

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF TERRAKSA MATERI BUMI DAN ANTARIKSA BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA KELAS VI

Amrita Dewi

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
(amrita.20098@mhs.unesa.ac.id)

Drs. Mintohari, M.Pd.

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
(mintohari@unesa.ac.id)

Abstrak

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan mata pelajaran yang memerlukan proses tingkat berpikir tinggi karena materi yang cenderung abstrak salah satunya adalah materi bumi dan antariksa. Oleh sebab itu perlu menggunakan media pembelajaran yang sesuai. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan pengembangan multimedia interaktif TERRAKSA materi bumi dan antariksa berbasis web untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa kelas VI. Studi ini ialah penelitian pengembangan dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluate*). Instrumen pengumpulan data dengan menggunakan validasi materi dan media guna menguji kevalidan, angket respon guru dan siswa untuk menguji kepraktisan, serta lembar penilaian tes untuk menguji keefektifan media. Hasil yang diperoleh untuk validasi media sejumlah 90,67% (sangat valid) dan validasi materi sejumlah 93,33% (sangat valid), hasil angket respon guru sebesar 86,25% (sangat praktis) dan angket respon peserta didik sejumlah 92,05% (sangat praktis), serta hasil ketuntasan belajar siswa sebesar 100% (sangat efektif) dengan hasil N-Gain sebesar 0,84 dengan kriteria tinggi. Maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan multimedia interaktif TERRAKSA berbasis web valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa kelas VI.

Kata Kunci: Pengembangan, Multimedia, Website, Bumi dan Antariksa.

Abstract

Sciences is a subject that requires a high level of thinking because science has abstract material, one of which is earth and space material. Therefore, it is necessary to use appropriate learning media. This research aims to determine the validity, practicality, and effectiveness of the development of interactive multimedia TERRAKSA web-based earth and space material to improve the cognitive learning outcomes of class VI students. This research is development research using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Data collection instruments use material and media validation to test validity, teacher and student response questionnaires to test practicality, as well as test assessment sheets to test media effectiveness. The results obtained for media validation were 90.67% (very valid) and material validation was 93.33% (very valid), teacher response questionnaire results were 86.25% (very practical) and student response questionnaires were 92.05 % (very practical), as well as student learning completion results of 100% (very effective) with an N-Gain result of 0.84 with high criteria. So it can be concluded that the development of web-based interactive multimedia TERRAKSA is valid, practical, and effective for improving the cognitive learning outcomes of class VI students.

Keywords: Development, Multimedia, Website, Earth and Space.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses humanisme yang membantu manusia menuju pendewasaan agar menjadi pribadi yang dapat berpikir kritis serta memiliki sikap akhlak mulia (Pristiwanti et al., 2022). Aktivitas pendidikan yang utama adalah proses pembelajaran dengan tujuan mencapai hasil belajar yang diharapkan seperti perubahan pengetahuan, perubahan pemahaman, atau perubahan tingkah laku yang terjadi pada individu. Menurut Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Tentang

Sisdiknas yang mengatur mengenai sistem pendidikan nasional di Indonesia menyebutkan bahwa pendidikan merupakan suatu usaha yang disadari dan diatur agar menciptakan proses pembelajaran secara aktif serta meningkatkan kemampuan peserta didik untuk memiliki kehidupan yang religius, karakter, intelektual, budi pekerti, serta keterampilan yang berguna bagi dirinya dan masyarakat. Dengan demikian proses pembelajaran yang dilaksanakan harus mampu menghasilkan individu yang siap terhadap perubahan seperti perubahan yang terjadi pada abad ke-21.

Terdapat banyak sekali perubahan yang terjadi pada abad ke-21 seperti kecanggihan teknologi yang berkembang dengan pesat sehingga memudahkan manusia untuk saling berhubungan atau berinteraksi. Kemajuan teknologi yang terjadi pada saat ini harus digunakan secara benar agar berdampak positif bagi masyarakat sekitar. Abad ke-21 juga mengakibatkan perubahan pada proses pendidikan meliputi penggunaan teknologi dalam pembelajaran, pembelajaran yang berpusat pada siswa, dan pembelajaran proses berpikir tingkat tinggi (HOTS) (Junedi et al., 2020). Paradigma pendidikan abad ke-21 menurut Rahmi et al., (2022) pendidikan harus fokus pada matematika dan sains, disertai dengan keseimbangan yang tepat antara ilmu sosial dan kemanusiaan. Dengan demikian pembelajaran sains atau ilmu alam penting untuk dipelajari dan dipahami di abad 21.

Menurut Budiarto et al., (2020) Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu pelajaran yang berkaitan dengan upaya memahami berbagai fenomena alam secara sistematis, terorganisir, dan melalui metode yang dibakukan. Pengetahuan untuk memahami IPA dapat diperoleh dari eksperimen, pengamatan dan deduksi untuk menghasilkan suatu penjelasan fenomena alam sesuai dengan fakta (Sutrisna & Gusnidar, 2022). Pembelajaran IPA menekankan proses pembelajaran yang bermakna dalam artian peserta didik mencari sendiri pengetahuannya sehingga peserta didik dapat memahami makna suatu gejala, konsep, dan prinsip dengan bahasa sendiri (Budiarti & Putri, 2022).

Kurikulum IPA di SD dirancang untuk mendukung perkembangan kognitif dan minat belajar peserta didik. Melalui pendekatan kurikulum berbasis kompetensi, siswa dapat mengembangkan pemahaman konsep-konsep dasar IPA, keterampilan proses sains, dan literasi sains (Irsan, 2021). Selain itu, pendekatan tersebut memberikan penekanan pada pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran, mempersiapkan siswa untuk menghadapi tuntutan dunia yang semakin terdigitalisasi. Kurikulum IPA di SD juga memiliki fokus yang kuat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Materi pembelajaran dikaitkan dengan konteks nyata dan pengalaman siswa dan memungkinkan mereka untuk melihat aplikasi konsep-konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari (Ansya, 2023).

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di abad ke-21 berfokus pada pengembangan kemampuan yang diperlukan dalam menghadapi tuntutan masa depan seperti keterampilan berpikir kritis, berkolaborasi, dan berkomunikasi efektif (Yasifa et al., 2023). Kemampuan berpikir kritis memungkinkan siswa untuk menganalisis informasi secara mendalam. Kemampuan berkolaborasi

ditekankan melalui kegiatan kelompok, proyek kolaboratif, dan diskusi, yang membantu siswa bekerja sama dalam mencapai tujuan bersama. Selain itu, kemampuan berkomunikasi dalam konteks ilmiah menjadi fokus utama di mana siswa belajar menyampaikan ide dan temuan mereka secara jelas dan persuasif. Pembelajaran IPA juga mencakup keterampilan problem-solving, kreativitas, literasi sains, dan adaptasi terhadap perkembangan teknologi (Ma'ruf & Rafianti, 2023).

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada abad 21 menuntut pengintegrasian teknologi dalam proses pembelajaran guna mempersiapkan siswa menghadapi tantangan zaman modern (Hendra, 2023). Teknologi memberikan kontribusi penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan interaktif sehingga memungkinkan siswa untuk belajar sesuai dengan kemampuan belajarnya (Handyka, 2023). Melalui penggunaan perangkat lunak pembelajaran, simulasi virtual, dan media digital siswa dapat menggali pengetahuan IPA secara lebih mendalam dan praktis. Selain itu, media digital dapat memfasilitasi kolaborasi antarsiswa, memperluas jangkauan pembelajaran, dan mempersonalisasi pengalaman belajar sesuai dengan kebutuhan siswa. Penggunaan teknologi dapat membuat pembelajaran menjadi lebih efektif dan menarik bagi siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa..

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan pada tanggal 16-28 November 2023 dengan guru di beberapa sekolah dasar yang ada di Kabupaten Sidoarjo seperti SDN Entalsewu, SDN Damarsi, SDN Sidokerto, SDN Wadungasih 1, dan SDN Siwalanpanji diperoleh hasil bahwa dalam pelajaran IPA lebih sering menggunakan media buku teks, gambar print-out, dan video Youtube. Pada SDN Entalsewu pihak sekolah telah mempersiapkan alat peraga IPA akan tetapi guru jarang menggunakan alat peraga tersebut dan lebih menggunakan media buku teks. Kemudian pembelajaran IPA di SDN Damarsi telah menggunakan media power point dan video dari Youtube. Akan tetapi berdasarkan wawancara dengan guru penggunaan multimedia interaktif sangat jarang digunakan di SDN Damarsi.

Pada pelaksanaan pembelajaran IPA di SDN Wadungasih 1 guru menggunakan metode pembelajaran praktik secara berkelompok yang didukung dengan media gambar dan video. Kemudian di SDN Sidokerto para guru sering menggunakan media pembelajaran buku teks yang didukung dengan barcode video Youtube yang terdapat pada buku siswa saat proses pembelajaran.

Pada SDN Siwalanpanji para guru sering menggunakan media pembelajaran digital baik berupa video atau power point. Berdasarkan data observasi dan

wawancara di atas dapat disimpulkan bahwa kelima sekolah tersebut mulai menerapkan teknologi walaupun secara sederhana seperti penggunaan video dari Youtube yang mana belum bisa meningkatkan interaktivitas dalam pembelajaran. Oleh sebab itu dibutuhkan pengintegrasian teknologi yang lebih mendalam seperti menggunakan multimedia pembelajaran interaktif agar bisa melibatkan siswa secara langsung serta lebih mendukung proses pembelajaran abad ke-21.

Kemudian berdasarkan data nilai ujian formatif siswa kelas VI di SDN Entalsewu didapatkan rata – rata nilai sebesar 66,3.. Berdasarkan data nilai ujian formatif siswa kelas VI di SDN Damarsi didapatkan rata – rata nilai sebesar 62,8. Kemudian berdasarkan data nilai ujian formatif siswa kelas VI di SDN Wadungasih 1 didapatkan rata – rata nilai sebesar 73,9. Kemudian berdasarkan data nilai ujian formatif siswa kelas VI di SDN Sidokerto didapatkan rata – rata nilai sebesar 68,6. Kemudian data nilai ujian formatif siswa kelas VI di SDN Siwalanpanji dengan rata-rata nilai 66,5. Berdasarkan data nilai ujian ke-5 sekolah yang ada di kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo tersebut tergolong rendah karena berada di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) sebesar 75.

Hasil belajar rendah pada mata pelajaran IPA juga dialami oleh beberapa sekolah diluar wilayah sekolah yang telah diamati oleh peneliti. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Muh Ali et al., (2023) menyatakan bahwa nilai yang diperoleh siswa kelas VI di SDN Keraton Kota Baubau masih berada di bawah KKM dengan rentang nilai 55,26 sampai 71,57. Hasil belajar yang rendah juga dialami oleh siswa kelas VI di SDN Perdopo Kabupaten Kudus. Menurut Maulida et al., (2023) hasil belajar IPA siswa kelas VI memiliki nilai dengan rentang 63,38 sampai 76,35. Hal ini tentu membuktikan bahwa permasalahan hasil belajar rendah pada mata pelajaran IPA tidak hanya dialami oleh sekolah di wilayah kabupaten Sidoarjo saja tetapi juga hampir di seluruh sekolah yang ada di Indonesia.

Kualitas pemahaman materi IPA atau sains juga dibuktikan dengan skor PISA pada kemampuan sains Indonesia pada tahun 2022 memiliki skor rata-rata 383 (Lubis, 2023). Selain itu menurut Yusmar & Fadhillah (2023) kemampuan awal literasi sains siswa Indonesia juga rendah dengan persentase jumlah siswa sebanyak 20% yang mampu menjawab soal literasi sains dengan benar. Padahal literasi sains atau ilmu pengetahuan alam berperan penting untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas sehingga dapat menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Akan tetapi proses pembelajaran yang bersifat teoritis seingkali membuat siswa tidak bisa mengintegrasikan pengalaman belajar, serta mereka tidak diarahkan untuk berpikir kritis dan

kreatif terhadap peristiwa atau fenomena di sekitar mereka (Martawijaya et al., 2023).

Proses belajar IPA tentu membutuhkan bantuan media pembelajaran agar dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi IPA yang bersifat abstrak (Nuryati & Darsinah, 2021). Terlebih pada materi bumi dan antariksa yang mana saat pembelajaran berlangsung tidak bisa menampilkan objek di dalam lingkungan belajar sehingga peserta didik membutuhkan visualisasi secara mendalam. Akan tetapi seringkali guru atau pendidik masih menggunakan media pembelajaran konvensional dan kurang inisiatif dalam memanfaatkan ataupun menciptakan media pembelajaran. Padahal dengan menggunakan media pembelajaran digital atau multimedia interaktif akan mempermudah visualisasi siswa dalam memahami materi yang memiliki keterbatasan untuk diperlihatkan secara langsung (Saadah et al., 2023).

Multimedia interaktif merupakan salah satu wujud penggunaan teknologi dalam pembelajaran yang menggabungkan unsur gambar, teks, video, dan audio (Batubara, 2021). Interaktivitas dalam multimedia yakni dapat mengakomodasi respon pengguna karena memiliki alat pengontrol. Interaktivitas ini lah yang dapat mendukung proses analisis siswa dalam memecahkan masalah. Melalui fitur yang disediakan oleh multimedia interaktif seperti kontrol pemutaran, animasi, grafik, navigasi interaktif, serta permainan dapat meningkatkan kinerja otak dalam mengingat dan memahami materi. Ketika siswa telah dapat memahami materi secara baik maka akan meningkatkan hasil belajar.

Multimedia interaktif memiliki manfaat dapat mendukung pembelajaran yang berpusat pada peserta didik sehingga dapat menyesuaikan dengan tingkat pemahaman dan gaya belajar masing-masing peserta didik. Hal ini juga sesuai dengan yang disampaikan menurut Pangarti & Yaswinda, (2023) bahwa multimedia interaktif dapat membantu stimulus kognitif peserta didik dalam mempelajari materi. Berdasarkan manfaat dan kelebihan multimedia interaktif yang telah dijelaskan multimedia interaktif dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Multimedia interaktif memiliki tiga jenis antara lain multimedia pembelajaran interaktif berbasis e-learning, berbasis web, dan berbasis software atau aplikasi. Multimedia interaktif berbasis web memiliki tingkat fleksibilitas yang lebih tinggi, memungkinkan siswa untuk belajar tanpa terbatas oleh waktu atau tempat (Dhea Hastuti & Fatmawati, 2022). Selain itu, tidak diperlukan instalasi aplikasi untuk multimedia berbasis web ini, sehingga dapat mengurangi penggunaan ruang penyimpanan pada perangkat. Keunggulan yang ketiga

adalah dengan menggunakan server lokal pada perangkat yang sama, situs web dapat diakses dalam mode offline, bahkan tanpa koneksi internet.

Terdapat tiga penelitian yang relevan dengan penelitian pengembangan multimedia interaktif. Penelitian pertama adalah hasil penelitian yang dilakukan oleh Winda Aulia (2023) yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Materi Tata Surya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VI Sekolah Dasar” memaparkan bahwa pengembangan multimedia interaktif pada materi tata surya mendapatkan nilai validitas media 96,67% dengan kategori sangat valid, nilai validasi materi 95%, serta uji kepraktisan media sebesar 93,75%. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah menggunakan multimedia interaktif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi tata surya dan menggunakan model ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). Keterbatasan media yang dikembangkan adalah aplikasi yang dihasilkan memerlukan penyimpanan yang sangat besar yakni lebih dari 200MB.

Penelitian kedua dilakukan oleh Lean Ardana Putra Ramadhan (2023) dengan judul “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline 3 Pada Materi Sistem Tata Surya Kelas VI Sekolah Dasar” memaparkan bahwa hasil multimedia pembelajaran interaktif yang dikembangkan memiliki nilai validasi media 92%, validasi materi 93%, serta nilai respon guru 95,38% dan respon peserta didik 94,03%. Sehingga dapat disimpulkan media pembelajaran interaktif layak digunakan. Persamaan penelitian ini terdapat pada pengembangan multimedia interaktif pada materi tata surya dan menggunakan model ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). Keterbatasan media yang dikembangkan adalah proses memuat halaman yang cukup lama dan ruang penyimpanan yang besar sekitar 72MB.

Penelitian yang ketiga dilakukan oleh Wulan Ardiyanti (2021) dengan judul “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Mata Pelajaran IPA Materi Tata Surya Untuk Kelas VI Sekolah Dasar” mendapatkan hasil validitas materi sebesar 84%, validitas media 86%, dan nilai praktis sebesar 97,9% oleh pengguna. Persamaan penelitian ini terdapat pada pengembangan multimedia interaktif pada materi tata surya. Keterbatasan media yang dikembangkan adalah materi planet disajikan berupa teks dan gambar belum menggunakan animasi atau grafik.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang telah dijabarkan, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Multimedia Interaktif

TERRAKSA Materi Bumi Dan Antariksa Berbasis Web Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Kelas VI”. Hasil produk media yang dikembangkan berupa link atau tautan HTML5 yang dapat diakses pada komputer atau smartphone.

Pengembangan multimedia interaktif ini memiliki keunikan yang membedakan dengan penelitian sebelumnya yakni terdapat permainan tebak planet yang dapat membantu siswa dalam memperoleh informasi awal, animasi planet bergerak dengan layout lebih sederhana agar siswa lebih fokus terhadap isi materi, dan memiliki fleksibilitas lebih tinggi karena hanya berupa tautan sehingga tidak perlu instalasi aplikasi serta multimedia yang dihasilkan tidak memerlukan jaringan internet. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk multimedia interaktif berbasis web serta untuk mengetahui kelayakan dan manfaat multimedia interaktif berbasis web.

METODE

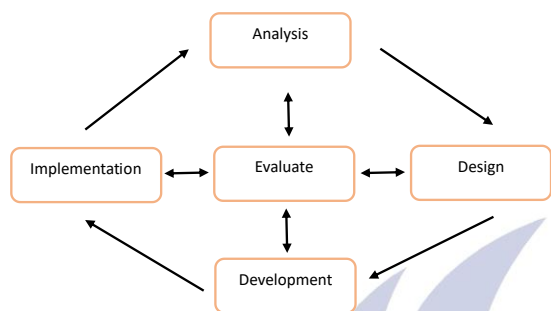
Pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode penelitian yang berfokus pada pengembangan dan pengujian produk untuk digunakan dalam lingkungan pendidikan. Dalam konteks penelitian dan pengembangan, tersedia berbagai model penelitian yang dapat dijadikan pedoman dan acuan. Beberapa model tersebut digunakan untuk memandu proses penelitian dan pengembangan (Amali et al., 2019). Dick et al. (2005) merancang model pengembangan yang dikenal sebagai ADDIE, yang terdiri dari lima tahap utama dalam proses pengembangan. Model ini membantu memandu pengembangan dengan mencakup langkah-langkah yang terstruktur dan sistematis dalam pembuatan perangkat pembelajaran.

Model ADDIE menggunakan pendekatan berorientasi pengguna, yang berarti bahwa perancangan materi pembelajaran didasarkan pada pemahaman mendalam tentang karakteristik audiens dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Model ini memberikan keleluasaan dan fleksibilitas dalam merancang berbagai jenis materi instruksional, termasuk program pelatihan, bahan ajar, dan kursus e-learning. Terlebih lagi, evaluasi kontinu adalah salah satu poin kunci dalam model ADDIE, sehingga materi pembelajaran dapat ditingkatkan dan disempurnakan berdasarkan umpan balik dan hasil evaluasi.

Penggunaan model ADDIE dapat membantu memastikan bahwa materi pembelajaran yang dikembangkan memiliki struktur yang kokoh, sesuai dengan tujuan pendidikan, dan efektif dalam menyampaikan informasi kepada audiens target. Selain itu, model ini juga memungkinkan pengembang untuk

secara sistematis memahami kebutuhan dan karakteristik audiens, yang sangat penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna. Dengan memanfaatkan model ADDIE, pengembangan materi pembelajaran dapat menjadi lebih terarah.

Gambar 1. Gambar Model ADDIE



(Hidayat & Nizar, 2021)

Berdasarkan bagan di atas tahapan model pengembangan ADDIE terdiri dari tahapan analisis (analisis), design (perancangan), development (pengembangan), implementation (implementasi), dan evaluate (evaluasi). Pada tahap analisis bertujuan untuk memahami secara mendalam mengenai kebutuhan pembelajaran, karakteristik siswa, fasilitas sekolah, serta analisis kebutuhan materi pembelajaran. Kemudian pada tahap perancangan hal yang perlu dilakukan adalah pembuatan storyboard dan isi materi yang dirancang secara detail dengan menggunakan software powerpoint.

Kemudian pada tahap ketiga yakni pengembangan akan dilakukan dengan melakukan kolaborasi bersama programmer dengan menggunakan software unity agar multimedia yang dikembangkan semakin menarik. Selain itu pada tahap pengembangan akan dilakukan uji validasi media dan materi untuk menilai kelayakan multimedia yang dikembangkan. Kemudian pada tahap keempat yakni implementation akan dilakukan uji coba terbatas dengan subjek penelitian 10 siswa SDN Sidokerto dan uji coba luas dengan subjek penelitian 28 siswa kelas VI A SDN Sidokerto.

Pemilihan subjek penelitian berdasarkan teknik pengambilan sampel purposive sampling. Hal ini dikarenakan siswa kelas VI di SDN Sidokerto telah terbiasa menggunakan teknologi secara sederhana dalam pembelajaran. Kemudian tahap evaluasi yakni akan dilakukan review secara menyeluruh mulai dari tahap analisis sampai implementasi.

Setelah melakukan seluruh tahapan model pengembangan ADDIE langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data dengan menggunakan teknik

analisis data kevalidan, teknik analisis data kepraktisan, dan teknik analisis data keefektifan. Berikut merupakan penjelasan mengenai teknik analisis data pada pengembangan multimedia interaktif TERRAKSA untuk mengetahui kelayakan multimedia yang dikembangkan :

1. Teknik analisis data kevalidan

Analisis data kevalidan berasal dari penilaian ahli media dan materi yang bertujuan untuk mengetahui kevalidan media yang dikembangkan dengan menggunakan skala likert 1-5 dengan kategori sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Kemudian akan diperoleh hasil dengan melakukan perhitungan persentase dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Dengan keterangan :

P = Persentase nilai kevalidan

$\sum x$ = Jumlah Nilai Jawaban

$\sum xi$ = Jumlah nilai ideal/maksimal

Hasil persentase kemudian dianalisis berdasarkan kriteria tingkat validitas

Tabel 1. Tabel Kevalidan

Skor Persentase	Tingkat Kevalidan
$P > 80\%$	Sangat Valid
$61\% < P \leq 80\%$	Valid
$41\% < P \leq 60\%$	Cukup Valid
$21\% < P \leq 40\%$	Kurang Valid
$P \leq 20\%$	Tidak Valid

2. Teknik analisis data kepraktisan

Analisis data kepraktisan berasal dari penilaian angket respon guru dan siswa yang bertujuan untuk mengetahui kepraktisan media yang dikembangkan dengan menggunakan skala likert 1-5 dengan kategori sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Kemudian akan diperoleh hasil dengan melakukan perhitungan persentase dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Dengan keterangan :

P = Persentase nilai kepraktisan

$\sum x$ = Jumlah Nilai Jawaban

$\sum xi$ = Jumlah nilai ideal/maksimal

Hasil persentase kemudian dianalisis berdasarkan kriteria tingkat kepraktisan

Tabel 2. Tabel Kepraktisan

Skor Persentase	Tingkat Kepraktisan
P>80%	Sangat Praktis
61%<P≤80%	Praktis
41%<P≤60%	Cukup Praktis
21%<P≤40%	Kurang Praktis
P≤20%	Tidak Praktis

3. Teknik analisis data keefektifan

Analisis data keefektifan didasarkan pada hasil pretest dan posttest. Tujuan analisis ini adalah untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran yang dikembangkan. Data efikasi dianalisis menggunakan kriteria ketuntasan minimal (KKM) 75 dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum \text{siswa yang mendapat nilai} \geq 75}{\sum \text{siswa seluruhnya}} \times 100\%$$

Hasil persentase kemudian diukur dengan kriteria tingkat keefektifan

Tabel 3. Tabel Keefektifan

Skor Persentase	Tingkat Keefektifan
P>80%	Sangat Efektif
61%<P≤80%	Efektif
41%<P≤60%	Cukup Efektif
21%<P≤40%	Kurang Efektif
P≤20%	Tidak Efektif

Setelah menentukan persentase tingkat keefektifan selanjutnya adalah menentukan peningkatan hasil belajar menggunakan rumus N-Gain untuk memperoleh hasil yang sesuai. Berikut merupakan rumus N-Gain menurut Fitriani (2020) :

$$g = \frac{T1 - T'1}{T_{maks} - T'1}$$

Dengan keterangan :

g = 'skor N-Gain'

T'1 = 'Nilai pretest'

T1 = 'Nilai Posttest'

T = 'Nilai maksimal'

Setelah penentuan skor berdasarkan rumus N-Gain maka ditentukan kriteria penilaian N-Gain sebagai berikut :

Tabel 4. Tabel N-Gain

Skor N-gain	Kriteria
0,0<g≤0,3	Rendah
0,3<g≤0,7	Sedang
0,7<g≤1,0	Tinggi

Kemudian untuk mengukur signifikan nilai N-Gain yang berasal dari pretest-posttest dapat digunakan uji T. Uji T merupakan salah satu dari uji statistik parametrik. Menurut Setyosari (2020) terdapat persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi sebelum melakukan uji statistik data parametrik antara lain : data harus distribusi normal dengan dilakukan uji normalitas dan data harus homogen dengan dilakukan uji homogenitas.

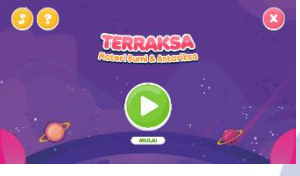
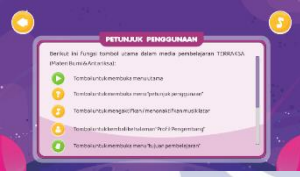
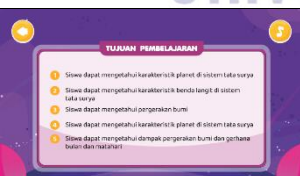
Apabila data telah diuji menggunakan uji normalitas dan homogenitas dan diperoleh hasil data tidak normal dan tidak homogen, maka dapat dilakukan uji statistik non parametrik. Tes non parametrik tidak menuntut data yang berdistribusi normal dan juga kedua kelompok tidak harus memiliki varian yang sama. Ukuran hanya didasarkan pada pengukuran data nominal dan ordinal (rangking nilai ujian, tes skolastik, dsb) sehingga perhitungan lebih mudah untuk dilakukan. Salah satu uji statistika non parametrik yang digunakan sebagai alternatif dari uji T adalah uji Wilcoxon.

Uji Wilcoxon bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua sampel yang saling berpasangan. Data yang digunakan dalam uji Wilcoxon adalah data dengan skala ordinal atau interval. Uji Wilcoxon termasuk uji statistika non parametrik sehingga tidak diperlukan data yang berdistribusi normal. Dasar pengambilan Keputusan dalam uji Wilcoxon adalah apabila nilai Asymp.Sig. (2-tailed) < 0,05, maka terdapat perbedaan antara hasil belajar pretest-posttest. Sebaliknya apabila nilai Asymp.Sig. (2-tailed) > 0,05, maka tidak terdapat perbedaan antara hasil belajar pretest-posttest.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan multimedia interaktif TERRAKSA materi bumi dan antariksa memiliki hasil luaran berupa website yang dapat diakses secara online (menggunakan jaringan internet) maupun offline (tanpa jaringan internet). Multimedia interaktif ini dapat diakses pada tautan <https://kang-dayat.itch.io/terraksa>. Berikut merupakan hasil pengembangan multimedia interaktif TERRAKSA :

Tabel 5. Tabel Hasil Pengembangan

No.	Hasil Pengembangan	Keterangan
1		Halaman pertama berisi logo UNESA.
2		Halaman kedua memuat website TERRAKSA.
3		Halaman ketiga merupakan halaman utama yang terdapat ikon memulai multimedia.
4		Halaman keempat merupakan petunjuk penggunaan yang terdapat di pojok kiri atas pada halaman utama.
5		Halaman kelima merupakan menu utama yang terdapat beberapa menu multimedia seperti tujuan, permainan, materi, kuis, dan daftar pustaka.
6		Pada halaman menu utama terdapat ikon profil pada pojok kanan atas yang berisikan identitas pengembang.
7		Pada menu pertama yakni tujuan terdapat lima tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat dicapai oleh peserta didik.
8		Pada menu kedua yakni permainan. Sebelum memulai permainan siswa harus menonton

		video singkat mengenai ciri-ciri planet.
9		Selanjutnya terdapat tampilan permainan tebak planet.
10		Pada menu permainan tebak planet berisikan lima planet dengan ciri khas yang ditampilkan berupa animasi bergerak dan terdapat dua pilihan jawaban.
11		Pada menu materi terdapat empat materi yang harus dipelajari siswa antara lain materi matahari dan planet, pergerakan bumi, gerhana, dan benda langit.
12		Pada materi pertama yakni matahari dan planet siswa akan belajar mengenai definisi, data, dan fakta unik setiap planet yang ada di tata surya mulai dari merkurius, venus, bumi, mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, neptunus.
13		Pada materi pergerakan bumi terdapat dua materi yakni rotasi dan revolusi beserta penjelasan mengenai dampak yang terjadi di bumi.

14		Pada materi ketiga yakni gerhana, siswa belajar mengenai gerhana bulan dan gerhana matahari.
15		Pada materi keempat yakni benda-benda langit, siswa belajar tentang asteroid, komet, dan meteor.
16		Setelah membaca seluruh materi siswa mengerjakan kuis yang terdiri dari lima soal. Cara menjawab kuis, siswa perlu memilih satu jawaban paling benar.
17		Pada halaman selanjutnya adalah perolehan skor kuis. Apabila skor dibawah KKM maka siswa perlu mengulang kuis. Apabila skor telah memenuhi KKM maka siswa dapat keluar dari menu kuis.
18		Halaman terakhir adalah daftar pustaka.

Ditinjau dari data kevalidan pada pengembangan multimedia pembelajaran TERRAKSA diperoleh melalui hasil validasi ahli media dan validasi ahli materi. Validasi ahli media dilakukan oleh Ibu Citra Fitri Kholidya, S.Pd., M.Pd. yang merupakan dosen jurusan teknologi pendidikan FIP UNESA diperoleh nilai persentase sebesar 90,67% dengan kategori sangat valid. Kemudian validasi ahli materi dilakukan oleh Ibu Dr. Hitta Alfi Muhimmah, M.Pd. yang merupakan dosen pendidikan guru sekolah dasar FIP UNESA diperoleh nilai persentase sebesar 93,33% dengan kategori sangat valid. Hal ini disebabkan karena multimedia interaktif TERRAKSA telah sesuai dengan tujuan pembelajaran, memiliki ketepatan bahasa, multimedia mudah digunakan dimana saja dan kapan saja, tampilan media menarik, serta dapat meningkatkan motivasi dan pengetahuan siswa selama proses pembelajaran. Selain itu selama proses validasi berlangsung terdapat masukan atau saran dari para validator agar peneliti memperbaiki multimedia yang dikembangkan agar dapat menghasilkan multimedia yang lebih baik dan berkualitas sebelum diimplementasikan.

Ditinjau dari data kepraktisan pengembangan multimedia interaktif TERRAKSA yang diperoleh dari hasil angket respon guru dan siswa pada saat uji coba luas. Pada saat uji coba terbatas peneliti menggunakan lembar keterbacaan untuk mengetahui tingkat kegunaan media dan diperoleh hasil sebesar 91,4% dan layak untuk dilanjutkan ke tahap uji coba luas. Data kepraktisan diperoleh dari hasil angket respon guru yang diisi oleh Ibu Ana Choiril Waroh, S.Pd. selaku guru kelas VI A SDN Sidokerto dan diperoleh nilai persentase 86,25% dengan kategori sangat praktis. Data kepraktisan juga diperoleh dari hasil angket respon siswa yang diisi oleh siswa kelas VI A SDN Sidokerto yang berjumlah 28 orang dan diperoleh nilai persentase sebesar 92,05% dengan kategori sangat praktis. Apabila hasil angket guru dan siswa diambil rata-rata maka akan mendapatkan nilai persentase sebesar 88,15% dengan kategori sangat praktis. Hal ini sesuai dengan komentar yang diperoleh pada penilaian angket guru dan siswa diketahui bahwa multimedia TERRAKSA memiliki materi dan tampilan media yang menarik sehingga membuat proses belajar menjadi menyenangkan. Selain itu guru dan siswa juga berpendapat bahwa multimedia ini mudah digunakan dan dapat meningkatkan motivasi dan pengetahuan.

Ditinjau dari keefektifan pengembangan multimedia interaktif TERRAKSA diperoleh dari hasil pretest-posttest pada tahap uji coba luas dengan subjek penelitian berjumlah 28 siswa kelas VI A SDN Sidokerto. Pada tahap ini langkah pertama adalah pengerjaan pretest yang dilakukan sebelum menggunakan produk multimedia TERRAKSA. Pada tahap pretest diperoleh nilai rata-rata sebesar 53,5. Setelah pengerjaan pretest maka siswa

dipersilahkan untuk menggunakan multimedia. Setelah itu adalah tahap posttest yang bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa. Pada tahap posttest diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 92,5. Keefektifan media dapat diketahui melalui hasil pretest-posttest berdasarkan desain penelitian “one group pretest-posttest design”. Berdasarkan nilai pretest dan posttest diperoleh peningkatan nilai rata-rata hasil belajar sebesar 38,9 dengan ketuntasan belajar 100% dengan kategori sangat efektif.

Kemudian untuk mengetahui terdapat peningkatan hasil belajar digunakan rumus N-Gain dan diperoleh hasil 0,84. Berdasarkan hal tersebut nilai N-Gain yang diperoleh berada pada rentang $0,7 < g \leq 1,0$ dengan kategori tinggi. Oleh sebab itu multimedia interaktif TERRAKSA memiliki kategori sangat efektif dan dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa karena multimedia yang dikembangkan mampu membuat siswa tertarik untuk belajar dan materi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan siswa. Oleh sebab itu setelah penggunaan media terdapat peningkatan nilai yang cukup signifikan.

Untuk mengetahui signifikansi nilai pretest dan posttest perlu diuji dengan menggunakan uji paired sample t test dengan ketentuan data pretest-posttest harus berdistribusi normal. Akan tetapi setelah diuji dengan uji normalitas data yang diperoleh adalah nilai signifikansi pretest pada uji Shapiro Wilk sebesar 0,027 dan nilai posttest sebesar 0,000. Hal ini tidak sesuai dengan ketentuan karena nilai yang diperoleh kurang dari 0,05 dengan kategori data tidak terdistribusi normal. Kemudian pada uji homogenitas diperoleh hasil 0,008. Hal ini tidak sesuai dengan ketentuan karena nilai yang diperoleh kurang dari 0,005 dengan kategori data tidak homogen. Oleh sebab itu untuk mengetahui apakah terdapat signifikansi peningkatan hasil pretest posttest dapat menggunakan analisis non parametrik dengan uji Wilcoxon. Berdasarkan dasar pengambilan kesimpulan diketahui Asymp.Sig. (2-tailed) bernilai 0,000. Hal ini sesuai dengan kriteria nilai Asymp.Sig. (2-tailed) $< 0,05$ artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar pretest dan posttest pada penggunaan multimedia interaktif TERRAKSA.

Berdasarkan uraian penjelasan di atas mengenai kelayakan multimedia interaktif TERRAKSA yang meliputi tiga aspek yakni valid, praktis, dan efektif dengan menggunakan model ADDIE, maka dapat disimpulkan multimedia interaktif TERRAKSA sangat valid, sangat praktis, dan sangat efektif. Hal ini dapat menjadikan multimedia interaktif TERRAKSA layak digunakan sebagai media pembelajaran.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan data kevalidan multimedia interaktif TERRAKSA materi bumi dan antariksa diperoleh hasil dari penilaian ahli media dengan persentase sebesar 90,67% dengan kategori sangat valid. Kemudian hasil dari penilaian ahli materi dengan persentase 93,33% dengan kategori sangat valid. Melalui penilaian ahli media dan ahli materi dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif

TERRAKSA materi bumi dan antariksa berbasis web untuk meningkatkan hasil belajar kognitif kelas VI sangat valid untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Berdasarkan data kepraktisan multimedia interaktif TERRAKSA materi bumi dan antariksa diperoleh hasil dari penilaian lembar angket respon guru dengan persentase sebesar 86,25% dengan kategori sangat praktis. Kemudian hasil dari penilaian lembar angket respon siswa dengan persentase 92,05% dengan kategori sangat praktis. Melalui penilaian angket respon guru dan siswa dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif TERRAKSA materi bumi dan antariksa berbasis web untuk meningkatkan hasil belajar kognitif kelas VI sangat praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Berdasarkan data keefektifan multimedia interaktif TERRAKSA materi bumi dan antariksa diperoleh hasil dari nilai pretest-posttest dengan rata-rata peningkatan 38,2. Selain itu melalui penilaian posttest diperoleh persentase ketuntasan belajar sebesar 100% dengan kategori sangat efektif. Kemudian melalui analisis N-Gain diperoleh rata-rata 0,84 dengan kategori tinggi. Hal ini dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif TERRAKSA materi bumi dan antariksa berbasis web untuk meningkatkan hasil belajar kognitif kelas VI dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Saran

Diharapkan guru dapat memanfaatkan multimedia pembelajaran interaktif TERRAKSA materi bumi dan antariksa untuk kegiatan pembelajaran agar kegiatan pembelajaran menjadi lebih bervariasi.

Diharapkan multimedia TERRAKSA materi bumi dan antariksa dapat digunakan pada mata pelajaran IPA kelas VI agar dapat mempermudah siswa dalam memahami materi.

Multimedia interaktif TERRAKSA merupakan multimedia berbentuk website dengan menggunakan jaringan internet. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan multimedia interaktif yang lebih bervariasi dan kreatif sesuai dengan perkembangan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, N. W. (2023). The role of interactive multimedia as a problem solving-based learning media for elementary school students. *Cendikia: Media Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 578-584.
- Ahmad, E. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Alat Peraga Tata Surya Untuk Peserta Didik Tunanetra Kelas Ix Di Sblb A Bina Insani Bandar Lampung (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).
- Akbar, A. A., Wijaya, A., Ayanih, A., Humaerah, H., & Magdalena, I. (2023). Penerapan Instrumen Penilaian Ranah Afektif dalam Hasil Belajar Kurikulum 2013 di SDN Cipaeh. *MASALIQ*,

- 3(5), 840-857.
- Akhmad Dalil Rohman, Nailatus Zulfa, Syafaatul Khusna, Muhammad Nurul Khikam, Lutfiatunnisa, L., Lukluk Ussakinah, & Muhammad Safik Fakhri. (2023). Sekolah Pendidikan Kritis PMII RTIK : Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan. *Joong-Ki: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 290–294. <https://doi.org/10.56799/joongki.v2i2.1606>
- Aksan, H. (2023). *Kamus Fisika: istilah, rumus, penemuan*. Nuansa Cendekia.
- Al-Hafiz, M. (2021). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN MACROMEDIA FLASH 8.0*.
- Anasi, et al., (2022). *Media Pembelajaran*. Padang : PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Anggarwati, H. (2023). Penggunaan Aplikasi Glideapp Sebagai Multimedia Pembelajaran Berbasis Web Pada Materi Demokrasi Mata Kuliah Pendidikan Kewarganegaraan. 3, 2091–2102.
- Ansyah, Y. A. (2023). Upaya Meningkatkan Minat dan Prestasi Belajar Siswa Kelas IV Sekolah Dasar pada Pembelajaran IPA Menggunakan Strategi PjBL (Project-Based Learning). *Jurnal Ilmu Manajemen Dan Pendidikan (JIMPIAN)*, 3(1), 43–52. <https://doi.org/10.30872/jimpian.v3i1.2225>
- Ary, T. T. (2002). *Explorations An Introduction to Astronomy*. New York: McGraw Hill.
- Aulia, W. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Materi Tata Surya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VI Sekolah Dasar. 31–41.
- Batubara, H. H. (2021). *Media Pembelajaran Digital*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Budiarso, A. S., Sutarto, & Rohmatillah, S. (2020). Analisis Kemampuan Siswa dalam Menjelaskan Fenomena IPA di Sekitar Lingkungan. *Webinar Pendidikan Fisika 2020*. 5(1), 27–32.
- Chayani, A. D., & Rachmadyanti, P. (2020). Pengembangan Media Permainan Jenga Keragaman Budaya Materi Keragaman Suku Bangsa dan Budaya Untuk Kelas IV SD. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 08(2), 302–3012.
- Citra, C. A., & Rosy, B. (2020). Keefektifan Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Quizizz Terhadap Hasil Belajar Teknologi Perkantoran Siswa Kelas X SMK Ketintang Surabaya. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(2), 261–272. <https://doi.org/10.26740/jpap.v8n2.p261-272>
- Dhea Hastuti, & Fatmawati. (2022). Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbasis Web (E-Learning); Kajian Fenomenologi. *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa, Dan Sastra*, 8(2), 586–592. <https://doi.org/10.30605/onoma.v8i2.1878>
- Diahratri, K. (2022). Efektivitas Penggunaan Youtube Sebagai Media Belajar Mahasiswa Program Studi Pendidikan Informatika STKIP PGRI Pacitan. *SKRIP PGRI Pacitan*.
- Dr. Ulfia rahmi, M. D. (2022). *Desain dan Implementasi Blended Learning Integrasi Teknologi dan Pedagogi*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Dwqi, G. C. (2020). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif mata pelajaran IPA untuk siswa SD kelas V. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 34–36.
- Esirgapovich, K. A. (2022). The Easiest Recommendations For Creating A Website. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 758–761.
- Fatimah, F. (2023). Penggunaan Media-Audio Visual Untuk Meningkatkan Motivasi Siswa Belajar Musik Ansamble Kelas Viii-A Smp Negeri 15 Kota Tasikmalaya. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pendidikan (JURINOTEP)*, 1(3), 365–380.
- Fitriani, D., & Afifah, H. (2023). Konsep Tata Surya Terhadap Pembuktian Mukjizat Al-Qur'an. *Religion: Jurnal Agama, Sosial, dan Budaya*, 1(2), 394–406.
- Handyka, M. A. N. (2023). Transformasi Pendidikan: Strategi Inovatif Dalam Peningkatan Partisipasi Sosial Untuk Membangun Masyarakat Yang Inklusif Dan Berdaya Saing. 1(1), 1–9.
- Haryanto, H., Ghufon, A., Suyantiningih, S., & Kumala, F. N. (2022). The Correlation between Digital Literacy and Parents' Roles towards Elementary School Students' Critical Thinking. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(3), 828–839.
- Hasfat, H. A. (2020). *Multimedia in Digital Books for Simulation and Digital Communication for Vocational High School*. Atlantis Press, 455.
- Hendra, I. K. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *El-Ibtidaiy:Journal of Primary Education*, 1(2), 144. <https://doi.org/10.24014/ejpe.v1i2.6596>
- Hewi, L., & Shaleh, M. (2020). Refleksi Hasil PISA

- (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini). *Jurnal Golden Age*, 4(01), 30–41.
<https://doi.org/10.29408/jga.v4i01.2018>
- Hidayah, N., & Ridianingsih, D. S. (2023). *Alamku Dan Lingkunganku* (Vol. 1). CV. Green Publisher Indonesia.
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1(1), 28–38.
<https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>
- Ikhwan, A., Toar, M. J., Barus, A. B., Hafidz, S. H., & Ritonga, S. H. (2023). Media Pembelajaran Pengenalan Nama Buah Menggunakan Macromedia Flash 8 Di TK Ulul Ilmi Kecamatan Sidamanik Kota Pematang Siantar. *Jurnal Sains dan Teknologi (JSIT)*, 3(1), 53–56.
- Inayah, I. S. (2023). Peran Media Pembelajaran “Papan Pintar” Pada Mata Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 2923–2936.
- Irawan, A., & Hakim, M. A. R. (2021). Kepraktisan Media Pembelajaran Komik Matematika pada Materi Himpunan Kelas VII SMP/MTs. *Pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(1), 91–100.
<https://doi.org/10.33373/pythagoras.v10i1.2934>
- Irsan. (2021). Implementasi Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3(2), 524–532.
<https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/971>
- Ismoyo, T., Wibawa, B., & Solihatin, E. (2023, September). Interactive Multimedia in Buddhist Education Learning. In *International Seminar and Conference on Educational Technology (ISCET 2022)* (pp. 190–200). Atlantis Press.
- Junedi, B., Mahuda, I., & Kusuma, J. W. (2020). Optimalisasi keterampilan pembelajaran abad 21 dalam proses pembelajaran pada Guru MTs Massaratul Mut'allimin Banten. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 16(1), 63–72.
<https://doi.org/10.20414/transformasi.v16i1.1963>
- Khotimah, K. &. (2023). Implementasi Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget Pada Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 11–20.
- M Zainil, A. K. (2023). The Influence of a STEM-Based Digital Classroom Learning Model and High-Order Thinking Skills on the 21st-Century Skills of Elementary School Students in Indonesia. *Journal of Education and e-learning Research*.
- Ma'ruf, A., & Rafianti, W. R. (2023). Meningkatkan Aktivitas , Kemampuan Literasi Sains dan Hasil Belajar Muatan IPA Menggunakan Model Plant and Teach IPA yang harus mengintegrasikan dan berorientasi pada pengetahuan dan konsep. 6(2), 22–33.
- Mahir, I., & Margono, G. (2023). Peningkatan Kemampuan Guru Dalam Mengembangkan Instrumen Penilaian Berbasis Higher Order Thinking Skills. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 4, No. 1, pp. SNPPM2023P–290).
- Mardhiyah, dkk. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura : Jurnal Pendidikan*, 29–40.
- Martawijaya, M. A., Rahmadhanningsih, S., Swandi, A., Hasyim, M., & Sujiono, E. H. (2023). the Effect of Applying the Ethno-Stem-Project-Based Learning Model on Students' Higher-Order Thinking Skill and Misconception of Physics Topics Related To Lake Tempe, Indonesia. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(1), 1–13.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v12i1.38703>
- Maulida, D. H., Fajrie, N., & W, S. S. (2023). Pengaruh Media Audiovisual terhadap Prestasi Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran Ipa Kelas VI SD Negeri Perdopo 02 Gunungwungkal. *Journal on Education*, 5(2), 3381–3387.
<https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1013>
- Mesra, R. (2023). *Strategi Pembelajaran Abad 21. Deli Serdang: PT. Mifandi Mandiri Digital*.
- Mufron, A., & Amin, A. (2023). Strategi Transformatif-Integratif Peserta. 01(01).
- Muh Ali, A., Satriawati, S., & Nur, R. (2023). Meningkatkan Hasil Belajar IPA Menggunakan Metode Eksperimen Kelas VI Sekolah Dasar. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(2), 114–121.
<https://doi.org/10.53624/ptk.v3i2.150>
- Musfiqon. 2022. *Pengembangan Media Belajar Dan Sumber Belajar*. Jakarta : Prestasi Pustakakarya.
- Nasir, R. S. (2023). Deskripsi Pemahaman Guru terhadap High Order Thingking Skill (HOTS). *Educatie: Journal of Education and Teaching*, 1–8.
- Novita, R. &. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Di SMK. *Informatika*, 36–44.
- Nugraha, M. S. (2020). Pengembangan Multimedia Interaktif Peredam (Peredaran Darah Manusia) Pembelajaran Tema 4 Subtema 1 Peredaran

- Darahku Sehat Pada Siswa Kelas V Sd Tahun Ajaran 2019/2020. (Doctoral dissertation, Universitas Nusantara PGRI Kediri).
- Nuryati, N., & Darsinah, D. (2021). Implementasi Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 3(2), 153–162. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.v3i2.1186>
- O'Rourke, J. G., Wilson, C. F., Borrelli, M. E., Byrne, P. K., Dumoulin, C., Ghail, R., ... & Westall, F. (2023). Venus, the planet: introduction to the evolution of Earth's sister planet. *Space Science Reviews*, 219(1), 10.
- Pangarti, W. M., & Yaswinda, Y. (2023). Pembelajaran Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(3), 2589–2599. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i3.4407>
- Prabowo, S. H. W., Murdiono, A., Martha, J. A., Zutiasari, I., & Murad, S. M. A. (2023). Gamification of Ubiquitous-Based Learning Media as an Initiative of Open-World Metaverse Conversion for Problem Based Learning (PBL) in Business and Management Courses. In *BISTIC Business Innovation Sustainability and Technology International Conference (BISTIC 2022)* (pp. 86-97). Atlantis Press.
- Pristiwanti, D., Badariah, B., Hidayat, S., & Dewi, R. S. (2022). Pengertian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 1707–1715.
- Rahmi, U., Azrul, A., & Mahande, R. D. (2022). the Prototype of Blended Learning'S Support System To Improve the Pre-Service Teacher'S Digital Literacy. *Journal of Educators Online*, 19(3). <https://doi.org/10.9743/JEO.2022.19.3.5>
- Ramadhan, L. A. P. (2023). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline 3 Pada Materi Sistem Tata Surya Kelas Vi Sekolah Dasar. 31–41.
- Rambe, A., Syahputra, D., Hsb, E. H., & Masri, D. (2023). Sosialisasi Pengembangan Multimedia Sebagai Perangkat Pembelajaran Untuk Meningkatkan Keterampilan Pada SMA Budi Luhur. *Mejuajua: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 3(1), 31-36.
- Ren, J., Yuan, L., Nurmi, P., Wang, X., Ma, M., Gao, L., ... & Wang, Z. (2020). Camel: Smart, adaptive energy optimization for mobile web interactions. In *IEEE INFOCOM 2020-IEEE Conference on Computer Communications* (pp. 119-128). IEEE.
- Retnaningati, D. I. (2023). Analisis Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi Pada Mata Kuliah Genetika Dasar. *Borneo Journal of Biology Education (BJBE)*, 30-35.
- Ridho, M. R. (2023). Installasi Server Web Apache Pada Ubuntu Menggunakan Proxmox. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, Magang dan Kerja Praktek*, 2(1).
- Rofiah, B. N., & Bahtiar, M. D. (2022). Analisis Penggunaan E-Learning, Intensitas Latihan Soal, dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 2143–2155. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2453>
- Ruswandi, Y. & Suhendi, A. R. (2023). Pengembangan keterampilan abad 21 melalui cara berpikir ilmiah, etis, dan intuitif di satuan pendidikan. *Ta'dib: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 1(2), 37–55.
- Saadah, A. L., Islam, U., Sunan, N., Surabaya, A., Tarbiyah, F., Keguruan, D. A. N., Studi, P., Ilmu, P., & Alam, P. (2023). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Articulate Storyline 3 Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas Viii Smp Negeri 1 Krian.
- Sakinah, N., & Hendriana, B. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran E-Comic Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(1), 225. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i1.6922>
- Sari, S. M., Harahap, M. R., & Ridwan, A. (2023). Pemanfaatan Media Pembelajaran Poster Dalam Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fiqih. *ANSIRU PAI: Pengembangan Profesi Guru Pendidikan Agama Islam*, 7(2), 438-449.
- Soussi, K. (2020). Web-based learning: Characteristics, practices, challenges, and recommendations. *International Journal of Science and Research*, 936-943.
- Sucipto, dkk. (2023). Pelatihan Tim Pengembang Akademik SMAN 6 Kediri dalam Menggunakan E-Learning Berbasis Moodle. 3(1), 105–115.
- Sukamto. (2022). The Use of Interactive Multimedia to Increase Students' Motivation and Achievement in Learning Islamic Education. *Journal of Islamic Education Research*.
- Susilawati, T., Yuliansyah, F., Romzi, M., & Aryani, R. (2020). Membangun Website Toko Online Pempek Nthree Menggunakan Php Dan Mysql. *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM)*, 3(1), 35–44.
- Sutrisna, N., & Gusnidar. (2022). Pengembangan Buku Siswa Berbasis Inkuiri pada Materi IPA

- untuk Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(8), 2859–2868.
- Syam, N., Hakim, A., & Harmansyah, M. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Articulate Storyline Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V UPT SDN 151 Kadepe Kecamatan Maiwa Kabupaten Enrekang. *Juara SD: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 2(2), 231–242.
- Tan, E., Rusman, E., Firssova, O., Ternier, S., Specht, M., Klemke, R., & So, H. J. (2018, November). Mobile Inquiry-based Learning: Relationship among levels of inquiry, learners' autonomy and environmental interaction. In *World conference on mobile and contextual learning* (pp. 22–29).
- Tayirova, M. A. (2023). Advantages And Disadvantages Of Using Multimedia Technologies In The Educational System. *Frontline Social Sciences and History Journal*, 37–45.
- Tumangger, R. (2023). Pengembangan Aplikasi Web Responsif dan Interaktif: Prinsip Desain Front-End. *Paradoksial Article*, 1(1).
- Utami, S. F. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Kartu U-Math (Uno Mathematics). *Research and Development Journal Of Education*, 9(2), 566–580. <http://dx.doi.org/10.30998/rdje.v9i2.11350>
- Widianto, S. R. (2022). Developing Learning Material for Animation 2D Instruction in Vocational High Schools. *Jurnal Mantik*, 3446–3452.
- Wijayanti, M. D. (2023). *Energi Matahari. Bumi Aksara*.
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>
- Yasa, I. K. (2021). Meningkatkan Semangat Belajar Siswa Melalui Multimedia Interaktif Pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Edutech Undiksha*, 104–112.
- Yasifa, A., Hasibuan, N. H., Siregar, P. A., Zakiyah, S., Anas, N., Negeri, U. I., Utara, S., William, J., Ps, I. V., Estate, M., Percut, K., Tuan, S., & Serdang, D. (2023). Implementasi Pembelajaran STEM pada Materi Ekosistem terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Journal on Education*, 5(4), 11385–11396. <https://jonedu.org/index.php/joe/article/view/2081>
- Yelvita, F. S. (2022). Jenis, Klasifikasi dan Karakteristik Media Pembelajaran. *AL-MIRAH: JURNAL PENDIDIKAN ISLAM*, 4(8.5.2017), 2003–2005.
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.2>