



Pengembangan Media MoonOptiX sebagai Inovasi Pembelajaran IPA Terintegrasi Materi Fase Bulan untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa

Fidya Ayu Fataya^{1*}; Firly Urbatussa'adah²; Desy Rahmawati³; Asep Nadhif Albaihaqi⁴; Rahmi Faradisya Ekapti⁵

Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Agama Islam Negeri Ponorogo^{1,2,3,4,5}

e-mail: fidyaayuf@gmail.com^{1*}, e-mail: firlyurbatus@gmail.com², e-mail: delladelion1801@gmail.com³, e-mail: haqiasep12@gmail.com⁴, e-mail: rahmifaradisya19@gmail.com⁵

Abstrak

Seiring perkembangan teknologi dan informasi, pemahaman mendalam tentang fase bulan menjadi bagian penting dalam pembelajaran astronomi. Kesulitan siswa dalam memahami materi menjadi tantangan para pendidik untuk mengembangkan media pembelajaran. Salah satunya yaitu media pembelajaran 3D bernama MoonOptiX. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran visual interaktif yang lebih efektif dibanding metode konvensional pada umumnya dengan mengintegrasikan teknologi optik dan melibatkan indra penglihatan, yang dapat diaplikasikan pada pembelajaran konsep fase bulan. Metode Research and development diterapkan melalui pengembangan alat peraga media pembelajaran MoonOptiX. Prosedur penelitian menggunakan teknik kuesioner dengan analisis data model ADDIE. Berdasarkan hasil validasi ahli media pembelajaran menunjukkan tingkat rata-rata dari tiga validator sebesar 92,78% memiliki kriteria sangat valid. Hasil uji efektifitas media setelah disimulasikan terhadap siswa melalui kuesioner yang berisi soal latihan, didapatkan dari materi indra penglihatan sebanyak 95,96%, materi fase bulan sebanyak 92,37%, dan terendah pada alat optik cermin sebanyak 82,83%. Dari persentase tersebut didapatkan hasil rata-rata efektifitas 90,38% yang termasuk dalam kategori "Sangat Efektif". Berdasarkan hasil yang didapatkan setelah penelitian, MoonOptiX efektif sebagai media pembelajaran IPA untuk siswa SD/MI kelas VI, dalam mengintegrasikan materi fase bulan, alat optik, dan indera penglihatan.

Kata kunci: Fase Bulan; Media Pembelajaran 3D; Moonoptix; Research And Development.



PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi dan informasi, pemahaman siswa terhadap materi fase bulan menjadi bagian yang sangat penting sebagai salah satu pembahasan pada mata pelajaran IPA. Salah satu tantangan dalam memahami fase-fase bulan adalah kesulitan siswa dalam memvisualisasikan posisi relatif bumi, bulan, dan matahari dalam ruang tiga dimensi. Perubahan fase bulan tergantung pada sudut pandang dari bumi terhadap cahaya matahari, dan sulit dipahami hanya melalui diagram dua dimensi. Representasi visual yang kuat diperlukan untuk membantu siswa memahami perubahan fase bulan secara bertahap (Abdillah, 2024). Salah satu akibat dari keterbatasan siswa dalam mengeksplorasi pengetahuan adalah terbentuknya pola pikir yang kurang mendalam dalam memahami konsep. Ketidakkampuan menguasai konsep dasar dapat menyebabkan munculnya miskonsepsi. Meskipun fase bulan sering menarik bagi siswa yang tertarik pada astronomi, ada juga siswa yang kurang termotivasi jika mereka tidak melihat keterkaitan praktis atau manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Menghubungkan materi dengan fenomena sehari-hari, seperti pasang surut yang disebabkan oleh gravitasi Bulan, dapat membantu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa (Adipraja, 2016).

Penggunaan teknologi memiliki manfaat dalam proses belajar, yaitu mempermudah siswa serta membuat mereka merasakan manfaat teknologi. Siswa dapat belajar melalui berbagai tampilan visual, gambar, suara, video, dan berbagai fitur yang ada di media tersebut. Hal ini juga menciptakan kenyamanan serta rasa ingin tahu siswa, yang merupakan faktor penting untuk mencapai pembelajaran yang efektif. Teknologi berperan dalam membangkitkan emosi positif selama proses pembelajaran berlangsung (Kamsina, 2020).

MoonOptiX merupakan media pembelajaran yang diaplikasikan pada materi fase bulan. Penggunaan media ini sangat berperan dalam proses penyampaian materi, yang menjadikan proses belajar mengajar menjadi lebih efektif dan interaktif (Shirajuddin, 2022). MoonOptiX sebagai salah satu pengembangan yang melibatkan konsep visualisasi dengan teknologi optik. Penerapan pembelajaran IPA terintegrasi antara materi fase bulan, alat optik cermin serta indra penglihatan, dapat mendorong siswa untuk meningkatkan minat dalam mempelajari IPA. Hal ini terjadi karena pembelajaran terintegrasi memungkinkan siswa dalam memperluas pengetahuan dengan menghubungkan berbagai bidang yang dipelajari (Ningtyas et al., 2022). Media visual MoonOptiX dapat membantu mempermudah pemahaman serta meningkatkan daya ingat siswa (Mumtahanah, Nurotun, 2014). Siswa menggunakan alat peraga optik dan simulasi yang bersifat visual, sehingga siswa dapat melihat langsung bagaimana cahaya dan posisi relatif bulan terhadap matahari dan bumi melalui bayangan yang tampak pada cermin.

Penelitian menunjukkan bahwa visualisasi melalui media interaktif seperti simulasi dan animasi dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep ilmiah yang kompleks. Media MoonOptiX, yang menghadirkan model fisik fase bulan dalam bentuk globe yang dapat diputar dan dilihat melalui pantulan kaca, merupakan contoh nyata bagaimana visualisasi dapat membantu memperjelas konsep yang abstrak. Melalui representasi visual ini, siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan teoritis, tetapi juga dapat melihat secara langsung perubahan fase bulan secara dinamis, yang mendukung pemahaman lebih mendalam (Ruslan &



Hamid, 2024). Penggunaan media visual seperti MoonOptiX memungkinkan siswa memanfaatkan dua indra utama penglihatan dan pendengaran dalam proses belajar, yang menurut penelitian dapat meningkatkan daya serap informasi secara signifikan.

Hal ini didukung oleh penelitian Adha dan Akmam (2020), yang menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran visual memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar sains (Ermailis, 2023). Selain itu, Mayasari et al. (2022) menyebutkan bahwa media pembelajaran elektronik memberikan effect size dengan kategori sedang hingga sangat tinggi terhadap hasil belajar dan pemahaman konsep siswa (Surif et al., 2007). Kombinasi visualisasi fisik melalui MoonOptiX dengan interaktivitas nya memungkinkan siswa untuk tidak hanya mengamati, tetapi juga berinteraksi dengan konsep yang dipelajari, yang secara langsung meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar mereka. Dengan demikian, penerapan visualisasi yang interaktif seperti pada MoonOptiX terbukti menjadi strategi yang efektif untuk memperdalam pemahaman konsep ilmiah, khususnya dalam materi yang bersifat abstrak seperti fase bulan.

Kurikulum merdeka menekankan pembelajaran yang lebih fleksibel dan berpusat pada siswa, membuka peluang bagi inovasi media pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan siswa. Dalam konteks ini, teknologi menjadi salah satu aspek penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan, seperti yang terlihat dalam penggunaan media berbasis teknologi optik yaitu MoonOptiX. Sebagai alat peraga yang mengintegrasikan teknologi optik, MoonOptiX memungkinkan siswa belajar sesuai dengan gaya belajar masing-masing. Hal ini sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang memberikan kebebasan bagi siswa untuk mengeksplorasi konsep ilmiah secara mandiri dan kontekstual, mengoptimalkan pengembangan keterampilan abad ke 021, seperti berpikir kritis dan kreatif (Zuraini et al., 2024).

Keunggulan media ini tidak hanya terletak pada kemampuan meningkatkan motivasi siswa, tetapi juga pada perannya dalam memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam melalui pengalaman visual dan praktikal. Dengan memanfaatkan teknologi optik, MoonOptiX memberikan gambaran nyata tentang fase bulan, yang dapat dilihat dan dianalisis oleh siswa. Pendekatan berbasis teknologi ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik, tetapi juga mendorong siswa untuk berpikir lebih analitis dan inovatif, sesuai dengan tuntutan Era Society 5.0 yang menekankan pada penguasaan teknologi dan adaptasi terhadap perubahan global yang cepat (Anih, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan media MoonOptiX dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang fase bulan. Dengan menggunakan desain eksperimen pada kelompok siswa, penelitian ini fokus pada pengembangan media yang mampu meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di kelas, khususnya pada materi bersifat visual seperti fase bulan. MoonOptiX dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik, sehingga diharapkan dapat mendukung siswa dalam memahami konsep ilmiah secara lebih mendalam (Usa & Samil, 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini penting untuk dilakukan karena bertujuan 1) mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi optik yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa, terutama dalam materi yang memerlukan visualisasi nyata seperti fase



bulan; 2) mengukur kelayakan media MoonOptiX dalam meningkatkan pemahaman siswa dengan memvalidasi media pembelajaran kepada beberapa ahli kemudian membandingkan hasil; 3) menguji efektivitas media dalam meningkatkan hasil belajar dengan menganalisis hasil kuesioner pemahaman konsep di beberapa siswa.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan metode pembelajaran IPA yang lebih interaktif, terutama dalam materi sains yang membutuhkan pendekatan visual. Selain, itu penelitian ini bertujuan untuk menyajikan pembelajaran yang lebih variatif dan menyenangkan bagi siswa, sehingga dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan mereka dalam proses belajar.

TINJAUAN PUSTAKA

Teori Pembelajaran Konstruktivisme

Dalam konteks pembelajaran yang efektif, teori konstruktivisme memegang peranan penting dalam membentuk pemahaman konseptual siswa yang mendalam. Sebagaimana dijelaskan oleh Anwar (2017), memandang pembelajaran sebagai proses generatif di mana siswa aktif membangun makna dari pengalaman belajar mereka. Dalam paradigma konstruktivisme, siswa tidak sekadar menerima informasi secara pasif, melainkan secara aktif membangun pemahaman mereka sendiri melalui proses penalaran dan konstruksi pengetahuan yang berkelanjutan. Peran pendidik dalam pendekatan konstruktivisme mengalami transformasi signifikan, dari transmitter pengetahuan menjadi fasilitator pembelajaran. Pendidik bertugas menciptakan lingkungan belajar yang mendukung, menyajikan masalah-masalah kontekstual, dan merancang pembelajaran berbasis inkuiri. Mereka juga perlu memperhatikan perspektif siswa, mengakomodasi gagasan-gagasan mereka, dan melakukan penyesuaian kurikulum yang diperlukan untuk mengoptimalkan proses pembelajaran (Ali, 2018). Ketika proses konstruksi pengetahuan tidak berjalan optimal dan siswa mengalami hambatan dalam mengeksplorasi pemahaman mereka, konsekuensinya bisa cukup serius. Pemahaman yang dangkal terhadap konsep-konsep fundamental dapat berkembang, dan lebih mengkhawatirkan lagi, dapat mengarah pada terbentuknya miskonsepsi. Situasi ini menciptakan hambatan kognitif yang dapat mengganggu perkembangan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran yang lebih kompleks dan mendalam.

Proses konstruksi pengetahuan merupakan fenomena kompleks yang melibatkan berbagai kemampuan kognitif, seperti yang dikemukakan oleh Von Galserfeld (2001). Manusia pada dasarnya memperoleh pengetahuan melalui penggunaan indra mereka - melihat, mendengar, menjamah, membau, dan merasakan dalam suatu proses pembentukan yang dinamis, bukan sekadar penerimaan informasi yang sudah ditentukan. Dalam konteks ini, terdapat tiga kemampuan kunci yang esensial, kemampuan mengingat dan mengungkapkan kembali pengalaman sebagai dasar pembentukan pengetahuan melalui interaksi, kemampuan membandingkan dan menganalisis kesamaan serta perbedaan untuk mengonstruksi pemahaman yang lebih umum, serta kemampuan mengevaluasi dan memilih pengalaman yang lebih bermakna dalam proses pembentukan pengetahuan. Ketiga kemampuan ini saling terintegrasi dalam



memfasilitasi konstruksi pengetahuan yang komprehensif dan bermakna bagi pembelajar (Sumarsih, 2009). Oleh karena itu, penting bagi pendidik untuk memastikan bahwa proses konstruksi pengetahuan berjalan secara efektif dan bermakna bagi setiap siswa

Pembelajaran Fisika Terintegrasi

Fisika adalah pelajaran penting yang melatih kemampuan berpikir dan bernalar tentang alam semesta. Menurut pendapat Supadi et al. (2015) bahwa melalui latihan penalaran yang berkelanjutan, siswa dapat mengembangkan pengetahuan dan daya pikirnya. Oleh karena itu, Fisika wajib diajarkan kepada setiap siswa. Namun, rendahnya hasil belajar Fisika sering kali dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kurikulum yang padat, materi sulit, kurangnya media pembelajaran yang efektif, dan laboratorium yang tidak memadai. Banyak guru masih menggunakan metode konvensional, di mana siswa kurang terlibat aktif dalam pembelajaran. Berdasarkan pendapat Ali Mufti (2018) bahwa salah satu faktor utama penyebab rendahnya mutu pembelajaran Fisika adalah ketidakmampuan guru dalam memilih media pembelajaran yang tepat dan kurangnya pemahaman akan minat belajar siswa (Ali, 2018).

Masih banyak guru yang berpegang pada paradigma lama tentang pembelajaran, yang melihat siswa sebagai kertas kosong yang hanya menunggu untuk diisi oleh guru. Pendekatan pembelajaran Fisika terintegrasi, seperti yang diterapkan melalui media MoonOptiX, menawarkan solusi dengan menggabungkan konsep-konsep astronomi ke dalam materi Fisika, memberikan pengalaman belajar interaktif yang lebih menarik. Dengan teknologi MoonOptiX, siswa dapat lebih terlibat secara aktif dalam memvisualisasikan fase-fase bulan, membantu mereka memahami konsep Fisika dan astronomi secara lebih mendalam serta meningkatkan hasil belajar secara keseluruhan.

Materi Fase Bulan

Astronomi merupakan cabang ilmu yang mempelajari benda-benda langit seperti bumi, bulan, matahari, dan seluruh isi alam semesta. Hubungan astronomi dengan ilmu-ilmu sains lainnya, seperti biologi, fisika, kimia, oseanografi, meteorologi, dan ilmu lingkungan sangat erat, karena alam semesta berfungsi sebagai laboratorium untuk menguji teori dan memahami karakteristik benda langit dalam skala besar. Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk memiliki literasi astronomi. Pembelajaran astronomi dalam sains diarahkan untuk "mencari tahu" dan "berbuat," sehingga membantu siswa mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang lingkungan alam (Liliawati & Herdiwijaya, 2011). Analisis bentuk bulan pada setiap fase yang terlihat di langit telah dilakukan menggunakan berbagai metode dan instrumen, salah satunya dengan bantuan Stellarium. Stellarium mampu menampilkan berbagai jenis benda langit dan memiliki banyak fitur yang bisa dimanfaatkan dalam pembelajaran. Penggunaan Stellarium yang menampilkan gambar serta rekreasi 3D dapat meningkatkan minat siswa untuk lebih mendalami ilmu astronomi (Cahyani & Rahma, 2024).



Pembelajaran Berbasis Media

Pembelajaran berbasis media menggunakan alat untuk menyampaikan materi secara interaktif, meningkatkan pemahaman konsep materi kepada siswa, dan membuat konsep abstrak lebih mudah dipahami. Andrijati berpendapat bahwa media pembelajaran, termasuk alat peraga, harus dapat memberikan pengalaman belajar yang berkesan bagi siswa (Andrijati, 2014). Media inovatif dapat memberikan pengalaman belajar yang berbeda dan lebih bermakna bagi siswa. Dengan menggunakan media yang sesuai, siswa tidak hanya akan mudah memahami materi, tetapi juga dapat mengembangkan berbagai keterampilan seperti berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Model pembelajaran modern menuntut pendekatan yang lebih menarik. Penggunaan alat peraga berbasis teknologi menjawab tantangan tersebut dengan menyajikan materi pembelajaran secara lebih hidup dan menghibur, sekaligus tetap efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran (Wangege, 2020).

Inovasi dalam Pengembangan Media

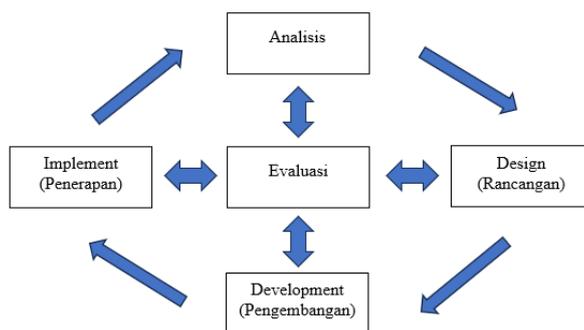
Media pembelajaran 3D merupakan media yang menyajikan materi dalam bentuk visual tiga dimensi yang dapat berupa benda asli atau tiruan dan dapat mewakili aslinya. Media pembelajaran 3D membantu siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih baik karena mereka mampu melihat representasi visual yang lebih nyata (Rohmatulloh et al., 2022). Alat peraga MoonOptiX memiliki fokus dan peran yang serupa dengan penelitian yang telah dikaji oleh (Salamah et al., 2023) pada jurnalnya mengenai alat peraga pada materi Bumi dan Tata Surya menggunakan bola plastik, senter, dan bola pingpong, sebagai tiruan sistem tata surya. Penelitian ini dilakukan dengan cara menerapkan pembelajaran Bumi dan Tata Surya menggunakan alat peraga dengan pemberian LKPD tentang gerhana bulan, melakukan pengamatan ketika proses pembelajaran, serta menganalisis hasil pembelajaran melalui *post test* tentang gerhana bulan. Selain itu, sebelum diadakannya pembelajaran menggunakan alat peraga ini, siswa di hadapan dengan hanya membaca dan meringkas materi pada buku ajar IPA, dan didapatkan nilai yang kurang memuaskan yakni siswa hanya mencapai nilai rata-rata sebanyak 65,56. Setelah diberi pembelajaran menggunakan alat peraga, pada pertemuan 1 dan 2 secara berturut-turut mendapatkan hasil persentase sebanyak 75% dan 83% bagi siswa yang mendapatkan nilai di atas 70. Hasil dari penelitian terhadap penggunaan alat peraga ini telah terbukti dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi Bumi dan Tata Surya.

METODE

Metode penelitian pengembangan media pembelajaran MoonOptiX menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) (Latip, 2022). Langkah-langkah utama dalam penelitian ini mencakup pengembangan produk serta pengujian keefektifannya. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SD/MI kelas VI yang berjumlah 33 orang. Sampel yang digunakan untuk mengetahui



efektivitas media pembelajaran MoonOptiX dipilih secara acak, tanpa adanya pembagian kelompok khusus. Para mahasiswa ini diminta untuk menjawab kuesioner yang berisi pertanyaan-pertanyaan terkait materi fase bulan yang terdapat dalam media pembelajaran MoonOptiX. Pengambilan sampel secara acak ini bertujuan untuk mendapatkan representasi yang lebih beragam dalam penilaian efektivitas media pembelajaran yang diuji (Rossa & Kurnia Sapitri, 2023). Penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengembangan alat peraga optik, tetapi juga disertai validasi yang bertujuan memastikan efektivitas produk dalam mendukung pembelajaran konsep fase bulan. Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:



Gambar 1. Alur Model Pengembangan ADDIE.

Pada tahap awal, dilakukan analisis kebutuhan pengembangan media MoonOptiX sebagai alat bantu peraga pembelajaran konsep fase bulan. Berdasarkan observasi dan analisis kurikulum, ditemukan bahwa siswa sering mengalami kesulitan memahami perubahan fase bulan secara konkret (Hanum et al., 2024). Oleh karena itu, pengembangan media ini dianggap penting untuk mempermudah visualisasi konsep tersebut dan meningkatkan pemahaman siswa (Abdillah, 2024). Desain MoonOptiX dirancang dengan bola bulan yang dapat diputar untuk menyimulasikan perubahan fase bulan, serta dilengkapi kaca reflektor (cermin datar) untuk menampilkan pantulan fase bulan, terintegrasi konten pembelajaran. Setelah desain disusun, media dikembangkan dan diuji secara teknis dan konten melalui validasi ahli untuk memastikan kesesuaiannya dengan kebutuhan pembelajaran. Uji validitas dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai (\%)} = \frac{\text{jumlah total tanggapan}}{\text{nilai maksimum}} \times 100\%$$

Besar persentase validasi media yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria pencapaian uji validitas media

No.	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1.	81-100	Sangat Valid
2.	71-80	Valid
3.	61-70	Cukup Valid
4.	51-60	Kurang Valid
5.	0-51	Tidak Valid



Pada tahap implementasi, MoonOptiX diuji coba melalui uji efektivitas, dengan memberikan kuesioner berisi pertanyaan terkait materi yang termuat dalam media. Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil uji efektivitas dan saran dari para ahli, yang digunakan untuk merevisi dan menyempurnakan produk agar relevan dengan kebutuhan pembelajaran (Alsyaabri, 2021). Tingkat keefektifan media pembelajaran dihitung dengan rumus berikut.

$$\text{Nilai (\%)} = \frac{\text{jumlai nilai yang diperoleh}}{\text{nilai maksimal}} \times 100\%$$

Besar persentase tingkat keefektifan media yang digunakan dalam pembelajaran dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria Pencapaian Uji Validitas Media

No.	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1.	81-100	Sangat Efektif
2.	71-80	Efektif
3.	61-70	Cukup Efektif
4.	51-60	Kurang Efektif
5.	0-51	Tidak Efektif

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap media pembelajaran MoonOptiX, analisis efektivitas dan validitasnya dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa angket kepada siswa SD/MI kelas VI yang dipilih secara acak. Hasil pengujian validitas mencakup beberapa aspek teknis dan konten yang dinilai oleh ahli. Sedangkan, efektivitas media diuji dengan mengukur pemahaman materi fase bulan melalui kuesioner yang diisi oleh mahasiswa setelah menggunakan media tersebut. Tujuan dari analisis ini adalah untuk melihat sejauh mana media MoonOptiX mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa serta untuk mengetahui apakah media ini telah sesuai dengan standar pembelajaran yang diharapkan.

Tabel 3. Persentase hasil uji validitas ahli.

Validasi	Aspek yang dinilai					Hasil (%)	Kriteria
	Ketahanan alat	Keakuratan alat	Efisiensi alat	Estetika alat	Keamanan alat		
Validator 1	15	9	15	5	14	96,67%	<i>Sangat Valid</i>
Validator 2	12	10	13	4	13	86,67%	<i>Sangat Valid</i>
Validator 3	14	9	15	5	14	95%	<i>Sangat Valid</i>
Rata-Rata						92,78%	<i>Sangat Valid</i>

Media pembelajaran MoonOptiX telah melalui proses validasi yang dilakukan oleh tiga validator dengan menilai lima aspek utama, yaitu ketahanan alat, keakuratan alat, efisiensi alat, estetika alat, dan keamanan alat. Berdasarkan tabel tersebut hasil validasi menunjukkan penilaian



yang sangat memuaskan dari ketiga validator. Validator 1 memberikan penilaian tertinggi dengan persentase 96,67%, diikuti oleh Validator 3 dengan 95%, dan Validator 2 dengan 86,67%. Secara keseluruhan, media MoonOptiX memperoleh rata-rata persentase validitas sebesar 92,78% yang termasuk dalam kriteria "Sangat Valid". Aspek efisiensi alat dan ketahanan alat mendapatkan penilaian yang konsisten tinggi dari para validator, sementara aspek estetika alat mendapatkan nilai yang relatif lebih rendah namun masih dalam kategori baik. Hal ini mengindikasikan bahwa media MoonOptiX memiliki kualitas yang sangat baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran, meskipun mungkin masih ada ruang untuk peningkatan dari segi estetika.

Tabel 4. Persentase hasil uji efektivitas media.

Materi	Hasil (%)	Kriteria
Alat Optik Cermin	82,83%	<i>Sangat Efektif</i>
Fase-Fase Bulan	92,37%	<i>Sangat Efektif</i>
Indra Penglihatan	95,96%	<i>Sangat Efektif</i>
Rata-Rata	90,38%	<i>Sangat Efektif</i>

Berdasarkan pada tabel tersebut hasil uji keefektivitasan media MoonOptiX menunjukkan performa yang sangat baik dalam memfasilitasi pembelajaran tiga materi utama. Materi Indra Penglihatan mencapai efektivitas tertinggi dengan persentase 95,96%, diikuti oleh materi fase-fase bulan dengan 92,37%, dan Alat Optik Cermin dengan 82,83%. Secara keseluruhan, media pembelajaran ini mencapai rata-rata efektivitas 90,38% yang termasuk dalam kriteria "Sangat Efektif". Data ini mengindikasikan bahwa media MoonOptiX sangat efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang diajarkan, terutama dalam materi yang berkaitan dengan Indra Penglihatan dan fase-fase Bulan. Meskipun materi Alat Optik Cermin memiliki persentase yang relatif lebih rendah dibandingkan dua materi lainnya, namun tetap berada dalam kategori sangat efektif. Hal ini membuktikan bahwa media pembelajaran MoonOptiX berhasil mencapai tujuan pedagogisnya dalam memfasilitasi pemahaman siswa terhadap ketiga materi tersebut.

PEMBAHASAN

Produk media pembelajaran MoonOptiX yang dikembangkan berbasis teknologi optik ini menghasilkan visualisasi interaktif yang dapat digunakan untuk menggambarkan proses fase-fase bulan secara dinamis. Dengan media ini, siswa dapat memahami perubahan posisi bulan sehingga terjadi berbagai fase bulan, seperti bulan baru, bulan sabit, bulan purnama. Penelitian menggunakan desain ADDIE ini merupakan penelitian pengembangan untuk mengevaluasi efektivitas MoonOptiX sebagai media pembelajaran baru, yang meliputi beberapa tahapan, yaitu perencanaan, pengembangan produk, validasi produk oleh ahli media, penyempurnaan produk, uji coba lapangan, serta diseminasi dan implementasi dalam pembelajaran IPA.

Pada tahap analisis, pengembangan media pembelajaran MoonOptiX melibatkan beberapa aspek penting yang mendukung efektivitas pembelajaran fase bulan dalam IPA. Dari perspektif kurikulum, MoonOptiX dirancang untuk memenuhi kebutuhan Kurikulum Merdeka yang



menuntut siswa memahami konsep fase bulan sebagai bagian dari pembelajaran astronomi. Kompetensi dasar ini mencakup kemampuan mengidentifikasi dan menjelaskan perubahan fase bulan, serta penguasaan konsep-konsep terkait posisi bulan dalam fasenya. MoonOptiX menyediakan visualisasi dinamis yang memudahkan siswa dalam mengamati langsung perubahan fase bulan, yang sulit dijelaskan hanya melalui diagram atau gambar statis.

Dari segi konten, MoonOptiX dirancang untuk menjelaskan siklus fase bulan mulai dari bulan baru, bulan sabit, kuartal pertama, bulan purnama, hingga kuartal ketiga dengan cara yang lebih nyata dan interaktif. Media ini juga mengintegrasikan konsep dasar optik, khususnya pantulan cahaya melalui penggunaan cermin datar. Penggunaan alat optik ini memungkinkan siswa melihat pantulan bola bulan yang disimulasikan sebagai bulan, memperkuat pemahaman siswa mengenai fase bulan sekaligus prinsip dasar cahaya dan pemantulan. Hal ini memperkaya materi pembelajaran dengan pendekatan integratif yang mencakup astronomi dan fisika cahaya.

Dari perspektif kebutuhan siswa, banyak yang mengalami kesulitan dalam memahami perubahan fase bulan secara dinamis ketika hanya menggunakan metode konvensional yang mengandalkan penjelasan verbal dan gambar statis. Media MoonOptiX dikembangkan sebagai solusi untuk kebutuhan ini, memungkinkan siswa terlibat langsung dalam simulasi visual melalui pengalaman memutar bola bulan. Dengan demikian, siswa tidak hanya bisa melihat fase bulan secara lebih nyata, tetapi juga terlibat dalam pembelajaran berbasis pengalaman yang memperkuat pemahaman mereka. Ini sesuai dengan prinsip konstruktivisme, di mana siswa aktif membangun pengetahuan berdasarkan interaksi langsung dengan materi pembelajaran. Selain itu, keterlibatan indra penglihatan juga menjadi kunci dalam proses pembelajaran ini. Melalui simulasi pantulan cahaya, siswa dapat memahami cara kerja mata dalam menangkap pantulan dari objek yang diterangi cahaya, sehingga mereka dapat melihat perubahan fase bulan. Proses penglihatan ini memberikan pengalaman sensorik langsung yang memperdalam pemahaman siswa terhadap hubungan antara cahaya, objek, dan cara kita melihatnya.

MoonOptiX juga memberikan solusi terhadap kekurangan dalam metode pembelajaran tradisional, seperti kurangnya alat bantu visual yang interaktif. Penggunaan teknologi optik membantu siswa memahami konsep fase bulan dengan lebih baik, sekaligus memperjelas prinsip cahaya dan pantulan, yang sering kali sulit dipahami dalam pembelajaran konvensional. Dengan alat peraga ini, siswa dapat melihat langsung bagaimana cahaya memantul dari bola bulan dan bagaimana proses tersebut menyebabkan dapat terlihat fase bulan yang berbeda. Secara keseluruhan, MoonOptiX dikembangkan untuk menjawab kebutuhan kurikulum dan siswa akan media pembelajaran yang lebih efektif, visual, dan interaktif dalam memahami fase-fase bulan. Penggunaan teknologi optik, terutama cermin datar, memungkinkan siswa belajar dengan cara yang lebih mendalam dan konkret, sehingga diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan dalam pembelajaran astronomi dan prinsip-prinsip optik yang terkait.

Pada tahap desain, media pembelajaran MoonOptiX dirancang sebaik mungkin dengan pengoperasian yang mudah sehingga dapat disimulasikan oleh siswa SD/MI dengan tepat. MoonOptiX memiliki ukuran yang proporsional dan sesuai untuk disimulasikan di atas meja kelas secara bergantian. Media ini sangat mendukung pembelajaran yang interaktif karena media 3D



mampu memunculkan sikap antusiasme dan rasa ingin tahu yang tinggi terhadap siswa. Bagian-bagian MoonOptiX didapatkan dari barang-barang yang sering dijumpai pada kehidupan sehari-hari seperti cermin, pipa, bola plastik, papan, dan busa.

Tabel 5. Bagian-bagian MoonOptiX serta fungsi dan cara pengoperasiannya.

No.	Gambar bagian MoonOptiX	Keterangan	
		Fungsi	Cara pengoperasian
1.	Bola plastik 	Bola plastik yang berdiameter 7 cm berfungsi sebagai representasi 3D bulan dengan menunjukkan dua sisi yang berbeda yaitu berwarna kuning untuk menunjukkan bagian bulan yang terkena cahaya matahari, dan sisi berwarna hitam untuk menunjukkan sisi bulan yang tidak terkena cahaya matahari (gelap).	Bola tidak dioperasikan, dalam arti tidak dapat digerakkan. Bola ditempel secara kuat dengan lem sehingga tidak dapat bergeser.
2.	Meja informasi 	Meja informasi berfungsi sebagai deskripsi penjelasan mengenai fase-fase bulan dalam satu bulan. Meja informasi dibuat melingkar untuk memudahkan pembacaan deskripsi.	Meja informasi tidak dapat digerakkan. Cara pembacaan deskripsi fase bulan yang tercantum pada meja informasi harus sejajar dengan tuas.

Gambar 2. Representasi Bulan.

Gambar 3. Meja Informasi Fase Bulan.



3. Tuas penggerak



Gambar 4. Tuas Penggerak MoonOptiX.

Tuas penggerak berfungsi sebagai patokan fase bulan yang akan dilihat deskripsinya dan digunakan untuk menggerakkan kaca. Tuas penggerak dilengkapi dengan busa yang memberikan kenyamanan ketika memutar

Tuas penggerak dioperasikan dengan cara di gerakkan memutar serta di sejajarkan dengan fase bulan yang akan di amati.

4. Cermin



Gambar 5. Alat Optik Cermin Datar.

Cermin yang digunakan adalah cermin datar, yang berfungsi untuk menangkap bayangan bola representasi bulan yang terbentuk sesuai fase yang diamati. Cermin datar bersifat maya, tegak dan sama besar, sehingga siswa dapat mengamati fase bulan yang terbentuk ketika tuas digerakkan

Cermin datar dapat bergerak ketika tuas bergerak ke kanan atau ke kiri. Cermin menempel pada pipa penyangga dan dipastikan tidak akan terjatuh ketika cermin bergerak. ketika tuas digerakkan dan disejajarkan dengan salah satu fase bulan pada meja informasi, bayangan fase bulan akan terbentuk pada cermin.

5. Alas penyangga



Gambar 6. Alat Penyangga.

Alas penyangga digunakan untuk menjaga stabilitas, yang terbuat dari rangkaian pipa secara terstruktur. Alas penyangga dirancang berbentuk seperti huruf "H" untuk menjaga keseimbangan media agar tetap kokoh berdiri dan tidak bergoyang.

Alas penyangga bersifat tetap dan tidak dapat digerakkan. Alas penyangga di desain khusus untuk diletakkan pada bidang datar seperti meja.



Pada tahap evaluasi terhadap hasil penelitian, proses validasi media pembelajaran MoonOptiX telah dilaksanakan dengan melibatkan tiga validator ahli yang memiliki kompetensi dalam bidang pembelajaran. Validasi ini berlangsung selama tiga hari, dimulai pada tanggal 12 Oktober 2024 hingga 14 Oktober 2024. Para validator yang terlibat dalam proses ini adalah Aldila Candra Kusumaningrum, M.Pd. dari Institut Agama Islam Negeri Ponorogo yang mengampu mata kuliah Fisika; Dina Susiana, S.Pd. dari MTsN 2 Ponorogo selaku pengampu mata pelajaran IPA; dan Kurnia Azizah, S.Pd. dari MTs Al-Islam Joesan yang juga merupakan pengampu mata pelajaran IPA. Dalam proses validasi ini, terdapat lima aspek utama yang menjadi fokus penilaian para validator. Aspek-aspek tersebut mencakup ketahanan alat, keakuratan alat, efisiensi alat, estetika alat, dan keamanan alat. Setiap aspek dinilai secara mendetail untuk memastikan kualitas dan kelayakan media pembelajaran. Sebagai contoh, dari hasil penilaian validator pertama, yaitu Aldila Candra Kusumaningrum, M.Pd., diperoleh hasil yang sangat memuaskan dengan rincian: ketahanan alat mendapat nilai 15, keakuratan alat 9, efisiensi alat 15, estetika alat 5, dan keamanan alat 14, dengan total persentase mencapai 96,67% yang termasuk dalam kategori sangat valid.

Analisis secara menyeluruh dari ketiga validator menghasilkan rata-rata penilaian yang sangat baik, yakni sebesar 92,78%. Jika diuraikan lebih detail, aspek ketahanan alat memperoleh rata-rata 91,1%, keakuratan alat 93,3%, efisiensi alat mencapai 95,5%, dan keamanan alat 91,1%. Angka-angka ini menunjukkan bahwa media pembelajaran MoonOptiX telah memenuhi standar kelayakan dengan sangat baik di setiap aspeknya. Persentase tertinggi pada aspek efisiensi alat mengindikasikan bahwa media pembelajaran ini dinilai sangat efektif dalam penggunaannya. Meskipun secara keseluruhan penilaian menunjukkan hasil yang sangat memuaskan, para validator tetap memberikan beberapa catatan penting untuk pengembangan lebih lanjut. Salah satu saran yang diberikan adalah penambahan alat berupa lampu senter sebagai representasi matahari, yang dinilai dapat meningkatkan keefektifan media pembelajaran dalam menjelaskan konsep. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun media pembelajaran sudah sangat valid, masih terdapat ruang untuk penyempurnaan guna mengoptimalkan fungsinya sebagai alat bantu pembelajaran.

C. SARAN

Bapak/Ibu dapat memberikan saran atau masukan untuk media pembelajaran/alat peraga ini dengan mencoret atau memberikan catatan secara langsung. Secara umum Bapak/Ibu dapat memberikan saran kepada penulis untuk dapat dilakukan perbaikan.
Mungkin bisa diberikan alat sbg mataharinya misal lampu senter

D. KESIMPULAN

Media pembelajaran ini dinyatakan (silahkan lingkari nomor sesuai penilaian) :

1. Layak untuk digunakan/uji coba lapangan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan/uji coba lapangan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak untuk digunakan/uji coba lapangan

Ponorogo, 13 Oktober 2024

Dina Susiana, S. Pd.

Gambar 7. Saran dari validator media pembelajaran MoonOptiX.



Data hasil validasi ini diperoleh melalui metode penilaian persentase validasi (PPV) yang dilakukan secara kuantitatif, sementara analisis kualitatif didasarkan pada saran dan kesimpulan yang diberikan validator pada lembar validasi. Proses validasi yang sistematis dan menyeluruh ini menjadi dasar yang kuat untuk menyatakan bahwa media pembelajaran MoonOptiX layak digunakan dalam proses pembelajaran, dengan tetap memperhatikan saran-saran perbaikan yang telah diberikan oleh para validator. Berdasarkan keseluruhan hasil validasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran MoonOptiX telah memenuhi standar kelayakan dan dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Namun, untuk mencapai hasil yang optimal, beberapa penyempurnaan masih perlu dilakukan sesuai dengan saran dari para validator. Penyempurnaan ini penting untuk memastikan bahwa media pembelajaran dapat digunakan secara efektif oleh siswa dan mampu membantu dalam pemahaman konsep pembelajaran secara maksimal.

Pada tahap penerapan ini, media pembelajaran MoonOptiX diimplementasikan sebagai alat peraga dalam menjelaskan materi fase bulan dan juga cara pengoperasian MoonOptiX yang terdiri dari empat komponen utama yang bekerja bersama untuk memberikan pemahaman visual yang jelas tentang perubahan bentuk bulan dari bumi. Komponen tersebut meliputi model bulan, meja informasi fase bulan, cermin datar dan tuas pengatur kepada siswa. Uji coba penerapan media pembelajaran MoonOptiX yang telah dibuat dilakukan pada siswa SD/MI sederajat kelas VI dengan jumlah partisipan sebanyak 33 anak secara acak. Uji coba ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana media pembelajaran tersebut praktis dan efektif. Proses uji coba berlangsung tanggal 17 Oktober 2024. Konsep pertama media pembelajaran berupa alat peraga 3D dirancang untuk membantu memahami konsep-konsep fase-fase bulan dengan lebih baik.

Setelah tahap uji coba, peneliti memberikan soal kuesioner terkait media MoonOptiX yang mampu memberikan tiga materi sekaligus, yaitu tentang fase bulan, alat optik cermin, dan indra penglihatan. Soal kuesioner difungsikan untuk mengukur bagaimana keefektifan didapatkan antara pemahaman konsep siswa yang belajar dengan menggunakan media pembelajaran 3D MoonOptiX dan kelas yang lain tidak menggunakan media pembelajaran 3D namun hanya menggunakan media konvensional. Selain itu, setelah pembelajaran selesai, peneliti juga mengadakan survei kepada siswa untuk mengevaluasi sejauh mana media pembelajaran yang telah dibuat dinilai praktis oleh mereka.

Selanjutnya pada tahap pengembangan, media pembelajaran MoonOptiX dilakukan perbaikan dan revisi sehingga dapat disimulasikan dengan baik dan minim kekurangan supaya proses belajar mengajar lebih efektif, relevan serta sesuai dengan kebutuhan siswa. Pengembangan MoonOptiX didapatkan melalui saran-saran validator setelah mencoba dan mengamati medianya, dan didapatkan kesimpulan apakah media MoonOptiX layak digunakan tanpa/dengan revisi sesuai dengan masukan yang disarankan oleh validator.

Pada *validator pertama* memberikan saran pengembangan berupa opsi penambahan senter pada media sebagai representasi matahari. Hal ini disarankan sebagai penambahan materi terintegrasi selain materi fase bulan, indra penglihatan, dan alat optik berupa cermin datar. Siswa dapat memvisualisasikan secara *real* mengapa bulan terdiri dari dua sisi yang berbeda, serta



bagaimana fase bulan dapat terbentuk. Namun, media pembelajaran ini dinyatakan layak untuk digunakan/uji coba lapangan tanpa revisi. Pada *validator kedua*, memberikan saran pengembangan untuk memperbaiki tingkat kepresisian model bulan karena beberapa posisi bayangan yang terlihat di optik sedikit berbeda dengan gambar yang ada pada meja informasi. Peneliti telah melakukan pengembangan untuk memperbaiki posisi bulan sehingga bayangan yang terbentuk di cermin, sama persis dengan yang ada di meja informasi, sesuai dengan saran dan arahan yang diberikan oleh validator kedua. Media pembelajaran MoonOptiX bagi validator kedua dinyatakan layak untuk digunakan/diuji coba dengan revisi sesuai saran. Selanjutnya, pada *validator ketiga*, memberikan saran dan masukan hampir sama dengan validator pertama, yaitu untuk menambahkan senter sebagai peraga matahari. Selain itu, validator juga memberikan saran lain seperti opsi untuk menambahkan layar sebagai peraga reseptor/retina, dan kelengkapan lensa sebagai peraga lensa manusia. Tetapi, validator mengungkapkan bahwa penambahan layar serta kelengkapan lensa mungkin saja menjadikan pengoperasian alat peraga menjadi lebih rumit untuk siswa SD/MI karena mengintegrasikan simulasi proses terbentuknya bayangan di mata. Media pembelajaran MoonOptiX dinyatakan layak oleh validator untuk dilakukan uji lapangan (simulasi) di kelas tanpa revisi.

SIMPULAN

Media pembelajaran 3D MoonOptiX telah dikembangkan sesuai dengan model pengembangan ADDIE yang dilakukan untuk memenuhi tujuan pembelajaran yang interaktif, guna meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi fase bulan. Data yang didapatkan setelah melakukan penelitian menunjukkan bahwa MoonOptiX memiliki kriteria sangat valid untuk disimulasikan pada pembelajaran IPA kelas VII, dengan rata-rata validitas sebesar 92,78%. Saran dan masukan dari validator, peneliti gunakan untuk melakukan revisi serta perbaikan. Peneliti melakukan perbaikan terhadap media sesuai dengan kebutuhan siswa. Media MoonOptiX dinyatakan layak untuk digunakan pada pembelajaran materi fase bulan dengan sedikit perbaikan pada posisi bulan tiruan. Hasil uji efektifitas media setelah disimulasikan terhadap siswa melalui kuesioner yang berisi soal latihan, didapatkan dari materi indra penglihatan sebanyak 95,96%, materi fase bulan sebanyak 92,37%, dan terendah pada alat optik cermin sebanyak 82,83%. Dari persentase tersebut didapatkan hasil rata-rata efektifitas 90,38% yang termasuk dalam kategori “Sangat Efektif”.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. P. (2024). Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Tata Surya Melalui Media Audio Visual. *Journal of Contemporary Issue in Elementary Education*, 2(1), 56–66. <https://doi.org/10.33830/jciee.v2i1.7677>
- Adipraja, A. (2016). Pengembangan Modul Belajar Astronomi Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas(SMA/MA) Dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing.



- Ali, M. (2018). Pengaruh Strategi Pembelajaran Konstruktivisme dan Sikap Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Fisika di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(1), 68–77. <https://dx.doi.org/10.62870/jtppm.v5i1.7475>
- Alsabari, A. W. (2021). Validitas dan Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. *Journal of Education Informatic Technology and Science*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.37859/jeits.v3i1.2602>
- Andrijati, N. (2014). Penerapan Media Pembelajaran Inovatif dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar di PGSD UPP Tegal. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 31(2), 123–132. <https://doi.org/10.15294/jpp.v31i2.5696>
- Anih, E. (2016). Modernisasi Pembelajaran di Perguruan Tinggi Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Memasuki Abad 21. *Jurnal Pendidikan Unsika*, 4(2), 185–196. <https://doi.org/10.35706/judika.v4i2.391>
- Cahyani, A. F. F., & Rahma, F. A. (2024). Pemanfaatan Stellarium dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas VII SMPN 3 Sempu. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 2426–2436. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i2.13653>
- Ermalis, E. (2023). Penggunaan Media Visual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Irisan Bidang Dengan Bangun Ruang Pada Siswa Kelas IX MTsN 4 Kota Jambi. *Jurnal Literasiologi*, 9(2), 192–208. <https://doi.org/10.47783/literasiologi.v9i2.474>
- Hanum, N. E., Husain, M. S., & Lugis, M. (2024). Perancangan Media Pembelajaran Pengenalan Fase-Fase Bulan Berbasis Animasi. *PARATIWI: Jurnal Seni Rupa dan Desain*, 3(2), 1–10. <https://doi.org/10.26858/p.v3i2.46886>
- Kamsina, K. (2020). INTEGRASI TEKNOLOGI DALAM PEMBELAJARAN IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN ILMU TEKNOLOGI DAN MASYARAKAT. *Eduksos : Jurnal Pendidikan Sosial & Ekonomi*, 9(2). <https://doi.org/10.24235/edueksos.v9i2.7103>
- Latip, A. (2022). Penerapan Model ADDIE dalam Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Literasi Sains. *DIKSAINS : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 2(2), 102–108. <https://doi.org/10.33369/diksains.2.2.102-108>
- Liliawati, W., & Herdiwijaya, D. (2011). Analisis Kebutuhan Astronomi Terintegrasi Berbasis Kecerdasan Majemuk (TKM) untuk Membekalkan Literasi Astronomi (Prosiding Seminar Himpunan Astronomi Indonesia). HAI Pustaka. <https://karya.brin.go.id/id/eprint/20696/>
- Mumtahanah, Nurotun. (2014). PENGGUNAAN MEDIA VISUAL DALAM PEMBELAJARAN PAI. *AL HIKMAH Jurnal Studi Keislaman*, 4(1), 91–104.
- Ningtyas, A. W., Aulia, A. S., & Rahmadhani, P. A. (2022). Penerapan Pembelajaran IPA Terpadu Tingkat SMP Kelas 8 sebagai Landasan Ketercapaian Pembelajaran IPA. *Faktor : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 9(3), 243. <https://doi.org/10.30998/fjik.v9i3.12708>
- Rohmatulloh, G., Siregar, N. F., & Widodo, A. (2022). Inovasi Media Pembelajaran 3 Dimensi Berbasis Teknologi pada Pembelajaran Biologi. 08(04).
- Rossa, R., & Kurnia Saptitri, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Powerpoint Berbasis Model Inquiry Pada Pembelajaran Tematik Terpadu Di Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal*



- Riset Pendidikan Dasar Dan Karakter, 5(1). <https://doi.org/10.59701/pdk.v5i1.213>
- Ruslan, Z. A., & Hamid, M. G. (2024). Meta Analisis: Pengaruh Berbagai Jenis Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Sains Siswa. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 7(1), 62. <https://doi.org/10.31602/dl.v7i1.14212>
- Salamah, A. N., Warmi'anah, W., & Setiawan, A. M. (2023). PENGGUNAAN ALAT PERAGA PADA MATERI BUMI DAN TATA SURYA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN IPA KELAS VII-D SMP NEGERI 1 GEDANGAN. *PENDIPA Journal of Science Education*, 7(2), 178–184. <https://doi.org/10.33369/pendipa.7.2.178-184>
- Shirajuddin, S. (2022). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI TATA SURYA DI SEKOLAH DASAR. *Journal of Educational Review and Research*, 5(1), 70. <https://doi.org/10.26737/jerr.v5i1.3283>
- Sumarsih, S. (2009). Implementasi Teori Pembelajaran Kronstruktivistik dalam Pembelajaran Mata Kuliah Dasar-Dasar Bisnis. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(1), 54–62. <https://doi.org/10.21831/jpai.v8i1.945>
- Surif, J., Ibrahim, N., & Arshad, M. (2007). Visualisasi dalam pendidikan sains: Ke arah pengajaran dan pembelajaran yang berkesan. *Jurnal Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia*, 26–40.
- Usa, S. L., & Samil, S. N. (2022). Efektifitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving dengan Media Visual untuk Memahami Konsep Bangun Ruang pada Siswa SMP Negeri 4 Baubau. *JIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(5), 1575–1581. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i5.612>
- Wangge, M. (2020). Implementasi Media Pembelajaran Berbasis ICT dalam Proses Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah. *FRAKTAL: JURNAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 1(1), 31–38. <https://doi.org/10.35508/fractal.v1i1.2793>
- Zuraini, Z., Nofriati, E., & Hayati, R. (2024). Optimalisasi Model-Model Pembelajaran pada Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar dalam Menghadapi Era Society 5.0. *JIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(6), 6047–6051. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i6.4624>