

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA IPA TERINTEGRASI GENIALLY BERBASIS STEM PADA MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK

Farkhatul Amaliya, Arka Yanitama

Program Sarjana Pendidikan IPA Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang

*Email korespondensi: farkhatulamaliya@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Kurikulum Merdeka menekankan literasi dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan nasional, termasuk literasi sains. Berdasarkan hasil PISA (*Programme for International Students Assessment*) tahun 2022, literasi sains siswa di Indonesia masih rendah. Studi awal di SMP Negeri 3 Semarang mengungkapkan bahwa siswa menganggap IPA sulit karena dominasi materi berupa rumus dan hafalan. Penggunaan media pembelajaran di kelas sudah menggunakan *PowerPoint* sebagai inovasi, namun pemberian pengalaman nyata seperti penggunaan alat peraga belum diterapkan, sehingga siswa masih belajar dengan cara menghafal dan belum memahami konsep sepenuhnya. Hasil Sumatif Akhir Semester tahun pelajaran 2024/2025 menunjukkan bahwa hanya 40% siswa di kelas VIII F dan VIII H yang lulus KKTP pada mata pelajaran IPA. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan dan kepraktisan alat peraga IPA terintegrasi *Genially* berbasis STEM pada materi cahaya dan alat optik. Penelitian ini menggunakan metode R&D dengan model 4D. Subjek uji validasi adalah 5 ahli media dan 5 ahli materi. Subjek uji kepraktisan adalah 34 siswa yang berada di kelas VIII H. Hasil penelitian menunjukkan alat peraga IPA terintegrasi *Genially*, mendapatkan skor kelayakan 98% (sangat layak) dari ahli media dan ahli materi dan skor kepraktisan 84% atau berada dalam kriteria praktis saat digunakan oleh siswa VIII H.

Kata kunci: alat peraga IPA, *genially*, STEM, materi cahaya dan alat optik

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor utama dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan juga perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Istiarsono, 2016). Hal tersebut sejalan dengan tujuan pendidikan nasional dalam Undang-Undang No. 20 Tahun 2003, yang saat ini dalam Kurikulum Merdeka diimplementasikan dengan menekankan pada Profil Pelajar Pancasila. Untuk mencapai upaya tersebut, pembelajaran difokuskan kepada literasi dan numerasi di semua mata pelajaran, termasuk literasi sains (Kemendikbud, 2024). Literasi sains menjadi salah satu kompetensi utama dalam pembelajaran abad ke-21, yang mencakup kemampuan memahami dan menerapkan konsep ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (Marsen, 2021; OECD, 2019).

Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa literasi sains siswa di Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD, bahkan mengalami penurunan dibandingkan tahun sebelumnya. Tahun 2022 skor literasi sains Indonesia sebesar 383, sedangkan pada tahun sebelumnya adalah 396. Hasil tersebut juga masih jauh di bawah rata-rata sebesar 485 (OECD, 2023). Salah satu faktor penyebab rendahnya literasi sains adalah anggapan siswa bahwa IPA merupakan mata pelajaran yang sulit (Retnani et al., 2024). Materi IPA memang cukup kompleks karena mengandung konsep-konsep dan persamaan-persamaan yang memformulasikan hubungan konsep satu dengan konsep yang lain (Ramadhani & Erman, 2019). Umumnya, siswa sering mengalami hambatan dalam memahami konsep abstrak yang dimuat dalam materi pembelajaran IPA (Astuti et al., 2023; Junitasari & Sunedi, 2024; Liliyasi et al., 2016).

Wawancara dengan siswa SMP Negeri 3 Semarang mengungkap bahwa siswa masih menganggap IPA adalah materi yang sulit karena banyaknya materi berupa rumus dan hafalan. Pembelajaran di kelas sudah diinovasikan dengan menggunakan *PowerPoint* dan juga video pembelajaran *Youtube* untuk membantu memvisualisasikan materi yang abstrak. Namun, hasil Sumatif Akhir Semester tahun pelajaran 2024/2025 menunjukkan bahwa hanya 40% siswa yang lulus KKTP pada mata pelajaran IPA. Hal ini membuktikan bahwa pembelajaran IPA masih menjadi kesulitan bagi sebagian besar siswa. Kesulitan siswa dalam memahami materi menjadi tantangan tersendiri bagi guru (Fahmi et al., 2022; Rubini et al., 2018).

Pemilihan media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran harus cermat agar pembelajaran efektif. Prinsip kerucut pengalaman Edgar Dale menekankan pentingnya media konkret untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa melalui pengalaman langsung ketika belajar materi yang abstrak (Adhiyah, 2023; Shoffa et al., 2023). Media pembelajaran konkret yang dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa dapat berupa miniatur maupun alat peraga (Sari, 2019).

Alat peraga adalah media pembelajaran yang dapat menjelaskan konsep abstrak agar lebih nyata dan menarik bagi siswa (Nomleni & Manu, 2018). Pembelajaran IPA lebih efektif dengan alat peraga berbasis STEM, yang mengintegrasikan konsep dan keterampilan serta meningkatkan daya kritis siswa (Afriana, 2022; Purbaningrum, 2020). Penggunaan alat peraga harus disertai petunjuk penggunaan agar hasil yang diberikan konsisten. Petunjuk penggunaan bisa dibuat dalam bentuk multimedia interaktif (Kusumawati et al., 2021; Sarjana et al., 2021). *Genially*, sebagai platform multimedia interaktif, memungkinkan penyajian materi secara dinamis dengan elemen visual dan animasi yang menarik, meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Palioura & Dimoulas, 2022).

Penelitian mengenai alat peraga IPA pada materi cahaya dan alat optik juga sudah pernah dilakukan oleh Abadi & Kholiq (2020) untuk membantu siswa memahami fenomena pemantulan dan pembiasan menggunakan laser dan kaca plan paralel. Hasanah et al. (2024) juga pernah mengembangkan *Genially* dengan menyajikan materi siklus air secara interaktif

dengan gambar, video, teks dan animasi lainnya. Namun belum ada pengembangan mengenai alat peraga IPA pada materi cahaya dan alat optik yang berbasis STEM dan menggunakan *Genially* sebagai panduan.

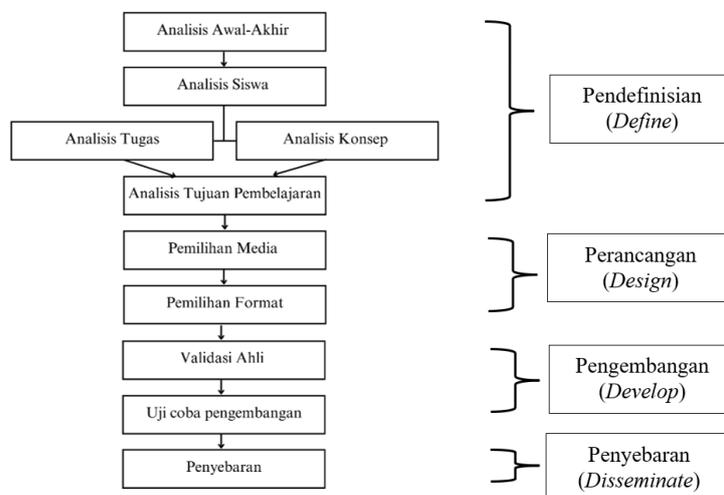
Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru IPA di SMP Negeri 3 Semarang, diketahui bahwa media pembelajaran berupa alat peraga IPA terintegrasi *Genially* berbasis STEM belum pernah digunakan dalam proses pembelajaran IPA. Guru merespons positif rencana penggunaan media tersebut karena diyakini dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memudahkan pemahaman konsep abstrak melalui pengalaman belajar yang konkret dan menarik. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian pengembangan (*Research and Development*) untuk mengembangkan media pembelajaran berupa alat peraga IPA terintegrasi *Genially* berbasis STEM pada materi cahaya dan alat optik.

Media ini terdiri dari alat peraga IPA dan juga multimedia interaktif *Genially* yang digunakan sebagai panduan penggunaan. Siswa dapat melakukan eksperimen menggunakan alat peraga IPA mengenai cahaya dan alat optik. *Genially* kemudian dapat diakses sebagai panduan penggunaan alat peraga IPA. Selain itu, siswa dapat melakukan proyek mengenai cahaya dan alat optik melalui tahapan *Engineering Design Process* yang dijelaskan di *Genially*. Media pembelajaran ini harus digunakan secara bersamaan atau terintegrasi agar secara efektif dapat membantu memvisualisasikan konsep, memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata, serta meningkatkan pemahaman siswa secara konseptual.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul Pengembangan Alat Peraga IPA Terintegrasi *Genially* Berbasis STEM pada Materi Cahaya dan Alat Optik. Nieveen (1999) mengatakan kualitas produk pengembangan didasarkan pada kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan dan kepraktisan alat peraga IPA terintegrasi *Genially* pada materi cahaya dan alat optik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Universitas Negeri Semarang, lebih tepatnya di prodi Pendidikan IPA FMIPA serta SMP Negeri 3 Semarang tahun pelajaran 2024/2025 pada bulan Januari – Februari 2025. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) yang bertujuan menciptakan atau menyempurnakan produk serta mengujinya. Produk yang dihasilkan adalah media pembelajaran berupa alat peraga IPA terintegrasi *Genially*. Model yang digunakan adalah model 4D (*define, design, develop, disseminate*) (Slamet, 2022).



Gambar 5. Prosedur penelitian

Pada penelitian ini, prosedur pengembangan hanya sampai pada tahap *develop* atau tahap pengembangan dan tidak mencakup tahap *disseminate* atau tahap penyebaran. Hal ini karena penelitian masih berskala kecil dan masih berfokus untuk meningkatkan kualitas produk dari segi kelayakan dan kepraktisan. Untuk mengetahui kelayakan produk, dilakukan uji validasi oleh 5 ahli media dan 5 ahli materi. Untuk kepraktisan produk, dilakukan uji kepraktisan di SMP Negeri 3 Semarang dengan subjek penelitian 34 siswa. Data didapatkan dari hasil observasi, wawancara dan angket. Pengolahan data kelayakan dan kepraktisan dilakukan dengan perhitungan berikut (Akbar, 2017).

$$Va = \frac{Tsa}{TSh} \times 100\% \tag{1}$$

- Va : Persentase skor
 - TSe : Total skor yang diperoleh
 - TSh : Total skor tertinggi yang mungkin diperoleh
- Kriteria penilaian kelayakan produk pengembangan terdapat pada Tabel 1.

Tabel 14. Kriteria kelayakan produk

Interval (%)	Keterangan (%)
81,25 < skor ≤ 100	Sangat Layak
62,50 < skor ≤ 81,25	Layak
43,75 < skor ≤ 62,50	Kurang Layak
25,00 < skor ≤ 43,75	Tidak Layak

(Arikunto, 2012)

Kriteria penilaian kepraktisan produk pengembangan terdapat pada Tabel 2.

Tabel 15. Kriteria kepraktisan produk

Interval (%)	Keterangan (%)
85 < skor ≤ 100	Sangat Praktis
70 < skor ≤ 85	Praktis
50 < skor ≤ 70	Kurang Praktis
1 < skor ≤ 50	Tidak Praktis

(Akbar, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk pengembangan berupa alat peraga IPA terintegrasi *Genially* berbasis STEM. Rincian STEM pada alat peraga IPA terintegrasi *Genially* ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3. STEM pada alat peraga IPA terintegrasi *Genially*

STEM pada alat peraga IPA terintegrasi <i>Genially</i>	Gambar
--	--------

Science: disajikan materi belajar untuk siswa berkaitan dengan materi cahaya dan alat optik.

Technology: menggunakan alat-alat yang mempermudah pekerjaan manusia seperti cermin bedak, kaca spion, lup, kacamata lensa minus, dan juga senter. *Genially* sebagai panduan penggunaan alat peraga IPA juga harus diakses menggunakan gawai.

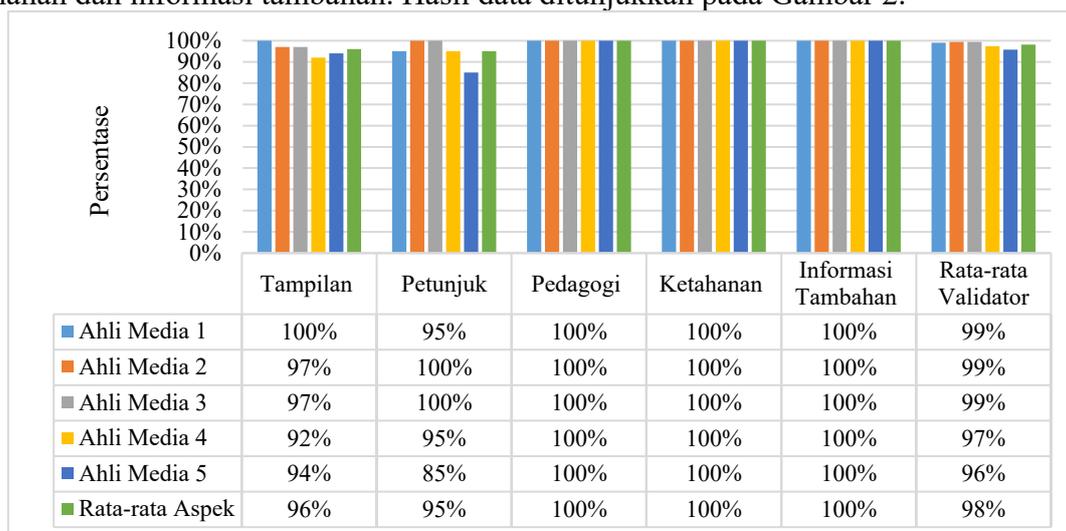


Engineering: merancang solusi atas permasalahan-permasalahan terkait cahaya dan dibuat dalam poster.

Mathematics: menghitung titik fokus dan kekuatan lensa dari hasil percobaan.



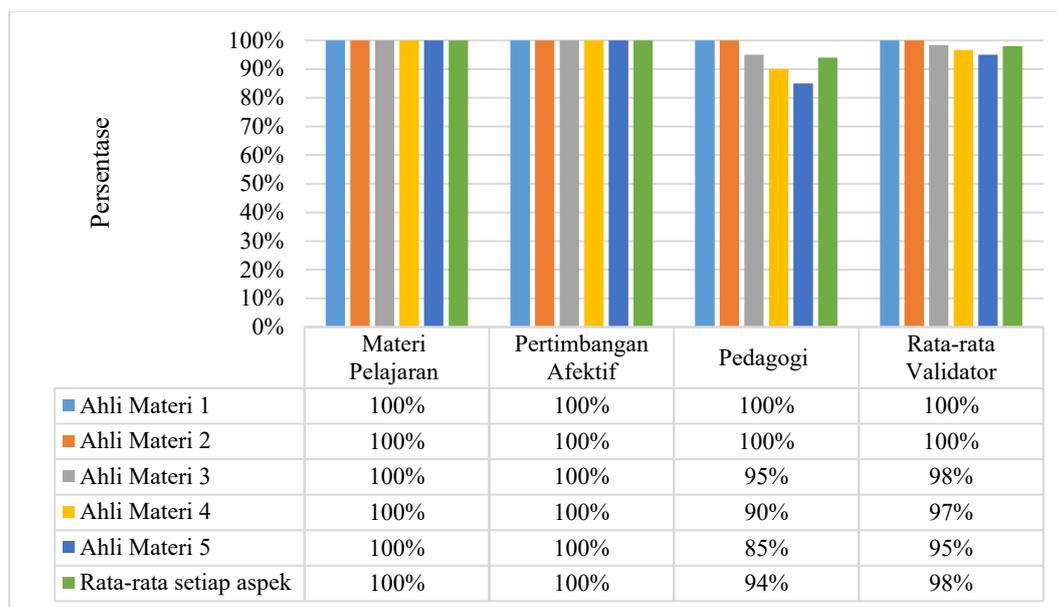
Kelayakan alat peraga IPA terintegrasi *Genially* diketahui dengan uji validasi oleh ahli media dan ahli materi. Uji validasi oleh ahli media dilakukan oleh 5 validator yang terdiri dari 3 dosen ahli dan 2 guru IPA. Aspek yang dinilai berupa tampilan, petunjuk, pedagogi, ketahanan dan informasi tambahan. Hasil data ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 6. Hasil uji validasi oleh ahli media

Gambar 2. menunjukkan persentase kelayakan dari segi media mendapatkan hasil sebesar 96% pada aspek tampilan, aspek petunjuk sebesar 95%, aspek pedagogi, ketahanan dan informasi tambahan sebesar 100%. Rata-rata dari validator ahli media mengenai kelayakan alat peraga IPA terintegrasi *Genially* adalah 98% sehingga media pembelajaran layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Selanjutnya adalah validasi oleh ahli materi yang juga dilakukan oleh 5 validator, terdiri dari 3 dosen ahli dan 2 guru IPA. Aspek yang dinilai dalam validasi oleh ahli materi adalah materi pembelajaran, pertimbangan afektif serta pedagogi. Pada penilaian validator ahli materi, penilaian dilaksanakan sebanyak 3 siklus hingga mencapai hasil akhir yang layak di uji coba kan di lapangan tanpa revisi. Hasil data ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 7. Hasil uji validasi oleh ahli materi

Gambar 3. menunjukkan persentase kelayakan dari segi materi dengan aspek materi pelajaran mendapatkan kelayakan sebesar 100%, aspek pertimbangan afektif sebesar 100%, dan aspek pedagogi sebesar 94%. Rata-rata dari validator ahli materi mengenai kelayakan alat peraga IPA terintegrasi *Genially* adalah 98% sehingga media pembelajaran layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Dari hasil uji validasi dapat diketahui bahwa dari aspek media dan aspek materi, alat peraga IPA terintegrasi *Genially* layak untuk diuji coba kan atau digunakan dalam pembelajaran. Maka yang selanjutnya adalah melakukan uji kepraktisan untuk mengetahui sejauh mana alat peraga IPA terintegrasi *Genially* mudah digunakan dalam pembelajaran menurut penilaian siswa. Uji kepraktisan dilakukan di kelas VIII H SMP Negeri 3 Semarang yang berjumlah 34 siswa. Hasil uji kepraktisan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase hasil angket kepraktisan oleh siswa

No	Aspek Penilaian	\sum skor	\sum skor maksimum	Persentase	Kriteria
1.	Kemudahan Penggunaan	463	544	85%	Praktis
2.	Daya Tarik	467	544	86%	Sangat Praktis
3.	Efisiensi	447	544	82%	Praktis
4.	Interaktivitas	448	544	82%	Praktis
5.	Keterbacaan	462	544	85%	Praktis
Rata-rata				84%	Praktis

Hasil rata-rata uji kepraktisan sebesar 84% dan masuk dalam kriteria praktis. Hal ini menunjukkan bahwa menurut siswa, alat peraga IPA terintegrasi *Genially* praktis digunakan dalam pembelajaran.

Alat peraga IPA yang dikembangkan adalah alat peraga materi cahaya dan alat optik yang berbentuk KIT dengan menggunakan berbagai macam benda-benda yang ada di sekitar untuk membuktikan sifat-sifat cahaya dengan laser dan senter sebagai sumber cahaya. Menurut Sarjana et al. (2021) sebaiknya ada petunjuk penggunaan alat peraga agar meminimalisir kesalahan atau kekeliruan dalam menggunakannya. Maka dari itu, alat peraga diintegrasikan dengan *Genially* yang merupakan multimedia interaktif sebagai alternatif panduan penggunaan. Alat peraga IPA tidak bisa digunakan tanpa adanya *Genially*, begitu pun *Genially* tidak bisa digunakan tanpa alat peraga IPA. Keduanya harus digunakan secara bersamaan agar mendapatkan hasil yang maksimal dalam pembelajaran.



Gambar 8. Alat Peraga IPA terintegrasi Genially

Penilaian kelayakan aspek media alat peraga IPA terintegrasi *Genially* oleh ahli media mencakup tampilan, petunjuk, pedagogi, ketahanan, dan informasi tambahan, dengan hasil validasi yang menunjukkan kategori sangat layak pada seluruh aspek. Aspek tampilan memperoleh skor rata-rata 96%, hal ini membuktikan bahwa tampilan alat peraga IPA dan *Genially* dapat mendukung motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Cuenca et al., 2024; Indra et al., 2024). Aspek navigasi memperoleh skor 95%, hal ini membuktikan bahwa navigasi yang ada memberikan petunjuk yang tidak membingungkan dan membuat siswa menjadi lebih paham dalam menggunakan media pembelajaran tersebut (Farrell & Moore, 2000; Rouet & Potelle, 2005). Aspek pedagogi mendapatkan skor 100%, menunjukkan alat peraga IPA dan *Genially* diyakini dapat meningkatkan keterlibatan aktif siswa dan pemahaman konsep (Qomsatun, 2019; Safarifard et al., 2024). Ketahanan alat peraga IPA dan *Genially* juga dinilai sangat baik dengan skor 100%, mengingat pentingnya daya tahan dan keamanan media pembelajaran (Love & Roy, 2023; Wasiyah et al., 2023). Aspek informasi tambahan memperoleh skor 100%, artinya informasi tambahan yang ada pada alat peraga IPA terintegrasi *Genially* dapat memperjelas pemakaian dan mengurangi beban kognitif yang tidak relevan (Bolkan, 2016). Dengan hasil validasi ini, alat peraga IPA terintegrasi *Genially* terbukti layak digunakan dalam pembelajaran konsep cahaya dan alat optik dari aspek media dengan skor kelayakan sebesar 98%.

Kelayakan dari aspek materi dinilai oleh ahli materi yang mencakup aspek materi pelajaran, pertimbangan afektif dan pedagogi. Aspek materi pelajaran mendapatkan skor rata-rata 100%, menunjukkan kesesuaian alat peraga IPA terintegrasi *Genially* dengan Kurikulum Merdeka, tanpa miskonsepsi, serta relevan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna (Verawati et al., 2024; Wijaya et al., 2025). Keberadaan miskonsepsi dapat menghambat pemahaman siswa dan berdampak pada hasil belajar (Rochim et al., 2019). Aspek pertimbangan afektif juga memperoleh skor 100%, membuktikan bahwa alat peraga IPA terintegrasi *Genially* dapat meningkatkan minat, motivasi, dan keterlibatan emosional siswa dalam belajar, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan lebih mendalam (Junaidi, 2019; Nurrita, 2018; Nursella, 2024; Westi et al., 2024). Sementara itu, aspek pedagogi mendapatkan skor 94%, menegaskan bahwa alat peraga IPA terintegrasi *Genially* jelas dan efektif dalam membantu siswa memahami materi melalui eksperimen berbasis pendekatan ilmiah, yang mendukung pengamatan, analisis data, serta pemecahan masalah secara kritis dan logis (Mayer, 2020; Putra, 2014; Shafrillia et al., 2022; Yuniasti & Wulandari, 2015).

Kepraktisan alat peraga IPA terintegrasi *Genially* dinilai berdasarkan lima indikator utama. Pertama, aspek kemudahan penggunaan memperoleh skor 85% (praktis), yang menunjukkan bahwa alat peraga IPA terintegrasi *Genially* mudah dipahami dan dioperasikan tanpa kesulitan (Alwi et al., 2020). Kedua, aspek daya tarik mendapatkan skor 86% (sangat praktis), membuktikan bahwa desain alat peraga dan *Genially* dapat meningkatkan minat, motivasi, serta rasa keingintahuan siswa dalam belajar (Titin et al., 2023). Ketiga, aspek efisiensi memperoleh skor 82% (praktis), menunjukkan bahwa alat peraga IPA terintegrasi *Genially* membantu siswa memahami materi secara cepat dan optimal (Laili & Wathon, 2021).

Keempat, interaktivitas mendapatkan skor 82% (praktis), menjelaskan bahwa alat peraga IPA terintegrasi *Genially* dapat mendorong eksperimen, diskusi, dan keterlibatan aktif siswa (Lestari, 2022). Terakhir, aspek keterbacaan memperoleh skor 85% (praktis), membuktikan bahwa panduan *Genially* dan label pada alat peraga IPA jelas dan mudah dipahami, sehingga mendukung eksperimen yang aman dan efektif (Nissa et al., 2023). Rata-rata kepraktisan alat peraga IPA terintegrasi *Genially* dari kelima aspek adalah 84% dan masuk dalam kriteria praktis. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa alat peraga IPA terintegrasi *Genially* praktis digunakan dalam pembelajaran.

KESIMPULAN

Alat peraga IPA terintegrasi *Genially* mendapatkan skor kelayakan pada aspek media oleh ahli media sebesar 98% dengan kriteria sangat layak, dan pada aspek materi oleh ahli materi sebesar 98% yang juga pada kriteria sangat layak. Uji kepraktisan alat peraga IPA terintegrasi *Genially* oleh siswa SMP kelas VIII memperoleh skor persentase rata-rata 84% dan termasuk dalam kriteria praktis. Saran yang bisa disampaikan adalah untuk uji menguji keefektifan alat peraga dengan tes ketuntasan belajar dan respons siswa agar keefektifan penggunaan media pembelajaran dapat diketahui.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, M. T., & Kholiq, A. (2020). Pengembangan Alat Peraga Optik untuk Melatihkan Literasi Sains Peserta Didik SMA. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 09(02), 223–228.
- Adhiyah, M. (2023). Pembelajaran Konstruktivisme Berbantuan Media Benda Konkret untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Bangun Ruang di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(4), 2081–2090. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i4.4988>
- Akbar, S. (2017). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Remaja Rosda Karya.
- Alwi, Z., Ernalida, E., & Lidyawati, Y. (2020). Kepraktisan Bahan Ajar Perencanaan Pembelajaran Berbasis Pendidikan Karakter dan Saintifik. *Fon : Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 16(1), 10–21. <https://doi.org/10.25134/fjpbsi.v16i1.2312>
- Arikunto, S. (2012). *Dasar - Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Bumi Aksara.
- Astuti, I. A. D., Nursetyo, K. I., Hanavi, I., & Susanto, T. T. D. (2023). Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran IPA: Study Literature Review. *Navigation Physics : Journal of Physics Education*, 5(1), 34–43.
- Bolkan, S. (2016). The Importance of Instructor Clarity and Its Effect on Student Learning: Facilitating Elaboration by Reducing Cognitive Load. *Communication Reports*, 29(3), 152–162. <https://doi.org/10.1080/08934215.2015.1067708>
- Cuenca, J. N. A. , Malabanan, G. M. S. , Periodica, A. M. M. , Retrita, J. M. Q. , & San Juan, K. U. ,. (2024). Quality of Visual Aids and The Engagement of Learners in the Teaching and Learning Process. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 50(5), 489–494. <https://doi.org/10.9734/ajess/2024/v50i51378>
- Fahmi, F., Chalisah, N., Istiyadi, M., Irhasyurna, Y., & Kusasi, M. (2022). Scientific Literacy on the Topic of Light and Optical Instruments in the Innovation of Science Teaching Materials. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 8(2), 154–163. <https://doi.org/10.21831/jipi.v8i2.41343>
- Farrell, I. H., & Moore, D. M. (2000). The Effect of Navigation Tools on Learners' Achievement and Attitude in a Hypermedia Environment. *Journal of Educational Technology Systems*, 29(2), 169–181. <https://doi.org/10.2190/BJW2-XE9H-HMPM-VWRN>

- Hasanah, S. T., Hidayat, R., & Mirawati, M. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Platform Genially Pada Pembelajaran IPA Materi Siklus Air. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 14440–14451.
- Hasudungan, A. N. (2022). Pembelajaran Contextual Teaching Learning (CTL) Pada Masa Pandemi COVID-19: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Dinamika*, 3(2), 112–126.
- Indah, K. N., Joyoatmojo, S., & Suharno. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Sains, Technology, Environment, and Society (Stes) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Islam 1 Surakarta. *TEKNODIKA: Jurnal Penelitian Teknologi Pendidikan*, 15(02), 26–37. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/teknodika>
- Indra, M. F., Saputra, A., & Haq, C. (2024). The Influence of Color and Shape of Teaching Materials in Visual Design on Primary School Students' Learning Interest. *Widyagogik*, 1, 28–41. <https://doi.org/10.21107/Widyagogik/v12i1.22061>
- Istiarsono, Z. (2016). Tantangan Pendidikan Dalam Era Globalisasi: Kajian Teoretik. *Jurnal Intelegensia*, 1(2), 19–24.
- Junaidi. (2019). Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Pelatihan*, 3(1), 45–56.
- Junitasari, E., & Sunedi, A. H. (2024). Pengaruh Media Konkret Terhadap Hasil Belajar IPA pada Materi Perubahan Wujud Benda Kelas V di Sekolah Dasar. *NUSRA: Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, 5(3), 1274–1282. <https://doi.org/10.55681/nusra.v5i3.3143>
- Kemendikbud. (2024). *Kajian Akademik Kurikulum Merdeka*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Kusumawati, L. D., nFn, S., & Mustadi, A. (2021). Kelayakan Multimedia Pembelajaran Interaktif Dalam Memotivasi Siswa Belajar Matematika. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(1), 31–51. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v9n1.p31--51>
- Laili, I., & Wathon, A. (2021). Efisiensi Media Pembelajaran Melalui Televisi. *Sistim Informasi Manajemen*, 4(2), 45–57.
- Lestari, I. (2022). Interaktivitas Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 11(2), 67–78. <https://jurnaldidaktika.org>
- Liliasari, L., Supriyanti, S., & Hana, M. N. (2016). Students' Creative Thinking Enhancement Using Interactive Multimedia Of Redox Reaction. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 21(1), 30–34. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v21i1.36252>
- Love, T. S., & Roy, K. R. (2023). A Study of Safety Issues and Accidents in Secondary Education Construction Courses within the United States. *Sustainability (Switzerland)*, 15(14), 1–26. <https://doi.org/10.3390/su151411028>
- Marsen. (2021). The Importance of Science Literacy and How to Improve Science Literacy Ability of Elementary School Students. *Journal of Research and Innovation in Primary Education*, 1(1), 1–5.
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia Learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to Reach Product Quality. In *Design Approaches and Tools in Education and Training* (pp. 125–135). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7_10
- Nissa, I. C., Febrilia, B. R. A., & Pangga, D. (2023). Uji Keterbacaan Buku Ajar Matematika Dasar untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu (PME)*, 02(01), 1–8.
- Nomleni, F. T., & Manu, T. S. N. (2018). Pengembangan Media Audio Visual dan Alat Peraga dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(3), 219–230.

- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*, 3(1), 171–187. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3i1.52>
- Nursella. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Hasil Belajar Siswa SD. *EDUCARE: Jurnal Pendidikan Dan Kesehatan*, 2(1), 77–88.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I)*. OECD. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Palioura, M., & Dimoulas, C. (2022). Digital Storytelling in Education: A Transmedia Integration Approach for the Non-Developers. *Education Sciences*, 12(8), 559–591. <https://doi.org/10.3390/educsci12080559>
- Pratama, M. P., & Hasanah, F. N. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Minat Belajar Siswa Mata Pelajaran IPA SD. *Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(1), 311–319. <http://jurnal.stkipgritulungagung.ac.id/index.php/eduproximaEDUPROXIMA6>
- Pulungan, R. Y., Sugiharto, V., & Hrp, A. K. Z. (2025). Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen Pada UD. Sumber Rezeki Kecamatan Panyabungan Kabupaten Mandailing Natal. *Pusat Publikasi Ilmu Manajemen*, 3(1), 8–21.
- Putra, A. (2014). Pembelajaran IPA Berbasis Pengamatan Melalui Pendekatan Ilmiah di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 5(1), 31–40. <http://id.wikipedia.org/wiki/Pengamat>
- Qomsatun. (2019). Pemanfaatan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar IPS Siswa SDN Kebonsari 02 Madiun Tahun Pelajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 3(5), 1167–1177.
- Ramadhani, I. P. K., & Erman. (2019). Kemampuan Berpikir Abstrak Siswa Setelah Mengikuti Pembelajaran Saintifik. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 7(3), 373–376. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/pensa/index>
- Rasyid, M., Azis, A. A., & Saleh, A. R. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia dalam Konsep Sistem Indera pada Siswa Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 69–80.
- Retnani, D. R., Royani, R., Beccles, C., & Afras, A. (2024). Improving Science Learning Outcomes on Light and Optical Instruments Through Visual Methods in Junior High Schools. *Schrödinger: Journal of Physics Education*, 5(1), 32–38. <https://doi.org/10.37251/sjpe.v5i1.883>
- Rochim, F. N., Munawaroh, F., Yuniasti, A., Wulandari, R., Ahied, M., & Ipa, P. P. (2019). Identifikasi Profil Miskonsepsi Siswa Pada Materi Cahaya Menggunakan Metode Four Tier Test Dengan Certainty Of Response Index (CRI). In *Natural Science Education Reseach* (Vol. 2, Issue 2).
- Rouet, J.-F., & Potelle, H. (2005). Navigational Principles in Multimedia Learning. In *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 297–312). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.020>
- Rubini, B., Suhartoyo, H., & Permanasari, A. (2018). Apakah Inkuiri Ilmiah Berbasis Investigasi Kelompok Dapat Meningkatkan Kerja Ilmiah dan Literasi Sains Siswa? *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 149–157. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i2.20780>
- Safarifard, R., Lavasani, M. G., Hejazi, E., & Thani, F. N. (2024). Pedagogical Aspect of E-Learning in Higher Education: A Systematic Literature Review. *Knowledge Management and E-Learning*, 16(3), 521–546. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2024.16.024>
- Sari, P. (2019). Analisis Terhadap Kerucut Pengalaman Edgar Dale dan Keragaman Gaya Belajar untuk Memilih Media yang Tepat dalam Pembelajaran. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 1(1), 42–57. <http://ejournal.insud.ac.id/index.php/mpii/index>

- Sarjana, K., Turmuzi, M., Kurniati, N., Hikmah, N., & Tyaningsih, R. Y. (2021). Peningkatan Kemampuan Membuat Petunjuk Penggunaan Alat Peraga Menentukan Luas Daerah Bangun Datar Kepada Para Guru SD Di Kecamatan Labuapi. *Unram Journal of Community Service*, 2(1), 12–16. <https://doi.org/10.29303/ujcs.v2i1.23>
- Shafrillia, S. U., Dewi, H. I., & Zulfitri. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran dengan Motivasi Belajar Siswa Kelas I Di SDN Rawa Badak Selatan 03 Pagi di Masa Pandemi. *Instruksional*, 4(1), 125–135.
- Shoffa, S., Subroto, D. E., Nasution, F. S., Astuti, W., Romadi, U., Cholid, F., Azhari, D. S., Hafidz, Kardi, J., Umar, R. H., & Gusmirawati. (2023). *Media Pembelajaran* (Sriwardona & R. Yani, Eds.; I). Afasa Pustaka. <https://www.researchgate.net/publication/377116610>
- Slamet, F. A. (2022). *MODEL PENELITIAN PENGEMBANGAN (R n D)*. Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang.
- Titin, Yuniarti, A., Shalihat, A. P., Amanda, D., Ramadhini, I. L., & Virnanda, V. (2023). Memahami Media Untuk Efektifitas Pembelajaran. *Journal Education and Technology*, 4(2), 111–123.
- Verawati, A. A., Hamidah, A. N., Faris, I., Hidayat, T., & Andriyanti, A. (2024). Penyesuaian Mata Pelajaran Bahasa Indonesia terhadap Perubahan Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 31807–31815.
- Wasiyah, Mariati, Fitriana, Y., & Bakara, T. (2023). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Aktivitas Mengajar Guru di Kelas. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 205–212. <http://jurnaledukasia.org>
- Westi, S., Damai, Y., & Roy, E. (2024). Analisis Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah. *Jiic: Jurnal Intelek Insan Cendikia*, 1(4), 786–792. <https://jicnusantara.com/index.php/jiic>
- Wijaya, A. A., Haryati, T., & Wuryandini, E. (2025). Implementasi Pendekatan Deep Learning dalam Peningkatan Kualitas Pembelajaran di SDN 1 Wulung, Randublatung, Blora. *Indonesian Research Journal on Education Web Jurnal Indonesian Research Journal on Education*, 5(1), 451–457.
- Wiriawan, I. K. (2023). The Influence Of Self-Confidence On Student Learning Outcomes: A Study On 10th Grade Students In High Schools In Bebandem District, Karangasem Regency, Bali Province. *Journal of Social Research*, 2(11), 3912–3919. <http://ijsr.internationaljournalallabs.com/index.php/ijsr>
- Yuniasti, A., & Wulandari, R. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Animasi Komputer Menggunakan Program Macromedia Flash 8. *Jurnal Pena Sains*, 2(1).