



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 2 Tahun 2023 Page 4531-4542

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-42468

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Website Pada Materi Sistem Pernapasan Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI

Hudson Sidabutar¹, Dandi Sembiring²

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Medan

Email: dandisembiring64@gmail.com¹ 

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat alat bantu Multimedia Interaktif untuk topik sistem pernapasan. Opsi yang paling layak dapat ditentukan dengan menganalisis hasil validasi ahli media, ahli materi, evaluasi pendidik, dan umpan balik siswa. Model ADDIE digunakan sebagai kerangka kerja pengembangan. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kuesioner kelayakan materi, kuesioner kelayakan media, penilaian guru, respon siswa, dan pertanyaan pretest dan posttest. Penelitian ini menghasilkan data kelayakan materi dengan rata-rata 85,8% yang termasuk dalam kategori sangat layak. Demikian pula dengan kelayakan media yang mendapatkan nilai rata-rata 89,37% dan dianggap sangat layak. Penilaian guru menghasilkan skor rata-rata 93%, juga dikategorikan sangat layak. Tanggapan siswa menghasilkan nilai rata-rata 92,5%, juga dikategorikan layak. Selain itu, hasil pretest dan posttest siswa menunjukkan adanya peningkatan, dengan nilai n-gain sebesar 0,6 yang menunjukkan tingkat peningkatan yang sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif berbasis situs web untuk materi sistem pernapasan merupakan pendekatan yang sangat layak dan produktif untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas 11.

Kata Kunci: Pengembangan Multimedia Interaktif, ADDIE, Sistem pernapasan.

Abstract

The objective of this research is to create an Interactive Multimedia tool for the topic of the respiratory system. The most viable option can be determined by analyzing the validation outcomes of media specialists, material experts, educator evaluations, and student feedback. The ADDIE model was utilized as the development framework. The research instrument employed in this study comprises a material feasibility questionnaire, a media feasibility questionnaire, a teacher assessment, a student response, and pretest and posttest inquiries. The study yielded data on material feasibility, with an average of 85.8% falling within the very feasible category. Similarly, media feasibility received an average score of 89.37% and was deemed very feasible. Teacher assessments resulted in an average score of 93%, also categorized as very feasible. Student responses yielded an average score of 92.5%, also classified as feasible. Furthermore, the pretest and posttest results of the students demonstrated an increase, with an n-gain score of 0.6, indicating a moderate level of improvement. The findings indicate that using website-based interactive multimedia for respiratory system material is a highly viable and productive approach to enhancing the scientific literacy of 11th-grade students. Keywords: *Interactive Multimedia Development, ADDIE, Respiratory system.*

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki dampak yang menguntungkan pada berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan, seiring dengan kemajuan dunia. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran merupakan fitur yang menentukan, seperti yang dicatat oleh Efendi (2019). Multimedia Interaktif berbasis web dapat mengintegrasikan beragam bentuk media. Rentang keragaman media mencakup berbagai bentuk seperti teks, gambar, audio, video, animasi, dan simulasi, yang dapat berfungsi sebagai alat pendidikan yang menarik bagi siswa. Pembelajaran berbasis web adalah pendekatan pendidikan yang menggunakan media online yang dapat diakses melalui Internet untuk memfasilitasi kegiatan pembelajaran. Terdapat perbedaan yang mencolok antara pembelajaran berbasis web dan pembelajaran konvensional. Memanfaatkan pembelajaran berbasis web dapat meningkatkan keterlibatan siswa melalui saluran komunikasi yang beragam, peningkatan otonomi, dan fleksibilitas terkait waktu, lokasi, pendidik, dan sumber daya pembelajaran. Hal ini menghasilkan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Menurut Sidabutar (2022), penggunaan multimedia interaktif sangat penting untuk meningkatkan efektivitas penyebaran konten pendidikan kepada siswa.

Konsep literasi sains berasal dari penggabungan dua istilah yang berbeda, yaitu literasi dan sains. Etimologi istilah "literasi" dapat ditelusuri kembali ke bahasa Inggris dan hubungannya dengan upaya yang bertujuan untuk menghilangkan keadaan tidak dapat membaca atau menulis. Etimologi istilah "sains" dapat ditelusuri kembali ke bahasa Inggris, dan berkaitan dengan domain penyelidikan dan analisis yang sistematis, sesuai dengan Echols dan Hasan Sadily (2010). Penggabungan dan kemajuan kecakapan literasi dalam prosedur Model Membangun Pengetahuan (KBM) dalam lingkungan pendidikan memiliki arti penting. Astuti (2017) menegaskan bahwa perolehan keterampilan ini merupakan aspek fundamental dalam pendidikan sains, namun tetap perlu ditanamkan melalui pengajaran formal di lembaga

pendidikan.

Keterampilan literasi sains berpusat pada empat dimensi utama, yaitu pengetahuan, sikap, konteks, dan kompetensi. Pemerolehan aspek-aspek tersebut diharapkan dapat terjadi pada siswa melalui proses KBM di kelas. Hal ini dikarenakan adanya korelasi positif antara kemampuan literasi sains siswa dengan hasil belajar, seperti yang dikemukakan oleh Yusuf (2021).

Biologi adalah disiplin ilmu pengetahuan alam yang menyelidiki organisme hidup, yang mencakup spektrum luas bentuk kehidupan, dari mikroorganisme hingga organisme multiseluler yang kompleks. Disiplin ilmu biologi mencakup lebih dari sekadar akumulasi informasi atau hafalan fakta, tetapi lebih dari itu, biologi membutuhkan keterlibatan yang dinamis melalui proses pembelajaran aktif. Materi sistem pernapasan dapat menjadi tantangan bagi siswa untuk dipahami karena sifatnya yang abstrak jika hanya mengandalkan sumber daya buku teks.

Menurut hasil wawancara yang dilakukan dengan para pendidik biologi, integrasi multimedia interaktif ke dalam pembelajaran di kelas belum diadopsi secara luas, dan pemanfaatan media berbasis teknologi masih sangat terbatas. Materi pembelajaran tradisional, seperti buku teks, masih digunakan dalam berbagai kegiatan pendidikan. Pemahaman materi sistem pernapasan menjadi tantangan bagi siswa karena sifatnya yang abstrak dan terjadi secara internal, sehingga tidak dapat diamati secara langsung. Multimedia, yang terdiri dari elemen tekstual, visual, dan audiovisual, digunakan untuk memfasilitasi pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.

Berdasarkan masalah yang telah disebutkan sebelumnya, para peneliti telah merancang alat multimedia interaktif yang dapat berfungsi sebagai alat bantu untuk memfasilitasi pembelajaran siswa. Penggunaan multimedia interaktif pada website sebagai sarana pembelajaran dapat menjadi solusi yang tepat untuk memudahkan pemahaman materi pelajaran sistem pernapasan pada siswa. Untuk memfasilitasi perolehan pengalaman baru selama perjalanan pendidikan siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian ADDIE (analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi). Seluruh siswa kelas XI IPA SMA Swasta Katolik 1 merupakan populasi penelitian. Pengambilan sampel secara acak digunakan untuk mengumpulkan sampel. Siswa kelas XI IPA 1 adalah siswa yang menjadi sampel. Untuk mengumpulkan informasi tentang kelayakan produk, uji coba dilakukan. Produk ini telah melalui beberapa evaluasi ahli sebelum diujicobakan kepada siswa. Setelah mendapatkan validasi ahli, uji coba dengan siswa dilakukan, dan umpan balik yang terkumpul menjadi dasar untuk memperbaiki produk akhir. Instrumen yang digunakan adalah soal ujian, kuesioner evaluasi instruktur, kuesioner respon siswa, kuesioner ahli media, dan survei untuk ahli materi dan ahli media. Sesuai dengan petunjuk yang disajikan pada Tabel 1, kategori informasi yang awalnya

diperoleh dalam format kualitatif selanjutnya ditransformasikan menjadi data kuantitatif menggunakan metodologi berikut:

Tabel 1. Aturan Skala	
Jawaban	Skor
Sangat Baik	5
Baik	
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

skor rata-rata:

$$N = \frac{K}{NK} \tag{1}$$

Keterangan:

- N = Persentase Skor
- K = Skor yang diperoleh
- NK = Skor Maksimal

Selanjutnya, kriteria penilaian yang diuraikan dalam Tabel 2 akan digunakan untuk mengkalibrasi nilai masing-masing aspek kriteria yang ada dalam setiap elemen multimedia interaktif.

Tabel 2. Persentase Kriteria Kategori Penilaian Ideal

Persentase (%)	Kriteria
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

Selama tahap implementasi, penilaian Pretest-Posttest akan diberikan untuk mengevaluasi perkembangan pemahaman siswa terhadap materi sistem pernapasan. Instrumen penilaian terdiri dari 20 pertanyaan pilihan ganda yang diberikan sebelum dan sesudah intervensi. Hasil ujian akan berfungsi sebagai titik perbandingan untuk mengevaluasi keefektifan produk multimedia interaktif yang dirancang untuk materi pelajaran sistem pernapasan untuk meningkatkan kemampuan literasi ilmiah siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3. Data penilaian ahli materi

No	Aspek	Jumlah Skor	Persentase	Keterangan
1	Kelayakan Isi	30	85,71	Sangat layak
2	Kualitas Materi	38	84,44	Sangat layak
3	Kelayakan Bahasa	35	87,5	Sangat layak
Rata-rata			85,88	Sangat layak

Hasil penilaian kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi menunjukkan bahwa aspek kelayakan isi memperoleh skor 85,71% yang tergolong sangat layak. Demikian pula dengan aspek kualitas materi yang memperoleh skor 84,44%, juga tergolong sangat layak. Terakhir, aspek kelayakan bahasa memperoleh skor 87,5%, juga tergolong sangat layak. Rata-rata persentase hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi adalah 85,88% yang menunjukkan kategori sangat layak.

Penilaian oleh ahli media

Tabel 4. Data penilaian ahli media

No	Aspek	Jumlah Skor	Persentase	Keterangan
1	Navigasi	50	90,9	Sangat layak
2	Penyajian	45	90	Sangat layak
3	Desain Grafis	39	86,6	Sangat layak
4	Kemampuan adaptif terhadap gaya belajar siswa	9	90	Sangat layak
Rata-rata			89,3	Sangat layak

Penilaian kelayakan yang telah direvisi oleh ahli media menunjukkan bahwa aspek navigasi sangat layak, dengan persentase 90,9%. Demikian pula dengan aspek presentasi yang juga dinilai sangat layak, dengan persentase 90%. Aspek desain grafis dari proyek ini sangat layak, dengan persentase 86,6%. Selain itu, kemampuan adaptasi proyek untuk memenuhi gaya belajar siswa yang berbeda juga dianggap sangat layak, dengan persentase 90%. Persentase rata-rata hasil validasi setelah revisi adalah 89,3%, tergolong sangat layak.

Penilaian Oleh Guru Bidang Studi Biologi

Tabel 5. Data penilaian Guru bidang studi biologi

No	Aspek	Jumlah Skor	Persentase	Keterangan
1	Kualitas isi dan tujuan	19	95%	Sangat layak
2	Kualitas instruksional	18	90%	Sangat layak
3	Kualitas teknis	19	95%	Sangat layak
4	Kesesuaian dengan siswa	23	92%	Sangat layak
Rata-rata			93%	Sangat layak

Berdasarkan umpan balik yang diberikan oleh para ahli materi, penilaian kelayakan dari penelitian ini menunjukkan bahwa aspek kualitas konten telah mencapai peringkat sangat layak sebesar 95%. Demikian pula, aspek kualitas instruksional dinilai sangat layak, dengan persentase 90%. Aspek kualitas teknis juga dinilai sangat layak dengan persentase 95%. Terakhir, kesesuaian pembelajaran untuk siswa dinilai sangat layak dengan persentase 92%. Rata-rata persentase pada hasil penilaian oleh guru bidang studi biologi adalah 93% yang dikategorikan sangat layak.

Respon siswa

Tabel 6. Data hasil respon siswa			
Penilaian	Uji Perorang	Uji Kelompok Kecil	Uji Kelompok Terbatas
Rata-rata penilaian	92,4%	92,5%	92,8%
Rata-rata total	92,5%		
Kriteria	Sangat Layak		

1. Hasil tes individu
Tiga orang siswa menjalani uji coba perorangan. Rata-rata 92,4% siswa memberikan tanggapan dalam kategori Sangat Layak selama uji coba perorangan.
2. Hasil uji coba yang dilakukan pada kelompok kecil.
Sebuah penelitian dilakukan pada kelompok yang terdiri dari sembilan siswa dengan berbagai tingkat kemampuan. Penelitian ini menilai keefektifan multimedia interaktif berbasis website melalui penilaian uji coba perorangan. Hasilnya menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 92,5%, menempatkan intervensi dalam kategori "Sangat Layak".
3. Hasil uji coba yang dilakukan pada kelompok terbatas.

Penelitian ini melibatkan sampel terbatas yang terdiri dari 34 siswa dari kelas XI IPA 1. Angket digunakan untuk mengumpulkan data mengenai tanggapan siswa mengenai multimedia interaktif berbasis web yang telah dibuat. Uji coba kelompok terbatas yang dilakukan terhadap pengembangan multimedia interaktif berbasis website memberikan hasil 92,8% dengan kategori Sangat Layak.

Hasil Pretest-Posttest Siswa

Pada tahap awal, para peneliti memberikan kuesioner pretest kepada para peserta. Penilaian awal terdiri dari 20 pertanyaan pilihan ganda yang bertujuan untuk mengukur kompetensi awal siswa. Setelah menyelesaikan pertanyaan pretest, peneliti mendistribusikan hyperlink ke aplikasi multimedia interaktif berbasis web kepada para siswa, yang mereka akses melalui perangkat seluler pribadi mereka. Selanjutnya, para peneliti memulai investigasi pendidikan dengan menggunakan multimedia interaktif pada konten sistem pernapasan yang disampaikan melalui Internet. Selain itu, para peneliti memberikan penilaian Posttest kepada para peserta, yang terdiri dari 20 soal pilihan ganda. Posttest digunakan untuk membandingkan guna menentukan apakah ada peningkatan yang nyata dalam pemahaman siswa terhadap materi pelajaran sistem pernapasan.

Tabel 7. Pretest-Posttest siswa							
Nilai	Pretest			Post Test			
	F	Persentase(%)	Rata-rata	F	Persentase(%)	Rata-rata	
80-100	2	6	56,91	27	79,4	83,08	
66-79	7	20,5		7	20,6		
56-65	8	23,5		0	0		
40-45	14	41,1		0	0		
0-39	3	8,9		0	0		

Selanjutnya akan dilakukan uji N-Gain. Hasil pretest-posttest siswa dapat dilihat pada tabel 8

Tabel 8. Hasil N-Gain				
Nilai	Pretest	Post test	N-Gain	Kategori
Nilai Terendah	25	70	0,6	Sedang
Nilai Tertinggi	80	95		

Kelayakan Multimedia Menurut Ahli Materi

Multimedia interaktif berbasis web yang dievaluasi oleh validator ahli di lapangan memperoleh nilai rata-rata 85,8% dengan klasifikasi "Sangat Layak". Menurut penilaian tersebut, produk yang dikembangkan menunjukkan kelayakan yang tinggi dari segi komposisi

materi dan siap untuk dilanjutkan ke tahap berikutnya. Berdasarkan evaluasi kelayakan isi, materi yang digunakan dalam multimedia interaktif berbasis web memperoleh nilai 85,7% dengan kategori "Sangat Layak" yang menunjukkan kelayakannya. Kualitas materi telah dievaluasi dan mendapatkan nilai 84,4%, sehingga masuk dalam kategori "Sangat Layak". Mengenai kelayakan bahasa, telah ditentukan memiliki nilai 87,5%, menempatkannya dalam kategori "Sangat Layak". Konten edukasi yang tersedia di platform pembelajaran mencakup berbagai format media, termasuk informasi tekstual, alat bantu visual, dan video instruksional, seperti proses pernapasan pada manusia. Materi pernapasan berkaitan dengan mekanisme pertukaran gas di dalam tubuh manusia, yang sangat penting untuk produksi energi. Dengan memanfaatkan alat bantu visual yang disediakan, siswa dapat menerima penjelasan yang komprehensif tentang perubahan yang terjadi pada setiap organ pernapasan sambil mendengarkan audio yang menyertainya.

Kelayakan Multimedia Menurut Ahli Media

Kategori "Sangat Layak" diberikan kepada multimedia interaktif berbasis website yang telah melalui penilaian oleh validator ahli media dan mendapatkan nilai rata-rata 89,37%. Temuan ini menunjukkan bahwa produk multimedia interaktif berbasis web menunjukkan tingkat kelayakan yang tinggi dalam hal desain media dan siap untuk melanjutkan ke tahap berikutnya. Kelayakan multimedia interaktif berbasis web telah dinilai melalui kriteria navigasi, yang mendapatkan nilai 90,0% dan diklasifikasikan sebagai "Sangat Layak". Untuk aspek presentasi, memperoleh nilai 90% berdasarkan kriteria penilaian "Sangat Layak". Berdasarkan kriteria penilaian "Sangat Layak", elemen desain grafis memperoleh nilai 86,6%.

Untuk aspek kesesuaian metode pembelajaran dengan gaya belajar siswa, diperoleh skor 90%, memenuhi kriteria "Sangat Layak". Produk multimedia dinilai sangat layak karena telah memenuhi kriteria kelayakan, antara lain kemudahan penggunaan, penyajian, desain grafis, dan kemampuan beradaptasi dengan berbagai gaya belajar siswa. Kemudahan pengoperasian multimedia disebabkan oleh responsifnya tombol-tombol pada perangkat multimedia yang memudahkan pemilihan halaman yang diinginkan dalam aplikasi multimedia interaktif. Aspek-aspek yang patut dipuji dari panduan pengguna ini termasuk pengorganisasiannya, yang meliputi absen, tujuan pembelajaran, materi, video, evaluasi, daftar pustaka, dan profil pengembang.

Penilaian Oleh Guru Biologi

Para pendidik biologi menilai berbagai aspek, seperti kualitas konten dan tujuan, kualitas instruksi, kualitas teknis, dan kesesuaian untuk demografi siswa. Berdasarkan kriteria "Sangat Sesuai", penilaian untuk konten dan kualitas instruksional mencapai 95%. Aspek ini berkaitan dengan kesesuaian sumber daya pendidikan dalam kaitannya dengan hasil pembelajaran yang ingin dicapai, serta kesesuaian dan koherensi materi, serta keefektifan media yang dikembangkan dalam mendukung penyajian materi sistem pernapasan. Dari segi kualitas

instruksional, pencapaian skor 90% dengan kriteria "Sangat Layak" mencakup penggunaan media yang dapat meningkatkan motivasi keterlibatan siswa, memasukkan contoh-contoh nyata dalam penyajian materi, dan memberikan umpan balik untuk penerapannya. Dari segi teknis, kriteria "Sangat Layak" menghasilkan skor 95%, yang menunjukkan kepraktisan dan kegunaan yang tinggi.

Mengenai kesesuaiannya untuk siswa, materi multimedia mendapat nilai 92% di bawah kategori "Sangat Layak", yang mengindikasikan bahwa materi tersebut sesuai dengan kemampuan dan karakteristik siswa. Penilaian guru menghasilkan skor rata-rata 93% di bawah kriteria "Sangat Layak". Guru memberikan respon yang baik terhadap multimedia yang dikembangkan, yang sesuai dengan kemajuan teknologi saat ini. Berdasarkan informasi yang diberikan, dapat ditegaskan bahwa produk yang dikembangkan sesuai untuk tujuan pendidikan dan dapat diujicobakan kepada siswa.

Respon Siswa

Data mengenai respon siswa dikumpulkan melalui kuesioner yang diberikan setelah menggunakan multimedia interaktif berbasis website. Kriteria kelayakan ditentukan berdasarkan kinerja mereka dalam uji coba perorangan, kelompok kecil dan kelompok besar. Hasil dari uji coba tersebut dinilai sangat memuaskan. Penilaian individu menghasilkan skor 92,4%, memenuhi kriteria "Sangat Layak". Kategori "Sangat Sesuai" memperoleh proporsi 92,5% dalam penilaian kelompok kecil. Menurut temuan uji coba yang dilakukan pada sampel terbatas, terlihat bahwa 92,8% subjek memenuhi standar "Sangat Sesuai". Data ini menunjukkan bahwa produk multimedia memiliki potensi yang kuat sebagai sumber belajar yang praktis.

Efektifitas Multimedia untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa

Skor dari Pretest-Posttest digunakan untuk mengevaluasi kemampuan literasi sains siswa. Berdasarkan nilai N-gain yang diperoleh, efisiensi multimedia interaktif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dievaluasi. Hasil analisis data menunjukkan adanya peningkatan skor Pretest dan Posttest siswa. Nilai rata-rata Pretest untuk kelompok siswa adalah 56,91. Selanjutnya, terjadi peningkatan nilai Posttest, dengan rata-rata 83,08. Setelah dilakukan analisis data, uji N-gain menghasilkan nilai 0,6 yang menandakan tingkat kerentanan sedang yang berada pada rentang $0,3 \leq g < 0,7$.

SIMPULAN

Multimedia interaktif berbasis website yang dikembangkan untuk materi sistem pernapasan pada siswa kelas XI SMA Swasta Katolik 1 Kabanjahe dinilai sangat layak, sesuai dengan penilaian yang dilakukan oleh ahli materi setelah dilakukan penelitian dan analisis.

Penilaian yang dilakukan oleh ahli media menyatakan bahwa multimedia interaktif berbasis website pada materi sistem pernapasan yang dikembangkan untuk siswa kelas XI SMA Swasta Katolik 1 Kabanjahe ini sangat layak digunakan. Sesuai dengan evaluasi yang diberikan oleh instruktur kelas XI, telah dipastikan bahwa penggunaan multimedia interaktif berbasis web dalam kurikulum sistem pernapasan untuk kelas XI di SMA Swasta Katolik 1 Kabanjahe sangat layak. Kelayakan multimedia interaktif berbasis web pada materi sistem pernapasan dinilai di kelas XI SMA Swasta Katolik 1 Kabanjahe melalui uji coba perorangan, kelompok kecil, dan kelompok terbatas. Umpan balik yang diberikan oleh siswa menunjukkan bahwa materi tersebut sangat layak. Penelitian ini telah menunjukkan bahwa pemanfaatan produk multimedia interaktif melalui platform online telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa kelas XI SMA Swasta Katolik 1 Kabanjahe. Penelitian ini secara khusus berfokus pada topik sistem pernapasan. Peningkatan yang cukup baik dilihat pada penilaian N-gain dari hasil pretest dan posttest yang menghasilkan nilai 0,608.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Tita M dan Hana. (2017). Pembelajaran Literasi Strategi meningkatkan Kemampuan literasi matematika,Sains,Membaca dan Menulis. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aini, N., Slamet S dan Bowo, S. (2014). Perbandingan Hasil Belajar Biologi Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Make A Match dn Card Sort. Jurnal Bio-Pedagogi. 3(1).
- Anas Sudijono, Pengantar Evaluasi Pendidikan, PT Grafindo Persada, Jakarta, 1998.
- Andriana, M., Sumarlin, T., & Panjaitan, R. (2020).
- Pengaruh Teknologi Informasi dan Sistem Informasi Perpajakan Terhadap Kinerja Manajerial Keuangan. Jesya (Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah).
- Ardiansyah, H. (2013). Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Branstroming dan Problem Based Instruction Terhadap Aktivitas Belajar dan Pemahaman Konsep Peserta Didik. Skripsi.
- Astuti, W. P., Prasetyo, A. P. B dan Rahayu, E. S. (2012). Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Berbasis Literasi Sains Pada Materi Sistem Ekskresi.
- Astuti, M., Rahmiati, & Oktarina, R. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Mata Kuliah Perawatan Kulit Wajah. Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan, 12(2), 52-58.
- Arends, Richard I. (2012). Learning to teach 9th ed. New York: McGraww-Hill
- Arsyad, Azhar. 2011. Media Pembelajaran. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Ariesto Hadi Sutopo. (2008). Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan. Yogyakarta: Graha Ilmu Badan Standar Nasional Pendidikan. 2010.Paradigma Pendidikan Nasional di Abad21. Jakarta: BSNP.
- Chandrawati, S. R. (2010). Pemanfaatan E-Learning Dalam Pembelajaran. Jurnal Cakrawala Kependidikan. 2(8)
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). Undang-undang RI No.20 Tahun 2003 Tentang

- Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Departemen Pendidikan Nasional. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Dina, Indriana. 2011. Ragam Alat Bantu Media Pengajaran. Yogyakarta: DIVA Press
- Effendi, D., & Wahidy, A. (2019). Pemanfaatan Teknologi Dalam Proses Pembelajaran Menuju Pembelajaran Abad 21. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang.
- Febrianto, I.P.N., Wahyuni. D.S., Sugihartini, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Pada Kelas XI Mata Pelajaran Biologi Dengan Materi "Sistem Sirkulasi Pada Manusia Dan Sistem Pencernaan Makanan" Di Sma Negeri 2 Singaraja. Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (Karmapati) Vol 10 (3).
- Febrianto, A., Amaria, M. M dan M Mukeri, W. (2016). Pengaruh Insentif, Komunikasi dan Lingkungan Kerja Terhadap Kepuasan Kerja dan Implikasinya Terhadap Produktivitas Kerja di CV
- Firdaus, D dan Arini, R. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis E-Learning Pada Materi Ekskresi Kelas XI IPA 3 SMAN 4 Makassar. Biomature. 16(1)
- Firmansyah, M. A. (2019). Pemasaran Produk dan Merek: Planning dan Strategy. Penerbit Qiara Media.
- Indriana, Dina. (2011). Ragam Alat Bantu Media Pengajaran, Jakarta: PT. Diva Press.
- Internet World Stats. (2019). World Internet Usage and Population Statistics 2019 Mid-Year Estimate. Diperoleh 23 Desember 2021 dari <https://www.internetworldstats.com/>
- Jhon M. Echols dan Hassan Shadily. (2010). Kamus Inggris Indonesia an English – Indonesia Dictionary. Jakarta: PT. Gramedia
- Jamun, Y. M. (2018). Dampak Teknologi Terhadap Pendidikan. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Missio. 10 (1): 48-52.
- Kemendikbud. (2013). Karangka Dasar Kurikulum 2013. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Dasar. Jakarta.
- M. Echols, John dan Hasan Shadily, Kamus Inggris-Indonesia, Jakarta: Gramedia, 1996.
- Mayer, R. E. (2009). Multimedia Learning. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Mayer, Richarud. Teguh WahyuUtomo (Eds).(2009).Multimedia Learning Prinsip Prinsip dan Aplikasi.Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Miarso, Y. (2011). Menyemai Benih Teknologi Pendidikan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Novitasari. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. Jurnal Pendidikan Matematika. 2(2)
- OECD. (2010). PISA 2009 Result: What Students Know and Can Do – Student Performance In Reading. Mathematics and Science.USA: OECD-PISA
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005. Tentang Standar Nasional Pendidikan.

- PISA. (2015). Draft Science Framework PISA 2015
- Pratiwi, D.A., Maryati, S., Srikin, Suharno., dan Bambang. (2017). Biologi Untuk SMA Kelas XI. Jakarta: Erlangga.
- Rosenberg, M. J. (2001). E-Learning: Strategies For Delivering Knowledge In The Digital Age. USA: McGraw-Hill Companies
- Rusman, dkk. 2009. Manajemen Kurikulum. Jakarta: Rajawali Press.
- Rusman. (2017). Belajar & Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana.
- Rusman. (2012). Belajar Dan Pembelajaran Berbasis Komputer. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, Wina, Media Komunikasi Pembelajaran, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2014.
- Sidabutar, H. ., & Tamora Sitorus, R. B. (2022). Development of interactive multimedia based on adobe flash integrated with character values on the respiratory system materials. Educenter: Jurnal ilmiah pendidikan, 1. (9).
- Surahman, E., & Surjono, H, D. (2017). Pengembangan Adaptive Mobile Learning pada mata pelajaran biologi SMA Sebagai upaya mendukung proses blended learning. Jurnal Inova Teknologi Pendidikan, Volume 4, No 1. Hal: 26-37
- Suryani, A. I., Jufri, A. W dan Setiadi, D. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran 5E Terintegrasi Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa SMPN 1 Kuripan Tahun Ajaran 2016/2017. Jurnal Pijar MIPA. 12(1)
- Wildani, N., Rinie, P. P dan Djoko, B. (2012). Profil Media E-Learning Berbasis WEB Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan. BioEdu. 1(3)
- Yusuf, A. (2021). Pengertian Heuristik, Metode dan Tahapan, Yogyakarta.