

## **Validitas Penggunaan Komik Digital Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Getaran, Gelombang dan Cahaya**

**Destia Erfani<sup>1</sup>, Febri Yanto<sup>2</sup>**

<sup>12</sup>Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang  
e-mail: [destia.erfani@gmail.com](mailto:destia.erfani@gmail.com)

### **Abstrak**

Kurangnya variasi penggunaan media yang menarik membuat siswa kesulitan memahami materi dan kurang bersemangat dalam pembelajaran IPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil validasi media komik digital berbasis *Problem Based Learning* pada materi getaran, gelombang, dan cahaya. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang mengacu pada model 4D yang disederhanakan menjadi tiga tahap yaitu pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah angket yang diberikan kepada dosen ahli untuk uji validitas. Jenis data yang diperoleh dari hasil penelitian adalah data kualitatif yang dianalisis menggunakan data kuantitatif berupa data numerik dan diinterpretasikan menggunakan pedoman kriteria penilaian untuk mengetahui kualitas produk. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata penilaian keseluruhan sebesar 90%. Dengan bukti tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan media komik digital berbasis *Problem Based Learning* pada materi getaran, gelombang, dan cahaya adalah sangat valid sehingga dikategorikan layak dan relevan digunakan untuk siswa kelas VIII SMP/MTs.

**Kata kunci:** *Validitas, Media Pembelajaran, Komik Digital, Problem Based Learning*

### **Abstract**

The lack of variation in the use of interesting media makes it difficult for students to understand the material and are less enthusiastic in learning science. This study aims to determine the results of the validation of digital comic media based on Problem Based Learning on the material of vibrations, waves, and light. This study is a type of development research that refers to the 4D model which is embedded into three stages, namely definition, design, and development. The instrument used to collect data is a questionnaire given to expert lecturers for validity testing. The type of data obtained from the results of the study is qualitative data that is analyzed using quantitative data in the form of numerical data and interpreted using assessment criteria guidelines to determine product quality. The results of the study showed an average overall assessment of 90%. With this evidence, it can be concluded that the

use of digital comic media based on Problem Based Learning on the material of vibrations, waves, and light is very valid so that it is processed appropriately and relevant to be used for grade VIII SMP/MTs students.

**Keywords :** *Validity, Learning Media, Digital Comics, Problem-based learning*

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan zaman menuntut bangsa Indonesia untuk terus maju dan mampu mengimbangi bangsa asing. Banyak aspek yang pasti terpengaruh oleh perkembangan tersebut, salah satunya adalah pendidikan. Pendidikan merupakan interaksi antara siswa dengan guru yang meliputi informasi pendidikan dan guru sebagai sumber informasi (Puriasih et al., 2022). Pendidikan merupakan aset masa depan dalam proses pembelajaran berkelanjutan, pengembangan dan inovasi (Mutiaramses & Fitria, 2022). Dengan pendidikan, manusia mempunyai ilmu pengetahuan yang berguna di masa depan. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah acuan atau pedoman agar terlaksananya pendidikan yang optimal yang disebut dengan kurikulum. Kurikulum terbaru yang berlaku saat ini di Indonesia adalah kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka merupakan kurikulum pengganti dari kurikulum sebelumnya yaitu kurikulum 2013. Perubahan kurikulum tersebut bertujuan agar proses pembelajaran lebih berkualitas. Dengan adanya kurikulum merdeka, siswa lebih dituntut untuk berpikir kritis, berkembang, dan dapat memanfaatkan banyak hal untuk mengembangkan kemampuannya dalam proses pembelajaran (Wahyuni et al., 2021).

Berdasarkan hasil wawancara guru dan observasi di salah satu sekolah di kota Padang, guru menyampaikan bahwa karakteristik dari siswa di sekolah tersebut sangat beragam, ada siswa yang rajin dan ada juga siswa yang cenderung lebih tertarik pada gadget dan buku-buku cerita seperti novel dan komik. Guru juga menambahkan bahwa siswa terlihat lebih aktif dalam proses pembelajaran ketika guru menggunakan media pembelajaran, misalnya gambar atau video. Beberapa guru sudah menerapkannya, namun karena keterbatasan waktu guru lebih sering menggunakan buku teks saja. Pada saat observasi, peneliti juga mengamati suasana kelas pada saat proses pembelajaran. Peneliti menemukan bahwa suasana pembelajaran yang kurang baik disebabkan oleh siswa yang melakukan aktivitas lain seperti mengobrol dan bermain sehingga menimbulkan kebisingan pada saat proses pembelajaran. Peneliti berpendapat bahwa salah satu faktor penyebabnya adalah ketidaksesuaian media pembelajaran yang digunakan dalam menarik perhatian siswa untuk belajar, apalagi materi IPA yang bersifat abstrak dan konseptual salah satunya pada materi getaran, gelombang dan cahaya (Maesaroh, 2022) sehingga menyebabkan siswa melakukan hal yang menurutnya lebih menarik dibandingkan belajar.

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu media yang dapat membantu guru menyampaikan materi dan membantu siswa memahaminya dengan lebih cepat dan mudah (Selamet, 2020). Pemilihan media yang tepat akan berpengaruh positif terhadap kualitas pembelajaran (Wijaya et al., 2020). Salah satu media pembelajaran tersebut adalah komik digital. Komik atau kartun (*cartoon*) adalah cerita dengan

gambar-gambar yang disusun dalam bagian-bagian tersendiri (Andani et al., 2020). Media komik digital merupakan salah satu solusi yang dapat merangsang minat membaca siswa karena penyajiannya digital berupa gambar dan teks. Komik memungkinkan penyampaian informasi yang efektif sekaligus meningkatkan motivasi membaca (Ulfah & Okyranida, 2021).

Media pembelajaran komik digital yang dikembangkan menggunakan basis model *Problem Based Learning* (PBL). Alasannya adalah karena model *Problem Based Learning* berorientasi pada masalah nyata, sehingga mendorong siswa untuk memecahkan dan mencari informasi baru tentang masalah yang terjadi di lingkungannya. Model pembelajaran memiliki peran penting dalam membantu siswa belajar sehingga komik digital berbasis masalah dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar (Nurchurifiani & Zulianti, 2021). Secara sederhana, pembelajaran berbasis masalah dapat membantu siswa menjadi lebih aktif, meningkatkan kemampuan menganalisis, dan membantu siswa memahami konsep yang dipelajari untuk memecahkan masalah dunia nyata (Yanto et al., 2021). Menurut Barrows dalam (Hasanah et al., 2021) model *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran aktif dan sangat efektif dalam menciptakan pengetahuan, serta dapat meningkatkan kemampuan analisis, evaluasi dan kreasi. Dengan kata lain, model *Problem Based Learning* mampu membuat siswa aktif dan meningkatkan kemampuan analisisnya.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengungkapkan bahwa media pembelajaran komik digital berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran (Puriasih et al., 2022). Hasil penelitian lainnya mengungkapkan bahwa media komik strip digital berbasis *Problem Based Learning* berhasil, sangat layak dan efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian selanjutnya juga mengungkapkan bahwa dengan menggunakan komik digital berbasis *Problem Based Learning* terjadi peningkatan hasil belajar sebesar 13,7 (Savitri & Prabowo, 2023). Berdasarkan beberapa penelitian tersebut maka dapat dikatakan bahwa media komik digital berbasis *Problem Based Learning* sangat layak untuk dikembangkan sebagai media pembelajaran siswa. Hanya saja penelitian sebelumnya belum ada untuk jenjang SMP/MTs khususnya pada pembelajaran IPA materi getaran, gelombang dan cahaya. Oleh karena itu, peneliti tertarik dengan komik digital berbasis *Problem Based Learning* pada materi getaran, gelombang dan cahaya serta percaya bahwa komik digital adalah salah satu media pembelajaran terbaik. Mengemas komik sebagai media pembelajaran digital yang mudah diakses oleh siswa yang akrab dengan teknologi, dan menciptakan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi saat ini.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan memproduksi komik digital yang layak digunakan siswa dalam pembelajaran IPA. Diharapkan dengan menggunakan media komik digital berbasis *Problem Based Learning*, pembelajaran IPA menjadi lebih menarik, memudahkan siswa dalam memahami materi yang disampaikan guru, dan menciptakan suasana yang lebih kondusif bagi siswa. Materi getaran, gelombang, dan cahaya dipilih karena materi ini merupakan salah satu materi yang lumayan sulit

dipahami karena materi yang cukup kompleks dan pemakaian rumus yang banyak. Selain itu, materi getaran, gelombang, dan cahaya juga sangat penting karena banyak terjadi di lingkungan sekitar kita. Dengan demikian, komik digital berbasis *Problem Based Learning* yang diterapkan mampu membangkitkan motivasi membaca siswa sehingga dapat berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau *Research and Development*. Penelitian ini menggunakan model 4D (*four-d*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan (Thiagarajan, 1974), karena model ini sesuai dengan tahapan penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti dan terdiri dari tahapan yang relatif sederhana serta memiliki sub komponen yang dijelaskan secara detail yaitu: *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebarnya). Namun dalam penelitian ini, peneliti hanya mengambil tahap pertama sampai tahap ketiga seperti pada bagan di bawah ini:



**Gambar 1. Prosedur Tahapan Penelitian R & D dengan Metode 3D**

Tahap *Define* merupakan tahap pendefinisian yang dilakukan untuk analisis kebutuhan. Tahap *Design* merupakan tahap produk awal atau suatu rancangan produk. Dan tahap *Develop* merupakan tahapan yang dilakukan dengan beberapa evaluasi terhadap rancangan produk yang telah disusun sebelumnya untuk dievaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Pada tahap ini produk komik digital divalidasi oleh 3 orang dosen Pendidikan IPA UNP, dua orang dosen internal dan satu dosen eksternal. Validasi dilakukan untuk menguji apakah media komik digital ini sudah layak dan valid atau belum. Berdasarkan hasil validasi dan saran yang diberikan validator, akan dilakukan perbaikan agar media komik digital yang dikembangkan lebih baik dan valid. Instrumen validasi yang digunakan berupa lembar angket validasi produk komik digital. Adapun kisi-kisi instrumen lembar validitas disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Penelitian**

No	Aspek	Indikator	No. item
1.	Penyajian	Urutan penyajian	1
		Kesesuaian tulisan, ukuran dan jenis font	2,3
		Tata letak dan layout	4,5
		Kesesuaian tokoh dan pemilihan gambar	6,7,8,9
		Penyajian video	10
		Kesesuaian warna pada komik digital	11,12
		Penyajian materi sesuai dengan sintaks PBL	13
		Penyajian maksud dan tujuan pembelajaran jelas	14
	Menyajikan soal evaluasi untuk siswa	15	

	Kesesuaian menu-menu yang ada dalam komik digital	16,17	
2. Ilustrasi	Tampilan ilustrasi komik yang menarik.	18	
	Kesesuaian pemilihan ilustrasi tokoh dengan alur cerita	19	
	Ilustrasi yang ada pada media sesuai dengan materi	20	
	Visual ilustrasi isi cerita sesuai dengan kesenangan anak-anak khususnya di SMP	21	
	Kejelasan gambar	22	
3. Penyajian Alur	Alur cerita didesain jelas dan sederhana	23,24	
	Kesesuaian alur cerita dengan materi IPA	25	
4. Materi	Kesesuaian materi dengan IKTP, TP, dan CP	26,27	
	Konsep materi getaran, gelombang dan cahaya mudah dipahami	28	
	Materi sesuai dengan kurikulum merdeka	29	
	Keakuratan definisi dan konsep	30	
	Fakta yang relevan	31	
	Materi sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	32	
	5. Penggunaan Bahasa	Bahasa yang digunakan jelas dan komunikatif	33
		Kesesuaian struktur kalimat dengan bahasa yang digunakan dalam penjelasan konsep getaran, gelombang dan cahaya	34
		Penggunaan bahasa yang tepat dalam penjelasan konsep getaran, gelombang dan cahaya	35
Bahasa yang digunakan sesuai dengan karakter tokoh yang ada dalam cerita		36	
Tidak ada penafsiran ganda dari kata-kata yang digunakan		37	
Ketepatan penulisan ejaan dan istilah		38	
Ketepatan penggunaan tanda baca		39	

Sumber: Modifikasi (Addaafi & Nurita, 2020)

Data validasi yang diperoleh dalam penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk menganalisis data hasil komentar dan saran berdasarkan hasil validasi para ahli. Secara lebih lanjut analisis kuantitatif digunakan untuk menganalisis rata-rata skor dari tiap-tiap ahli terkait media komik digital yang dikembangkan melalui lembar penilaian. Skor dalam angket validitas menggunakan skala *Likert* yang dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2. Skala Penilaian Angket Validasi**

Keterangan	Bobot
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Sumber: Modifikasi (Riduwan, 2019)

Skor yang diperoleh dari tiap-tiap aspek penilaian kemudian dihitung rata-ratanya untuk mengetahui tingkat validitas media komik digital yang dikembangkan, kemudian dipersentasekan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Skor Validitas} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Angka persentase kemudian dikelompokkan menjadi empat kategori yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 3. Persentase Analisis Data**

Interval	Kategori
81% - 100%	Sangat Valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Cukup Valid
21% - 40%	Kurang Valid
0%-20%	Tidak Valid

Sumber: Modifikasi (Riduwan, 2019)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Validasi Media Komik Digital Berbasis *Problem Based Learning*

Media komik digital berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan oleh peneliti dapat dikatakan layak atau tidak layak tergantung dari hasil penilaian oleh validator. Validasi menggunakan instrumen lembar validasi yang terdiri dari lima aspek, yaitu aspek penyajian, aspek ilustrasi, aspek penyajian alur, aspek materi, dan aspek penggunaan bahasa (Addaafi & Nurita, 2020). Validasi dilakukan untuk memperoleh kritik dan saran dari validator serta untuk menentukan apakah media komik digital layak digunakan dalam penelitian. Kritik dan saran dari validator menjadi acuan untuk perbaikan komik digital. Kritik, saran, dan perbaikan diuraikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Saran Validator terhadap Media Komik Digital**

No	Kritik dan Saran	Perbaikan
1.	Gambar cover belum mewakili isi komik	Sudah diperbaiki
2.	Huruf pada balon kata sebaiknya diganti dengan angka	Sudah diperbaiki
3.	Masih ada huruf yang kecil dan tidak jelas terbaca	Sudah diperbaiki
4.	Sebaiknya cantumkan sumber video di bawah video	Sudah diperbaiki
5.	Tambahkan biografi dosen pembimbing	Sudah diperbaiki

Adapun validasi komik digital ditentukan berdasarkan penilaian validator yang terdiri dari lima aspek, yaitu aspek penyajian, aspek ilustrasi, aspek penyajian alur, aspek materi, dan aspek penggunaan bahasa. Data hasil penilaian oleh validator dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini:

**Tabel 5. Hasil Uji Validitas**

No	Aspek yang dinilai	Validator			Skor	Persentase	Kriteria
		1	2	3			
1.	Penyajian	62	57	54	173	85%	Sangat Valid
2.	Ilustrasi	18	20	18	56	93%	Sangat Valid
3.	Penyajian Alur	11	12	11	34	94%	Sangat Valid
4.	Materi	25	28	21	74	88%	Sangat Valid
5.	Penggunaan Bahasa	25	28	22	75	89%	Sangat Valid
Total						450%	
Rata-rata						90%	Sangat Valid

Hasil validasi pada Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa persentase aspek penyajian sebesar 85% dengan kriteria sangat valid, aspek ilustrasi sebesar 93% dengan kriteria sangat valid, aspek penyajian alur sebesar 94% dengan kriteria sangat valid, aspek materi sebesar 88% dengan kriteria sangat valid, dan aspek penggunaan bahasa sebesar 89% dengan kriteria sangat valid. Hasil rata-rata sebesar 90% diperoleh untuk kriteria sangat valid, dengan nilai uji validitas antara 81%-100% berada pada kategori sangat valid (Putri, 2021). Hal ini sejalan dengan teori Neiveen (Akker et al., 2010) yang menyatakan bahwa kriteria validitas merupakan salah satu kriteria yang harus dipenuhi dalam pengembangan media pembelajaran agar media pembelajaran layak digunakan untuk membantu siswa dalam meningkatkan hasil belajarnya. Hal ini menunjukkan bahwa komik digital yang dihasilkan sudah sangat valid baik dari segi penyajian, ilustrasi, penyajian alur cerita, materi, maupun penggunaan bahasa sehingga tergolong sangat baik dan bermanfaat untuk diimplementasikan di kelas serta mampu memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa karena memuat materi yang akan dijelaskan pada saat pembelajaran (Iwan et al., 2024).

Terdapat keterbatasan dalam penelitian ini yaitu, komik digital yang dihasilkan hanya sampai pada tahap validasi oleh ahli/pakar. Namun dari sisi materi, bahasa dan media sudah sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Penelitian ini diharapkan dapat membantu guru dalam komunikasi dua arah yaitu memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dan siswa dapat terbantu dalam memahami materi pembelajaran IPA.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa media komik digital berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan menggunakan aplikasi *pixton* dan *canva* dipadukan dengan materi getaran, gelombang dan cahaya sangat layak dan relevan digunakan dalam kegiatan pembelajaran dimana diperoleh persentase hasil validasi dari tiga validator dengan rata-rata sebesar 90% kategori sangat valid. Media komik digital tidak hanya dapat digunakan pada saat pembelajaran tatap muka berlangsung, tetapi bisa juga digunakan dimana saja dan kapan saja, serta tidak hanya membantu siswa memahami materi pelajaran tetapi juga membantu guru dalam menyampaikan pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Addaafi, F. H., & Nurita, T. (2020). Kelayakan Komik Getaran dan Gelombang Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 8(3), 275–281.
- Akker, J. van den, Bannan, B., Kelly, A. E., Nieveen, N., & Plomp, T. (2010). *An Introduction to Educational Design Research* (T. Plomp & N. Nieveen (eds.)).
- Andani, T., Mawaddah, I. Z., & Yuliani, H. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Berbasis Web pada Pokok Bahasan Efek Doppler di SMA. *Seminar Nasional Fisika*, 26–32.
- Hasanah, Z., Pada, A. U. T., Safrida, Artika, W., & Mudatsir. (2021). Implementasi Model Problem Based Learning Dipadu LKPD Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 9(1), 65–75. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18134>
- Iwan, Sirat, S. H. K., & Fahmi, D. (2024). Development of an Interactive E-Module Based On Flipbook Protista Material To Improve Student Biology Learning Outcomes. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 8(2), 131–142. <https://doi.org/10.24815/jipi.v8i2.38478>
- Maesaroh, R. F. (2022). *Analisis Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi Kelas VIII SMPN 2 Genteng Banyuwangi*. Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
- Mutiaramses, & Fitria, Y. (2022). Development of Problem Based Learning (PBL) Oriented Digital Comics to Improve Students' Science Literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 699–704. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i2.1349>
- Nurchurifiani, E., & Zulianti, H. (2021). Use of Problem-Based Digital Comics in the Era of Disruption as an Increasing Effort Critical Thinking Skills and Learning Achievement. *Journal Corner of Education, Linguistics, and Literature (JCELL)*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.54012/jcell.v1i1.5>
- Pratyaksa, I. G. T. (2019). Komik Online Sebagai Media Penyuluhan Agama Hindu Bagi Generasi Milenial. *Jurnal Maha Widya Duta*, 3(2), 21–29.
- Puriasih, K. N., Astawan, I. G., & Trisna, G. A. P. S. (2022). Digital Comics Learning Media Based on Problem Based Learning in Science Subjects for Fourth Grade Elementary School. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 10(2), 367–375. <https://doi.org/10.23887/jjpsd.v10i2.48575>
- Purnamasari, H., Siswoyo, & Serevina, V. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran E-Komik Pada Materi Dinamika Rotasi. *Seminar Nasional Fisika*, VII, 29–35. <https://doi.org/10.21009/03.snf2018.01.pe.05>
- Putri, A. N. (2021). The Development of an Inquiry-Based Laboratory Manual for Student of Biology Education. *Journal of Education Research and Evaluation*, 5(1), 95. <https://doi.org/10.23887/jere.v5i1.29203>
- Riduwan. (2019). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula* (Husdarta, Akdon, N. Mulyono, & Subandi (eds.)). Alfabeta.
- Savitri, N. I., & Prabowo, M. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning

- Berbantuan Komik Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Madrasah Ibtidayah. *Empiris: Journal of Progressive Science and Mathematics*, 01(01), 26–35.
- Selamet, I. K. (2020). Penggunaan Media Visual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran IPS Siswa Kelas V SD Inpres Tumpu Jaya I. *Jurnal Paedagogy*, 7(2), 121–125.
- Thiagarajan, S. A. O. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children*. University of Minnesota. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Ulfah, M., & Okyranida, I. Y. (2021). Pengembangan Komik Digital Berbasis PBL (Problem Based Learning) Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Energi. *Seminar Nasional Sains*, 2(1), 73–81.
- Wahyuni, S., Halim, A., Evendi, Syukri, M., & Herliana, F. (2021). Development of Student Worksheets Based on Investigative Science Learning Environment (ISLE) Approach to Improve Students' Creative Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 39–45. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7ispecialissue.903>
- Wijaya, S. N., Johari, A., & Wicaksana, E. J. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis Karakter Hero Indonesia Pada Materi Sistem Peredaran Darah. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 4(2), 67–78. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>
- Yanto, F., Festiyed, & Enjoni. (2021). Problem Based Learning Model For Increasing Problem Solving Skills In Physics Learning. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 6(1), 53–65. <https://doi.org/10.26737/jipf.v6i1.1870>