatih untuk mengerjakan soal literasi sains sebelumnya yang berkaitan dengan pembelajaran kimia. Peserta didik lebih cenderung mempelajari dan memahami materi yang bersifat hafalan, sehingga peserta didik kurang memahami dan mengaplikasikan materi tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Pendidik juga dituntut memiliki kemampuan literasi sains yang baik dan sangat penting guna menunjang supaya dapat mengembangkan kemampuan literasi sains peserta didiknya (Jamaluddin, 2018). Pendidik dalam bidang sains mestinya juga harus memberikan perhatian penuh dalam upaya untuk meningkatkan dan mengembangkan kemelekan sains (*science literacy*) pada peserta didik (Jupri, 2018).

Alasan teoritis yang dapat dijadikan sebagai dasar untuk menjustifikasi bahwa perolehan kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Hal tersebut berkaitan dengan proses pembelajaran pada kelas eksperimen yang menggunakan model *blended learning* dengan multimedia interaktif dan buku ajar sebagai sumber belajar tambahan. Multimedia interaktif merupakan komponen yang sangat penting dalam membantu menjelaskan materi mikroskopis dan abstrak dalam proses pembelajaran, sebagai upaya untuk mengurangi peran guru dalam pembelajaran, sehingga dapat mengoptimalkan tingkat

pemahaman peserta didik dengan materi yang diajarkan.

Pembelajaran pada kelas eksperimen yang menekankan pada literasi sains peserta didik dengan menggunakan multimedia interaktif dan disesuaikan dengan model *blended learning*. Multimedia interaktif lebih efektif dalam meningkatkan prestasi belajar dibandingkan media cetak (Pimpel, dkk. 2009). Penggunaannya multimedia interaktif efektif dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik (Cintaya, D.G, 2019). Penelitian Lestari, H. (2020) menunjukkan bahwa secara umum rata-rata kemampuan literasi sains siswa dari penerapan model pembelajaran *blended learning* dengan nilai rata-rata 74,83 pada kategori baik.

Kurangnya minat membaca peserta didik dan tidak terbiasanya peserta didik menjawab soal dalam bentuk wacana, grafik, dan gambar. Temuan ini dapat membantu dalam proses merancang kurikulum, dan menekankan strategi instruksional tertentu untuk menumbuhkan literasi (Shwartz, *et al*, 2006). Penguasaan ilmu pengetahuan menunjukkan bahwa literasi sains masih rendah di bawah 50% untuk semua kategori (Rusilowati, 2016).

KESIMPULAN

Multimedia interaktif berbasis *blended learning* dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan literasi sains peserta didik, khususnya dalam pembelajaran kimia dengan materi reaksi reduksi oksidasi. Multimedia interaktif dapat memfasilitasi peserta didik dengan baik dalam memahami materi kimia baik pada aspek konteks, pengetahuan, kompetensi dan sikap.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penelitian, termasuk semua validator ahli dan tim IT yang memberikan masukan dan sarannya pada desain pengembangan multimedia interaktif dan perangkat pembelajaran lainnya. Penelitian ini didanai oleh Kementerian Riset Teknologi/BRIN dengan skema Penelitian Dosen Pemula Nomor: B/112/E3/RA.00/2021 tahun 2021

DAFTAR PUSTAKA

- Arohman, M., Saefudin, S., & Priyandoko, D. 2016. Kemampuan literasi sains siswa pada pembelajaran ekosistem. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (Vol. 13, No. 1, pp. 90-92)
- Cintya, D. G. 2019. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android pada Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA Negeri 02 Batu. *SKRIPSI Jurusan Biologi-Fakultas MIPA UM*
- Ekohariadi. 2009. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Literasi Sains Siswa Indonesia Berusia 15 Tahun. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 10(1)
- Gunawan, Harjono, A., Sahidu, H., Sutrio. 2014. Penggunaan Multimedia Interaktif matter and related concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 181-197
- Gunawan, Harjono, A., & Imran. 2016. Pengaruh Multimedia Interaktif dan Gaya Belajar Terhadap Penguasaan Konsep Kalor Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 12(2), 119-125
- Ginting, S.M., Hermansyah Amir. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Somatis, Auditori, Visual dan Intelektual (SAVI) Berbantuan Media Komputer Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Kimia Fisik II, *Exacta*, 10(1):98105
- Hadisaputra, S., Gunawan, G., & Yustiqvar, M. 2019. Effects of Green Chemistry Based Interactive Multimedia on the Students' Learning Outcomes and Scientific Literacy. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 11(7), 664-674.
- Hake. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. Indiana University

- Hasasiyah, S. H., Hutomo, B. A., Subali, B., & Marwoto, P. 2020. Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP pada Materi Sirkulasi Darah. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 5-9.
- Hapsari, H., Fitriyanto, S., Hermansyah, H., Yahya, F., & Walidain, S. N. 2020. Multimedia Interaktif Konsep Gravitasi Berorientasi Pada Literasi Sains. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(2), 228-237
- Ihsan, M. S., Ramdani, A., & Hadisaputra, S. 2019. Pengembangan E-Learning Pada Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(2), 84-87.
- Jamaluddin. 2018. Profil Literasi Sains Dan Keterampilan Berpikir Kritis Pendidik IPA SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 5 (1).
- Lambert. 2006. High School Marine Science and Scientific Literacy: The promise of an integrated science course. *International Journal of Science Education (IJSE)*. 28(6): pp. 633-654
- Lestari, H. 2020. Literasi Sains Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Blended Learning Dengan Blog. *NATURALISTIC: Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 4 (2b), 597-604.
- Muawiyah, D., Yamtinah, S., & Indriyanti, N. Y. 2018. Higher education 4.0: assessment on environmental chemistry course in blended learning design. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1097, No. 1, p. 012058). IOP Publishing.
- Nisrina, N., Jufri, A. W., & Gunawan, G. 2020. Pengembangan LKPD Berbasis Blended Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(3), 192-199.
- OECD.2018. *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>.
- OECD. 2013. *Education at a Glance 2013: OECD Indicators*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2013-en>
- Rusilowati, A., Lina, K., & Sunyoto, E, N. 2016. Developing an Instrument of Scientific Literacy Assessment on the Cycle Theme. *International Journal of Environmental & Science Education (IJESE)*.11(12): pp. 5718–27.
- Sirhan, G. 2007. Learning difficulties in chemistry: An overview.
- Sugiyono. 2018. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif R & D. Bandung: Penerbit Alfabeta.

Pimpale, G. P., & Vadnere, R. V. 2009.

Design, Development and Effectiveness of a Digital Interactive Multimedia Package in Astrophysics for Undergraduate Students. Tersedia: (http://itdl.org/Journal/Aug_09/article01.html)

Zulfa, L. N., & Haryanto, H. 2021. Pengaruh

Media Macromedia Flash Terhadap Literasi Sains dan Sikap Demokratis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 9(1), 52-64.