

# **Pengembangan Komik Sains Terintegrasi Literasi Lingkungan pada Topik Mitigasi Bencana Banjir**

**Kurrotul Aini\*, Wiwin Puspita Hadi, Mochammad Yasir, Aditya Rakhmawan, Maria Chandra Sutardja**

Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura  
Bangkalan, Indonesia

\*Penulis korespondensi, E-mail: [kurrotulainy124@gmail.com](mailto:kurrotulainy124@gmail.com)

**Abstract:** An understanding of environmental literacy needs to be implemented as a form of awareness of caring for the environment, one of which is in terms of flood disaster mitigation. Comics is a learning medium that presents material in the form of illustrated stories to make it more interesting, fun, not boring and easy for students to understand. The purpose of this study was to determine the feasibility of science comics, as well as the readability and responses of students to science comic media. This study uses the ADDIE development model starting from the analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The sample used in this study was students of class VII MTs Raudlatul Ulum who were randomly selected. Based on the research that has been done, the results are: 1) Science comic media obtains a material validation score of 84% and media validation obtains a score of 93% with a very valid category. 2) Comic media obtained a readability score of 81.4% in the very good category 3) Student responses to comic media obtained a score of 82% in the very good category. Based on these results it can be seen that science comic media is categorized as very valid so it is suitable for use as a learning medium.

**Key Words:** comics; disaster mitigation; environmental literacy.

**Abstrak:** Pemahaman akan literasi lingkungan perlu diterapkan sebagai bentuk kesadaran peduli lingkungan, salah satunya dalam hal mitigasi bencana banjir. Komik merupakan media pembelajaran yang menyajikan materi dalam bentuk cerita bergambar agar lebih menarik, menyenangkan, tidak membuat jenuh dan mudah dipahami oleh peserta didik. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kelayakan komik sains, serta keterbacaan dan respons peserta didik terhadap media komik sains. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE mulai dari tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu siswa kelas VII MTs Raudlatul Ulum yang dipilih secara acak. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil yakni : 1) Media komik sains memperoleh skor validasi materi sebesar 84% dan validasi media memperoleh skor sebesar 93% dengan kategori sangat valid. 2) Media komik memperoleh skor keterbacaan 81.4% dengan kategori sangat baik 3) Respons siswa terhadap media komik memperoleh skor 82% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa media komik sains terkategori sangat valid sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran.

**Kata kunci:** Komik; Literasi Lingkungan; Mitigasi Bencana.

## PENDAHULUAN

Ilmu yang mempelajari teori tentang alam beserta kejadian di dalamnya disebut Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Alam menyimpan begitu banyak peristiwa, sebab akibat, sumber serta gejala lainnya, oleh karenanya ilmu ini tergolong penting untuk dipelajari karena manusia adalah bagian dari alam. Pelajaran IPA semestinya menjadi pelajaran yang menyenangkan dan dapat terekam di memori ingatan siswa karena menyangkut kehidupan nyata dan sehari-hari. Untuk itu diperlukan media untuk membantu memudahkan penyampaian materi, misalnya penggunaan komik sains. Komik merupakan sebuah tulisan bergambar yang biasanya juga berisi percakapan yang disajikan di kertas, atau di era modern ini dapat disajikan dalam mode digital. Komik sains ialah media atau alat bantu dalam pembelajaran yang menyajikan informasi tentang materi sains dalam bentuk cerita bergambar sehingga menarik dan lebih mudah dipahami, membuat peserta didik tidak jenuh dalam belajar, merasa lebih santai serta menjadi lebih menyenangkan (Ani & Astuti, 2019). Guru harus mampu menemukan atau merancang media pembelajaran yang inovatif, menarik, dan praktis agar dapat meningkatkan keterbacaan siswa. Upaya memupuk keterbacaan siswa terhadap materi akan memberikan pemahaman pada siswa salah satunya dengan penggunaan komik sains. Komik dalam pembelajaran diantaranya e-komik meningkatkan literasi sains (Filjina, et al, 2022).

Komik sains yang umumnya masih berorientasi pada materi, belum sampai pada kesadaran lingkungan, oleh karenanya perlu dikembangkan menjadi media yang juga memuat literasi lingkungan. Sikap sadar yang dimiliki oleh individu untuk menjaga keseimbangan lingkungan disebut literasi lingkungan. Kesadaran terhadap lingkungan membutuhkan lebih dari sekedar pengetahuan tentang lingkungan saja, tetapi juga harus bersikap responsif terhadap isu-isu atau masalah yang ada di lingkungan serta dapat memberikan solusi (Yusliani & Yanti, 2020). Kepedulian terhadap lingkungan sangat penting untuk mencegah berbagai kerusakan ekologis, terutama yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Literasi lingkungan masyarakat Indonesia yang meliputi kepedulian terhadap lingkungan masih tergolong rendah. Hal ini menimbulkan berbagai permasalahan salah satunya adalah sikap ketidakpedulian terhadap lingkungan (Santoso, et al., 2021). UNESCO merumuskan pengertian literasi lingkungan sebagai pendidikan fungsional dasar bagi khalayak ramai yang memberi pengetahuan dasar, keterampilan dan motif untuk mengatasi permasalahan lingkungan dan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan (Retariandalas & Pujiati, 2022). Berdasarkan berbagai penjelasan pendapat yang telah dipaparkan disimpulkan bahwa literasi lingkungan dapat diartikan sebagai suatu pengetahuan serta rasa kepedulian seseorang terhadap lingkungan yang memiliki kemampuan menjaga, melindungi, serta mengelola lingkungan dengan cara-cara yang ilmiah.

Beberapa penelitian yang mendukung atau menerapkan literasi lingkungan dalam pembelajaran salah satunya yaitu penerapan literasi lingkungan pada kurikulum 2013. Tuntutan Kurikulum 2013 yaitu literasi lingkungan sebagai bentuk meningkatkan kesadaran agar menjaga lingkungan pada siswa (Gusti, et al., 2022). Pendidikan lingkungan yang dimulai dari hal-hal atau perilaku kecil di lingkungan sekitar akan membentuk karakter peduli lingkungan pada siswa secara berangsur namun terus-menerus, sehingga nantinya siswa terbiasa untuk melestarikan lingkungan sebagai bentuk pemahaman literasi lingkungan. Berdasarkan berbagai penjelasan pendapat yang telah dipaparkan disimpulkan bahwa literasi lingkungan dapat diartikan sebagai suatu pengetahuan serta rasa kepedulian seseorang terhadap lingkungan yang memiliki kemampuan menjaga, melindungi, serta mengelola lingkungan dengan cara-cara yang ilmiah.

Penanganan bencana di Indonesia masih terbilang rendah, salah satunya oleh karena pengenalan mitigasi bencana dalam dunia pendidikan tergolong rendah, serta kurangnya

kesadaran masyarakat akan dampak bencana, sehingga rentan terhadap lambatnya upaya mitigasi bencana. Mitigasi bencana diartikan sebagai suatu kegiatan yang dilakukan sebagai bentuk persiapan sebelum terjadinya bencana dan tujuannya untuk mengurangi dampak bencana (Hayudiyas,2020). Literasi lingkungan belum banyak terintegrasi kedalam media komik seperti beberapa penelitian yang telah ada diantaranya penelitian oleh Wijaya, et al (2022), penelitian oleh Khotima, et al (2023), dan penelitian dari Marlina, et al (2020). Penelitian-penelitian tersebut menyajikan komik akan tetapi memuat materi yang berbeda. Potensi ancaman dan kerentanan bencana di Indonesia tergolong tinggi, sementara kemampuan mitigasi bencana masih rendah. Selain itu, pengurangan risiko bencana belum menjadi program prioritas di sekolah, dan pendidikan mitigasi bencana belum banyak masuk dalam kurikulum (Pambudi, 2019).

Materi mitigasi bencana banjir berkaitan dengan fenomena kehidupan sehari-hari di lingkungan siswa, sehingga layak dikembangkan. Berdasarkan pemaparan latar belakang tersebut, literasi lingkungan berkaitan dengan mitigasi bencana disebabkan perlu adanya literasi tentang mitigasi terhadap bencana khususnya banjir supaya masyarakat mengetahui tindakan yang tepat dalam hal mengurangi resiko maupun dampak bencana. Oleh sebab itu, penelitian ini dikembangkan perlu dikaitkan dengan literasi lingkungan, sehingga perlu dilakukan penelitian pengembangan komik sains terintegrasi literasi lingkungan pada materi mitigasi bencana banjir. Identifikasi permasalahan dalam pengembangan komik sains yaitu literasi lingkungan belum terintegrasi kedalam komik sains dan kemampuan mitigasi bencana masih rendah. Hipotesis dalam pengembangan ini yaitu keterbacaan dan respons peserta didik baik. Sehingga tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kelayakan komik sains, serta mengetahui keterbacaan dan respons peserta didik terhadap media komik sains.

## **METODE**

Jenis penelitian ialah pengembangan. Model pengembangan yang akan digunakan adalah ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation) yang mempunyai 5 tahapan yaitu Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Pengembangan komik sains terintegrasi literasi lingkungan pada topik mitigasi bencana banjir dimulai pada bulan Desember tahun 2022. Uji coba komik sains dilaksanakan di MTs Raudlatul Ulum, Kecamatan Klampis, Kabupaten Bangkalan. Pengembangan ini menggunakan desain ADDIE. Pada tahap pertama yaitu analyze dilakukan analisis literatur dan survei lapangan yang meliputi analisis tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, dan analisis kebutuhan. Analisis pembelajaran dilakukan dengan menganalisis kurikulum yang sesuai, karakteristik siswa dilakukan dengan wawancara kepada guru IPA, dan membagikan angket karakter kepada siswa. Sedangkan analisis kebutuhan dilakukan dengan memberikan angket kebutuhan kepada siswa serta melakukan wawancara kepada siswa dan guru. Tahap kedua yaitu design dengan melakukan desain media yang akan dikembangkan. Tahap yang ketiga yaitu development melakukan validasi media dan uji coba kelompok kecil yang akan dikembangkan. Tahap berikutnya implementation, yaitu uji coba kelompok besar. Tahap yang terakhir yaitu evaluation, yaitu mengevaluasi langkah-langkah pengembangan.

Subjek uji coba produk dilakukan untuk mengetahui keterbacaan dan respons siswa terhadap media komik sains. Subjek uji coba dilakukan di MTs Raudlatul Ulum pada perorangan kelas VII B, kelompok kecil sejumlah 5 siswa kelas VII B. Penerapan media pada kelompok kecil bisa berjumlah 5-10 orang (Batubara, 2020). Sedangkan uji coba kelompok besar pada seluruh siswa kelas VII A sejumlah 16 orang. Pengambilan sampel yaitu menggunakan teknik simple

random sampling. Teknik simple random sampling adalah teknik yang sederhana dimana sampel dipilih secara acak, bebas, tidak terikat. Jenis data yang digunakan ialah data kuantitatif berupa data interval. Data kuantitatif merupakan jenis penelitian yang mengkuantifikasikan data secara matematis. Data interval didapat dari hasil pengukuran angket respons siswa dan lembar validasi. Skala yang digunakan ialah skala likert dan data yang diperoleh dalam bentuk persentase (%).

### 1. Analisis Kelayakan media

Uji validitas pakar dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan guru IPA SMP. Para ahli menilai media komik sains pada lembar validasi yang telah disediakan. Uji validasi ini digunakan untuk mengetahui kelayakan media. Hasil penilaian dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V = \frac{X}{Y} \times 100\% \quad (\text{Rahayu \& Festiyed, (2019)})$$

Keterangan:

V = Skor validasi  
X = Jumlah skor yang diperoleh  
Y = Jumlah skor maksimal

Setelah diketahui nilai masing-masing uji validasi ahli, peneliti akan melakukan validitas gabungan hasil analisis para validator ahli dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$X = \frac{\sum x}{n} \quad (\text{Manzilina, et al, 2020})$$

Keterangan:

X = Skor (gabungan)  
 $\sum x$  = Jumlah skor  
n = Jumlah validator

### 2. Analisis Angket Respons

Angket respons digunakan untuk mengetahui respons siswa setelah menggunakan media komik sains sehingga pembelajaran menjadi lebih mudah. Hasil angket respons siswa terhadap media media komik sains kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum x}{\sum i} \times 100\% \quad (\text{Effendi, et al, 2018})$$

Keterangan:

P = Persentase penilaian  
 $\sum x$  = Jumlah skor yang diperoleh  
 $\sum i$  = Jumlah skor maksimal

### 3. Analisis Angket Keterbacaan

Analisis angket keterbacaan bertujuan untuk mengetahui keterbacaan siswa terhadap media komik sains. Hasil angket respons siswa terhadap media media komik sains kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum x}{N} \times 100\% \quad (\text{Aditya, et al, 2020})$$

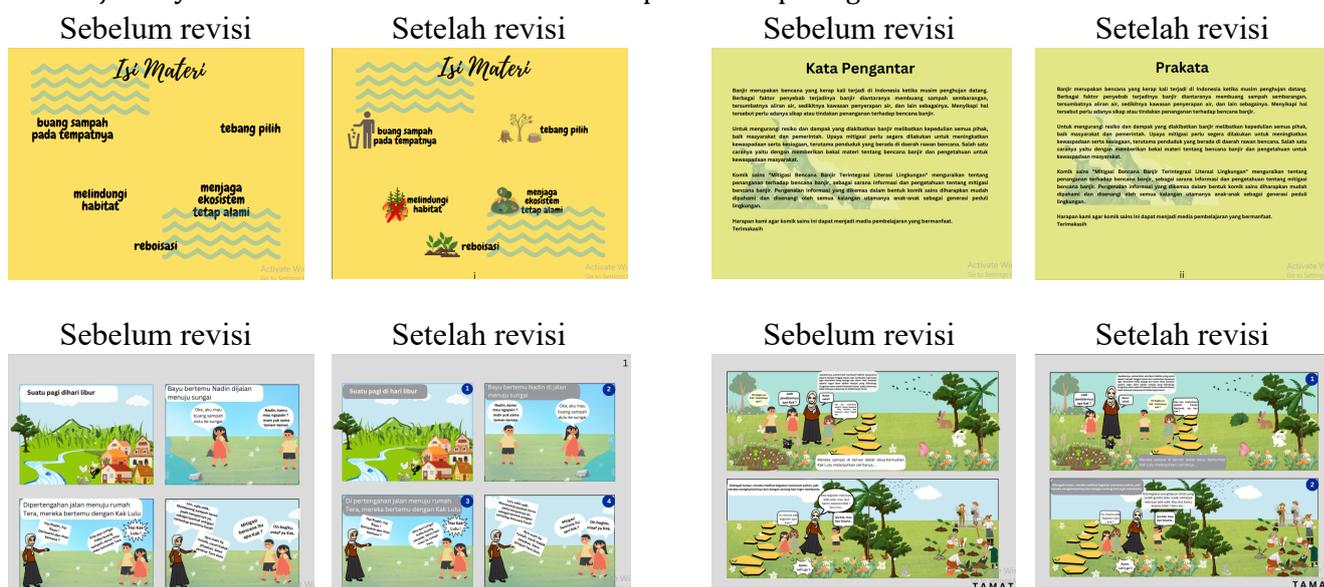
Keterangan:

P = Persentase penilaian  
 $\sum x$  = Jumlah skor yang diperoleh  
N = Jumlah skor maksimal

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi yaitu pada analisis tujuan pembelajaran memuat analisis kurikulum dimana MTs Raudlatul Ulum Klampis menggunakan Kurikulum 2013. Selain itu, analisis juga dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa yakni dengan melakukan wawancara kepada guru dan membagikan angket kepada siswa. Sedangkan analisis kebutuhan dilakukan dengan wawancara kepada guru dan siswa, serta membagikan angket kepada siswa. Hasil analisis karakteristik siswa menyebutkan bahwa siswa menyukai pelajaran IPA, siswa juga menyukai belajar dengan tampilan visual, dan siswa menyukai pelajaran IPA berdasarkan sulit mudahnya materi. Hasil analisis kebutuhan diperoleh bahwa semua siswa belum pernah menggunakan komik sains, selain itu siswa aktif bertanya, menjawab, dan berpendapat ketika pembelajaran IPA. Siswa juga menggunakan media belajar selain buku paket, seperti proyektor dan media pembelajaran lain yang dibawa oleh guru.

Produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini yaitu berupa media pembelajaran komik sains terintegrasi literasi lingkungan pada topik mitigasi bencana banjir. Hasil uji kelayakan komik sains oleh ahli media dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



**Gambar 1.** Hasil Uji Kelayakan oleh Para Ahli Media

Analisis kelayakan media dari ahli menunjukkan adanya beberapa revisi seperti menambahkan gambar pada masing-masing poin materi dan berikan halaman, kata pengantar berubah menjadi prakata, diberikan nomor urut baca pada tiap kolom, dan menambahkan informasi lanjutan mengenai reboisasi. Sedangkan analisis hasil validasi oleh ahli media dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut.

**Tabel 1.** Rekapitulasi hasil validasi ahli media

Media Pembelajaran			
No.	Aspek	Rata Nilai Validitas	Keterangan
1	Tampilan Media	0,87	Sangat valid
2	Isi media	0,83	Sangat valid
3	Bahasa	0,91	Sangat valid
4	Kepraktisan Penggunaan	1	Sangat valid
<b>Rata-rata skor</b>		<b>0,9</b>	<b>Sangat valid</b>
Keterbacaan			
No.	Aspek	Rata Nilai Validitas	Keterangan
1	Petunjuk	0,87	Sangat valid

2	Kejelasan	0,75	Sangat valid
3	Ketepatan Bahasa	1	Sangat valid
<b>Rata-rata skor</b>		0,87	Sangat valid

Hasil penilaian dari validator dapat dilihat pada tabel 2 dimana aspek yang memiliki nilai lebih tinggi yaitu aspek bahasa sebesar 0.91. Hal ini dikarenakan bahasa yang digunakan ringan, mudah dipahami, dan sesuai dengan bahasa baku Indonesia. Sedangkan nilai rata-rata validasi dari ahli media yaitu sebesar 0.9. Tidak terdapat catatan dari ahli media. Aspek pertama pada kelayakan media yaitu aspek tampilan. aspek keterbacaan terdiri dari 4 penjelasan yang memperoleh nilai persetujuan 0,87 dengan klasifikasi yang sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa media komik sains konsisten dalam ukuran gambar, ukuran huruf, kesesuaian background, serta kesesuaian emosional pada karakter penokohan. Ukuran huruf, gambar, kemenarikan sampul, kesesuaian karakter serta background harus diperhatikan karena hal tersebut menjadi salah satu daya tarik media komik sains. Hal ini sesuai dengan penelitian Novitasari (2022) bahwa desain karakter komik berhasil menarik perhatian pembaca untuk belajar tentang sains.

Aspek kedua yaitu aspek isi media. Aspek isi media terdiri atas 3 pernyataan yang mendapatkan nilai validasi sebesar 0.83 dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam komik sains sesuai dengan pembelajaran serta media dapat digunakan dalam pembelajaran. Penyajian komik sains akan berpengaruh terhadap informasi yang didapatkan oleh siswa. Aspek ketiga yaitu aspek bahasa. Aspek bahasa terdapat atas 3 indikator yang mendapatkan nilai validasi sebesar 0.91 dengan kategori sangat valid. Aspek keempat yaitu aspek kepraktisan penggunaan. Aspek ini terdiri dari satu indikator saja yang mendapatkan nilai validasi 1 dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa komik sains praktis dan mudah digunakan.

Aspek isi media memperoleh skor terendah pada kelayakan media karena isi media kurang runtut dan jelas, sehingga media komik sains cenderung sedikit rumit memahami setiap alurnya. Hasil analisis keseluruhan aspek media komik sains memperoleh nilai validasi sebesar 0.9 dengan kategori sangat valid. Ditinjau dari penelitian Wulandari dan Cintamulya (2022), kategori sangat valid berkisar antara  $75\% < P \leq 100\%$ . Nilai P lebih besar dari 75% ditemukan pada keseluruhan analisis aspek media fiksi ilmiah. Hal ini menunjukkan bahwa ahli media setuju bahwa komik sains dapat dipercaya dan dapat digunakan untuk pembelajaran siswa. Analisis hasil validasi oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil validasi ahli media

<b>Media Pembelajaran</b>			
<b>No.</b>	<b>Aspek</b>	<b>Rata Nilai Validitas</b>	<b>Keterangan</b>
1	Pembelajaran	0,75	Sangat valid
2	Kebenaran Isi Materi	0,75	Sangat valid
<b>Rata-rata skor</b>		0,75	Sangat valid
<b>Keterbacaan</b>			
<b>No.</b>	<b>Aspek</b>	<b>Rata Nilai Validitas</b>	<b>Keterangan</b>
1	Petunjuk	0,87	Sangat valid
2	Kejelasan	0,75	Sangat valid
3	Ketepatan Bahasa	1	Sangat valid
<b>Rata-rata skor</b>		0,87	Sangat valid

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui validasi ahli materi pada aspek pembelajaran dan aspek kebenaran isi materi memperoleh nilai validitas sebesar 0.75, sehingga rata-rata skor validitasnya juga 0.75 dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil validasi menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam komik sains telah sesuai dengan kurikulum, materinya jelas,

bahasa dan istilahnya juga jelas. Materi pembelajaran harus relevan dengan materi yang dipelajari (Astuti, 2020). Siswa akan dapat memperoleh informasi atau pengetahuan dengan baik jika isinya akurat dan luas. Aspek kedua yaitu kebenaran isi materi. Berdasarkan hasil validasi menunjukkan bahwa dalam komik sains benar-benar terdapat materi mitigasi bencana banjir dan berkaitan dengan literasi lingkungan. Bahasa yang digunakan mudah dipahami serta materinya jelas. Kedua aspek dikatakan sangat layak dan dapat digunakan dalam pembelajaran. Validator materi memberikan perbaikan yaitu menambahkan poin materi dan memberikan halaman, memberikan nomor urut baca, dan menambahkan informasi tentang reboisasi. Hasil analisis keseluruhan aspek materi komik sains memperoleh nilai validasi sebesar 0.75 dengan kategori valid. Berdasarkan penelitian Wulandari & Cintamulya (2022) menyatakan kategori sangat valid berkisar  $75\% < P \leq 100\%$ . Hasil analisis keseluruhan aspek materi komik sains memperoleh nilai  $P > 75\%$ . Hal ini menunjukkan bahwa komik sains dinyatakan sangat valid oleh ahli materi dan layak digunakan dalam pembelajaran bagi siswa. Selanjutnya hasil validasi oleh guru IPA SMP dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut.

**Tabel 3.** Rekapitulasi hasil validasi guru IPA

<b>Materi</b>			
<b>No.</b>	<b>Aspek</b>	<b>Rata Nilai Validitas</b>	<b>Keterangan</b>
1	Isi Materi	0,87	Sangat valid
2	Kebahasaan	1	Sangat valid
<b>Rata-rata skor</b>		0,93	Sangat valid
<b>Media</b>			
<b>No.</b>	<b>Aspek</b>	<b>Rata Nilai Validitas</b>	<b>Keterangan</b>
1	Visual	0,91	Sangat valid
2	Kepraktisan	1	Sangat valid
3	Kreatifitas	1	Sangat valid
<b>Rata-rata skor</b>		0,97	Sangat valid
<b>Keterbacaan</b>			
<b>No.</b>	<b>Aspek</b>	<b>Rata Nilai Validitas</b>	<b>Keterangan</b>
1	Petunjuk	1	Sangat valid
2	Kejelasan	1	Sangat valid
3	Ketepatan Bahasa	1	Sangat valid
<b>Rata-rata skor</b>		1	Sangat valid
<b>Respons</b>			
<b>No.</b>	<b>Aspek</b>	<b>Rata Nilai Validitas</b>	<b>Keterangan</b>
1	Petunjuk	1	Sangat valid
2	Kejelasan	1	Sangat valid
3	Ketepatan Bahasa	1	Sangat valid
<b>Rata-rata skor</b>		1	Sangat valid

Validasi media komik sains oleh guru IPA terdiri dari 2 poin yaitu media dan materi. Dari segi materi terdapat 2 aspek yaitu isi materi dan kebahasaan. Pada aspek isi materi memperoleh nilai validasi sebesar 0.87 dengan kategori sangat valid dan aspek kebahasaan memperoleh nilai validasi sebesar 1 dengan kategori sangat valid. Rata-rata skor validitasnya yaitu 0.93 dengan kategori sangat valid. Pada segi media terdapat 3 aspek yaitu aspek visual, kepraktisan, dan kreatifitas. Aspek visual memperoleh nilai validasi sebesar 0.91 dengan kategori sangat valid, aspek kepraktisan memperoleh nilai validasi sebesar 1 dengan kategori sangat valid, dan aspek kreatifitas memperoleh nilai validasi sebesar 1 dengan kategori sangat valid. Rata-rata skor validitasnya yaitu 0.97 dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil validasi dari guru IPA tersebut menunjukkan bahwa media komik sains valid dari berbagai aspek yaitu materi benar-benar disajikan, akurat, dan runtut. Bahasa yang digunakan juga sederhana dan komunikatif. Desain komik sains dinyatakan rapi, gambar dan teks berpadu, praktis, kreatif, dan inovatif. Oleh

sebab itu, komik sains dapat digunakan oleh siswa dalam pembelajaran. Aspek keseluruhan pada keterbacaan dan respons oleh guru IPA dinyatakan sangat valid dengan masing-masing rata nilai validitas yaitu 1.

Angket keterbacaan dan respons dibagikan kepada tiga skala yaitu perorangan, kelompok kecil, dan kelompok implementasi atau kelompok besar. Siswa diarahkan untuk membuka komik sains yang diberikan, kemudian membacanya. Siswa mempelajari dan memahami komik sains yang disajikan. Setelah itu, siswa diberikan angket keterbacaan dan angket respons untuk mengetahui keterbacaan dan respons siswa terhadap komik sains terintegrasi literasi lingkungan pada topik mitigasi bencana banjir. Berikut hasil angket keterbacaan pada perorangan dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil rekapitulasi data angket keterbacaan perorangan

No.	Indikator	Skor Keterbacaan (%)	Keterangan
1.	Media	87,5	Sangat baik
2.	Bahasa	75	Sangat baik
3.	Materi	75	Sangat baik
<b>Rata-rata skor</b>		79,02	Sangat baik

Indikator pertama dalam uji coba perorangan yaitu visual. Hasil skor dari indikator media yaitu 87,5% dengan kategori sangat baik. Tulisan dalam komik sains jelas, gambar jelas, ukuran dan jenis huruf sesuai akan membuat siswa menyukai penggunaan komik sains terintegrasi literasi lingkungan pada topik mitigasi bencana banjir. Hal ini sesuai dengan penelitian Safitri & Kabiba (2020) bahwa media gambar dapat menambah semangat siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Indikator kedua dalam uji coba perorangan yaitu bahasa. Hasil skor dari indikator bahasa yaitu 75% dengan kategori sangat baik. Indikator ketiga yaitu ketertarikan. Hasil skor dari indikator materi yaitu 75% dengan kategori sangat baik. Komik sains yang disajikan menarik, warna bagus, dan nama tokoh mudah diingat sehingga akan membuat siswa tertarik untuk menggunakan komik sains. Total skor komik sains pada uji perorangan memperoleh nilai rata-rata 79,2% dalam klasifikasi sangat baik. Menurut Aditya dkk. (2020), penelitian menunjukkan kategori sangat baik sekitar 75% P 100%. Konsekuensi dari penyelidikan umum pada survei komprehensibilitas awal tunggal mendapat nilai  $P > 75\%$ . Selanjutnya hasil angket respons perorangan dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut.

**Tabel 5.** Hasil rekapitulasi data angket respons perorangan

No.	Indikator	Skor Respons (%)	Keterangan
1.	Materi	75	Sangat baik
2.	Tampilan	75	Sangat baik
3.	Ketertarikan	83	Sangat baik
<b>Rata-rata skor</b>		77,7	Sangat baik

Indikator pertama dalam angket respons uji coba perorangan yaitu materi. Hasil skor dari indikator materi yaitu 75% dengan kategori sangat baik. Materi mitigasi bencana banjir lengkap dan mudah dipahami agar siswa dapat belajar menggunakan komik sains. Topik mitigasi bencana banjir menjadi menarik untuk dibahas didalam komik sains karena kebiasaan dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan materi ini. Mitigasi menjadi perlu untuk diimplementasikan kedalam bentuk pengetahuan, inovasi dan pendidikan dengan tujuan membangun budaya keselamatan dan ketangguhan (Agustyani, et al, 2022). Indikator kedua yaitu tampilan. Hasil skor dari indikator tampilan yaitu 75% dengan kategori sangat baik. Indikator ketiga yaitu ketertarikan. Hasil skor dari indikator ketertarikan yaitu 83% dengan kategori sangat baik. Pada komik sains terdapat gambar menarik dan warna terang agar siswa merasa senang dan menyukai materi pada komik sains sehingga tidak merasa bosan dan fokus saat pembelajaran. Aspek materi dan tampilan memperoleh nilai yang sama yaitu 75% hal ini karena indikator tersebut kurang memberikan pemahaman yang amat luas dan kemenarikan yang cukup bagi siswa di skala

perorangan. Hasil analisis keseluruhan pada angket respons komik sains pada uji perorangan memperoleh nilai rata-rata 77.7% dengan kategori sangat baik. Menurut penelitian Effendi, dkk. (2018) menemukan bahwa kategori sangat baik berkisar antara 75% [P] hingga 100%. Konsekuensi dari penyelidikan umum pada survei komprehensibilitas awal tunggal mendapat nilai  $P > 75\%$ . Hasil angket keterbacaan pada uji coba skala kecil dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

**Tabel 6.** Hasil rekapitulasi data angket keterbacaan skala kecil

No.	Indikator	Skor Keterbacaan (%)	Keterangan
1.	Media	88,75	Sangat baik
2.	Bahasa	100	Sangat baik
3.	Materi	95	Sangat baik
<b>Rata-rata skor</b>		94,6	Sangat baik

Indikator pertama dalam uji coba skala kecil yaitu media. Hasil skor dari indikator visual yaitu 88.75% dengan kategori sangat baik. Tulisan dalam komik sains jelas, gambar jelas, ukuran dan jenis huruf sesuai akan membuat siswa menyukai penggunaan media komik sains. Penggunaan media yang bagus dalam pembelajaran akan menimbulkan keinginan untuk belajar serta bersemangat memahami suatu materi. Indikator kedua dalam uji coba skala kecil yaitu bahasa. Hasil skor dari indikator bahasa yaitu 100% dengan kategori sangat baik. Bahasa dalam komik sains jelas dan mudah dipahami akan membuat siswa tidak kesulitan membaca atau memahami materi dalam komik sains. Hal ini sesuai dengan pendapat Azaly & Fitrihidajati (2022) bahwa penggunaan bahasa yang sederhana akan mudah dipahami tidak menimbulkan kesulitan pada peserta didik dalam proses pembelajaran. Indikator ketiga yaitu ketertarikan. Hasil skor dari indikator materi yaitu 95% dengan kategori sangat baik. Aspek media pada uji coba skala kecil memperoleh skor terendah sebab media yang disajikan cetak tidak dapat diperbesar pada bagian-bagian tertentu yang ingin dilihat dengan lebih jelas. Hasil analisis keseluruhan pada angket keterbacaan komik sains pada tes skala terbatas mendapatkan nilai rata-rata 94,6% dalam klasifikasi sangat baik. Menurut dkk. (2020), penelitian Aditya menunjukkan kategori sangat baik sekitar 75% P 100%. Konsekuensi dari penyelidikan umum pada survei komprehensibilitas awal tunggal mendapat nilai  $P > 75\%$ . Hal ini menunjukkan bahwa komik sains layak diimplementasikan pada uji coba skala besar. Hasil angket respons pada uji coba skala kecil dapat dilihat pada tabel 7 sebagai berikut.

**Tabel 7.** Hasil rekapitulasi data angket respons skala kecil

No.	Indikator	Skor Respons (%)	Keterangan
1.	Materi	98	Sangat baik
2.	Tampilan	93	Sangat baik
3.	Ketertarikan	86	Sangat baik
<b>Rata-rata skor</b>		92	Sangat baik

Indikator pertama dalam angket respons uji coba skala kecil yaitu materi. Hasil skor dari indikator materi yaitu 98% dengan kategori sangat baik. Topik mitigasi bencana banjir menjadi menarik untuk dibahas didalam komik sains agar siswa memiliki kesadaran akan menjaga lingkungan dan memiliki kemampuan mitigasi bencana yang baik (Nuraeni, et al, 2020). Indikator kedua yaitu tampilan. Hasil skor dari indikator tampilan yaitu 93% dengan kategori sangat baik. Indikator ketiga yaitu ketertarikan. Hasil skor dari indikator ketertarikan yaitu 86% dengan kategori sangat baik. Aspek ini memperoleh skor terendah dibandingkan aspek lainnya dikarenakan siswa pada skala kecil merasa kurang puas dengan media yang diberikan secara cetak karena keterbatasan kondisi sehingga merasa kurang tertarik. Hasil respons siswa terhadap komik sains pada uji coba skala kecil mendapat nilai rata-rata 92% pada kategori sangat valid. Menurut penelitian Effendi, dkk. (2018) menemukan bahwa kategori sangat baik berkisar antara 75% hingga 100%. Konsekuensi dari penyelidikan umum pada survei komprehensibilitas

awal tunggal mendapat nilai  $P > 75\%$ . Hal ini menunjukkan bahwa komik sains layak diimplementasikan pada uji coba skala besar. Hasil angket keterbacaan pada skala besar dapat dilihat pada tabel 8 berikut ini.

**Tabel 8.** Hasil rekapitulasi data angket keterbacaan skala besar

No.	Indikator	Skor Keterbacaan (%)	Keterangan
1.	Media	81,25	Sangat baik
2.	Bahasa	82,8	Sangat baik
3.	Materi	80,7	Sangat baik
<b>Rata-rata skor</b>		81,4	Sangat baik

Indikator pertama dalam uji coba skala besar yaitu media. Hasil skor dari indikator media yaitu 81.25% dengan kategori sangat baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Mirnawati (2020) bahwa gambar lebih realistis dibandingkan verbal sehingga menarik bagi siswa dalam pembelajaran.

Indikator kedua dalam uji coba skala besar yaitu bahasa. Hasil skor dari indikator bahasa yaitu 82.8% dengan kategori sangat baik. Bahasa yang jelas akan membuat siswa lebih mudah memahami materi hal ini berkaitan dengan teori belajar kognitif menurut Bruner dimana perilaku seseorang ditentukan dari proses belajarnya dalam memahami sesuatu. Hal ini sesuai dengan Nurlaili dalam Putri, et al, (2020) yang menyatakan bahwa bahasa merupakan sarana penyampaian yang mencakup wacana, kalimat, paragraf, dan kosa kata. Penggunaan bahasa dengan struktur kalimat yang jelas akan memudahkan siswa memahami materi yang diajarkan.

Indikator ketiga yaitu materi. Hasil skor dari indikator materi yaitu 80.7% dengan kategori sangat baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Aulia, et al, (2020) bahwa dengan adanya komik siswa menjadi lebih mudah mempelajari materi karena komik tersebut disusun sesuai tujuan pembelajaran sehingga mudah dipahami. Aspek materi memperoleh skor terendah sebab cakupan materi dirasa kurang lengkap dan kurang memahami maksud dari runtutan materi tersebut. Pada uji skala besar, analisis keseluruhan kuesioner keterbacaan komik sains menghasilkan skor rata-rata 81,4%, menempatkannya dalam kategori sangat baik. Menurut penelitian Aditya, dkk. (2020) menunjukkan kategori sangat baik sekitar  $75\% \leq P \leq 100\%$ . Nilai  $P$  lebih besar dari 75% ditemukan dalam analisis keseluruhan kuesioner keterbacaan untuk uji coba skala besar. Hal ini menunjukkan bahwa komik sains layak digunakan dalam pembelajaran. Selanjutnya hasil angket respons pada uji coba skala besar dapat dilihat pada tabel 9 berikut ini.

**Tabel 9.** Hasil rekapitulasi data angket respons skala besar

No.	Indikator	Skor Respons (%)	Keterangan
1.	Materi	83,85	Sangat baik
2.	Tampilan	79	Sangat baik
3.	Ketertarikan	83,85	Sangat baik
<b>Rata-rata skor</b>		82	Sangat baik

Materi merupakan indikator pertama dalam angket respon untuk uji coba skala besar. Indikator materi memperoleh skor 83,85% dengan kategori sangat baik. Antara uji coba skala kecil dan skala besar, hasil pada indikator materi berbeda. Hal ini karena dalam skala kecil, membaca dan memahami komik sains memakan waktu lebih sedikit, sedangkan dalam skala besar, membaca dan memahami komik sains membutuhkan waktu lebih lama. Hasilnya, skor angket respon siswa pada uji coba skala besar lebih tinggi. Materi mitigasi bencana banjir yang disajikan di dalam komik sains diolah kemudian dipahami oleh siswa hal ini sesuai dengan teori belajar Gagne dimana seseorang menggali, mengolah, kemudian menyimpan informasi yang telah didapatkan. Indikator kedua yaitu tampilan. Hasil skor dari indikator tampilan yaitu 79% dengan kategori sangat baik. Gambar yang disajikan dalam komik sains akan membantu siswa mengaitkan materi yang disajikan dengan kejadian di kehidupan sehari-hari, hal ini sesuai dengan teori bermakna David Ausubel dimana seseorang mengaitkan informasi yang ada dengan

fakta atau pengalamannya. Sejalan dengan pernyataan Wibowo & Koeswanti (2021) Bahwa media komik dapat menyajikan gambaran cerita secara konkret dengan desain gambar dan percakapan yang menarik.

Indikator ketiga yaitu ketertarikan. Hasil skor dari indikator ketertarikan yaitu 83.85% dengan kategori sangat baik. Terdapat perbedaan hasil pada uji coba skala kecil dan besar dikarenakan waktu, ketelitian, serta pemahaman siswa saat mengisi angket, namun tidak terlalu signifikan sehingga hasilnya sama-sama bagus. Menurut Febryanto, et al (2018) bahwa media akan dikatakan menarik apabila mampu menarik perhatian siswa serta siswa mampu memahami materi dengan baik pada saat menggunakan media tersebut. Aspek tampilan memperoleh nilai terendah sebab tampilan cetak kurang begitu disukai siswa karena keterbatasan akses fitur seperti pada media digital. Skor rata-rata 82% menempatkan kuesioner respons fiksi ilmiah pada tes skala besar dalam kategori sangat baik, menurut analisis keseluruhan. Menurut penelitian Effendi, dkk. (2018) menemukan bahwa kategori sangat baik berkisar antara 75% hingga 100%. Nilai P lebih besar dari 75% ditemukan dalam analisis keseluruhan kuesioner keterbacaan untuk uji coba skala besar. Hal ini menunjukkan bahwa komik sains layak digunakan dalam pembelajaran.

Dalam studi pengembangan ini, tahapan evaluasi dilakukan secara formatif, atau pada setiap tahapan model pengembangan ADDIE. Validator, angket keterbacaan dan angket respons menjadi dasar evaluasi untuk kemudian disesuaikan dengan kegunaan komik sains. Tidak ditemukan saran yang diberikan oleh ahli media. Pada kelayakan materi diberikan saran yaitu 1) Tambahkan gambar pada masing-masing poin materi dan beri halaman, 2) Kata pengantar diubah menjadi prakata, 3) Tambahkan informasi lebih lanjut untuk reboisasi. Guru IPA memberikan saran yaitu berikan nomor urut baca pada kolom gambar. Pada angket keterbacaan dan respons tidak ditemukan saran dari siswa selaku subjek skala kecil dan skala besar. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa topik mitigasi bencana banjir merupakan konsep yang berkaitan dengan lingkungan. Dalam komik sains disajikan gambar mulai dari salah satu sebab terjadinya banjir, dan cara-cara mencegah terjadinya banjir atau dalam hal ini disebut mitigasi bencana banjir. Beberapa bentuk mitigasi bencana banjir yang dipaparkan dalam komik sains yaitu melindungi habitat hewan seperti hutan, tidak melakukan penebangan liar, tidak membuang sampah sembarangan, adanya habitat buatan, serta melakukan reboisasi. Hal ini sesuai dengan penelitian Risaldy (2019) bahwa manusia harus mampu beradaptasi dengan lingkungan supaya dapat merasakan kenyamanan lingkungan. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa komik sains dapat digunakan dan dipahami oleh siswa dalam pembelajaran IPA.

## **KESIMPULAN**

Pengembangan komik sains terintegrasi literasi lingkungan pada topik mitigasi bencana banjir berdasarkan hasil penelitian disekolah dinyatakan layak berdasarkan hasil analisis ahli media menghasilkan nilai rata-rata sebesar 0,9 dengan kategori sangat valid, analisis ahli materi menghasilkan nilai rata-rata sebesar 0,75 dengan kategori sangat valid, dan hasil analisis guru IPA menghasilkan nilai rata-rata sebesar 0,93 pada aspek materi dan 0,97 pada aspek media dengan kategori sangat valid untuk keduanya. Hasil angket keterbacaan pada uji coba perorangan menghasilkan nilai rata-rata sebesar 79,2% dengan kategori sangat baik, angket keterbacaan pada uji coba skala kecil memperoleh nilai rata-rata sebesar 94,6% dengan kategori sangat baik, pada uji coba skala besar menghasilkan nilai rata-rata sebesar 81,4% dengan kategori sangat baik. Hasil angket respons pada uji coba perorangan menghasilkan nilai rata-rata sebesar 77,7%

dengan kategori sangat baik, angket respons pada uji coba skala kecil memperoleh nilai rata-rata sebesar 92% dengan kategori sangat baik, dan pada uji coba skala besar menghasilkan nilai rata-rata sebesar 82% dengan kategori sangat baik.

Komik sains terintegrasi literasi lingkungan pada topik mitigasi bencana banjir memiliki kelemahan dimana siswa hanya fokus melihat gambar sehingga kedepannya diharapkan siswa benar-benar menyimak komik sains. Komik sains berbentuk cetak karena keterbatasan akses handphone, sehingga penelitian berikutnya diharapkan dapat disajikan komik sains supaya lebih praktis dalam bentuk digital seperti PDF atau animasi dengan menggunakan aplikasi dengan fitur lebih lengkap.

## REFERENSI

- Aditya, S., *et al.*, (2020). Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Android untuk Siswa SMA/MA Kelas X Materi Momentum dan Impuls. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 4 (2), 70-73.
- Agustyani, N.T., *et al.*, (2022). Pembelajaran Mitigasi Bencana Banjir Terhadap Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah PGSD STKIP*, 08 (01), 1-13.
- Ani, W., dan Astuti, W., (2019). Pengaruh Media Komik Sains Berbasis Karakter Terhadap Minat Baca dan Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan IPA. *Sosiohumaniora : Jurnal LP3M*, 5 (01), 66-78.
- Astuti, E.P., (2020). Karakteristik Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi*, 6 (1), 49-60.
- Aulia, J., *et al.*, (2020). Meta-Analisis Pengaruh Penerapan Pendekatan Saintifik Berbantuan Komik Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SMP. *Journal of Natural Science and Integration*, 3 (1), 70-76.
- Azaly, Q. R., dan Fitrihidajati, H., (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Microsoft Office SWAY Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA. *Jurnal BIOEDU*, 11 (1), 218-227.
- Batubara, H.H., (2020). *Media Pembelajaran Efektif*. Semarang : Fatawa Publishing.
- Effendi, D.N.,*et al.*, (2018). Analisis Respons Siswa terhadap Media Animasi Powerpoint Pokok Bahasan Kalor. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10 (02), 49-53.
- Febriyanto, B., *et al.*, (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis Melalui Penggunaan Media Kantong Bergambar Pada Materi Perkalian Bilangan Di Kelas II Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4(2), 32.
- Filjina, S.K., *et al.*, (2022). Pengembangan E-Komik Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 5 (2), 125-129.
- Gusti, U.A., *et al.*, (2022). Analisis Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Literasi Lingkungan untuk Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Indonesia Bermutu*, 01 (01), 1-7.
- Hayudiyas, B., (2020). Pentingnya Penerapan Pendidikan Mitigasi Bencana di Sekolah untuk Mengetahui Kesiapsiagaan Peserta Didik. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 01 (02), 94-102.
- Khotima, E.S., *et al.*, (2023). Upaya Peningkatan Kemampuan Literasi Baca Siswa Sekolah Dasar dengan Model PBL Berbantuan Komik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 08 (01).
- Manzilina, F., *et al.*, (2020). Pengembangan Media Videoscribe pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5 (2), 1-15.

- Marlina, I., *et al.*, (2020). Pengaruh Penggunaan Media Komik Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah PGSD*, 06 (02), 187-204.
- Mirnawati, M., (2020). Penggunaan Media Gambar dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Minat Baca Siswa. *Jurnal Kependidikan*, 9 (1), 98-112.
- Novitasari, B.H.R., (2022). Analisa Visual Desain Karakter “Smarty Land” dalam Komik Sains Kuark. *Jurnal Desain Komunikasi Visual dan Media Baru*, 4 (2), 86-96.
- Nuraeni, et al. (2020). Sosialisasi Umi Abi : Upaya Mitigasi Bencana Banjir Kepada Murid Kelas Sekolah Dasar Alam Pelopor Bandung. *Jurnal Kajian Budaya dan Humaniora*. 04 (02), 1-8.
- Pambudi, D.I., (2019). Pengembangan Media Pop Up Book sebagai Edukasi Mitigasi Bencana Bagi Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*.
- Putri, I.D.T., *et al.*, (2020). Pembelajaran Materi Kingdom Animalia Menggunakan Animal Pedia. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 01 (01), 1-9.
- Rahayu, dan Festiyed., (2019). Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Model Pembelajaran Generatif dengan Pendekatan Open-Ended Problem untuk Menstimulus Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7 (1), 1-6.
- Retariandalas, dan Pujiati, A., (2022). Hubungan Kecerdasan Spiritual Dan Literasi Lingkungan Mahasiswa. *Jurnal Pionir LPPM*, 8 (01), 88-93.
- Risaldy, F. (2019). Adaptasi Santri Baru Luar Negeri di Pondok Modern Darussalam Gontor. *Journal of Islamic Communication*. 2 (1), 49-60.
- Safitri, A., dan Kabiba, (2020). Penggunaan Media Gambar dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas IV di SD Negeri 3 Ranomeeto. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan*, 20 (1), 24-36.
- Santoso, R., *et al.*, (2021). Analisis Literasi Lingkungan Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 10 (02), 1-7.
- Wibowo, S.A., dan Koeswanti, H.D., (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komik untuk Meningkatkan Karakter Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnalbasicedu*, 05 (06), 1-12.
- Wijaya, A., *et al.*, (2022). Internalisasi Nilai-Nilai Konservasi Lingkungan Melalui Penuturan Cerita Rakyat Bagi Anak-Anak di Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Jurnal Abdimas*, 26 (02), 1-11.
- Wulandari, K., dan Cintamulya, I., (2022). Validitas LKS Elektronik dalam Mendukung Keterampilan Berpikir Kritis yang Berorientasi Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7 (1), 1-14.
- Yusliani, E., dan Yanti, Y., (2020). Meta-Analisis Pengembangan Modul Pembelajaran Terintegrasi Literasi Lingkungan. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 06 (02), 112 -119.