

Validitas dan Kepratisan Media *Articulate Storyline* Materi Teknologi Ramah Lingkungan Berkonteks Lahan Basah untuk Meningkatkan Literasi Sains

Misi Jini Riyana¹, Syahmani^{2*}, dan Ratna Yulinda¹

¹Program Studi Pendidikan IPA FKIP, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Kimia FKIP, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

*syahmani_kimia@ulm.ac.id

Received: 23 April 2022

Accepted: 5 Juli 2022

Published: 31 Juli 2022

DOI: <https://doi.org/10.20527/jmscedu.v2i1.5283>

Abstrak

Keterampilan literasi sains siswa perlu ditingkatkan sesuai tuntutan keterampilan abad 21 menuju era masyarakat 5.0. Terbatasnya *e-book* siswa dan media yang relevan, sehingga diperlukan bahan ajar sains yang memuat literasi sains. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan validitas media dan kepraktisan media *articulate storyline* dan termasuk dalam penelitian dan pengembangan (R&D) dengan menggunakan model 4D (*define, design, devolp, desiminate*). Adapun teknik pengumpulan data menggunakan lembar validasi media dan angket respon peserta didik dengan teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan uji validitas yaitu Aiken's V dan persentase. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media *articulate storyline* dan tes literasi sains yang dinyatakan valid dengan nilai berturut-turut 0,84 dan 0,87 termasuk kategori validitas tinggi dengan nilai konsistensi antar validator 84,33% dan 75,00%. Media diuji coba keterbacaan dan kepraktisan pada kelompok kecil mendapatkan nilai keterbacaan media dan angket respon peserta didik berurut-turut sebesar 84,80 % dan 84,40%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa media *articulate storyline* valid dan praktis diterapkan dalam pembelajaran IPA.

Kata kunci: *Articulate Storyline*; Lahan Basah; Literasi Sains

Abstract

Students' scientific literacy skills need to be improved according to the demands of 21st-century skills towards the 5.0 society era. There are limited student e-books and relevant media, so science teaching materials that contain scientific literacy are needed. This study aims to explain the validity of the media and the practicality of the media articulate storyline and is included in research and development (R&D) using a 4D model (define, design, develop, disseminate). The data collection techniques used media validation sheets and student response questionnaires with data analysis techniques in this study using the validity test, namely Aiken's V and percentages. The results of this study indicate that the articulate storyline media and scientific literacy test, declared valid with a value of 0.84 and 0.87, respectively, are included in the high validity category with a consistency value between the validators of 84.33% and 75.00%. The media was tested for readability and practicality in small groups to get media readability scores and student response questionnaires of 84.80% and 84.40%, respectively. Based on the results of this study, it can be concluded that the articulation storyline media is valid and practically applied in science learning.

Keywords: *Articulate Storyline; Wetlands; Scientific Literacy*

How to cite: Riyana, M. J., Syahmani, S., & Yulinda, R. (2022). Validitas dan kepratisan media *articulate storyline* materi teknologi ramah lingkungan berkonteks lahan basah untuk meningkatkan literasi sains. *Journal of Mathematics, Science, and Computer Education (JMSCEdu)*, 2(1), 44-55.

PENDAHULUAN

Selama bertahun-tahun aktivitas industri berat dan rumah tangga yang menghasilkan limbah telah menyebabkan kerusakan pada kesehatan masyarakat, meningkatnya berbagai penyakit termasuk kanker dan biaya kesehatan, kabut asap, akibat tingkat pencemaran (air, tanah dan udara) yang lebih tinggi (Ali et al., 2019; Arshad et al., 2020; Fernández-Navarro et al., 2017; Ravindra & Mor, 2019), meningkatnya masalah Covid-19 (Coccia, 2020), dan penurunan tingkat imunitas akibat tubuh terpapar polusi (Barbasz et al., 2020). Polusi juga berdampak pada deforestasi/penggundulan hutan (Murshed, 2022), penipisan sumber daya alam (Coccia, 2020), penipisan sumber daya alam (Hussain et al., 2020), hilangnya keanekaragaman hayati (Sejati et al., 2020), dan kenaikan suhu global (Mahmood et al., 2020). Oleh karena itu diperlukan kesadaran masyarakat untuk penggunaan teknologi ramah lingkungan dan literasi sains agar tidak berdampak negatif bagi lingkungan.

Teknologi ramah lingkungan (*eco-friendly technologies*, EFTs) adalah segala teknologi yang bertujuan untuk membuat hidup dan lingkungan kita menjadi lebih baik (Sabharwal, 2013). EFTs sering kali melibatkan hal-hal berikut: (a) kandungan yang dapat didaur ulang dan/atau dapat terurai secara hayati, (b) bahan nabati, (c) pengurangan zat pencemar, (d) pengurangan emisi gas rumah kaca, (e)) terbarukan energi, (f) efisiensi energi, (g) multi-fungsi, dan (h) manufaktur berdampak rendah (Syahmani et al., 2021a).

Materi EFTs sangat berhubungan dengan penerapan literasi sains proses dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains tidak hanya diartikan sebagai kemampuan untuk membaca dan memahami konsep sains tetapi diartikan sebagai kemampuan untuk memahami dan menerapkan prinsip-prinsip ilmu pengetahuan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan sains serta teknologi kehidupan sehari-hari (OECD, 2019a; Sholahuddin et al., 2020). Literasi sains peserta didik pada materi teknologi ramah lingkungan di Banjarmasin hanya 30% (masih rendah), hal ini diperkuat hasil PISA 2018 menunjukkan peserta didik SMP di Indonesia berada pada peringkat 62 dari 71 negara dengan skor rata-rata 396 (kategori rendah), sehingga diperlukan pengembangan media interaktif (Dwipayana et al., 2020; Rianto, 2020).

Pengembangan media yang memuat literasi sains pada materi teknologi ramah lingkungan bertujuan untuk mengedukasi peserta didik dan memuat konten serta kompetensi literasi sains yang disampaikan menarik, efektif dan mudah dipahami. Media melibatkan siswa dalam proses belajar dan dapat diimplementasikan di sekolah maupun di kehidupan masyarakat. Penggunaan media ini akan mempengaruhi cara berpikir/ belajar peserta didik menerapkan aspek literasi sains yang mengarahkan bagaimana peserta didik menggunakan pengetahuan untuk menyelesaikan permasalahan secara ilmiah (Tri et al., 2018; Wulandari & Sholihin, 2016). Literasi sains juga mendukung peserta didik untuk melakukan penyelidikan secara mandiri dengan petunjuk yang telah disampaikan (Irmita & Atun, 2018).

Melatihkan literasi sains dalam proses pembelajaran dapat menerapkan model pembelajaran salah satunya yaitu *problem solving*. Tahapan *problem solving* ada 5 menurut (Bransford & Stein, 1993) yaitu *identify problem, define goal, explore possible, anticipate and act, look back and learn* tahapan ini disisipkan pada kegiatan belajar. Proses belajar juga menerapkan pembelajaran bermakna yang mengaitkan dengan lingkungan lahan basah (Aini et al., 2018). Pembelajaran dengan menyisipkan aspek literasi sains dan materi lahan basah akan diintegrasikan dalam sebuah media yang bisa memvisualisasikan materi berbentuk video, suara audio, gambar dan teks.

Media interaktif membuat pembelajaran tidak membosankan dan mempermudah peserta didik dalam belajar (Purba et al., 2020). Membuat media interaktif tersebut memerlukan sebuah aplikasi yang dapat menampilkan berbagai fitur menarik, salah satunya aplikasi *software articulate storyline*. Aplikasi ini memiliki tampilan yang sederhana seperti *power point*, fitur yang mudah dioperasikan dan lengkap seperti flash untuk membuat animasi (Rianto, 2020).

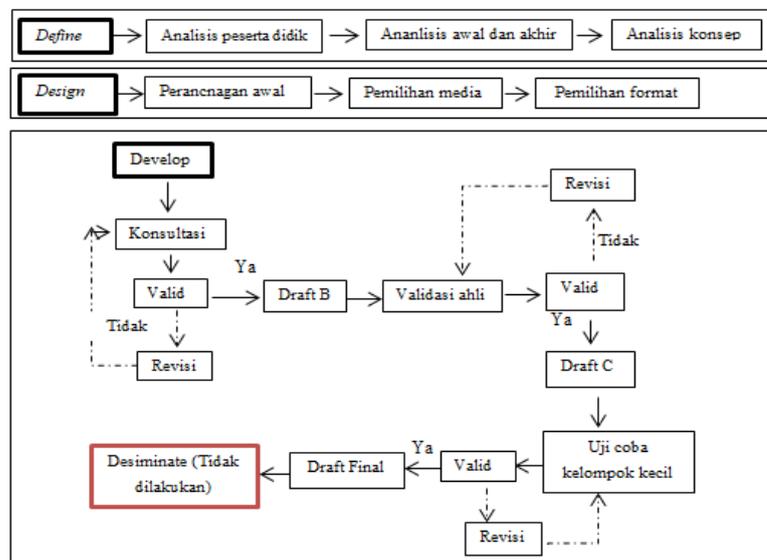
Media *articulate storyline* dapat membuat pembelajaran lebih menarik dengan berbagai fitur tersebut. Media menggunakan *articulate storyline* layak dan dapat digunakan dengan angka rata-rata 85,28% (Suhailah et al., 2021). Materi yang disajikan menggunakan *articulate storyline* dapat berupa tulisan, gambar, video, audio dan animasi yang menarik (Damawati et al, 2019). Kelebihan media menggunakan *articulate storyline* antara lain dapat digunakan dimana saja dan kapan saja, hasil media dari *articulate storyline* dapat dipublish secara *online* maupun *offline* yang bisa diformat dalam bentuk CD, web, laman personal dan LMS.

Penelitian serupa dikembangkan oleh Safira et al. (2021) menggunakan *web articulate storyline* untuk membuat media belajar interaktif dengan materi IPA kelas V sekolah dasar namun belum memuat aspek literasi sains sehingga materi masih terpaku pada buku pembelajaran. Kelebihan media *articulate storyline* pada penelitian ini dibandingkan penelitian sebelumnya adalah materi EFTs yang dikembangkan memuat aspek literasi sains dan berkonteks lahan basah seperti tanaman purun sebagai fitoremediasi, jukung sebagai alat transportasi di sungai Martapura, teknologi sederhana pengolahan air sungai, gulma enceng gondok untuk biogas, air untuk PLTA, sehingga tidak terpaku pada buku pembelajaran dan mengandung tema materi lebih luas serta menarik untuk dipelajari.

Rumusan masalah yang akan dijawab dari penelitian ini yaitu bagaimana validitas media dan kepraktisan media *articulate storyline* yang dikembangkan? Temuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah media *articulate storyline* sebagai alternatif solusi pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi teknologi ramah lingkungan berkonteks lahan basah.

METODE

Jenis penelitian ini adalah pengembangan dengan menggunakan model 4D. Menurut Thiagarajan, Semmel, & Semmel (1974), ada empat tahap dalam penelitian dan pengembangan 4-D yaitu *define*, *design*, *develop* dan *disseminate*. Tahapan pengembangan 4D tertera pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Pengembangan 4D

Pada penelitian ini tahap *diseminate* tidak dilakukan karena peneliti hanya sampai tahanan *devolop* yang sesuai dengan kebutuhan peneliti yaitu untuk menghasilkan media pembelajaran menggunakan *Articulate Storyline*.

Waktu penelitian dilaksanakan Juli – Agustus 2021, tempat pelaksanaan penelitian di SMPN 14 Banjarmasin, adapun subjek uji coba penelitian adalah 10 orang peserta didik siswa kelas IX SMP Negeri 14 Banjarasin tahun ajaran 2021/2022. Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu lembar validasi media dan angket respon peserta didik. Data hasil validasi dan kepraktisan dianalisis menggunakan persamaan dan kriteria sebagai berikut.

Sebuah media dinyatakan valid berdasarkan penilainya lima validator. Skor validitas media ditentukan dengan formula Aiken's V: $V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$ dimanas $s = r - lo$, $r =$ angka yang diberikan penilai, $lo =$ angka penilaian validitas terendah (misal 1), $n =$ jumlah penilai, $c =$ angka penilaian validitas tertinggi (misal 5). Kriteria validitas media mengacu pada Aiken (1985) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Validitas Media

Interval Skor	Kriteria Validitas
$V \geq 0,80$	Tinggi
$0,40 < V < 0,80$	Sedang
$V < 0,40$	Rendah

Konsistensi nilai validasi dari antar validator (*percentage of agreement*) media yang dikembangkan di katakan reliabel apabila skor tersebut sesuai dengan kriteria konsistensi (Akbar, 2017) pada Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Konsistensi

Interval Skor	Kriteria Reliabilitas
85,01% -100,00%	Sangat Konsisten
70,01% - 85,00%	Konsisten
50,01% - 70,00%	Cukup Konsisten
01,00% - 50,00%	Kurang Konsisten

Reliabilitas dihitung dengan rumus (Borich, 2003) : $R = 100\% \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right)$, dimana R = *percentage of agreement*, A = skor tertinggi yang diberikan validator, dan B = skor terendah yang diberikan validator.

Kepraktisan media pembelajaran dapat dilihat dari hasil keterbacaan media dan respon peserta didik melalui angket respon yang terkait dengan media *ariculate storyline* yang dikembangkan. Media dikatakan praktis apabila skor yang diperoleh memenuhi kriteria kepraktisan (Arikunto, 2010) pada Tabel 3.

Tabel 3 Kriteria Kepraktisan Media

Persentase Validitas	Kriteria Kepraktisan
$85\% < P \leq 100\%$	Sangat Praktis
$68\% < P \leq 85\%$	Praktis
$52\% < P \leq 68\%$	Cukup Praktis
$36\% < P \leq 52\%$	Kurang Praktis
$20\% < P \leq 36\%$	Tidak Praktis

Skor hasil angket respon dihitung dengan persamaan berikut: $P = \frac{\sum x}{SMI} \times 100\%$; dimana P = Angka persentase, $\sum x =$ Jumlah skor, dan SMI = Skor maksimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Validitas dan Kepraktisan Media

Validasi dilakukan oleh para ahli dengan tinjauan aspek yang antara lain desain media, interaksi penggunaan, kualitas isi/materi dan tujuan pembelajaran. Nilai keseluruhan hasil validitas media 0,84 dengan nilai konsistensi antar validator sebesar 84,33%, sehingga

memperoleh kriteria sangat tinggi dan layak untuk digunakan. Berikut Tabel 4 ringkasan analisis media.

Tabel 4 Hasil Uji Validasi Media

Aspek Tinjauan	Nilai V	Kriteria	Percentage of Agreement	Kriteria
Desain Media	0,85	Tinggi	75,00%	Konsisten
Interaksi Penggunaan	0,81	Tinggi	89,00%	Sangat Konsisten
Kualitas isi/Materi	0,84	Tinggi	89,00%	Sangat Konsisten
Aspek Tujuan Pembelajaran	0,87	Tinggi	89,00%	Sangat Konsisten
Rata-rata	0,84	Tinggi	84,33%	Konsisten

Kelayakan media juga didukung oleh 20 soal instrumen tes literasi sains yang valid dengan nilai 0,87 (kategori tinggi) seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Uji Validitas Intrumen Tes Literasi Sains

Aspek Tinjauan	Nomor Soal	Nilai V	Kriteria	Percentage of Agreement	Kriteria
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	1, 2, 4, 7, 16, 17, 19, 20	0,86	Tinggi	75,00%	Konsisten
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	3, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 18	0,86	Tinggi	75,00%	Konsisten
Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah	5, 9, 10	0,88	Tinggi	75,00%	Konsisten
Rata-rata		0,87	Tinggi	75,00%	Konsisten

Adapun pada hasil rata-rata keseluruhan aspek respon peserta didik berada pada kriteria praktis dengan nilai sebesar 84,40% disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Respon Peserta Didik

Aspek Penilaian	Jumlah Skor Setiap Aspek	Rata-rata	Kategori
Petunjuk	122	81,30	Praktis
Bahasa	129	86,00	Sangat Praktis
Kelayakan isi	171	85,50	Sangat Praktis
Rata-rata		84,40	Praktis

Produk yang dikembangkan yaitu media pembelajaran menggunakan *articulate storyline* dengan materi teknologi ramah lingkungan berkonteks lahan basah untuk meningkatkan literasi sains. Tampilan awal media terdapat tempat untuk mengisi nama peserta didik disertai dengan sound dan menu awal pembelajaran. Materi yang disajikan pada media dapat di pelajari dengan cara mengklik tombol *play*. Setiap materi pada media *articulate storyline* menyajikan pendahuluan yang di visualisasikan dalam bentuk video ilustrasi. Media disajikan dalam bentuk *website link html 5* yang dapat digunakan secara *online* dan diakses peserta didik melalui *smartphone* dapat mempermudah peserta didik dalam belajar (Damawati *et al.*, 2019). Adapun materi yang disampaikan pada media memuat mengenai lingkungan lahan basah dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Berikut materi berkonteks lahan basah yang terdapat pada media, tertera pada Gambar 2.

Contoh untuk sub materi bidang transportasi disajikan jukung, karena tidak menggunakan bahan bakar minyak untuk mengoperasikannya dan biasanya digunakan masyarakat. Materi yang disajikan pada media *articulate storyline* berdasarkan potensi dan masalah lokal dapat menjelaskan materi secara menarik dan berkaitan dengan mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari sehingga mampu meningkatkan efisiensi kegiatan belajar (Rahmatih *et al.*, 2017).



Gambar 2 (a) Tanaman Purun Sebagai Fitoremediasi dan (B) Jukung Sebagai Alat Transportasi Ramah Lingkungan

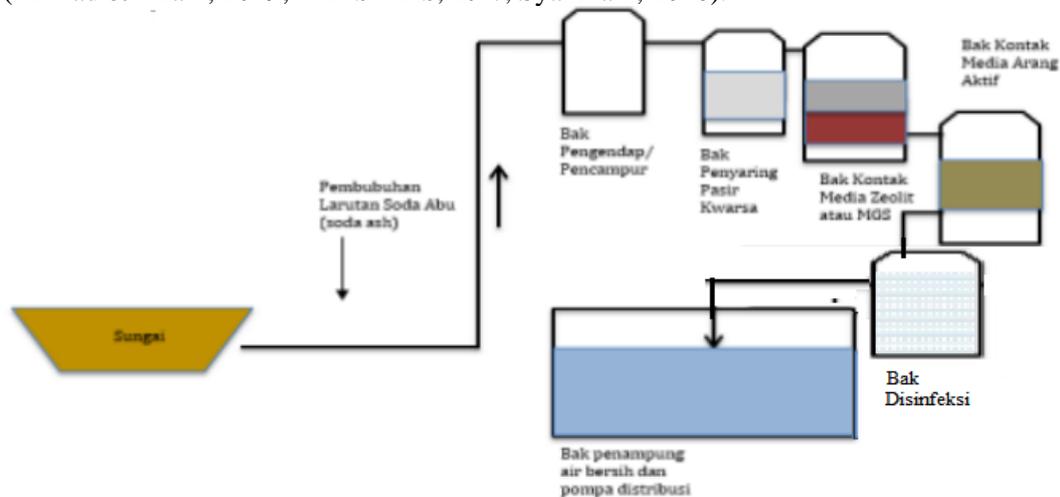
Pembelajaran beronteks lahan basah atau lingkungan juga dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, komunikasi dan sikap peduli terhadap lingkungan (Dewi *et al.*, 2017). Berikut contoh materi berkonteks lahan basah bidang energi yang terdapat pada media *articulate storyline* tertera pada Gambar 3.



Gambar 3 (a) Tanaman Eceng Gondok Tumbuh Sesuka Hati untuk Biogas dan (b) PLTA Kalimantan Selatan

Gambar 3a menunjukkan EFTs di bidang energi salah satunya yaitu eceng gondok dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan biogas. Eceng gondok yang tumbuh dengan mudah di lingkungan lahan basah (rawa) misalnya di daerah hulu sungai utara yang memanfaatkan eceng gondok sebagai bahan pembuatan biogas. Pemanfaatan eceng gondok sebagai energi terbarukan dapat meningkatkan literasi sains peserta didik akan ketersediaan sumber daya alam yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar minyak (BBM). Siswa terlibat dalam memecahkan masalah dan mendorong mereka untuk mengambil tindakan terhadap masalah lingkungan (Stevenson, 2007). Sumber daya energi terbarukan lainnya yang melimpah di Indonesia selain biogas yaitu tenaga air (Tang *et al.*, 2019). Sungai di Propinsi Kalimantan Selatan juga dimanfaatkan sebagai penggerak turbin untuk PLTA seperti Gambar 3b PLTA yang berada di Kecamatan Aranio dan Kabupaten Banjar. Hal ini menjadi tantangan bagi generasi muda untuk mengelola lingkungan dan melestarikan lingkungan dengan baik.

Contoh lainnya penggunaan EFTs dalam pengolahan air sungai dan air gambut (Gambar 4). Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) di daerah lahan basah dengan *pre-treatment* berupa koagulasi menggunakan tawas, dilanjutkan *treatment* proses filtrasi dan penggunaan adsorben (karbon aktif, alumina, zeolit, kitin atau kitosan) untuk penghilangan warna dan polutan organik, serta disinfeksi kimia menggunakan kaporit dan didiamkan dalam bak penampung sebelum digunakan (Ahmad & Azam, 2019; PAMSIMAS, 2017; Syahmani, 2016).



Gambar 4 Metode Pemurnian Air dengan Koagulasi, Sedimentasi, Filtrasi, Adsorpsi, dan Desinfeksi Kimia (Dimodifikasi dari PAMSIMAS, 2017; Syahmani et al., 2021a).

Pengelolaan lingkungan yang baik dapat menjamin ketersediaan sumber daya alam. Salah satu upaya untuk mengatasi krisis lingkungan adalah melalui pendidikan. Di sini, akademisi, pakar, dan administrator harus mempromosikan dan memberikan dukungan terkait integrasi literasi sains dan lingkungan dalam pendidikan abad 21 demi terciptanya pembangunan berkelanjutan yang lebih baik (Bybee, 2008).

Validitas Media

Media pembelajaran *articulate storyline* di validasi oleh 5 orang ahli yang ditinjau dari dari aspek desain media, interaksi penggunaan, kualitas isi/materi dan aspek tujuan pembelajaran, berdasarkan hasil validasi dapat diketahui media memiliki nilai rata-rata kevalidan 0,84 dengan kriteria tinggi dan nilai konsistensi antar validator sebesar 84,33% yang menunjukkan konsisten. Materi disajikan berupa video atau gambar ilustrasi pada media yang memiliki kualitas yang baik sehingga dapat dilihat dengan jelas sehingga membuat belajar menjadi menarik. Media dilengkapi fitur-fitur navigasi seperti *home*, *prev* (tanda panah), *next* (tanda panah), *submit*, *login* yang dapat berfungsi dengan baik. Tata letak ikon dan tombol navigasi yang konsisten pada media dapat memberi kemudahan kepada peserta dalam menggunakan dan mengakses media pembelajaran tersebut (Fauziah, 2020).

Materi pada media disajikan dengan mengaitkan contoh penerapan teknologi ramah lingkungan pada lingkungan lahan basah. Materi dengan memperhatikan contoh-contoh yang berkonteks lahan basah akan membuat pembelajaran lebih bermakna dan menambah wawasan peserta didik terhadap lingkungan selain itu juga dapat mengembangkan kemampuan literasi sains peserta didik (Syahmani, 2021b). Pembelajaran beronteks lahan basah atau lingkungan juga dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, komunikasi dan sikap peduli terhadap lingkungan (Dewi et al., 2017). Materi juga di sajikan dengan memuat aspek literasi sains yaitu sains sebagai batang tubuh tertuang pada fitur "Ayo Belajar!", sains sebagai cara berpikir tertuang pada aspek "Ayo Kita

Selesaikan!”, sains untuk menyelidiki tertuang pada fitur “Ayo Berpikir Ilmiah” dan sains sebagai interaksi sains, teknologi dan masyarakat tertuang pada fitur “Sains dalam Kehidupan”.

Adapun saran dan kritik dari validator akan dilakukan untuk memperbaiki media pembelajaran antara lain yaitu pada media sebelum direvisi subbab materi tidak terurut, banyak tulisan, warna sama dengan latar hingga susunan materi yang tidak seperti proses belajar. Setelah mendapatkan saran dari validator maka subbab pada media diurutkan sesuai dengan materi yang ada dibuku IPA, tulisan disederhanakan dan ditambahkan suara peneliti pada slide media dan susunan materi yang dimulai dari apresepsi yang di tampilkan dalam bentuk video.

Instrumen tes literasi sains divalidasi oleh 5 orang ahli, memiliki nilai rata-rata sebesar 0,87 dengan kriteria tinggi dan nilai konsistensi antar validator sebesar 75% dapat dilihat pada Tabel 5. Instrumen tes literasi sains disusun berdasarkan aspek kompetensi yaitu (1) menjelaskan fenomena ilmiah, (2) mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah, (3) menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2019b; Thomson et al., 2019). Instrumen tes disusun dengan tipe soal pilihan ganda sebanyak 20 soal yang disajikan pada media pembelajaran *articulate storyline* pada pilihan tombol navigasi “Soal Evaluasi”.

Aspek menjelaskan fenomena ilmiah memiliki nilai valid sebesar 0,86 dengan kriteria tinggi dan nilai konsistensi antar validator sebesar 75%, pada aspek menjelaskan fenomena ilmiah berarti peserta didik mampu menjelaskan fenomena alam, teknis dan teknologi serta penerapan dalam kehidupan sehari-hari pada tes soal menyajikan wacana mengenai tempat pembuangan sampah akhir di Basirih, Banjarmasin

Aspek mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah memperoleh nilai valid sebesar 0,86 dengan kriteria tinggi dan nilai konsistensi antar validasi 75%. Pada aspek ini kemampuan peserta didik menggunakan ilmu pengetahuan untuk menyelesaikan sebuah permasalahan yang telah terjadi atau merancang penelitian untuk mencegah sebuah permasalahan dengan mengumpulkan informasi atau observasi. Soal tes membahas mengenai bahan bakar minyak yang secara terus menerus digunakan dan mengusulkan cara untuk mengatasi permasalahan bahan bakar minyak.

Aspek menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah valid dengan nilai 0,88 dengan kriteria tinggi dan nilai konsistensi antar validator sebesar 75%. Pada aspek ini berarti peserta didik diminta untuk membandingkan pernyataan berdasarkan bukti atau menyimpulkan berdasarkan fakta dan data yang telah disajikan, pada soal tes terdapat menginterpretasikan data mengenai potensi minyak bumi dan dari tahun ke tahun pernyataan soal disajikan untuk menyimpulkan dan membahas mengenai bukti yang mendukung pendapat dari wacana potensi migas di Indonesia.

Kepraktisan Media

Kepraktisan media dapat dilihat dari angket keterbacaan media dan angket respon peserta didik. Angket keterbacaan media diberikan kepada 5 orang siswa yang mana angket ini bertujuan untuk mengetahui kejelasan media sebelum di uji coba pada kelompok kecil. Berdasarkan hasil angket keterbacaan dapat diketahui bahwa media praktis dengan nilai rata-rata sebesar 84,80% termasuk kategori praktis dapat dilihat pada tabel 5, hal ini berarti media sudah jelas dari aspek kemudahan media, bahasa dan kelayakan isi.

Angket respon peserta didik terhadap media diberikan ke 10 orang dari SMPN 14 Banjarmasin. Peneliti tidak langsung bertemu secara langsung dengan peserta didik karena sekolah masih menerapkan sistem sekolah daring sehingga guru IPA yang mengajar dan memberikan link *web html5* dan link *google form* angket respon kepada peserta didik melalui grup *WhatsApp* kelas. Berdasarkan hasil angket respon peserta didik, memperoleh nilai rata-rata 84,40% dengan kategori praktis yang memuat beberapa aspek antara lain aspek petunjuk, aspek bahasa dan aspek kelayakan isi.

Aspek petunjuk pada media berisi mengenai cara penggunaan media yang terdapat pada menu awal untuk mempermudah peserta didik mengoperasikan media. Pada media terdapat petunjuk untuk menekan tombol navigasi antara lain tombol lanjut atau kembali pada slide sebelumnya, tombol navigasi menu utama serta petunjuk cara pengerjaan soal evaluasi. Berdasarkan hasil angket respon peserta didik pada aspek petunjuk memperoleh nilai rata-rata 81,30% termasuk kategori praktis.

Aspek bahasa pada media memperoleh nilai rata-rata 86,00% termasuk kategori sangat praktis, pada media menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar serta bahasa yang sederhana. Materi yang disajikan mudah dipahami dengan menggunakan *font times new roman* dengan ukuran *font* 12 sehingga dapat terbaca dengan jelas. Tulisan berwarna putih atau cerah pada latar berwarna gelap begitu pula sebaliknya agar terlihat dengan jelas.

Aspek kelayakan isi pada media berisi mengenai materi yang berkaitan dengan kegiatan masyarakat dan teknologi, adanya video sebagai penunjang penyampaian materi, media disertai gambar yang menarik serta adanya audio. Berdasarkan hasil angket respon peserta didik aspek kelayakan memperoleh nilai rata-rata 85,50% dengan kategori sangat praktis, sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Respon peserta didik juga terhadap media sangat baik, karena media menyajikan kegiatan belajar dengan langkah-langkah *problem solving* Bransford & Stein, (1993) ada 5 tahapan, yaitu: 1) *identify problem*, 2) *define goal*, 3) *explore posible strategy*, 4) *anticipate & act* dan 5) *look back & learn*. Hal ini membantu proses pembelajaran agar lebih terarah untuk menyelesaikan permasalahan pembelajaran dan mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Maula, 2020). Pembelajaran menerapkan model *problem solving* dapat melatih kemampuan pemecahan masalah dengan baik dan dapat melatih kemampuan literasi sains peserta didik (Maharani *et al.*, 2018).

Kelemahan pada penelitian dan pengembangan media *articulate storyline* materi teknologi ramah lingkungan berkonteks lahan basah untuk meningkatkan literasi sains yaitu hanya dilakukan sampai tahap uji validitas dan uji kepraktisan, belum sampai tahap efektivitas, sehingga data kepraktisan sangat terbatas, hanya dari respon sejumlah peserta didik. Pembahasan juga dapat diperdalam berdasarkan hal yang terjadi dan observasi oleh peneliti selama menggunakan media ini. Jika ada hasil wawancara dapat digunakan untuk memperkuat argumentasi.

Adapun kelebihan dari penelitian ini yaitu media dapat diakses melalui *smartphone* atau *leptop*, selain itu materi dalam media disajikan dengan berkonteks lahan basah yang mana contoh aplikasi teknologi ramah lingkungan dikaitkan dengan lingkungan dan kehidupan sehari-hari.

SIMPULAN

Media *articulate storyline* materi teknologi ramah lingkungan berkonteks lahan basah berdasarkan hasil validasi oleh 5 orang ahli dengan: (1) validitas sebesar 0,84 dan nilai konsistensi antar validator sebesar 84,33% kriteria sangat tinggi, validitas instrumen sebesar 0,87 dan konsistensi sebesar 75%, (2) kepraktisan media *articulate storyline* yang dikembangkan dinyatakan praktis dengan nilai keterbacaan media dan angket respon peserta didik berurut-turut sebesar 84,80% dan 84,40% termasuk kategori praktis. Disimpulkan media *articulate storyline* materi teknologi ramah lingkungan berkonteks lahan basah telah memenuhi kriteria valid dan praktis sehingga layak untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., & Azam, T. (2019). Water purification technologies. *Bottled and Packaged Water*, 83–120. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815272-0.00004-0>
- Aini, N., Zainuddin, Z., & Mahardika, A. I. (2018). Pengembangan materi ajar ipa menggunakan model pembelajaran kooperatif berorientasi lingkungan lahan basah. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(2), 264. <https://doi.org/10.20527/bipf.v6i2.4919>

- Akbar, S. (2017). *Instrumen perangkat pembelajaran cetakan kelima*. PT Remaja Rosdakarya.
- Ali, Y., Razi, M., De Felice, F., Sabir, M., & Petrillo, A. (2019). A VIKOR based approach for assessing the social, environmental and economic effects of “smog” on human health. *Science of The Total Environment*, 650, 2897–2905. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2018.10.041>
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Arshad, Z., Robaina, M., Shahbaz, M., & Veloso, A. B. (2020). The effects of deforestation and urbanization on sustainable growth in Asian countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(9), 10065–10086. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-07507-7>
- Barbasz, A., Kreczmer, B., Skórka, M., & Czyżowska, A. (2020). Toxicity of pesticides toward human immune cells U-937 and HL-60. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 55(8), 719–725. <https://doi.org/10.1080/03601234.2020.1777059>
- Borich, G. D. (2003). *Observation for effective teaching research-based practica fourth edition*. : Pearson Education Inc.
- Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1993). *The IDEAL problem solver: A guide for improving thinking, learning, and creativity*. New York: W.H.Freeman.
- Bybee, R. W. (2008). Scientific literacy, environmental issues, and pisa 2006: the 2008 paul f-brandwein lecture. *Journal of Science Education and Technology*, 17(6), 566–585. <https://doi.org/10.1007/s10956-008-9124-4>
- Coccia, M. (2020). Factors determining the diffusion of COVID-19 and suggested strategy to prevent future accelerated viral infectivity similar to COVID. *Science of The Total Environment*, 729, 138474. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2020.138474>
- Damawati, Jamiludin, Batia, L., Irawaty, & S. (2019). Pemberdayaan Guru melalui pengembangan multimedia pembelajaran interaktif dengan aplikasi articulate storyline. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 8–16.
- Dewi, I. N., Poedjiastoeti, S., & Prahani, B. K. (2017). EISII learning model based local wisdom to improve students’ problem solving skills and scientific communication. *International Journal of Education and Research*, 5(1), 107–118.
- Dwipayana, P. A. P., Redhana, I. W., & Juniartina, P. P. (2020). Analisis kebutuhan pengembangan multimedia interaktif berbasis konteks budaya lokal untuk pembelajaran ipa smp. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 3(1), 49–60. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPPSI/article/view/24628>
- Fauziah, L. R. (2020). Analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis adobe flash cs6. *Al Murabbi*, 5(2), 1–7. <https://doi.org/10.35891/amb.v5i2.2135>
- Fernández-Navarro, P., García-Pérez, J., Ramis, R., Boldo, E., & López-Abente, G. (2017). Industrial pollution and cancer in Spain: An important public health issue. *Environmental Research*, 159, 555–563. <https://doi.org/10.1016/J.ENVRES.2017.08.049>
- Hussain, J., Khan, A., & Zhou, K. (2020). The impact of natural resource depletion on energy use and CO2 emission in Belt & Road Initiative countries: A cross-country analysis. *Energy*, 199, 117409. <https://doi.org/10.1016/J.ENERGY.2020.117409>
- Irmita, L., & Atun, S. (2018). The influence of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) approach on science literacy and social skills. *Journal of Turkish Science Education*, 15(3), 27–40. <https://doi.org/10.12973/tused.10235a>
- Maharani, F. W., Bektiarso, S., & Prihandono, T. (2018). Kemampuan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal UN Fisika Berdasarkan Tahapan IDEAL pada Materi Listrik Statis. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 154-161.
- Mahmood, H., Alkhateeb, T. T. Y., & Furqan, M. (2020). Industrialization, urbanization and CO₂ emissions in Saudi Arabia: Asymmetry analysis. *Energy Reports*, 6, 1553–

1560. <https://doi.org/10.1016/J.EGYR.2020.06.004>
- Maula, N. K. (2020). Analisis peningkatan keterampilan problem solving siswa smp dalam pembelajaran matematika dengan ideal problem-solving berbasis game-based learning. *Jurnal PETIK*, 6(2), 71-80.
- Murshed, M. (2022). Revisiting the deforestation-induced EKC hypothesis: the role of democracy in Bangladesh. *GeoJournal*, 87(1), 53–74. <https://doi.org/10.1007/s10708-020-10234-z>
- OECD. (2019a). No Title. In *OECD Publishing*. (p. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>).
- OECD. (2019b). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. In *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- PAMSIMAS. (2017). *Instalasi Pengolahan Air (IPA) Gambut PAMSIMAS III di Desa Pantai Hambawang Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala*, Provinsi Kalimantan Selatan
- Purba, Ramen A, Rofiki, I., Purba, S., Purba, P. B., Bachtiar, E., Iskandar, A., Febrianty, F., Yanti, Y., Simarmata, J., & Chamidah, D. (2020). Pengantar media pembelajaran. Yayasan Kita Menulis.
- Rahmatih, A. N., Yuniastuti, A., & Artikel, I. (2017). Pengembangan booklet berdasarkan kajian potensi dan masalah lokal sebagai. *Journal of Innovative Science Education* 6(2), 162–169.
- Ravindra, K., & Mor, S. (2019). Distribution and health risk assessment of arsenic and selected heavy metals in Groundwater of Chandigarh, India. *Environmental Pollution*, 250, 820–830. <https://doi.org/10.1016/J.ENVPOL.2019.03.080>
- Rianto. (2020). Pembelajaran interaktif berbasis articulate storyline 3. *Indonesian Language Education and Literature*, 6(1), 84–92.
- Sabharwal, M. (2013). The use of eco-friendly technology and green methods to bring down the carbon footprint by indian banks. *Masters International Journal of Management Research and Development (MIJMRD)*, 1.
- Safira, A. D., Sarifah, I., & Sekaringtyas, T. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbaisis web articulate storyline pada pembelajaran IPA di kelas V, *Jurnal Kependidikan*. 2(2), 237–253.
- Sejati, A. W., Buchori, I., Kurniawati, S., Brana, Y. C., & Fariha, T. I. (2020). Quantifying the impact of industrialization on blue carbon storage in the coastal area of Metropolitan Semarang, Indonesia. *Applied Geography*, 124, 102319. <https://doi.org/10.1016/J.APGEOG.2020.102319>
- Sholahuddin, A., Sholihah, A., Mahdian, & Susilowati, E. (2020). Can the guided inquiry with environment learning resources increase conceptual understanding and scientific literacy? *Journal of Physics: Conference Series*, 1422(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1422/1/012038>
- Stevenson, R. B. (2007). Schooling and environmental education: contradictions in purpose and practice. *Environmental Education Research*, 13(2), 139–153. <https://doi.org/10.1080/13504620701295726>
- Suhailah, F., Muttaqin, M., Suhada, I., Jamaluddin, D., & Paujiah, E. (2021). Articulate storyline: sebuah pengembangan media pembelajaran interaktif pada materi sel. *Pedagonal: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(1), 19–25. <https://doi.org/10.33751/pedagonal.v5i1.3208>
- Syahmani, S. (2016). Aplikasi metode hibrid pretreatment koagulasi dan sistem kolom kitosan sebagai alternatif pengolahan air hitam (black water) lahan rawa. *The Proceeding of International Seminar on Ethnopedagogy*, 489–502.
- Syahmani, S., Kusasi, M., & Najmiati, I. (2021a). Validity of teaching materials for environmentally friendly technology products using STEM-based guided inquiry to improve students' scientific literacy competence. *Journal of Physics: Conference Series*, 2104(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2104/1/012019>

- Syahmani, S., Hafizah, E., & Sauqina, S. (2021b). Pengaruh pembelajaran dengan pendekatan stem berbasis lahan basah pada literasi sains siswa. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 6(2), 1–5. <http://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/article/view/500>
- Tang, S., Chen, J., Sun, P., Li, Y., Yu, P., & Chen, E. (2019). Current and future hydro-power development in Southeast Asia countries (Malaysia, Indonesia, Thailand and Myanmar). *Energy Policy*, 129, 239–249. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2019.02.036>
- Thomson, S., Bortoli, L. De, Underwood, C., & Schmid, M. (2019). PISA 2018: Reporting Australia's Results. Volume I Student Performance. In *OECD Programme for International Student Assessment (PISA) Australia*.
- Tri, I., Pratiwi, M., Meilani, R. I., Setiabudhi, J., Bandung, N., & Indonesia, J. B. (2018). *Peran media pembelajaran dalam meningkatkan prestasi belajar siswa (The role of learning media in increasing students ' learning achievement)*. 3(2), 173–181. <https://doi.org/10.17509/jpm.v3i2.11762>
- Wulandari, N., & Sholihin, H. (2016). Analisis kemampuan literasi sains pada aspek pengetahuan dan kompetensi sains siswa SMP pada materi kalor. *Edusains*, 8(1), 66–73.