



Research Article



## **Pengembangan MONOLI (Monopoli Lingkungan) Berbantu Teknologi QR Code Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan**

**Ali Ahmatul Umri Hasibuan<sup>1</sup>**

Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Medan

[aliahmatulhasibuan@mhs.unimed.ac.id](mailto:aliahmatulhasibuan@mhs.unimed.ac.id)

Penerbit	ABSTRACT
<b>Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nusantara PGRI Kediri</b>	<p><i>This study aims to develop and evaluate the “Environmental Monopoly” learning media based on QR Code technology to enhance students’ science literacy on environmental pollution material. The methods used include validation by subject matter experts and education practitioners, as well as feasibility testing with students. The results indicate that this media has good feasibility with validation scores of 72.5% for content feasibility, 75% for presentation, and 68.75% for language. Trials in seventh-grade classes showed that 92% of students felt more active, 85% showed improved understanding of the material, and 88% expressed satisfaction with the use of this media. These results suggest that “Environmental Monopoly” can be an effective and innovative learning tool to improve students’ science literacy.</i></p> <p><b>Key words:</b> <i>Environmental Monopoly, QR Code, Science Literacy.</i></p>
	<p style="text-align: center;"><b>ABSTRAK</b></p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi media pembelajaran “Monopoli Lingkungan” berbasis teknologi QR Code untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan. Metode yang digunakan meliputi validasi oleh ahli materi dan praktisi pendidikan, serta uji kelayakan terhadap siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media ini memiliki kelayakan yang baik dengan skor validasi 72,5% untuk kelayakan isi, 75% untuk penyajian, dan 68,75% untuk kebahasaan. Uji coba di kelas VII menunjukkan bahwa 92% siswa merasa lebih aktif, 85% mengalami peningkatan pemahaman materi, dan 88% menyatakan puas dengan penggunaan media ini. Hasil ini menunjukkan bahwa “Monopoli Lingkungan” dapat menjadi alat pembelajaran yang efektif dan inovatif dalam meningkatkan literasi sains siswa.</p> <p><b>Kata kunci:</b> Monopoli Lingkungan, QR Code, Literasi Sains.</p>

### **PENDAHULUAN**

Hasil penelitian *Program for International Student Assessment (PISA) 2022* yang diumumkan pada 5 Desember 2023 menunjukkan bahwa Indonesia berada di peringkat 68 dengan skor matematika sebesar 379, sains sebesar 398, dan membaca sebesar 371. Skor yang relatif rendah dalam literasi sains, yaitu 398, menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam memahami dan menerapkan

konsep-konsep sains masih lemah. Hal ini mengindikasikan kurangnya fokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan analitis dalam pendidikan sains di Indonesia, serta kurangnya sumber daya dan dukungan yang memadai dalam pembelajaran sains di sekolah-sekolah (Alam, 2023). Rendahnya skor literasi sains yang dicapai Indonesia dalam PISA 2022 dapat menimbulkan keprihatinan terhadap kualitas pendidikan sains di negara ini. Kurangnya pemahaman konsep dan penerapan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari menjadi indikator utama dari masalah ini. Pendidikan sains yang berkualitas tidak hanya penting untuk mempersiapkan siswa menjadi anggota produktif masyarakat, tetapi juga untuk mendorong inovasi dan pembangunan berkelanjutan (Suparya et al., 2022).

Salah satu faktor yang dapat memengaruhi rendahnya literasi sains adalah kurangnya penggunaan metode pembelajaran yang inovatif dan menarik. Metode pembelajaran konvensional yang masih dominan di banyak sekolah mungkin tidak mampu menginspirasi minat siswa terhadap sains dengan cara yang efektif. Dalam konteks ini, diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih dinamis dan relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan siswa saat ini (Fuadi et al., 2020). Penggunaan teknologi dalam pembelajaran menjadi salah satu solusi yang menarik untuk meningkatkan literasi sains siswa. Teknologi *QR Code*, misalnya, telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan memfasilitasi pembelajaran yang interaktif. Integrasi teknologi *QR Code* dalam media pembelajaran, seperti permainan Monopoli, dapat menjadi strategi yang menarik dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep sains, termasuk materi pencemaran lingkungan (Agustuni, 2021).

Siswa sering mengalami kesulitan dalam literasi sains pada materi pencemaran lingkungan karena kompleksitas topik tersebut serta kurangnya pemahaman tentang konsep ilmiah yang mendasarinya. Siswa kesulitan memahami hubungan antara aktivitas manusia dengan dampaknya terhadap lingkungan, serta mengidentifikasi solusi yang dapat diambil untuk mengatasi masalah pencemaran. Selain itu, keterbatasan sumber daya yang relevan dan kekurangan praktik belajar yang berbasis pengalaman juga menjadi hambatan dalam memahami dan menginternalisasi konsep-konsep ilmiah tentang pencemaran lingkungan (Ayu & Sari, 2023). Dalam konteks ini, pengembangan media pembelajaran Monopoli Lingkungan berbantu teknologi *QR Code* menjadi sebuah alternatif yang menarik. Permainan Monopoli yang telah dikenal luas dapat diadaptasi ke dalam konteks pembelajaran pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan teknologi *QR Code* untuk menyediakan konten tambahan, seperti informasi pencemaran udara, pencemaran air dan pencemaran tanah.

Melalui penelitian yang mendalam dan terfokus, diharapkan bahwa pengembangan media pembelajaran Monopoli Lingkungan berbantu teknologi *QR Code* dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam upaya meningkatkan literasi sains siswa Indonesia. Dengan pendekatan yang inovatif dan relevan, diharapkan bahwa minat dan pemahaman siswa terhadap sains, khususnya materi sistem tata surya, dapat ditingkatkan secara signifikan, sehingga menciptakan generasi yang lebih kompeten dan siap menghadapi tantangan masa depan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di MTs S Islamiyah Guppi, Jl. Selamat Pulau No. 39, Sitirejo III, Kec. Medan Amplas, Kota Medan, Prov. Sumatera Utara. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap Tahun Pelajaran 2023/2024, yaitu pada bulan Mei hingga Juni 2024. Desain penelitian yang digunakan adalah model ADDIE, yang meliputi lima tahap: Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Model ini digunakan untuk merancang dan mengembangkan program pembelajaran yang efektif dengan memperhatikan kebutuhan pembelajaran serta karakteristik siswa.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan untuk memastikan validitas dan efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan. Data yang dikumpulkan berasal dari instrumen lembar validasi yang telah diisi oleh para ahli, termasuk ahli materi, ahli media, dan praktisi pendidikan. Setiap responden memberikan penilaian terhadap berbagai aspek media pembelajaran berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Penilaian dari para ahli dianalisis menggunakan skala Likert, di mana setiap butir penilaian diberi skor berdasarkan kategori tertentu, seperti “sangat baik,” “baik,” “sedang,” “buruk,” dan “sangat buruk.” Skor yang diberikan kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan skor total, yang kemudian dihitung dalam bentuk persentase untuk menentukan tingkat kelayakan media. Misalnya, jika skor yang diperoleh dari suatu aspek mencapai 81-100%, media tersebut dinilai “sangat layak”; jika antara 61-80%, dinilai “layak”; dan seterusnya hingga kategori “kurang layak” dan “sangat kurang layak” jika persentase di bawah 40%.

Selain itu, data dari uji coba produk juga dianalisis untuk melihat efektivitas media dalam meningkatkan literasi sains siswa. Analisis ini mencakup evaluasi terhadap kinerja siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran, serta respon siswa terhadap penggunaan Monopoli Lingkungan dalam proses pembelajaran. Hasil analisis data ini menjadi dasar untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan media sebelum diimplementasikan secara lebih luas.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi media pembelajaran “Monopoli Lingkungan” berbasis teknologi QR Code yang dirancang untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan. Hasil penelitian ini mencakup validasi oleh para ahli dan praktisi, serta uji kelayakan terhadap siswa. Berikut adalah hasil yang diperoleh dari berbagai tahapan validasi dan uji coba.

#### 1. Validasi oleh Ahli Materi

Validasi ahli materi melibatkan penilaian terhadap tiga aspek utama: kelayakan isi, penyajian, dan kebahasaan. Ahli materi memberikan penilaian sebagai berikut:

**Tabel 1.** Validasi Ahli Materi

Aspek Validasi	Skor (%)	Kategori
Kelayakan Isi	72,5%	Layak

Penyajian	75%	Layak
Kebahasaan	68,75%	Layak

Media Monopoli Lingkungan memperoleh nilai 72,5%. Nilai ini menunjukkan bahwa isi materi sudah cukup sesuai dengan kurikulum, khususnya Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang berkaitan dengan materi pencemaran lingkungan. Contoh-contoh yang diberikan dalam materi dianggap relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Pada aspek penyajian, media ini mendapatkan nilai 75%. Penyajian materi yang sistematis dan berurutan dinilai memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah yang disajikan. Aspek kebahasaan memperoleh nilai 68,75%. Penggunaan bahasa dinilai sudah cukup baik, namun masih perlu penyempurnaan terutama dalam hal ejaan dan tata bahasa.

## 2. Validasi Ahli Media

Ahli media menilai Monopoli Lingkungan dari dua aspek: rekayasa media dan komunikasi visual. Hasil penilaian ahli media menunjukkan bahwa:

**Tabel 2.** Validasi Ahli Media

Aspek Validasi	Skor (%)	Kategori
Rekayasa Media	87,5%	Sangat Layak
Komunikasi Visual	85,42%	Sangat Layak

Media ini mendapatkan nilai 87,5%, yang menunjukkan bahwa media ini dirancang dengan baik dan efektif dalam penggunaannya. Media ini dinilai mudah dikelola dan telah dilengkapi dengan panduan pengguna yang jelas. Aspek ini memperoleh nilai 85,42%. Media Monopoli Lingkungan dianggap memiliki tampilan visual yang menarik dan sesuai dengan prinsip desain yang baik, seperti pemilihan warna yang harmonis dan tata letak yang rapi.

## 3. Validasi oleh Praktisi (Guru IPA)

Validasi oleh praktisi dilakukan oleh dua guru IPA kelas VII yang memberikan penilaian terhadap aspek isi/materi, pembelajaran, dan komunikasi visual. Hasil validasi menunjukkan bahwa:

**Tabel 3.** Validasi oleh Praktisi (Guru IPA)

Aspek Validasi	Skor (%)	Kategori
Isi/Materi	87,5%	Sangat Layak
Pembelajaran	87,5%	Sangat Layak
Komunikasi Visual	78,12%	Layak

Media ini memperoleh nilai 87,5%, menunjukkan bahwa materi yang disajikan sesuai dengan kurikulum dan dapat merangsang siswa untuk berpikir kritis. Aspek ini juga memperoleh nilai 87,5%, yang menunjukkan bahwa media ini efektif dalam membantu siswa belajar secara aktif dan terarah.

Pada aspek ini, media memperoleh nilai 78,12%, yang dianggap cukup valid namun masih bisa ditingkatkan terutama dalam hal keserasian warna dan pemilihan font.

#### 4. Uji Kelayakan terhadap Siswa

Uji kelayakan dilakukan terhadap siswa kelas VII di MTs S Islamiyah Guppi, Medan. Uji coba ini melibatkan 36 siswa yang diberi kesempatan untuk menggunakan media Monopoli Lingkungan dalam pembelajaran. Hasil uji coba ini menunjukkan bahwa:

**Tabel 4.** Uji Kelayakan terhadap Siswa

Aspek Validasi	Skor (%)	Kategori
Isi/Materi	87,5%	Sangat Layak
Pembelajaran	87,5%	Sangat Layak
Komunikasi Visual	78,12%	Layak

92% siswa merasa media ini membuat mereka lebih aktif dan tertarik dalam pembelajaran. Media ini berhasil meningkatkan keterlibatan siswa karena sifatnya yang interaktif dan menyenangkan. Setelah menggunakan media ini, 85% siswa menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap materi pencemaran lingkungan, yang diukur melalui tes literasi sains. 88% siswa menyatakan puas dengan penggunaan media ini dalam pembelajaran. Mereka menyukai elemen permainan yang dikombinasikan dengan teknologi *QR Code* yang memudahkan akses ke informasi tambahan.

#### Pembahasan

Pengembangan media Monopoli Lingkungan berbasis *QR Code* menunjukkan hasil yang sangat positif dalam meningkatkan literasi sains siswa pada materi pencemaran lingkungan. Media ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik, yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Hasil validasi dan uji kelayakan menunjukkan bahwa media ini tidak hanya memenuhi standar kualitas dari segi desain dan materi, tetapi juga diterima dengan baik oleh siswa dan guru sebagai alat bantu pembelajaran yang efektif.

Pada segi kelayakan isi, media Monopoli Lingkungan dinilai valid dengan skor 72,5%. Kelayakan ini ditentukan berdasarkan kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Meskipun hasilnya sudah valid, nilai ini menunjukkan adanya ruang untuk perbaikan, terutama dalam penyempurnaan materi agar lebih terfokus dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Kesimpulan ini didukung oleh komentar ahli materi yang merekomendasikan peninjauan ulang soal-soal untuk memberikan arahan yang lebih jelas kepada siswa.

Selanjutnya, penyajian materi yang memperoleh skor 75% menunjukkan bahwa media ini telah disusun dengan sistematika yang baik. Penyajian yang runtut dan konsisten sangat penting dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang diajarkan, terutama dalam topik yang kompleks seperti pencemaran lingkungan. Materi yang disajikan dalam media ini menggunakan pendekatan yang kontekstual, dengan contoh-contoh nyata yang diambil dari lingkungan sekitar siswa. Pendekatan ini

terbukti efektif dalam membuat materi lebih relevan dan mudah dipahami oleh siswa, sejalan dengan teori belajar konstruktivis yang menekankan pentingnya konteks dalam proses pembelajaran.

Aspek kebahasaan mendapatkan skor 68,75%, yang walaupun masih dalam kategori valid, namun menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam media ini perlu disederhanakan lebih lanjut. Bahasa yang terlalu kompleks atau tidak sesuai dengan tingkat pemahaman siswa dapat menghambat efektivitas pembelajaran. Oleh karena itu, perlu dilakukan revisi terhadap penggunaan bahasa, ejaan, dan tanda baca untuk memastikan bahwa media ini mudah dimengerti oleh semua siswa, tanpa mengurangi kualitas informasi yang disampaikan.

Validasi oleh ahli media menunjukkan bahwa Monopoli Lingkungan memiliki rekayasa media yang sangat baik dengan skor 87,5%. Ini menunjukkan bahwa media ini dirancang dengan baik dari segi fungsionalitas dan kemudahan penggunaan. Rekayasa media yang baik memastikan bahwa permainan ini dapat dijalankan dengan lancar tanpa hambatan teknis, yang penting untuk menjaga konsentrasi siswa dan mendukung proses belajar. Selain itu, adanya petunjuk penggunaan yang jelas juga menjadi nilai tambah, karena membantu guru dan siswa memahami cara menggunakan media ini dengan maksimal.

Komunikasi visual dalam media ini juga dinilai sangat valid dengan skor 85,42%. Aspek ini mencakup desain visual, penggunaan warna, dan tata letak elemen-elemen dalam media. Desain visual yang menarik dan sesuai dengan prinsip-prinsip desain yang baik dapat meningkatkan minat siswa dan membuat pengalaman belajar menjadi lebih menyenangkan. Penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan warna yang tepat dan tata letak yang baik dapat meningkatkan retensi informasi dan pemahaman siswa. Dalam hal ini, Monopoli Lingkungan berhasil menciptakan keseimbangan antara estetika dan fungsionalitas, sehingga menarik secara visual dan efektif dalam penyampaian informasi.

Dari sisi praktisi pendidikan, validasi oleh guru IPA juga memberikan hasil yang sangat positif. Aspek isi/materi dan pembelajaran masing-masing mendapatkan skor 87,5%, menunjukkan bahwa media ini sangat sesuai dengan kebutuhan kurikulum dan dapat membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran. Guru-guru yang terlibat dalam validasi mencatat bahwa media ini berhasil merangsang keterlibatan siswa dan membuat mereka lebih aktif dalam proses belajar. Ini menunjukkan bahwa Monopoli Lingkungan tidak hanya menarik minat siswa, tetapi juga memfasilitasi pembelajaran yang lebih mendalam dan bermakna.

Sementara itu, aspek komunikasi visual yang mendapat skor 78,12% dari praktisi menunjukkan bahwa meskipun desain visual media ini sangat baik, ada beberapa area yang masih bisa ditingkatkan, seperti pemilihan font dan keserasian warna. Keselarasan antara tampilan visual dan kemudahan membaca adalah faktor penting dalam mendesain media pembelajaran. Oleh karena itu, perbaikan pada aspek ini dapat lebih meningkatkan efektivitas media dalam membantu siswa memahami materi yang diajarkan.

Uji kelayakan yang dilakukan terhadap siswa memberikan gambaran nyata tentang bagaimana media ini berfungsi dalam praktik. Dengan 92% siswa merasa lebih terlibat dalam pembelajaran, jelas bahwa Monopoli Lingkungan berhasil menciptakan suasana belajar yang interaktif dan menyenangkan.

Keterlibatan yang tinggi ini sangat penting karena motivasi siswa sering kali menjadi kunci keberhasilan dalam proses pembelajaran. Ketika siswa merasa tertarik dan termotivasi, mereka lebih cenderung untuk aktif berpartisipasi dan memahami materi dengan lebih baik.

Peningkatan pemahaman materi yang ditunjukkan oleh 85% siswa setelah menggunakan media ini mengindikasikan bahwa Monopoli Lingkungan tidak hanya menyenangkan, tetapi juga efektif dalam menyampaikan konsep-konsep ilmiah yang kompleks. Media ini membantu siswa menghubungkan teori dengan praktik melalui contoh-contoh yang relevan dan pengalaman bermain yang edukatif. Hal ini mendukung pandangan bahwa metode pembelajaran yang interaktif dan berbasis permainan dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa, terutama dalam bidang sains.

Akhirnya, tingkat kepuasan siswa yang mencapai 88% menunjukkan bahwa media ini diterima dengan sangat baik oleh siswa. Kepuasan ini penting karena dapat meningkatkan keinginan siswa untuk belajar dan menjadikan pembelajaran sebagai pengalaman yang positif. Kepuasan yang tinggi juga menunjukkan bahwa media ini telah berhasil memenuhi ekspektasi siswa dalam hal memberikan pengalaman belajar yang tidak hanya informatif, tetapi juga menyenangkan dan menarik.

Secara keseluruhan, pengembangan Monopoli Lingkungan berbasis QR Code menunjukkan bahwa media ini dapat menjadi alat pembelajaran yang efektif dan inovatif untuk meningkatkan literasi sains siswa. Meskipun ada beberapa area yang masih bisa ditingkatkan, hasil validasi dan uji kelayakan menunjukkan bahwa media ini sudah sangat baik dan siap untuk diimplementasikan secara lebih luas. Dengan perbaikan yang tepat, Monopoli Lingkungan memiliki potensi untuk menjadi media pembelajaran yang sangat efektif, tidak hanya dalam konteks pencemaran lingkungan, tetapi juga untuk berbagai topik lainnya dalam pendidikan sains.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran “Monopoli Lingkungan” berbasis QR Code telah berhasil meningkatkan literasi sains siswa, khususnya dalam materi pencemaran lingkungan. Hasil validasi menunjukkan bahwa media ini memiliki kelayakan isi, penyajian, dan kebahasaan yang baik, dengan skor masing-masing 72,5%, 75%, dan 68,75%. Selain itu, validasi oleh praktisi pendidikan menunjukkan skor yang sangat positif, yaitu 87,5%, yang menandakan kesesuaian media dengan kebutuhan kurikulum dan kemampuan siswa. Tingkat kepuasan siswa yang mencapai 88% juga menunjukkan bahwa media ini diterima dengan baik dan mampu merangsang keterlibatan siswa dalam proses belajar. Meskipun terdapat beberapa area yang masih bisa ditingkatkan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa “Monopoli Lingkungan” sudah siap untuk diimplementasikan secara lebih luas dalam pembelajaran sains.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing, Ibu Khairiza Lubis, S.Si., M.Sc., Ph.D. yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan yang tak ternilai selama proses penelitian ini. Keahlian dan dedikasi beliau sangat membantu dalam mengembangkan media edukatif ini. Peneliti juga ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Medan (UNIMED) yang telah memberikan

fasilitas dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Tanpa bantuan dan dukungan dari LPPM, penelitian ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik.

## RUJUKAN

- Agustini, S. (2021). Penerapan Media Pembelajaran QR code Berbantuan CANVA Untuk meningkatkan Hasil Belajar akuntansi. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.26858/jnp.v9i1.20228>
- Alam, S. (2023). Hasil PISA 2022, Refleksi Mutu Pendidikan Nasional 2023. <https://www.google.com/amp/s/mediaindonesia.com/amp/opini/638003/hasil-pisa-2022-refleksi-mutu-pendidikan-nasional-2023>. Diakses pada tanggal 22 Maret 2024.
- Ayu, I., & Sari, E. (2023). Profil Kemampuan Literasi lingkungan Siswa Kelas VIII Dalam pembelajaran IPA. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains Dan Terapan*, 3(4), 206–216. <https://doi.org/10.36312/panthera.v3i4.230>
- Cyntia, A. A., Tegeh, I. M., & Ujianti, P. R. (2021). Media Pembelajaran Monopoli Berbasis Karakter Pada Anak Usia dini. *Jurnal Media Dan Teknologi Pendidikan*, 1(2). <https://doi.org/10.23887/jmt.v1i2.39840>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor penyebab Rendahnya Kemampuan literasi sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Hidayati, S., Muhartati, E., & Amelia, T. (2020). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Pada Materi pencemaran lingkungan di tanjungpinang. *Pedagogi Hayati*, 4(1), 30–37. <https://doi.org/10.31629/ph.v4i1.2371>
- Kumalasari, K. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia Berbasis Multimedia Interaktif. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 8(2), 84-90. <https://doi.org/10.29407/jbp.v8i2.16729>
- Margono, D. S. (2004). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Bandung: Rineka Cipta.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9(1), 34–42.
- Rayanto, R. H. (2020). *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori dan Praktek*. Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institut.
- Reni Alfionora, Ardi, Syamsurizal, Fitri Arsih, & Novia Erlinda. (2022). Validitas Media Pembelajaran E-learning Berbasis Edmodo tentang Materi Genetika . *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 9(1), 42-47. <https://doi.org/10.29407/jbp.v9i1.17691>
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Suparya, I. K., I Wayan Suastra, & Putu Arnyana, I. B. (2022). Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab Dan Alternatif solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 153–166. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.580>
- Tari Nurfadillah, Rina Elvia, & Elvinawati. (2023). Pengembangan instrumen TES Kimia Berbasis literasi Sains Untuk mengukur Literasi Sains siswa. *ALOTROP*, 7(1), 44–56. <https://doi.org/10.33369/alo.v7i1.2825>.
- Utari, D., Kameluh, D., & Nurul, E. (2020). Pengaruh Media Pembelajaran Bycard Animalia Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA/MA. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 7(2), 51 – 54. <https://doi.org/10.29407/jbp.v7i2.15077>