

PENGEMBANGAN POSTER DIGITAL MATERI FISIKA PEMANASAN GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK SMA

Nurlia Ramawati, Siska Desy Fatmaryanti*

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Muhammadiyah Purworejo

Email: siskadesy@umpwr.ac.id

Diterima: 24 Januari 2024. **Direvisi:** 7 Maret 2024 **Disetujui:** 31 Maret 2024.

Abstrak

Pengembangan poster digital materi pemanasan global ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media yang ditinjau dari segi validitas, kepraktisan, dan keefektifan dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Penelitian mengadopsi model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Penelitian telah dilaksanakan di SMA Negeri 4 Purworejo pada 31 peserta didik kelas X. Instrumen yang digunakan meliputi validasi ahli, angket respon peserta didik, observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan tes kemampuan literasi sains. Data yang diperoleh di analisis dengan uji validitas, uji reliabilitas, dan uji N-Gain. Hasil penelitian diperoleh validitas poster digital yang dilihat dari nilai rerata ahli media 3,55 (sangat baik) dan ahli materi 3,8 (sangat baik). Sehingga media yang dikembangkan dapat dikatakan valid. Dari hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran diperoleh *Percentage Agreement* sebesar 98% (reliable) dan hasil angket respon peserta didik dengan persentase sebesar 98,7% (sangat baik). Sedangkan hasil keefektifan poster digital dapat dilihat dari peningkatan hasil belajar kemampuan literasi sains peserta didik dengan nilai *Normalized Gain* sebesar 0,63 (sedang). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa media poster digital materi pemanasan global ini layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik SMA karena telah memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Kata Kunci: Poster Digital, Pemanasan Global, Literasi Sains.

Abstract

The purpose of creating a digital poster on global warming is to assess its feasibility in terms of validity, practicality, and effectiveness in enhancing scientific literacy. This study employs the ADDIE method, encompassing Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. The research was conducted at a high school in Purworejo district, involving 31 students from class X as research subjects. Various instruments such as validation sheets, student response questionnaires, learning implementation observations, and scientific literacy ability tests were utilized. Data analysis in this study involved validity tests, reliability tests, and N-Gain tests. The research findings indicate that the validity of digital posters, evaluated through media validity, scored an average of 3.55 in the excellent category, while material experts gave it an average score of 3.8 in the very good

category, confirming its validity. The practicality of digital posters, assessed through learning implementation observations (98% Percentage Agreement) and student response questionnaires (98.7% in the very good category), attests to its reliability and practicality. Additionally, the effectiveness of digital posters is evident in the improved scientific literacy skills of students, with a Normalized Gain score of 0.63 falling into the medium category. These results affirm that the developed digital poster media is valid, practical, and effective, making it suitable for enhancing students' scientific literacy skills.

Keywords: Digital Poster, Global Warming, Scientific Literacy.

PENDAHULUAN

Pemanasan global menjadi isu yang mendesak dan memiliki dampak signifikan pada lingkungan dan kehidupan manusia (Patrianti & Shabana, 2020; Utomo et al., 2023; Yoro & Daramola, 2020). Meskipun pemanasan global menjadi isu global yang mendominasi berbagai forum, namun pengetahuan masyarakat, termasuk peserta didik SMA, tentang pemanasan global dan dampaknya masih sering kali terbatas (Tahmidaten & Krismanto, 2019). Literasi sains yang rendah dapat menjadi hambatan dalam mengatasi isu lingkungan ini secara efektif.

Kemampuan dalam memahami sains dan berpikir ilmiah tentang isu-isu yang terkait dengan sains dan teknologi merupakan landasan utama untuk mengembangkan literasi sains (Agustina et al., 2020). Kemampuan ini

juga memiliki relevansi yang tinggi di dunia kerja (Farrell et al., 2021). Oleh karena itu, kemampuan literasi sains menjadi suatu aspek yang esensial untuk ditingkatkan dan dikembangkan.

Pembelajaran yang mengarah pada proses dan ketercapaian ilmiah terbukti dapat melatih kemampuan literasi sains (Aiman et al., 2020; Utami et al., 2016). Di lain sisi juga penggunaan media pembelajaran juga menjadi bagian penting dalam membuat proses pembelajaran lebih efektif (Handhika et al., 2020; Monika & Fatmaryanti, 2020). Kurangnya media pembelajaran yang inovatif dan relevan dapat mengurangi minat dan interpretasi peserta didik terhadap materi tentang pemanasan global. Oleh sebab itu pengembangan media pembelajaran masih diperlukan utamanya yang

mampu mengintegrasikan konsep ilmiah dengan konteks dunia nyata.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada saat kegiatan PLP di SMA Negeri 4 Purworejo, Lembar Kerja Siswa (LKS) dan buku ajar tetap menjadi sarana utama dalam proses pembelajaran fisika. Selama pembelajaran aktivitas peserta didik lebih banyak mencatat, memperhatikan, dan menyalin. Semua peserta didik memiliki akses ke *handphone* tetapi tidak memanfaatkannya secara maksimal. Guru masih sangat bergantung pada buku teks, pembelajaran di kelas menggunakan papan tulis dan buku kerja peserta didik, serta belum sepenuhnya menyadari potensi perangkat pembelajaran berbasis teknologi.

Poster digital menawarkan potensi besar sebagai alat pembelajaran yang menarik dan efektif. Dalam konteks literasi sains, poster digital dapat memadukan elemen visual, audio, dan interaktivitas untuk menyajikan informasi secara menyeluruh dan menarik. Studi telah menunjukkan bahwa penggunaan teknologi digital, termasuk poster digital, dapat

memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep sains dan memotivasi siswa agar berminat untuk mendalami materi lebih dalam (Lin et al., 2020; O'Bannon et al., 2017; Sadiyah & Rezania, 2023).

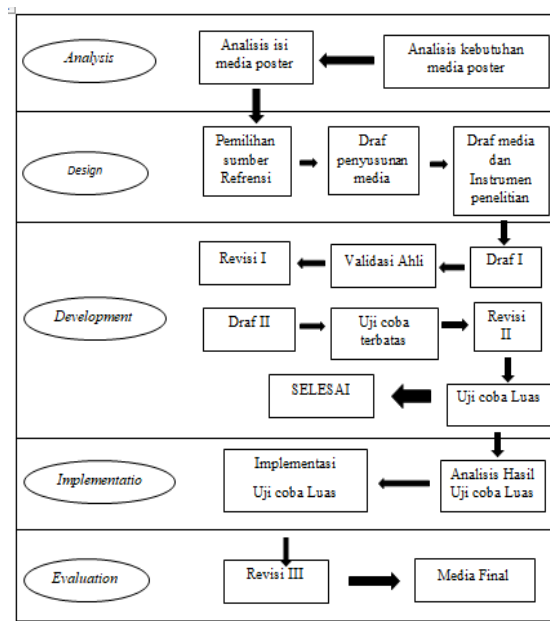
Pemanasan global bukan hanya isu lingkungan, tetapi juga menawarkan banyak peluang untuk memahami konsep-konsep ilmiah kompleks seperti radiasi matahari, efek rumah kaca, dan perubahan iklim (Dawson, 2015; Jarrett & Takacs, 2020). Materi ini memberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan analitis, literasi data, dan pemahaman akan dampak tindakan manusia terhadap lingkungan.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti mengembangkan poster digital materi pemanasan global layak diaplikasikan sebagai alat guna menambah keterampilan literasi sains siswa Sekolah Menengah Atas. Pengembangan poster digital ini juga mempertimbangkan kebutuhan peserta didik, relevansi materi, dan integrasi teknologi untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang menarik dan bermakna.

METODE

Pengembangan poster digital ini mengikuti tahapan pengembangan ADDIE yang terstruktur melibatkan

tahapannya menganalisis, merancang, mengembangkan, mengimplementasi dan mengevaluasi. Gambar 1 menunjukkan kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tiap tahapan.



Gambar 1. Kegiatan pada tiap tahapan penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 4 Purworejo pada 31 orang siswa kelas X. Data dikumpulkan menggunakan instrumen non tes yang mencakup materi dan media yang sudah di validasi ahli, observasi keterlaksanaan pembelajaran, kuesioner/angket respon peserta didik, dan evaluasi kemampuan literasi sains.

Dalam proses uji validasi, dua ahli media dan materi berperan dalam

mengevaluasi serta memberikan umpan balik terhadap produk awal poster digital ini. Pedoman penskoran menggunakan skala empat kemudian dikonversi dalam skala kriteria kualitatif seeperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Acuan Pengubahan Skala Empat (Akhdinirwanto, 2021)

Interval	Interpretasi
0,00 – 1,69	Kurang baik
1,70 – 2,59	Sedang
2,60 – 3,50	Baik
3,51 – 4,00	Sangat Baik

Setelah melewati uji validitas, produk poster digital ini kemudian diterapkan pada peserta didik guna mengevaluasi sejauh mana keterlaksanaan dan keefektifannya. Evaluasi keterlaksanaan RPP dan tanggapan yang telah dikembangkan pada peserta didik dilaksanakan melalui kombinasi observasi dan pengisian angket setelah proses pembelajaran selesai.

Data observasi keterlaksanaan pembelajaran dan hambatan dalam melakukan observasi terhadap pelaksanaan pembelajaran diatasi dengan melibatkan dua pengamat. Proses analisis data dilakukan dengan menggunakan metode *Percentage Agreement* (PA) guna mengukur reliabilitas hasil penilaian terhadap keterlaksanaan pembelajaran yang digunakan selama observasi proses pembelajaran sesuai persamaan 1.

$$PA = \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100\% \quad (1)$$

Dalam konteks ini, skor yang diberikan oleh pengamat pertama (A) lebih tinggi daripada skor yang diberikan oleh pengamat kedua (B), pernyataan A dan B adalah nilai-nilai yang disebutkan oleh penilai pertama dan kedua dengan $A > B$. Reliabilitas instrumen dianggap terpenuhi jika *Percentage Agreement* (PA) mencapai atau melebihi 75% (Al-Tabany, 2017).

Keefektifan dengan menganalisis data *pre-test* dan *post-test* mengenai kemampuan literasi sains digunakan sebagai metode untuk mendekteksi perkembangan literasi sains siswa. Instrumen tes hasil belajar berupa soal-soal mengenai materi pemanasan global dari media yang telah dikembangkan sesuai dengan indikator seperti dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-Kisi dan Indikator Literasi Sains

Aspek	Indikator
Konsep sains/ilmiah	Peserta didik mampu memahami teori-teori Peserta didik mampu memahami konsep fenomena-fenomena alam
Proses sains/ilmiah	Menggunakan pengetahuan dan pemahaman ilmiah
Keadan dan bidang aplikasi	Menjelaskan dari suatu konsep pada kehidupan sehari-hari Menjelaskan suatu konsep teknologi pada kehidupan

Perkembangan literasi sains siswa diukur dengan Normalized Gain (N-Gain) dengan persamaan

$$g = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i} \quad (2)$$

Perolehan nilai N-Gain diubah menjadi klasifikasi Normalized Gain yang tercantum berdasarkan kriteria dijelaskan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Normalized Gain

Kriteria	Kesimpulan
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \geq g > 0,7$	Sedang
$g < 0,03$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media poster digital ini dirancang dengan tahapan-tahapan pembelajaran literasi sains. Materi pemanasan global yang diajarkan sesuai dengan

konsep, proses, situasi sains serta menggunakan fakta-fakta fenomena alam fisika yang dapat dikembangkan melalui keterampilan literasi sains peserta didik, seperti contohnya dalam kemampuan literasi sains yang bersifat aplikatif, di mana peserta didik dapat menjelaskan mengapa penghematan energi dan air merupakan upaya mencegah pemanasan global (Gambar 2).

Pada bagian lain poster digital ini juga memuat aspek menjelaskan suatu konsep teknologi pada kehidupan. Tujuannya adalah agar peserta didik mampu menjelaskan cara kerja dan manfaat panel surya bagi kehidupan manusia sehari-hari (Gambar 3).



Gambar 2. Menjelaskan dari suatu konsep pada kehidupan sehari-hari



Gambar 3. Menjelaskan suatu konsep teknologi pada kehidupan

1. Uji Validitas

Validasi ahli media, materi, Soal tes kemampuan literasi sains dan RPP didapatkan hasil serupa dengan yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi hasil Validasi

Validasi	Skor Rerata	Kategori
Media	3,55	Sangat Baik
Materi	3,8	Sangat Baik
Soal	3,8	Sangat Baik
RPP	4	Sangat Baik

Dalam penelitian ini, validasi media, khususnya pada media poster digital, dilakukan dengan mempertimbangkan dua aspek utama, yaitu desain tampilan dan keterpaduan serta penekanan. Desain tampilan mendapatkan skor rata-rata sebesar 3,8, menunjukkan bahwa media tersebut dinilai sangat baik dari segi estetika dan presentasi visual.

Sementara itu, aspek keterpaduan dan penekanan memperoleh skor rata-rata sebesar 3,3, mengindikasikan bahwa media poster digital ini mampu menyajikan informasi secara terpadu dan menekankan poin-poin penting dengan baik.

Selanjutnya, validasi materi fisika pemanasan global melibatkan empat aspek, yakni kelayakan isi, bahasa, penyajian, dan kemampuan literasi sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa materi ini secara umum dinilai positif. Kelayakan isi materi diberikan penilaian yang memuaskan, sedangkan aspek bahasa dan penyajian juga memperoleh respon yang baik dari para penilai. Penekanan pada kemampuan literasi sains dalam materi ini memberikan dampak baik yang dapat

meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap isu pemanasan global. Hasil validasi ini memberikan dukungan yang kuat terhadap kualitas dan keefektifan media serta materi yang digunakan dalam pembelajaran fisika.

Validasi soal tes kemampuan literasi sains dilakukan dengan mempertimbangkan tiga aspek utama, yaitu konstruksi soal, isi materi, dan penggunaan bahasa. Aspek konstruksi soal mencapai nilai tinggi, menunjukkan bahwa soal tes dirancang dengan cara yang memadai dan sesuai dengan standar keterampilan literasi sains yang diharapkan. Sementara itu, verifikasi RPP berkaitan dengan esensi kegiatan belajar mengajar mengandalkan empat aspek evaluasi, yakni tujuan, isi materi, kejelasan bahasa, dan pengaturan waktu. Skor rata-rata sebesar 3,8 menunjukkan bahwa RPP memperoleh kategori sangat baik, mencerminkan keunggulan dalam perencanaan tujuan pembelajaran, isi materi, penggunaan bahasa yang tepat, dan pengaturan waktu yang efisien.

2. Uji Kepraktisan

Data kepraktisan media poster digital melalui pengamatan observer dapat dilihat menggunakan keterlaksanaan RPP dan mencatat hambatan/kendala dalam proses pembelajaran.

Tabel 5. Hasil Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Aspek	Observer	
	1	2
Pendahuluan	93,7%	100%
Kegiatan inti	87,5%	87,5%
Penutup	100%	100%

Tabel 5 menggambarkan informasi dari pengamatan pelaksanaan RPP, melibatkan penilaian skor aktual oleh dua pengamat kemudian diubah menjadi skala empat. Secara keseluruhan, persentase rata-rata dari semua aspek mencapai 98,7%, memenuhi kriteria sangat baik dan menunjukkan reliabilitas yang tinggi (Al-Tabany, 2017). Menurut penelitian (Hasibuan & Zahari, 2023) Praktikalitas perangkat dinilai melalui evaluasi guru terhadap pantauan proses pembelajaran. Jika pelaksanaan pembelajaran masuk dalam kategori cukup baik, maka perangkat tersebut praktis.

Beberapa catatan kendala-kendala yang dialami selama pelaksanaan adalah pada saat kegiatan pendahuluan membutuhkan waktu yang lebih dibandingkan dengan alokasi waktu yang dibutuhkan. Permasalahan terjadi pada saat pembelajaran adalah peserta didik menunjukkan kurangnya inisiatif dalam mengajukan pertanyaan atau menyampaikan pendapat.

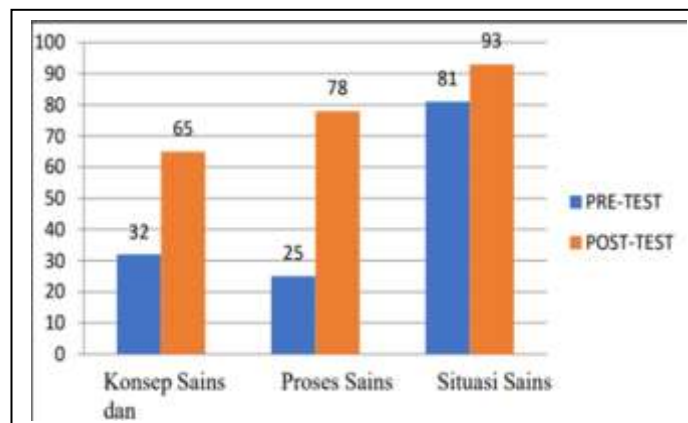
Kendala pada saat akhir kegiatan adalah kesimpulan yang sulit disusun oleh peserta didik terkait materi pembelajaran yang sudah di pelajari .

3. Uji Keefektifan

Program Canva digunakan untuk membantu peserta didik membuat poster digital dengan tujuan meningkatkan literasi sains yang diukur dengan beberapa variabel.

Selama uji coba yang melibatkan pretest dan posttest, data menampilkan bahwa rata-rata nilai peserta didik dalam *pre-test* 48,81, hasil sementara *post-test* meningkat menjadi 81,13. Hasil Normalized Gain sebesar 0,63, termasuk kategori sedang sesuai dengan tabel 3. Hal ini memberikan indikasi bahwa setelah melalui proses pembelajaran, kemampuan literasi sains peserta didik mengalami peningkatan yang signifikan.

Pencapaian dalam indikator kemampuan literasi sains peserta didik melibatkan pemahaman konsep-konsep sains, langkah-langkah dalam proses ilmiah, dan penerapan dalam situasi dan konteks tertentu, sebagaimana disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Presentase Hasil Jawaban dari *Pre-test* dan *Post-test*

Berdasarkan hasil tes awal dan tes akhir, didapatkan peningkatan pada pemahaman konsep ilmiah peserta didik sebesar 33%; peningkatan proses ilmiah sebesar 53 persen; dan peningkatan situasi sains dan bidang penerapannya sebesar 12%. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa keterampilan literasi sains peserta siswa akan mengalami peningkatan selama proses pembelajaran memberikan kesempatan peserta didik menjelaskan fenomena alam berdasarkan bukti ilmiah. Ini juga akan memberikan latihan kepada peserta didik agar mereka dapat mengaplikasikan pemahaman yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari (Sadiyah & Rezania, 2023; Syaifa et al., 2023).

Data hasil respon peserta didik terhadap poster digital berbantuan aplikasi canva diperoleh dari angket/kuesioner respon peserta didik yang disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Data Hasil Angket Respon Peserta didik Terhadap Poster Digital

Aspek	Presentase	Kategori
Kemudahan	89,9	Sangat baik
Kelayakan isi	90,3	Sangat baik
Bahasa	89,5	Sangat baik
Desain	100	Sangat baik

Uji respon pada Tabel 6 diketahui bahwa media poster digital berbantuan aplikasi canva masuk dalam klasifikasi sangat baik dengan tingkat presentase sejumlah 92,4%. Hasil dari respon peserta didik yang telah digunakan poster digital dikatakan bahwa apa yang dikembangkan mempunyai manfaat yang nyata. Peserta didik menyatakan bahwa poster digital mudah di mengerti, menarik untuk dipelajari, serta mudah untuk belajar sehingga belajar fisika lebih menyenangkan. Sejalan dengan temuan dari penelitian yang lain bahwa peserta didik memiliki kesempatan untuk memahami materi melalui penggunaan media poster digital (Sadiyah & Rezania, 2023), poster digital lebih realistis karena disertai link video (Fiteriani et al., 2021). Di dalam pembelajaran sains digital peran media yang disertai kegiatan observasi, baik melalui video pembelajaran maupun gambar terbukti mampu untuk meningkatkan pemahaman fisika peserta didik lebih efektif (Handhika et al., 2020; Sari et al., 2022). Penggunaan media poster konvensional terbukti kurang efektif

dibanding dengan pemanfaatan media poster digital. Kelebihan lain dari media poster digital yang dikembangkan ini adalah memiliki banyak fitur ekspor sehingga memudahkan pengguna saat mengakses, serta memiliki beragam pilihan elemen desain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan temuan penelitian, validitas poster digital, yang dinilai dari aspek validitas media, mencapai nilai rerata sebesar 3,55 dengan kategorisasi sangat baik. Begitu pula, evaluasi dari ahli materi memberikan nilai rerata sebesar 3,8 dengan kategori sangat baik, mengkonfirmasi kevalidan poster digital tersebut. Dalam konteks kepraktisan, poster digital dinilai melalui hasil observasi pelaksanaan pembelajaran dengan Percentage Agreement mencapai 98%, masuk dalam kategori reliabel, dan angket respon siswa didapatkan presentase sejumlah 98,7%, masuk dalam klasifikasi sangat baik. Sementara itu, keefektifan poster digital dapat dilihat peningkatan dalam hasil pembelajaran kemampuan literasi sains peserta didik yang

mencapai nilai N-Gain sebesar 0,63, diklasifikasikan sebagai kategori sedang. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa poster digital mengenai materi pemanasan global untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik layak diaplikasikan dalam proses pembelajaran pada jenjang sekolah menengah atas (SMA). Sebagai pengembangan lebih lanjut bahwa perlu diintegrasikan penilaian kemampuan literasi sains yang lebih komprehensif dalam aspek sikap dan keterampilan yang terintegrasi dalam media poster.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I. R., Andinasari, A., & Lia, L. (2020). Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Zat Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Multimedia. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i1.2491>
- Aiman, U., Hasyda, S., & Uslan. (2020). The influence of process oriented guided inquiry learning (POGIL) model assisted by realia media to improve scientific literacy and critical thinking skill of primary school students. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1635–1647.

- <https://doi.org/10.12973/EU-JER.9.4.1635>
- Akhdinirwanto, R. W. (2021). Perancangan Alat Peraga Kincir Air Berbasis Android Dalam Pembelajaran Fluida Dinamis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 2(1), 9–17. <https://doi.org/10.37729/jips.v2i1.585>
- Al-Tabany, T. I. B. (2017). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Konteksual*. Prenada Media.
- Dawson, V. (2015). Western Australian High School Students' Understandings about the Socioscientific Issue of Climate Change. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1024–1043. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1015181>
- Farrell, L., Newman, T., & Corbel, C. (2021). Literacy and the workplace revolution: a social view of literate work practices in Industry 4.0. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 42(6), 898–912. <https://doi.org/10.1080/01596306.2020.1753016>
- Fiteriani, I., Ningsih, N. K., Irwandani, I., Santi, K., & Romlah, R. (2021). Media Poster dengan Pendekatan Etnosains: Pengembangan Bahan Ajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 9(4), 540–554.
- Handhika, J., Fatmaryanti, S. D., Khasanah, N., & Budiarti, I. S. (2020). *Pembelajaran sains di era akselerasi digital*. CV. AE MEDIA GRAFIKA.
- Hasibuan, P. Ieli H., & Zahari, C. L. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Negeri 1 Sosopan. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 6(2), 169–176.
- Jarrett, L., & Takacs, G. (2020). Secondary students' ideas about scientific concepts underlying climate change. *Environmental Education Research*, 26(3), 400–420. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1679092>
- Lin, L., Shadiev, R., Hwang, W.-Y., & Shen, S. (2020). From knowledge and skills to digital works: An application of design thinking in the information technology course. *Thinking Skills and Creativity*, 36, 100646. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100646>
- Monika, I. T., & Fatmaryanti, S. D. (2020). E-Learning Design Media With Schoology Based Multirepresentation. *SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*.
- O'Bannon, B. W., Skolits, G. J., & Lubke, J. K. (2017). The Influence of Digital Interactive Textbook Instruction on Student Learning Preferences, Outcomes, and Motivation. *Journal of Research on Technology in Education*, 49(3–4), 103–116. <https://doi.org/10.1080/15391523.2017.1303798>
- Patrianti, T., & Shabana, A. (2020).

- Gas Rumah Kaca Untuk Mengatasi Perubahan Iklim Government Risk Communication on Greenhouse Gas. *Jurnal Penelitian Komunikasi Dan Opini Publik* Vol., 24(2), 156–170.
- Sadiyah, F., & Rezanah, V. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Poster Digital Pada Materi Ips Kelas Vi Untuk Meningkatkan Kualitas Belajar Mengajar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 08(September).
<https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/9068%0Ahttps://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/download/9068/4190>
- Sari, F. A., Pratiwi, U., & Fatmaryanti, S. D. (2022). Pengembangan Media Interaktif Berbasis Articulate Storyline. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 3, 24–32.
- Syaifa, H., Khairunnisa, Y., & Yulinda, R. (2023). Pengembangan Poster Digital Multimodal Sistem Pernafasan Manusia dalam Melatih Kemampuan Literasi Sains pada Aspek Pengetahuan. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 06(01).
- Tahmidaten, L., & Krismanto, W. (2019). Implementasi pendidikan kebencanaan di Indonesia (sebuah studi pustaka tentang problematika dan solusinya). *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 10(2), 136–154.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31849/lectura.v10i2.3093>
- Utami, B., Saputro, S., Ashadi, & Masykuri, M. (2016). Scientific literacy in science lesson. *Prosiding ICTTE FKIP UNS 2015*, 1(1), 125–133.
- Utomo, D. T. B., Dewi, M. A., & Kuswarini, K. (2023). Penegakan Hukum Lingkungan Dalam Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan. *Ganec Swara*, 17(4), 2034.
<https://doi.org/10.35327/gara.v17i4.667>
- Yoro, K. O., & Daramola, M. O. (2020). *Chapter 1 - CO2 emission sources, greenhouse gases, and the global warming effect* (M. R. Rahimpour, M. Farsi, & M. A. B. T.-A. in C. C. Makarem (eds.); pp. 3–28). Woodhead Publishing.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819657-1.00001-3>