



Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika Digital Berbasis *Line Webtoon* Pada Pokok Bahasan Tekanan

Diah Setiani, Putri Fathiya Artha Dewi, Savithri Maurizki Delya, Vera Rahmawati, Dasmu
Universitas Indraprasta PGRI

* E-mail: diyahsetiani.19@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima: 01 Desember 2021
Disetujui: 01 Desember 2021
Dipublikasikan: 30 Mei 2022

Keywords:
Learning Media, Digital Comic,
Line Webtoon, Physics, Pressure

Abstract

This research is based on the lack of learning media to support the learning process that can increase students' interest and motivation in learning physics. This study aims to produce a Line Webtoon-based digital physics comic learning media with the subject of pressure. The research method used is research and development (Research & Development) with reference to the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation). Data collection technique use in the form of charging poll through the Google Form, while the research instrument used includes a student needs charging poll consisting of 50 SMP Class VIII students randomly representing one province namely Central Java and a validation sheet consisting of material experts and media expert validation sheets. given to 6 (six) validators, namely 2 (two) material experts, 2 (two) media experts and 2 (two) linguists. This study shows that the results of the validation carried out by material experts, media experts, and linguists obtained an average percentage value of 93.81% in the very good category. Based on the results of research and discussion, it can be said that Line Webtoon-based digital comics are feasible to be implemented in physics learning.

How to Cite: Setiani, D., Dewi, P.F.A., Delya, S. M., Rahmawati, V., & Dasmu, D. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika Digital Berbasis Line Webtoon Pada Pokok Bahasan Tekanan. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 3 (1): 1-9.

PENDAHULUAN

IPA (Fisika) merupakan ilmu sains yang memiliki peranan penting dalam berkontribusi sebagai pengembangan IPTEK. IPA (Fisika) merupakan pembelajaran yang membutuhkan daya berpikir, daya bernalar, daya beranalisis, dan sikap ilmiah untuk memahami konsep sebagai pemecahan masalah dalam kehidupan sekitarnya. Ruang lingkup dari IPA (Fisika) berawal dari masalah yang terjadi di lingkungan sekitar peserta didik hingga lingkungan terjauh yaitu lingkungan masyarakat sehingga pembelajaran IPA (Fisika) bertujuan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam memahami setiap peristiwa alam baik yang muncul secara alamiah maupun buatan campur tangan manusia dan memahami konsep sebagai penyelesaian masalah IPA (Fisika) yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Namun, pentingnya peranan IPA (Fisika) tidak sebanding dengan minat dan motivasi sehingga banyak peserta didik yang tidak mampu memahami materi IPA (fisika).

Berdasarkan hasil angket sebanyak 50 peserta didik kelas 8 di SMP Jawa Tengah diperoleh data bahwa sebanyak 80% peserta didik masih menggunakan buku IPA (fisika). Namun, buku IPA (fisika) yang dimiliki oleh peserta didik bercetak tebal dan berisi teks narasi yang sangat panjang sehingga mengurangi minat siswa yang dimana sekitar 76% peserta

didik menyatakan bahwa belajar dengan menggunakan buku cetak IPA (fisika) masih sulit dipahami dan 70% peserta didik kurang tertarik dengan buku IPA (fisika) karena kurang minat dan memotivasi belajar, kurang menarik, dan tidak dapat memahami penjelasan materi.

Minat dan motivasi belajar fisika peserta didik yang rendah disebabkan oleh media pembelajaran yang jarang digunakan oleh guru dan penyampaian materi yang sangat monoton membuat banyak peserta didik yang tidak memahami materi sehingga berdampak pada menurunnya hasil belajar fisika dan tujuan pembelajaran menjadi tidak tercapai.

Dalam memahami konsep fisika diperlukan melalui penggambaran dan penganalisisan. Konsep-konsep fisika yang dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari menjadikan materi IPA (fisika) sangat penting untuk dipelajari. Gambar merupakan bentuk visual untuk memudahkan peserta didik dalam memahami konsep fisika. Salah satu syarat gambar untuk menerapkan konsep fisika dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran adalah komik. Komik adalah media perantara yang terdiri dari ide-ide fiksi dan nonfiksi yang disampaikan melalui gambar visual untuk menjelaskan jalannya sebuah cerita melalui alur cerita. Cerita komik menggunakan bahasa yang sederhana dan diceritakan sesuai dengan pengaplikasian kehidupan sehari-hari sehingga materi IPA (fisika) dihubungkan antara konsep-konsep dengan dunia nyata. Komik memberikan kekuatan yang luar biasa dalam menyampaikan pesan dan kontribusi dalam memotivasi peserta didik untuk aktif karena kalimat yang digunakan oleh komik bersifat sederhana sehingga memudahkan peserta didik untuk memahami suatu konsep (Weber et al., 2013; Sari et al., 2019).

Seiring dengan perkembangan TIK yang semakin maju, maka komik konvensional dapat bertransformasi menjadi komik digital. Komik digital merupakan salah satu bentuk pengembangan teknologi media pembelajaran fisika yang dapat diakses bagi pengguna smartphone. Komik digital dapat diakses dimana dan kapan saja agar memudahkan peserta didik untuk belajar fisika secara mandiri sehingga mampu memvisualisasikan konsep fisika yang abstrak menjadi konkrit, meningkatkan minat dan daya tarik peserta didik untuk belajar fisika, dan lebih mudah masuk dalam ingatan agar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Komik digital dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri, memberikan arahan yang jelas terkait proses pembelajaran, meningkatkan minat siswa, memahami materi, dan meningkatkan kemampuan mengingat siswa (Ntobuono et al., 2018; Sari et al., 2019; Priyadi et al., 2020).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mulyati, et al (2021) yang berjudul "The Development of Online Comics to Explain the Nuclear Reaction Topic" memperoleh hasil validasi penilaian oleh ahli materi sebesar 78%, ahli desain grafis sebesar 87%, dan ahli bahasa sebesar 80% dan diperoleh kesimpulan bahwa komik digital fisika dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika dan penyampaian pesan pembelajaran dapat diintegrasikan melalui kombinasi visual dan cerita dalam produk komik tersebut. Hasil penelitian tersebut diperkuat oleh Fauziah & Kuswanto (2021) yang mengemukakan bahwa penggunaan komik digital yang memiliki ilustrasi warna yang menarik sehingga membantu peserta didik belajar lebih banyak dan memahami materi fisika karena memvisualisasikan hal yang rumit menjadi lebih sederhana dengan cerita yang kuat.

Penggunaan media pembelajaran perlu melibatkan sesuatu yang lebih akrab dengan peserta didik. Media pembelajaran merupakan alat bantu sebagai perantara antara guru dan peserta didik yang digunakan untuk menyampaikan dan memahami materi pembelajaran agar mampu menumbuhkan minat dan motivasi belajar peserta didik, meminimalisir sikap pasif peserta didik, dan menstimulus peserta didik untuk lebih konsentrasi dalam belajar agar lebih efektif dan efisien (Dasmo et al., 2017; Siswoyo et al., 2021). Salah satu aplikasi yang lebih akrab oleh peserta didik dan dapat digunakan sebagai inovasi media pembelajaran adalah *Line Webtoon*. Media pembelajaran dengan menggunakan komik *Webtoon* dapat memotivasi belajar siswa dalam mencari sumber belajar secara mandiri dan meningkatkan minat literasi peserta didik (Hidayat et al, 2019). Kelebihan *Line Webtoon* adalah kemudahan mengakses dengan mengunduh aplikasi secara gratis, dapat digunakan

setiap saat sehingga memiliki nilai efektifitas dan nilai guna, dan memiliki banyak pengguna sehingga dapat dijangkau pembaca lebih luas termasuk kalangan peserta didik. Namun, komik digital yang tersedia pada Line Webtoon hanyalah komik-komik bergenre saja. Sedangkan, komik digital untuk mata pelajaran IPA, (fisika) belum banyak dikembangkan.

Berdasarkan hasil kedua penelitian ini, maka peneliti tertarik untuk membuat pengembangan komik fisika digital berbasis line webtoon sebagai media pembelajaran. Penyajian komik fisika sebagai media pembelajaran digital terasa sangat dekat dengan peserta didik karena sebagian besar mobilitas peserta didik menggunakan perangkat teknologi yaitu *smartphone* dalam kehidupan sehari-hari sehingga memanfaatkan nilai efektifitas dan nilai guna perangkat *smartphone* untuk membuat pengembangan media pembelajaran digital. Selain itu, komik fisika digital lebih mudah untuk diakses hanya melalui *smartphone* sehingga peserta didik dapat mengakses materi fisika dimana saja dan kapan saja.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk komik fisika digital berbasis *Line Webtoon* dan mengetahui kelayakan media pembelajaran komik fisika digital berbasis *Line Webtoon* sebagai pembelajaran fisika. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memudahkan peserta didik untuk belajar fisika dimana saja dan kapan saja melalui *smartphone* sehingga lebih praktis, memotivasi guru untuk selalu berinovasi membuat media pembelajaran berbasis teknologi yang menyenangkan bagi peserta didik, dan menambah referensi media pembelajaran yang dapat digunakan di dalam dan di luar kelas.

METODE PENELITIAN

Model Penelitian yang akan dikembangkan mengacu pada penelitian pengembangan (*Research & Development*) dengan menggunakan model ADDIE yaitu Analisis (*Analysis*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Namun, penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan (*Development*) karena tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan dan menghasilkan komik fisika digital sebagai media pembelajaran yang layak untuk diimplementasikan berdasarkan penilaian validator.

Prosedur yang dilakukan pada penelitian ini adalah desain produk yang berupa media pembelajaran komik fisika digital berbasis *Line Webtoon* yang diawali dengan tahap analisis yaitu menganalisis kebutuhan peserta didik dan pemilihan materi berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran, lalu tahap desain yang berupa membuat rancangan atau gambaran dari alur cerita komik yang akan dibuat dan mempersiapkan keperluan alat dan bahan dalam pembuatan media pembelajaran komik fisika, selanjutnya tahap pengembangan adalah pembuatan media pembelajaran yang diikuti dengan validasi dan revisi oleh validator.

Teknik pengumpulan data menggunakan angket melalui Google Form. Menurut Sugiyono (2016), angket merupakan teknik pengumpulan data yang dimana responden mengisi pertanyaan atau pernyataan, kemudian setelah diisi dengan lengkap maka akan dikembalikan kepada peneliti. Lembar angket validasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk media pembelajaran yang akan dikembangkan. Lembar angket validasi akan diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Berikut ini adalah kisi-kisi instrumen penelitian uji validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Uji Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Jumlah Butir Pernyataan
1.	Gambar dan Visual	8
2.	Kebahasaan	7
3.	Materi	5

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Uji Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Jumlah Butir Pernyataan
1.	Bahasa	4
2.	Gambar dan Visual	10
3.	Penggunaan	6
4.	Tulisan	4

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Uji Validasi Ahli Bahasa

No.	Aspek	Jumlah Butir Pernyataan
1.	Komunikatif	1
2.	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	5
3.	Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik	2
4.	Lugas	3
5.	Tulisan	4

Teknik analisa data menggunakan interpretasi data yang diperoleh dari hasil penilaian angket yang telah diberikan kepada dua (2) guru mata pelajaran IPA sebagai ahli materi, dua (2) guru mata pelajaran Fisika sebagai ahli media, dan dua (2) guru mata pelajaran Bahasa Indonesia sebagai ahli bahasa pada komik fisika digital berbasis *Line Webtoon*. Jenis data yang terkumpul pada proses pengembangan produk ini terdiri dari data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil pengisian angket validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa untuk menilai kelayakan komik fisika digital. Data kualitatif diperoleh dari masukan, saran, kritik, dan tanggapan berkaitan tentang produk komik fisika digital yang dikembangkan.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi dengan menggunakan skala likert. Kategori pilihan jawaban yang disediakan untuk instrumen uji validitas yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Kurang Baik (KB), Tidak Baik (TB) dengan pemberian skor 4, 3, 2, dan 1 yang dimana jawaban 4 berarti Sangat Benar (SB), 3 berarti Baik, 2 berarti Kurang Baik (KB), dan 1 berarti Tidak Baik (TB).

Menurut Sudijono (dalam Dasmo et al., 2017), untuk mengetahui persentase rata-rata tiap komponen dihitung menggunakan rumus

$$P : \frac{f}{N} \times 100\% \quad (1)$$

dimana f adalah frekuensi yang sedang dicari persentasenya, N adalah *Number of Cases* (jumlah banyak individu atau frekuensi) dan P adalah angka persentase. Untuk menentukan kriteria kelayakan produk menggunakan skala persentase pencapaian validasi angket sebagai tingkat kelayakan produk tersajikan pada tabel 4

Tabel 4. Kriteria Kelayakan Produk

Skala Persentase (%)	Interpretasi
80%-100%	Sangat Baik/Sangat Layak
60%-79,99%	Baik/Layak
50%-69,99%	Kurang Baik/Kurang Layak
0%-49,99%	Tidak Baik/Tidak Layak

Sumber: Astuti et al. (2017)

Pengembangan komik fisika digital berbasis *Line Webtoon* dianggap berhasil apabila memperoleh tingkat pencapaian 60%-79,99% dengan interpretasi baik/layak dan 80%-100% dengan interpretasi sangat baik/sangat layak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan media pembelajaran komik fisika digital berbasis line webtoon. Dengan menggunakan perangkat *smartphone* melalui aplikasi line webtoon, maka komik fisika digital dapat dibaca secara *online* dan *offline* sehingga dapat belajar dimana saja dan kapan saja dengan menggunakan koneksi internet maupun tanpa menggunakan koneksi internet. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini meliputi analisis (*analysis*), desain (*design*), dan pengembangan (*development*).

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

A. Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik diperoleh informasi bahwa peserta didik masih menggunakan buku paket yang berisi narasi tulisan yang sangat panjang sebagai media pembelajaran dan sumber belajar belum mampu menarik daya tarik dan memotivasi belajar peserta didik sehingga banyak peserta didik yang masih kesulitan untuk memahami konsep dari pokok bahasan tekanan dan mempengaruhi hasil belajar fisika menjadi tidak baik.

B. Analisis Pemilihan Materi

Berdasarkan hasil analisis pemilihan materi diperoleh pada tabel 5

Tabel 5. Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pembelajaran
3.8 Memahami tekanan zat cair dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	(1) Peserta didik mampu memahami tentang tekanan, tekanan hidrostatis, hukum pascal, dan hukum archimedes
	(2) Peserta didik mampu memahami faktor-faktor dalam tekanan, tekanan hidrostatis, hukum pascal, dan hukum archimedes
	(3) Peserta didik mampu menghitung besar tekanan, tekanan hidrostatis, hukum pascal, dan hukum archimedes
	(4) Peserta didik mampu mengaplikasikannya konsep tekanan, tekanan hidrostatis, hukum archimedes, dan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari

2. Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap kedua yaitu desain terdiri atas menetapkan indikator pembelajaran yang sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) pokok bahasan tekanan tingkat SMP, membuat *storyline* dan naskah komik (*script*), membuat desain karakter, dan membuat instrumen lembar validasi untuk para validator. Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan komik fisika digital adalah Software Ibis Paint X, Microsoft Word 2010, laptop, dan *smartphone*.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Komik fisika digital yang telah selesai dibuat akan diunggah ke line webtoon. Setelah produk komik fisika digital berhasil terunggah, maka tahap selanjutnya adalah memvalidasi komik fisika digital pada validator yang ahli di bidangnya. Uji validasi komik fisika digital yang dilakukan oleh dua orang guru mata pelajaran IPA sebagai validator ahli materi, dua orang guru mata pelajaran Fisika sebagai validator ahli media, dan dua orang guru mata pelajaran Bahasa Indonesia sebagai validator ahli bahasa. Hasil analisis validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa disajikan pada tabel 6, tabel 7, dan tabel 8.

Tabel 6. Hasil Analisis Uji Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Persentase (%)	Kriteria
1.	Gambar dan Visual	95%	Sangat Baik
2.	Kebahasaan	94,5%	Sangat Baik

3.	Materi	95%	Sangat Baik
	Rata-rata	94,83%	Sangat Baik

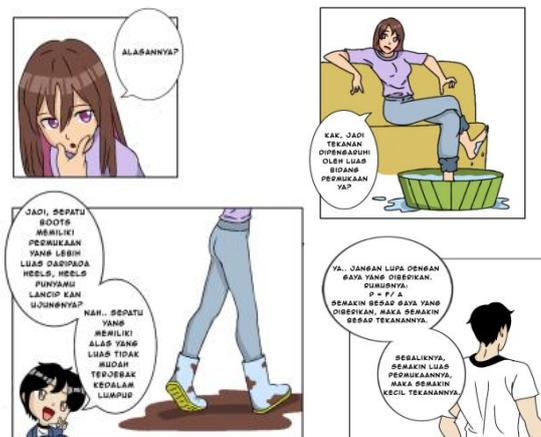
Tabel 7. Hasil Analisis Uji Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Persentase (%)	Kriteria
1.	Bahasa	96,87%	Sangat Baik
2.	Gambar dan Visual	92,50%	Sangat Baik
3.	Penggunaan	100%	Sangat Baik
4.	Tulisan	90,62%	Sangat Baik
	Rata-rata	94,99%	Sangat Baik

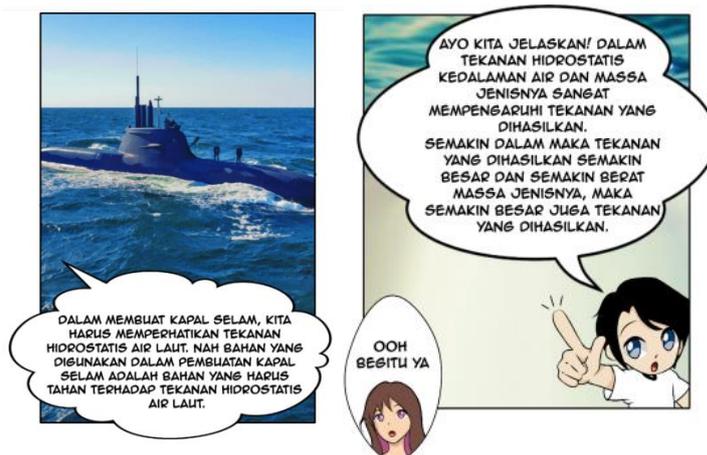
Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen Uji Validasi Ahli Bahasa

No.	Aspek	Persentase (%)	Kriteria
1.	Komunikatif	87,50%	Sangat Baik
2.	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	92,50%	Sangat Baik
3.	Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik	93,75%	Sangat Baik
4.	Lugas	87,50%	Sangat Baik
5.	Tulisan	96,87%	Sangat Baik
	Rata-rata	91,62%	Sangat Baik

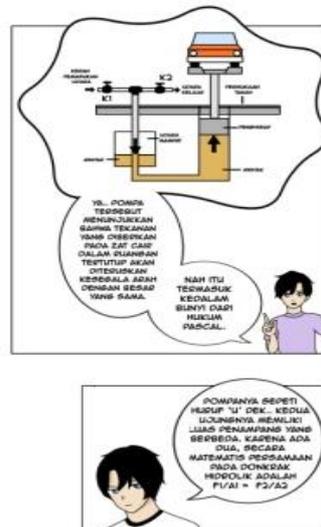
Berdasarkan hasil analisis validasi yang dilakukan dari dua validator ahli materi, dua validator ahli materi, dan dua validator ahli bahasa maka diperoleh rata-rata validator sebesar 93,81% dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa komik fisika digital yang dikembangkan valid dan dapat dikatakan layak untuk digunakan. Berikut ini adalah tampilan komik fisika digital berbasis line webtoon yang telah direvisi sesuai dengan masukan, saran, dan tanggapan dari setiap validator ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa.



Gambar 1. Konten Komik Fisika Digital Berbasis Line Webtoon pada Materi Tekanan



Gambar 2. Konten Komik Fisika Digital Berbasis Line Webtoon pada Materi Tekanan Hidrostatik



Gambar 3. Konten Komik Fisika Digital Berbasis Line Webtoon pada materi Hukum Pascal

Penentuan media pembelajaran memiliki peranan yang sangat penting untuk menentukan proses pembelajaran yang efektif dan efisien, baik di kelas maupun di rumah. Media pembelajaran menjadikan sebuah inovasi yang harus dikuasai guru untuk menunjang proses pembelajaran agar materi yang disampaikan guru pada proses pembelajaran dapat diterima oleh peserta didik dengan baik (Arlen et al, 2020). Hal ini selaras dengan pernyataan Saputra et al., (2020) yang mengemukakan bahwa media pembelajaran yang dirancang dengan menggunakan *software* akan lebih mudah digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran.

Komik fisika digital merupakan salah satu bentuk media visual yang menggabungkan antara narasi, gambar, dan warna yang dikemas sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah cerita dengan memanfaatkan perangkat smartphone berbasis *Line Webtoon* melalui aplikasi *Line Webtoon* agar peserta didik mampu memahami konsep fisika melalui penggabungan antara konsep fisika melalui penyampaian komunikasi visual dengan kehidupan sehari-hari sebagai jembatan penghubung pesan, peserta didik mampu mengembangkan dan menghasilkan ide yang lebih terarah, dan peserta didik mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, berpikir analitis dan melibatkan rasa emosionalnya sehingga komik ini memiliki banyak manfaat yang dapat mengembangkan

keterampilan kognitif, afektif dan psikomotor peserta didik (Ramadhan et. al., 2019; Zaibon dkk., 2019; Lamminpää dkk., 2020). Media pembelajaran dalam bentuk komik sangat mendukung proses belajar peserta didik yang gaya belajarnya secara visual dan sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini (Rendi et al, 2020).

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka media pembelajaran komik fisika digital berbasis *Line Webtoon* dari penilaian enam validator terdiri dari dua validator ahli materi, dua validator ahli media, dan dua validator ahli bahasa memperoleh hasil rata-rata indikator persentase dari setiap validasi yaitu hasil penilaian validasi ahli materi sebesar 94,83% dengan kategori layak, hasil penilaian validasi ahli media sebesar 94,99% dengan kategori layak, hasil penilaian validasi ahli bahasa sebesar 91,62% dengan kategori layak. Jika dirata-ratakan dari hasil penilaian rata-rata validator ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa memperoleh hasil dengan nilai rata-rata 93,81%. Hal tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran komik fisika digital berbasis line webtoon layak digunakan dan diujicobakan ke peserta didik.

Dalam penelitian yang telah peneliti lakukan, produk komik fisika digital berbasis *Line Webtoon* masih perlu dikembangkan dan diujicobakan lebih lanjut serta disempurnakan sebagai peningkatan nilai efektifitas dan nilai guna sebagai media pembelajaran fisika. Saran untuk peneliti selanjutnya adalah produk komik fisika digital berbasis line webtoon dapat dikembangkan pada materi IPA (fisika) lainnya dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika secara terbimbing maupun mandiri sehingga memberikan pengaruh hasil belajar fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Arlen, S. R., Astuti, I. A. D., Fatahillah, F., & Purwanti, P. (2020). Pengaruh Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Aplikasi Appypie Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa di SMK. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 1(1), 44-49.
- Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., dan Saraswati, D. L. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning Berbasis Android. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika (JPPF)*, 3(1), 57-62.
- Dasmo, D., Astuti, I. A. D., dan Nurullaeli, N. (2017). Pengembangan Pocket Mobile Learning Berbasis Android. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika (JRKPF)*, 4(2), 22-28.
- Fauziah, A. N., dan Kuswanto, H. (2021). The Use of Android Comics Based on Local Potentials of Embung Tambakboyo to Improve Student's Critical Thinking Ability. *In 7th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Sciences (ICRIEMS 2020)* (pp. 641-646). Atlantis Press.
- Hidayat, N., Rostikawati, R. T., & Marris, M. H. A. A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Komik Webtoon untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA Kelas XI. *In Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS*, (Vol. 4).
- Lamminpää, J., Vesterinen, V. M., & Puutio, K. (2020). Draw-A-Science-Comic: exploring children's conceptions by drawing a comic about science. *Research in Science & Technological Education*, 1-22.
- Muliyati, D., Permana, H., Fauzi, M. R., Pratiwi, Y., Purwahida, R., Utami, I. S., & Siswoyo, S. (2021, April). The development of online comics to explain the "nuclear reaction" topic. *In AIP Conference Proceedings* (Vol. 2331, No. 1, p. 030027). AIP Publishing LLC.
- Ntobuo, N. E., Arbie, A., & Amali, L. N. (2018). The development of gravity comic learning media based on Gorontalo culture. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 246-251.

- Priyadi, A. N. W., & Kuswanto, H. (2020). Android physics comics to train the mathematical representation ability on momentum and impulse of senior high school students. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1440, No. 1, p. 012041). IOP Publishing.
- Ramadhan, R. H., Ratnaningtyas, L., Kuswanto, H., & Wardani, R. (2019, December). Analysis of physics aspects of local wisdom: Long Buntung (Bamboo Cannon) in media development for android-based physics comics in sound wave chapter. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1397, No. 1, p. 012016). IOP Publishing.
- Rendi, R., Sumaryati, S., & Purwanti, P. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika Materi Pokok Pengukuran Untuk Siswa SMA Negeri 1 Compreg. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 2(2), 74-83.
- Saputra, V. H., Pasha, D., & Afriska, Y. (2020, April). Design of English Learning Application for Children Early Childhood. *In Proceeding International Conference on Science and Engineering* (Vol. 3, pp. 661-665).
- Sari, F. P., Ratnaningtyas, L., Wilujeng, I., & Kuswanto, H. (2019, June). Development of android comics media on thermodynamic experiment to map the science process skill for senior high school. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1233, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.
- Siswoyo, Mulyati, D., Rahmadini, D., Purwahida, R., & Simanjuntak, B. R. (2021, March). Educational comics to explore electromagnetic waves through the Hertz story to prove the Maxwells equation. *In AIP Conference Proceedings* (Vol. 2320, No. 1, p. 020039). AIP Publishing LLC.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabet.
- Weber, K. C., Saldanha, T. C., Silva, K. K. D. S. E., Santos, P. M., Souza, D. D., & Arroio, A. (2013). Introducing comics as an alternative scientific narrative in chemistry teaching. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8), 1-14.
- Zaibon, S. B., Azman, F. N., & Shiratuddin, N. (2019). Instrument for evaluating digital educational comic. *International Journal of Advanced Computer Research*, 9(44), 316-24.