



Pengembangan multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* pada pembelajaran ekologi SMA kelas X

Alfin Amanatus Sa’adah ^{a,1}, Puguh Karyanto ^{b,2,*}, Nurmiyati ^{c,3}.

^a Pendidikan Biologi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah, 57126, Indonesia.

¹ alfinamanatus09@gmail.com; ² puguhkaryanto@staff.uns.ac.id*; ³ nurmiyati@staff.uns.ac.id.

* *Corresponding author.*

INFORMASI ARTIKEL

Lini Masa Artikel	Kata Kunci
Draft diterima : 2023-01-03	Articulate storyline;
Revisi diterima : 2023-07-25	Ecology;
Diterbitkan : 2023-08-02	Interactive multimedia;
ABSTRAK	ABSTRACT
<p>Penelitian ini bertujuan untuk : (1) mengembangkan multimedia interaktif berbasis <i>articulate storyline</i> pada pembelajaran ekologi SMA kelas X. ; (2) menguji kelayakan multimedia interaktif berbasis <i>articulate storyline</i> pada pembelajaran ekologi SMA kelas X. Penelitian ini merupakan penelitian <i>Research and Development</i> (R&D) dengan <i>Four-D Models</i> (4D) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, dalam penelitian ini dimodifikasi menjadi <i>Three-D Models</i> (3D). Teknik pengumpulan data dilakukan dengan kuesioner. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data secara deskriptif. Hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan karakteristik multimedia interaktif berbasis <i>articulate storyline</i> ekologi, yaitu memiliki media bersifat interaktif, media bersifat mandiri dan pendalaman konsep ekologi. Karakteristik multimedia interaktif berbasis <i>articulate storyline</i> ekologi memfasilitasi pembelajaran ekologi populasi, ekologi komunitas, dan ekologi ekosistem. Kelayakan media menunjukkan penilaian sebesar 89% dari ahli media, 89% dari ahli pembelajaran, 92% dari respon praktisi/ guru dan 95% dari respon siswa. Disimpulkan bahwa media layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi pada materi ekologi KD 3.10 kelas X.</p>	<p>The development of interactive multimedia based on <i>articulate storyline</i> at ecology learning for class x high school. This study aims to: (1) develop an interactive multimedia based on articulate storylines at ecology learning for class X high school. ; (2) to test the feasibility of an interactive multimedia based on articulate storylines at ecology learning for class X high school. This research is a Research and Development (R&D) with a Four-D Models (4D) by Thiagarajan, in this study was modified into Three-D Models (3D). The data collection technique was carried out by questionnaire. The data analysis technique used is descriptive analysis. The results of research and development showed the characteristics of interactive multimedia based on articulate storylines are having interactive media, independent media, and deepening of ecological concepts. The characteristics of interactive multimedia based on articulate storylines that facilitate learning about population ecology, community ecology, and ecosystem ecology. The feasibility of the media showed an assessment of 89% from media experts, 89% from learning experts, 92% from practitioner/teacher responses and 95% from student responses. It was concluded that the media was suitable to be used as a medium for learning biology in the KD 3.10 class X ecology material.</p>

Cara Sitasi Artikel Ini (APA Style):

Sa’adah, A. A., Karyanto, P., & Nurmiyati, N. (2023). Pengembangan multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* pada pembelajaran ekologi SMA kelas X. *Bio-Pedagogi*. 12(1), 10-25

Artikel ini berakses bebas dibawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Pembelajaran ekologi adalah pembelajaran di sekolah yang berhubungan dengan interaksi antara organisme dan lingkungannya. Pembelajaran ekologi memiliki cakupan dan jangkauan yang sangat luas yang berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari ([Setyaningrum; et al., 2015](#));([Crysty et al., 2017](#)). Pembelajaran tersebut diberikan dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi dengan jenjang yang tergantung pada karakteristik siswanya. Pembelajaran ekologi di SMA/MA terdapat dalam kompetensi dasar (KD) 3.10 yaitu: Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut ([Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, 2018](#)).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan berupa angket melalui *google form* yang diisi oleh 19 guru yang berasal dari 15 sekolah pada 2 Kota/ Kabupaten di Indonesia menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan oleh guru sudah sesuai dengan basis ICT (*Information and Communication Technologies*), namun belum berjalan secara optimal. Hal ini terlihat dari kurangnya penggunaan media pembelajaran interaktif, yaitu pembelajaran yang menggunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi, seperti Pembelajaran Berbasis Komputer (PBK), pembelajaran berbasis web (*e-learning*), pembelajaran berbantuan komputer (CAI), pembelajaran berbasis Audio Visual (AVA) (Lukitawati, 2014). Data hasil angket menunjukkan 89,5% guru menggunakan buku dan 78,9% guru menggunakan modul, selain itu *power point* (PPT) sebesar 94,7% serta video dari *youtube* sebesar 94,7% sebagai media pembelajaran. Menurut hasil pengisian angket oleh 237 siswa terdiri atas 86% kelas X dan 14% kelas XI, XII yang berasal dari 36 sekolah pada 18 Kota/ Kabupaten di Indonesia menunjukkan, sebanyak 24,9% siswa menyatakan bahwa media pembelajaran yang digunakan guru masih kurang menarik. Buku yang tersedia dan *power point* yang dibuat oleh guru sebagian besar hanya memuat tulisan saja sedangkan gambar dan video hanya ditampilkan sedikit. Guru hanya memberikan video dari *youtube* tanpa memberikan penjelasan dan arahan. Media pembelajaran mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran, penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat menghemat waktu pembelajaran dan menjadikan proses pembelajaran lebih efektif dan efisien ([Utami & Yuwaningsih, 2020](#)).

Data di lapangan guru belum memaksimalkan metode pembelajaran yang dapat diterapkan di kelas, sebanyak 91,6% siswa menyatakan bahwa guru menggunakan metode pembelajaran penugasan selama proses pembelajaran. Siswa berpendapat bahwa pembelajaran menggunakan metode penugasan membosankan, tidak terdapat variasi belajar, tidak menarik, dan mengakibatkan tidak paham terhadap materi yang diberikan. Dalam penelitian [Fadila & Basit \(2020\)](#) metode pembelajaran penugasan yang dilakukan secara berulang-ulang dapat bersifat monoton sehingga siswa cenderung bosan dan kesulitan memahami materi yang diberikan. Metode pembelajaran satu arah seperti penugasan menyebabkan aktivitas siswa dalam pembelajaran di kelas rendah dan cenderung pasif ([Royani et al., 2018](#)). Perlu adanya alternatif pembelajaran agar meningkatkan interaksi siswa selama proses pembelajaran. Salah satu alternatifnya adalah penggunaan media pembelajaran interaktif, karena media tersebut dinilai efektif memfasilitasi proses pembelajaran dengan penyediaan materi yang lebih interaktif serta meningkatkan interaksi antara siswa dan guru ([Shilpa & Sunita, 2016](#)).

Menurut hasil pengisian angket sebanyak 21,5% siswa menyatakan bahwa materi ekologi merupakan materi yang sulit dipahami. Sebanyak 31,6% guru menyetujui bahwa siswa kesulitan dalam materi ekologi. Data hasil observasi menyebutkan bahwa sebagian besar kesulitan siswa dalam memahami materi ekologi dikarenakan materi ekologi memiliki cakupan yang terlalu banyak dan kompleks, terdapat sub materi ekologi yang dianggap sulit oleh siswa seperti interaksi dalam komunitas, aliran energi serta daur biogeokimia. Selain itu siswa menyatakan bahwa sumber belajar yang ada masih terbatas. Guru juga menyatakan bahwa siswa kesulitan ketika dihadapkan pada masalah atau kasus nyata serta materi yang tidak tersampaikan dengan baik karena berada pada akhir semester. Hal tersebut diperkuat dengan data hasil ujian nasional tingkat SMA/ MA pada

tahun 2017 menunjukkan bahwa pada indikator soal menganalisis proses aliran energi/ daur biogeokimia terdapat 47,40% siswa yang menjawab benar, dan pada tahun 2018 menunjukkan bahwa pada indikator soal menentukan gambar piramida yang sesuai dengan populasi ekosistem terdapat 51,80% siswa yang menjawab benar. Tahun 2017 dan 2018 siswa menjawab benar pada Ujian Nasional materi ekologi masih di bawah persentase minimum yaitu 55,00% ([Pusat Penilaian Pendidikan, 2021](#)). Penelitian [Nurfadilah & Rochintaniawati \(2021\)](#) mengatakan bahwa 23% siswa tidak paham dan 45% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep ekologi. Miskonsepsi tertinggi terjadi pada sub konsep aliran energi 61,14%, sub konsep daur biogeokimia 58,44%, sub konsep komponen ekosistem 27,08%, sub konsep interaksi antarkomponen ekosistem 27,6%, dan miskonsepsi terendah terjadi pada sub konsep piramida ekologi 26,14%.

Merujuk pada beberapa permasalahan yang didapatkan dari hasil observasi berupa penggunaan media pembelajaran yang kurang menarik, metode pembelajaran yang monoton dan kesulitan siswa dalam memahami materi ekologi, mendorong guru untuk menemukan solusi untuk menyelesaikan permasalahan. Penggunaan media pembelajaran yang menarik menjadi alternatif jawaban dari permasalahan tersebut. Dengan adanya media pembelajaran yang menarik diharapkan mampu meningkatkan minat belajar dan motivasi siswa pada materi ekologi ([Tafonao, 2018](#)). Pemilihan media pembelajaran yang tepat diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran. Menurut [Nurrita \(2018\)](#) media pembelajaran dapat membantu meningkatkan pemahaman materi oleh siswa.

Karakteristik siswa untuk generasi saat ini disebut generasi Z. Generasi Z merupakan generasi yang lahir pada tahun 1995-2010 yang sering disebut generasi *digital native* ([Levickaite, 2010](#)). Ciri khas dari generasi ini adalah melek digital sejak dini dan terus menerus dikelilingi oleh kemajuan teknologi ([Berkup, 2014](#)). Karakteristik generasi Z sangat *familiar* dengan pembelajaran berbasis teknologi. Merujuk pada hal tersebut maka pembelajaran ekologi yang ideal untuk generasi Z adalah pembelajaran yang berbasis teknologi terkini dengan menggunakan media pembelajaran yang ideal. Salah satu jenis media pembelajaran yang dinilai ideal untuk generasi Z adalah multimedia interaktif ([Tafonao et al., 2020](#)).

Multimedia adalah kombinasi teks, seni suara, gambar, animasi, dan video yang dalam satu perangkat lunak dan dapat disampaikan secara interaktif. Multimedia interaktif adalah suatu tampilan multimedia yang dirancang oleh desainer agar tampilannya memenuhi fungsi menginformasikan pesan dan memiliki interaktivitas kepada penggunanya ([Arnada & Putra, 2018](#)). Multimedia interaktif menjadi salah satu media pembelajaran yang ideal untuk generasi Z selain dapat diakses menggunakan alat elektronik, multimedia interaktif juga berisi gabungan beberapa media dalam satu perangkat lunak (*software*) ([Munir, 2012](#)). Multimedia interaktif dapat memaksimalkan proses pembelajaran siswa, karena selain menarik dan menyenangkan, dapat meningkatkan pemahaman konsep pada materi yang diajarkan ([Tapilouw & Setiawan, 2008](#)). Keberadaan multimedia interaktif juga memberikan pengalaman belajar yang nyata bagi siswa dalam proses pembelajaran dibandingkan dengan media pembelajaran konvensional. Hal tersebut juga diperkuat oleh hasil analisis kebutuhan siswa dan guru, yaitu sebesar 96,2% siswa dan 100% guru membutuhkan multimedia interaktif untuk menunjang proses pembelajaran pada materi ekologi. *Software* yang digunakan untuk membuat multimedia interaktif adalah *articulate storyline*. *Articulate storyline* merupakan *software* yang digunakan sebagai media presentasi dan alat komunikasi ([Kholifah & Santosa, 2016](#)). Media pembelajaran menggunakan *software articulate storyline* tidak kalah menarik dengan media interaktif lainnya seperti *macromedia flash* dan *adobe flash* (Purnama & Asto B, 2014). Media pembelajaran berbasis *articulate storyline* dapat diakses secara *online* maupun *offline* dengan format dalam bentuk web (.html) atau *application file* yang bisa dijalankan di *smartphone* (IOS/ Android), tablet atau laptop ([Rohmah & Bukhori, 2020](#)). Media pembelajaran ini diharapkan dapat membantu siswa menerima informasi dengan baik dan meningkatkan motivasi belajar siswa.

METODE

Jenis penelitian ini dirancang menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development / R&D*). Model pengembangan yang digunakan adalah *Four-D Models* yang dikembangkan oleh [Thiagarajan et al., \(1974\)](#) dalam penelitian ini dimodifikasi menjadi *Three-D Models* (3D) dan menggunakan pendekatan penelitian *mixed method sequential exploratory design*. Pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi. Subjek dalam penelitian ini adalah 5 ahli media, 1 ahli pembelajaran, 1 praktisi/ guru, dan 80 siswa kelas X SMA dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan kuesioner. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data secara deskriptif.

Analisis kelayakan media dilakukan pada data hasil angket ahli media, ahli pembelajaran, praktisi/ guru dan respon siswa. Untuk mengukur kelayakan media digunakan rumus berikut:

$$\text{persentase skor} = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

([Dewi & Handayani, 2021](#)).

Hasil persentase skor kemudian ditafsirkan dalam kalimat kualitatif berdasarkan kriteria kelayakan berikut.

Tabel 1 Kriteria Kelayakan Media

Persentase (%)	Kriteria	Kategori
85 - 100	Sangat valid	Tidak revisi
69 - 84	Valid	Revisi sebagian
53 - 68	Cukup valid	Revisi (uji coba ulang)
37 - 52	Kurang valid	Revisi total (uji coba ulang)
20 - 36	Tidak valid	Revisi total (uji coba ulang)

(Garsinia et al., 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian dan pengembangan ini adalah produk media pembelajaran berupa multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi. Multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi merupakan media pembelajaran interaktif yang mencakup materi ekologi (ekologi populasi, ekologi komunitas, dan ekologi ekosistem). Multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi menampilkan teks, gambar, grafik, suara, animasi, dan video yang bisa meningkatkan imajinasi dan motivasi siswa dengan visualisasi yang disajikan ([Mohd Elmagzoub, 2015](#)). Multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi dapat diakses secara *offline* (*application file*) dan *online* (html) menggunakan *smartphone* (IOS/ android), tablet atau laptop. Multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi memiliki 4 halaman yaitu halaman depan, halaman *resources* (modul guru dan siswa), halaman pendahuluan, dan halaman menu utama yang memuat menu standar kompetensi, menu materi, menu video pembelajaran, menu forum diskusi, menu soal evaluasi dan menu informasi.



Gambar 1 Tampilan Halaman Depan



Gambar 2 Tampilan Halaman Resources



Gambar 3 Tampilan Halaman Pendahuluan



Gambar 4 Tampilan Halaman Menu Utama

Karakteristik multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan pada tahap *define*. Multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi memiliki 3 karakteristik utama yaitu media bersifat interaktif, media bersifat mandiri dan pendalaman konsep ekologi. Karakteristik tersebut dapat dijabarkan ke dalam tiga uraian.

Media bersifat interaktif, multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi dilengkapi dengan alat kontrol berupa *link* dan *tool* sehingga pengguna dapat melakukan navigasi, interaksi, kreasi, dan komunikasi secara bersamaan (Shalikhah, 2017). Setiap menu yang terdapat pada media memiliki interaktifitasnya masing-masing sehingga dalam penggunaannya siswa bisa mendapatkan informasi sesuai dengan yang diinginkan dan dibutuhkan tanpa harus melihat semuanya Zeemry dalam Asrul (2015). Interaktivitas dalam media pembelajaran merupakan sarana agar siswa tidak

jenuh dalam pembelajaran ([Januarisman & Ghufron, 2016](#)). Beberapa bentuk interaktivitas dari multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi adalah pada halaman depan pengguna mengisi data diri untuk masuk ke dalam media. Halaman menu utama siswa dapat menentukan menu yang akan dituju, terdapat menu kompetensi dasar, materi, video pembelajaran, forum diskusi, soal evaluasi atau informasi. Bagian materi (yuk belajar) dan video pembelajaran pengguna dapat menentukan materi atau video yang akan dipelajari. Menu forum diskusi mempermudah komunikasi dan interaksi antara sesama siswa atau siswa dan guru selama proses pembelajaran, terutama ketika tidak terjadi pembelajaran tatap muka. Adanya forum diskusi proses pembelajaran interaktif tetap berlangsung tanpa terbatas ruang dan waktu ([Bakri, 2021](#)). Pada menu soal evaluasi setelah mengerjakan soal evaluasi pengguna dapat langsung mengetahui hasil nilai yang didapatkan serta dapat melakukan *review quiz*. Keberadaan multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi menjadi solusi alternatif permasalahan penggunaan media pembelajaran yang kurang interaktif ([Wijayanti & Prayitno, 2021](#)). Multimedia interaktif menjadi media pembelajaran yang memiliki potensi besar dalam dalam proses pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar siswa ([Widyatmojo & Muhtadi, 2017](#)).

Media bersifat mandiri, multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi disajikan dalam bentuk web dan aplikasi bersifat fleksibel yaitu dapat digunakan kapan saja dan dimana saja, pembelajaran di kelas maupun mandiri ([Armansyah et al., 2019](#)). Multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi memiliki keragaman aspek media yaitu teks, audio, gambar, animasi, dan video yang terdapat pada menu materi (yuk belajar) dan video pembelajaran. Media juga dilengkapi dengan modul guru dan siswa, berisi tentang panduan penggunaan media, RPP, dan materi ekologi yang disajikan secara lengkap. Multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi dapat diakses secara online dan offline melalui *smartphone*, tablet atau laptop. Kemudahan multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi yang dapat diakses kapan saja dan dimana saja memungkinkan siswa belajar sesuai dengan keinginan dan kebutuhannya.

Konsep/ materi dalam multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi disusun berdasarkan indikator yang dikembangkan sesuai dengan KD 3.10. Uraian Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pada KD 3.10 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pada KD 3.10

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) KD 3.10	
3.10.1	Menjelaskan definisi populasi
3.10.2	Menganalisis faktor yang mempengaruhi distribusi dan kelimpahan
3.10.3	Menganalisis pengaruh daya dukung lingkungan terhadap pertumbuhan populasi
3.10.4	Menganalisis perubahan lingkungan terhadap ukuran populasi
3.10.5	Menganalisis pengaruh konsep-konsep genetika populasi pada ukuran populasi
3.10.6	Menjelaskan posisi komunitas dalam hierarki ekologi
3.10.7	Mengaplikasikan perhitungan indeks diversitas
3.10.8	Menganalisis pentingnya indeks keanekaragaman untuk kelangsungan komunitas
3.10.9	Menjelaskan berbagai interaksi dalam komunitas
3.10.1	Menjelaskan konsep <i>keystone spesies</i> dan spesies dalam dampak besar
0	
3.10.1	Menjelaskan aliran energi dalam komunitas
1	
3.10.1	Menganalisis proses-proses dalam suksesi ekologi
2	
3.10.1	Menjelaskan beberapa proses daur biogeokimia penting dalam ekosistem
3	
3.10.1	Menjelaskan konsep dalam ekologi konservasi
4	

Indikator pencapaian kompetensi disusun berdasarkan keterampilan dasar taksonomi menjelaskan, menganalisis, mengaplikasikan ([Krathwohl, 2002](#)). Uraian Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pada KD 3.10 disusun berdasarkan 3 keterampilan dasar Taksonomi Bloom disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pada KD 3.10 Sesuai dengan 3 Keterampilan Dasar Taksonomi Bloom

Keterampilan dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	
Menjelaskan	3.10.1	Menjelaskan definisi populasi
	3.10.6	Menjelaskan posisi komunitas dalam hierarki ekologi
	3.10.9	Menjelaskan berbagai interaksi dalam komunitas
	3.10.1 0	Menjelaskan konsep <i>keystone spesies</i> dan spesies dalam dampak besar
	3.10.1 1	Menjelaskan aliran energi dalam komunitas
	3.10.1 2	Menganalisis proses-proses dalam suksesi ekologi
	3.10.1 3	Menjelaskan beberapa proses daur biogeokimia penting dalam ekosistem
	3.10.1 4	Menjelaskan konsep dalam ekologi konservasi
Menganalisis	3.10.2	Menganalisis faktor yang mempengaruhi distribusi dan kelimpahan
	3.10.3	Menganalisis pengaruh daya dukung lingkungan terhadap pertumbuhan populasi
	3.10.4	Menganalisis perubahan lingkungan terhadap ukuran populasi
	3.10.5	Menganalisis pengaruh konsep-konsep genetika populasi pada ukuran populasi
Mengaplikasikan	3.10.7	Mengaplikasikan perhitungan indeks diversitas

Materi ekologi yang disajikan dalam multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi berupa permasalahan-permasalahan konseptual dan kontekstual yang terdapat di lingkungan sekitar siswa yang dikemas dalam bentuk teks dan audio yang dilengkapi gambar, animasi, dan video yang bisa meningkatkan imajinasi dan motivasi siswa dengan visualisasi yang disajikan ([Mohd Elmagzoub, 2015](#)). Setiap slide didesain secara menarik sehingga dapat membantu memberikan rangsangan pemahaman kepada siswa ([Rianto, 2020](#)). Adanya video pembelajaran dapat menarik perhatian siswa dalam belajar sehingga memunculkan antusias siswa dalam mengikuti pembelajaran ([Maulani et al., 2022](#)). Penyajian masalah konseptual dan kontekstual mengembangkan keterampilan siswa dalam merumuskan masalah, memecahkan masalah, merefleksikan belajar, dan mengembangkan pemahaman pada konten materi ([Sujanem, 2012](#)). Materi dikemas sedemikian rupa bertujuan agar dalam pembelajaran siswa tidak hanya mencatat dan menghafal materi namun siswa aktif berpikir dan akhirnya dapat membuat kesimpulan sendiri dari materi yang diajarkan ([Suwindra, 2015](#)). Kelayakan multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi ditinjau dari hasil validasi ahli media, ahli pembelajaran, praktisi/ guru, dan respon siswa.

Tabel 3 Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Perolehan Skor					Skor Maksimal	Persentase Skor (%)	Kriteria
	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	Ahli 4	Ahli 5			
Tampilan media								
Desain media								
Keterbacaan teks	17	19	20	19	18	20	93	Sangat valid
Kualitas ilustrasi/ gambar pada media								
Kebahasaan								
Pengoperasi-an media								
Navigasi								
Petunjuk penggunaan media	13	10	15	11	14	15	84	Valid
Efisiensi penggunaan media								
Rata-Rata Persentase Skor (%)							89	Sangat valid

Validasi media yang dilakukan oleh ahli bertujuan untuk mengetahui kelayakan multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi yang dikembangkan berdasarkan aspek media. Hasil validasi oleh ahli media dapat diketahui berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan rata-rata persentase skor kelayakan sebesar 89%. Hasil tersebut termasuk dalam rentang persentase 85 - 100% dengan kriteria kelayakan sangat valid, sehingga media pembelajaran sangat layak digunakan tanpa revisi (Garsinia et al., 2020).

Aspek tampilan media mendapatkan persentase sebesar 93% (sangat valid) dengan beberapa kriteria: (1) Desain media; (2) Keterbacaan teks; (3) Kualitas ilustrasi/gambar pada media; (4) Kebahasaan. Tampilan media menarik didukung oleh beberapa hal seperti ilustrasi/ gambar yang disajikan jelas dan tidak buram. Menurut Yuswanti (2006) gambar dapat menampilkan materi pelajaran secara visual, penyampaian materi lebih jelas dan mudah serta meningkatkan kemampuan penggunaan indera penglihatan dan daya tarik siswa.

Aspek pengoperasian media mendapatkan persentase sebesar 84% (valid) dengan kriteria: (1) Navigasi; (2) Petunjuk penggunaan media; (3) Efisiensi penggunaan media. Menurut Karima et al. (2021) penyusunan petunjuk penggunaan media agar pengguna mengetahui apa saja yang terdapat pada media dan apa yang harus dilakukan dengan mudah.

Tabel 4 Hasil Validasi Ahli Pembelajaran

Aspek Penilaian	Perolehan Skor	Skor Maksimal	Persentase Skor (%)	Kriteria
Identitas mata pelajaran				
Kejelasan dan kelengkapan identitas	5	5	100	Sangat valid
Rumusan Indikator dan Tujuan pembelajaran				
Rumusan indikator sesuai KD dan tingkat berpikir siswa	10	10	100	Sangat valid
Tujuan pembelajaran disusun dengan memenuhi format A (<i>Audience</i>), B (<i>Behavior</i>), C (<i>Condition</i>) dan D (<i>Degree</i>)				
Strategi pembelajaran				
Pemilihan strategi pembelajaran	4	5	80	Valid
Materi				
Kesesuaian materi pembelajaran	5	5	100	Sangat valid

Kegiatan pembelajaran				
Kesesuaian dengan standar proses, pendekatan saintifik dan alokasi waktu	4	5	80	Valid
Penilaian				
Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran dan kejelasan prosedur penilaian aspek kognitif				
Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran dan kejelasan prosedur penilaian aspek afektif	12	15	80	Valid
Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran dan kejelasan prosedur penilaian aspek psikomotorik				
Sumber belajar				
Kejelasan referensi	4	5	80	Valid
Rata-Rata Persentase Skor			89	Sangat valid

Validasi perangkat pembelajaran yang dilakukan oleh ahli bertujuan untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran yang digunakan sebagai acuan pembuatan multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi yang dikembangkan. Hasil validasi oleh ahli pembelajaran dapat diketahui berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan rata-rata persentase skor kelayakan sebesar 89%. Hasil tersebut termasuk dalam rentang persentase 85 - 100% dengan kriteria kelayakan sangat valid, sehingga perangkat pembelajaran sangat layak digunakan tanpa revisi (Garsinia et al., 2020).

Aspek identitas mata pelajaran mendapatkan persentase sebesar 100% (sangat valid). Aspek rumusan indikator dan tujuan pembelajaran mendapatkan persentase sebesar 100% (sangat valid). Aspek materi mendapatkan persentase sebesar 100% (sangat valid). Rumusan indikator, tujuan pembelajaran dan materi yang disajikan sesuai dengan KD 3.10 pada [Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2018](#).

Aspek strategi pembelajaran mendapatkan persentase sebesar 80% (valid). Aspek kegiatan pembelajaran mendapatkan persentase sebesar 80% (valid), dengan kriteria berupa kesesuaian dengan standar proses dan pendekatan saintifik. Gerde et al. (2013) menjelaskan bahwa pembelajaran saintifik yang diterapkan di kelas membantu siswa secara efektif untuk membangun konsep ilmiah dan kemampuan dalam Bahasa, literasi dan MIPA.

Aspek kegiatan penilaian mendapatkan persentase sebesar 80% (valid), dengan beberapa kriteria: (1) Kesesuaian dan kejelasan penilaian kognitif; (2) Kesesuaian dan kejelasan penilaian afektif; (3) Kesesuaian dan kejelasan penilaian psikomotorik. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen penilaian telah memenuhi kriteria kualitas rubric yakni dapat mengetahui kemampuan siswa.

Aspek sumber belajar mendapatkan persentase sebesar 80% (valid). Nur (2012) mengatakan bahwa semakin baik pemanfaatan setiap sumber belajar maka semakin baik pula motivasi dan hasil prestasi belajar siswa.

Tabel 5 Hasil Respon Guru

Aspek Penilaian	Perolehan Skor	Skor Maksimal	Persentase Skor (%)	Kriteria
Desain media				
Tampilan dan tata letak media	21	25	84	Valid
Kesesuaian font dan ukuran teks				
Tampilan ilustrasi/gambar dalam media				
Penyajian materi				
Kesesuaian materi dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran	30	30	100	Sangat valid

Kejelasan materi yang disajikan				
Kelengkapan materi dengan contoh dan kasus yang relevan				
Kesesuaian ilustrasi/ gambar dengan materi				
Kesesuaian soal evaluasi dengan materi				
Kebahasaan				
Bahasa yang digunakan dalam media	9	10	90	Sangat valid
Pengoperasian media				
Kemudahan penggunaan media				
Ketepatan navigasi dan reaksi button (tombol) dalam media	17	20	85	Sangat valid
Kejelasan petunjuk penggunaan media				
Manfaat media				
Manfaat media pembelajaran yang dikembangkan	15	15	100	Sangat valid
Rata-Rata Persentase Skor			92	Sangat valid

Penilaian respon praktisi/ guru pada uji coba terbatas dilakukan di SMAN 8 Surakarta untuk mengetahui respon guru terhadap multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi yang dikembangkan. Hasil respon guru pada uji coba terbatas dapat diketahui berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan rata-rata persentase skor kelayakan sebesar 92%. Hasil tersebut termasuk dalam rentang persentase 85 - 100% dengan kriteria kelayakan sangat valid, sehingga media pembelajaran sangat layak digunakan tanpa revisi (Garsinia et al., 2020).

Aspek desain media mendapatkan persentase sebesar 84% (valid), dengan beberapa kriteria: (1) Tampilan dan tata letak media; (2) Kesesuaian font dan ukuran teks; (3) Tampilan ilustrasi/gambar dalam media. Pilihan kata yang tepat dengan font dan ukuran yang sesuai akan memudahkan penyampaian materi kepada siswa serta dengan adanya ilustrasi/ gambar bermanfaat memvisualisasikan konsep abstrak maupun verbal (Surjono, 2017).

Aspek penyajian materi mendapatkan persentase sebesar 100%, dengan beberapa kriteria: (1) Kesesuaian materi dengan KI, KD dan tujuan pembelajaran; (2) Kejelasan materi yang disajikan; (3) Kelengkapan materi dengan contoh dan kasus yang relevan; (4) Kesesuaian ilustrasi/ gambar dengan materi; (5) Kesesuaian soal evaluasi dengan materi. Hal ini menunjukkan bahwa materi ekologi yang disajikan dalam media pembelajaran sesuai dengan karakteristik siswa. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Arsyad dalam Alqadri et al. (2021) bahwa kualitas isi dan tujuan media pembelajaran ditentukan oleh ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, dan kesesuaian karakteristik siswa. Kesesuaian antara soal evaluasi dan materi mempermudah siswa sehingga lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Nopriyanti & Sudira, 2015).

Aspek kebahasaan mendapatkan persentase sebesar 90% (sangat valid). Hal ini menunjukkan penggunaan Bahasa sudah sesuai dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar menurut Ejaan Yang Disempurnakan (EYD) serta ringkas dan jelas Ekawati dan Sumaryanta dalam Mudhakiyah et al. (2022). Aspek pengoperasian media mendapatkan persentase sebesar 85% (sangat valid), dengan beberapa kriteria: (1) Kemudahan penggunaan media; (2) Ketepatan navigasi dan reaksi button (tombol) dalam media; (3) Kejelasan petunjuk penggunaan media.

Aspek manfaat media mendapatkan persentase sebesar 100% (sangat valid). Multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi memberikan banyak manfaat bagi guru dan siswa. Sependapat dengan Arsyad (2014) bahwa adanya media pembelajaran memberikan manfaat diantaranya memperjelas pesan dan informasi, meningkatkan motivasi belajar siswa, mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu serta memberikan kesamaan pengalaman belajar bagi siswa.

Tabel 6 Hasil Respon Siswa

Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Persentase Skor (%)	Kriteria
Desain media			
Tampilan dan tata letak media	4,7687	95	Sangat valid
Kesesuaian font dan ukuran teks			
Tampilan ilustrasi/gambar dalam media			
Penyajian materi			
Kejelasan materi yang disajikan	4,7775	96	Sangat valid
Kelengkapan materi dengan contoh dan kasus yang relevan			
Kesesuaian ilustrasi/ gambar dengan materi			
Kesesuaian soal evaluasi dengan materi			
Kebahasaan			
Bahasa yang digunakan dalam media	4,8375	97	Sangat valid
Pengoperasian media			
Kemudahan penggunaan media	4,5375	91	Sangat valid
Ketepatan navigasi dan reaksi button (tombol) dalam media			
Kejelasan petunjuk penggunaan media			
Manfaat media			
Manfaat media pembelajaran yang dikembangkan	4,8458	97	Sangat valid
Rata-Rata	4,5-4,8	95	Sangat valid

Respon siswa terhadap multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi pada uji coba lapangan diperoleh dari 80 siswa kelas SMAN 8 Surakarta. Hasil respon siswa pada uji coba lapangan dapat diketahui berdasarkan Tabel 4.6 menunjukkan rata-rata tanggapan siswa terhadap multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi adalah kisaran 4,5-4,8 dengan rata-rata persentase skor kelayakan sebesar 95%. Hasil tersebut termasuk dalam rentang persentase 85 - 100% dengan kriteria kelayakan sangat valid, sehingga media pembelajaran sangat layak digunakan tanpa revisi ([Garsinia et al., 2020](#)).

Aspek desain media mendapatkan persentase sebesar 95% (valid), dengan beberapa kriteria: (1) Tampilan dan tata letak media; (2) Kesesuaian font dan ukuran teks; (3) Tampilan ilustrasi/gambar dalam media. Pilihan kata yang tepat dengan font dan ukuran yang sesuai akan memudahkan penyampaian materi kepada siswa serta dengan adanya ilustrasi/ gambar bermanfaat memvisualisasikan konsep abstrak maupun verbal ([Surjono, 2017](#)). [Sachriani & Yulianti \(2020\)](#) menyatakan bahwa penggunaan tulisan dan gambar yang jelas memudahkan siswa untuk memahami dan membacanya.

Aspek penyajian materi mendapatkan persentase sebesar 96%, dengan beberapa kriteria: (1) Kejelasan materi yang disajikan; (2) Kelengkapan materi dengan contoh dan kasus yang relevan; (3) Kesesuaian ilustrasi/ gambar dengan materi; (4) Kesesuaian soal evaluasi dengan materi. Hal ini menunjukkan bahwa materi ekologi yang disajikan dalam media pembelajaran sesuai dengan karakteristik siswa. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Arsyad dalam [Alqadri et al. \(2021\)](#) bahwa kualitas isi dan tujuan media pembelajaran ditentukan oleh ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, dan kesesuaian karakteristik siswa. Kesesuaian antara soal evaluasi dan materi mempermudah siswa sehingga lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa ([Nopriyanti & Sudira, 2015](#)).

Aspek kebahasaan mendapatkan persentase sebesar 97% (sangat valid). Hal ini menunjukkan penggunaan Bahasa sudah sesuai dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar menurut Ejaan Yang Disempurnakan (EYD) serta ringkas dan jelas Ekawati dan Sumaryanta dalam [Mudhakiyah et al.](#)

(2022). Serta Bahasa yang komunikatif membantu siswa dalam penerimaan informasi (Cahdriyana & Richardo, 2016). Aspek pengoperasian media mendapatkan persentase sebesar 91% (sangat valid), dengan beberapa kriteria: (1) Kemudahan penggunaan media; (2) Ketepatan navigasi dan reaksi button (tombol) dalam media; (3) Kejelasan petunjuk penggunaan media. Adanya petunjuk penggunaan media memudahkan siswa dalam penggunaan multimedia interaktif (Sachriani & Yulianti, 2020).

Aspek manfaat media mendapatkan persentase sebesar 97% (sangat valid). Multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi memberikan banyak manfaat bagi guru dan siswa. Sependapat dengan Arsyad (2014) bahwa adanya media pembelajaran memberikan manfaat diantaranya memperjelas pesan dan informasi, meningkatkan motivasi belajar siswa, mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu serta memberikan kesamaan pengalaman belajar bagi siswa.

Rata-rata tanggapan dan rata-rata persentase skor kelayakan siswa terhadap multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi mengalami kenaikan karena media diperbaiki sesuai dengan kritik dan saran dari respon siswa pada uji coba terbatas. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan dikembangkannya multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi menjadikan pembelajaran ekologi menjadi lebih bermakna, Wina Sanjaya dalam Nurrita (2018) menyatakan bahwa multimedia interaktif menjadikan pembelajaran tidak hanya untuk meningkatkan penambahan informasi siswa tetapi juga meningkatkan kemampuan siswa untuk menganalisis dan mencipta konsep materi yang diajarkan.

Jumlah nilai respon siswa terhadap multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi berdasarkan angket sangat bervariasi. Nilai minimum yang ditemukan adalah 52 dan nilai maksimum yang ditemukan adalah 75 artinya siswa memberikan nilai maksimum pada setiap pernyataan. Dengan demikian penggunaan multimedia interaktif menunjukkan sangat baik digunakan untuk meningkatkan respon siswa dalam pembelajaran ekologi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan karakteristik multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi yaitu media bersifat interaktif, media bersifat mandiri dan pendalaman konsep ekologi. Karakteristik multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi memfasilitasi pembelajaran ekologi populasi, ekologi komunitas, dan ekologi ekosistem. Multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi memiliki 6 menu dasar yaitu menu standar kompetensi, menu belajar yuk, menu video pembelajaran, menu forum diskusi, menu soal evaluasi, dan menu informasi. Kelayakan media menunjukkan penilaian sebesar 89% dari ahli media, 89% dari ahli pembelajaran, 92% dari respon praktisi/ guru dan 95% dari respon siswa. disimpulkan bahwa media layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi pada materi ekologi KD 3.10 kelas X.

Hasil penelitian dan pengembangan ini yang telah dilakukan dapat dijadikan acuan atau contoh untuk penelitian sejenis. Selain itu peneliti lain dapat meningkatkan kualitas produk dengan menambah fitur interaktif lain dan menguji efektivitas multimedia interaktif berbasis *articulate storyline* ekologi.

DAFTAR PUSTAKA

Alqadri, S. N. Z., Iriani, R., & Hamid, A. (2021). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif menggunakan articulate storyline dengan model pembelajaran auditory, intellectually dan repetition (AIR) pada materi larutan penyangga. *Journal of Chemistry And Education*, 4(3), 108-115. <https://doi.org/10.20527/jcae.v4i3.782>

-
- Armansyah, F., Sulton, S., & Sulthoni, S. (2019). Multimedia interaktif sebagai media visualisasi dasar-dasar animasi. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2(3), 224–229. <https://doi.org/10.17977/um038v2i32019p224>
- Arnada, E. Z., & Putra, R. W. (2018). Implementasi multimedia interaktif pada paud nurul hikmah sebagai media pembelajaran. *Jurnal Idealis*, 1(5), 393–400. <https://doi.org/10.23887/paud.v9i2.35498>
- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran (17th ed.)*. Raja Grafindo Persada.
- Asrul, (2015). Pengembangan media pembelajaran interaktif pelajaran Bahasa Inggris pada siswa kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Dalam Pendidikan*, 2(2), 268–276. <https://doi.org/10.24114/jtikp.v2i2.3303>
- Bakri, R. (2021). Pengembangan modul digital interaktif dalam pembelajaran statistika terapan menggunakan learning management system berbasis moodle. *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 4(1), 75–85. <https://doi.org/10.31960/ijolec.v4i1.1299>
- Berkup, S. B. (2014). Working with generations X and Y in generation Z period: Management of different generations in business life. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(19), 218–229. <https://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n19p218>
- Cahdriyana, R. A., & Richardo, R. (2016). Karakteristik Media Pembelajaran Berbasis Komputer. *AlphaMath Journal of Mathematics Education*, 2(2), 1–11.
- Crysty, V., Manurung, B., & Syarifuddin, S. (2017). Pengembangan kegiatan mini-lab pada topik ekologi dan lingkungan untuk siswa kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(3), 376–380. <https://doi.org/10.24114/jpb.v6i3.8045>
- Dewi, F. F., & Handayani, S. L. (2021). Pengembangan media pembelajaran video animasi en-alter sources berbasis aplikasi powtoon materi sumber energi alternatif sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2530–2540. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1229>
- Fadila, U. L., & Basit, A. (2020). Penerapan media pop-up book untuk meningkatkan keaktifan belajar siswa pada mata pelajaran IPS kelas V SDN Kebonsari Kulon I Kota Probolinggo. *ASANKA: Journal of Social Science And Education*, 1(2), 67–75. <https://doi.org/10.21154/asanka.v1i2.2199>
- Garsinia, D., Kusumawati, R., & Wahyuni, A. (2020). Pengembangan media pembelajaran video animasi menggunakan software powtoon pada materi SPLDV. *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 3(2), 44. <https://doi.org/10.26740/jrpijm.v3n2.p44-51>
- Gerde, H. K., Schachter, R. E., & Wasik, B. A. (2013). Using the scientific method to guide learning: An integrated approach to early childhood curriculum. *Early Childhood Education Journal*, 41(5), 315–323. <https://doi.org/10.1007/s10643-013-0579-4>
- Januarisman, E., & Ghufron, A. (2016). Pengembangan media pembelajaran berbasis web mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk siswa kelas VII. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 3(2), 166. <https://doi.org/10.21831/jitp.v3i2.8019>
-

-
- Kholifah, N., & Santosa, A. B. (2016). Pengembangan media pembelajaran menggunakan software articulate pada mata pelajaran elektronika dasar kelas X TAV di SMK Negeri 1 Madiun. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1), 265–270.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of bloom's taxonomy: An overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–218.
- Levickaite, R. (2010). Generations x, y, z: How social networks form the concept of the world without borders. *Limes*, 3(2), 170–183. <https://doi.org/10.3846/limes.2010.17>
- Lukitawati, P. (UNIKAL). (2014). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis ICT (information and communication technology) melalui pendekatan SAVI (somatic, auditory, visual, and intellectual) pada materi geometri transformasi kelas VII di SMP ma'had islam Pekalongan. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(2), 42–50.
- Maulani, S., Nuraisyah, N., Zarina, D., Velinda, I., Aeni, A. N., Guru, P., Dasar, S., & Pendidikan, U. (2022). Analisis penggunaan video sebagai media pembelajaran terpadu terhadap motivasi belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia (JPTI)*, 2(1), 19–26. <https://doi.org/10.61290/gm.v14i2.415>
- Mohd Elmagzoub, B. A. (2015). For effective use of multimedia in education, teachers must develop their own educational multimedia applications. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(4), 62–68.
- Mudhakiyah, Z., Wijayati, N., Haryani, S., & Nurhayati, S. (2022). Pengembangan instrumen penilaian aspek psikomotorik peserta didik pada praktikum pembelajaran kimia materi laju reaksi. *Chemistry in Education*, 11(2), 166–172. <https://doi.org/10.15294/chemined.v11i2.56309>
- Munir. (2012). *Multimedia Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. In Alfabeta (Vol. 58, Issue 12). Alfabeta.
- Nopriyanti, N., & Sudira, P. (2015). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif kompetensi dasar pemasangan sistem penerangan dan wiring kelistrikan di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 5(2). <https://doi.org/10.21831/jpv.v5i2.6416>
- Nur, F. M. (2012). Pemanfaatan sumber belajar dalam pembelajaran sains kelas V SD pada pokok bahasan makhluk hidup dan proses kehidupan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1), 67–78.
- Nurfadilah, Z., & Rochintaniawati, D. (2021). Analisis miskonsepsi materi ekosistem pada siswa kelas X. *ISEJ: Indonesian Science Education Journal*, 2(3), 151–157. <https://digilibadmin.unismuh.ac.id>
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Misykat*, 03(01), 171.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 37 Tahun 2018*.
- Purnama, S. I., & Asto B, I. G. P. (2014). Pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan software articulate storyline pada mata pelajaran teknik elektronika dasar kelas X TEI 1 di SMK Negeri 2 Probolinggo. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(2), 275–279.
-

-
- Pusat Penilaian Pendidikan. (2021). *Laporan Hasil Ujian Nasional SMA/ MA*.
<https://pusmenjar.kemdikbud.go.id/hasil-un/>
- Rianto, R. (2020). Pembelajaran interaktif berbasis articulate storyline 3. *Indonesian Language Education and Literature*, 6(1), 84. <https://doi.org/10.24235/ileal.v6i1.7225>
- Rohmah, F. N., & Bukhori, I. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif mata pelajaran korespondensi berbasis android menggunakan articulate storyline 3. *Economic & Education Journal*, 2, 169–182.
- Royani, I., Mirawati, B., & Jannah, H. (2018). Pengaruh model pembelajaran langsung berbasis praktikum terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 6(2), 46. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v6i2.966>
- Sachriani, & Yulianti, Y. (2020). Analisis Pengetahuan Dan Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran Cd Interaktif Tentang Pengolahan Kue Kontinental Pada *JPD: Jurnal Pendidikan Dasar*, 7–20.
<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/psdpd/article/view/17728>
- Setyaningrum, T. W., Rahayu, E. S., & Setiati, N. (2015). Pembelajaran berbasis proyek pembuatan miniatur ekosistem untuk mengoptimalkan hasil belajar ekologi pada siswa SMA. *Journal of Biology Education*, 4(3), 290–297. <https://doi.org/10.15294/jbe.v4i3.9582>
- Shalikhah, N. D. (2017). Media pembelajaran interaktif lectora inspire sebagai inovasi pembelajaran. *Warta LPM*, 20(1), 9–16. <https://doi.org/10.23917/warta.v19i3.2842>
- Shilpa, S., & Sunita, M. (2016). A study an interactive elementary education (3-6) with multimedia. *International Journal of Home Science*, 2(1), 214–215.
<https://doi.org/10.22219/jp2sd.v10i1.20026>
- Sujanem, R. (2012). Pengembangan modul fisika kontekstual interaktif berbasis web untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar fisika siswa SMA di Singaraja. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 1, 103–117.
- Surjono, H. (2017). *Multimedia Pembelajaran Interaktif: Konsep dan Pengembangan*. In UNY Press.
- Suwindra, I. N. P. (2015). Pengembangan modul software multimedia interaktif dengan strategi pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar fisika siswa kelas XII SMA. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 1(1), 13–27.
<https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v1i1.4483>
- Tafonao, T. (2018). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103. <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>
- Tafonao, T., Saputra, S., & Suryaningwidi, R. (2020). Learning media and technology: Generation Z and Alpha. *Indonesian Journal of Instructional Media and Model*, 2(2), 89.
<https://doi.org/10.32585/ijimm.v2i2.954>
- Tapilouw, F., & Setiawan, W. (2008). Meningkatkan Pemahaman dan Retensi Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Teknologi Multimedia Interaktif. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(2), 19–26.
-

-
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. S. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Leadership Training Institute/ Special Education, University of Minnesota.
- Utami, W. T., & Yuwaningsih, D. A. (2020). Analisis kebutuhan pengembangan e-modul pada pokok bahasan turunan menggunakan kvisoft flipbook maker pro untuk siswa SMA kelas XI. *Konferensi Ilmiah Pendidikan*, 1(1), 157-160.
- Widyatmojo, G., & Muhtadi, A. (2017). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbentuk game untuk menstimulasi aspek kognitif dan bahasa anak TK. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 4(1), 38-49.
- Wijayanti, & Prayitno, T. A. (2021). Pengembangan multimedia interaktif berbasis articulate storyline sebagai media pembelajaran siswa kelas X SMA. *Prosiding Seminar Nasional IKIP Budi Utomo*, 2(1), 515-522. <https://doi.org/10.33503/prosiding.v1i01>
- Yuswanti. (2006). Penggunaan media gambar untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran IPS Di kelas IV SD PT.Lestari Tani Teladan (LTI) Kabupaten Donggala. *Jurnal Kreatif Tadulako Online Vol.3(4) ISSN 2354-614X*, 3(December), 11.