



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN WEBTOON PADA MATERI ALAT OPTIK UNTUK SISWA SMA KELAS XI

Diah Retno Destriana¹, Salma Roichana², Bayu Setiaji³

^{1 2}Universitas Negeri Yogyakarta

*Email: diahretno.2020@student.uny.ac.id

Article Info

Abstrak

Pendidikan yang berhasil akan menentukan perkembangan suatu negara menuju kemandirian dalam semua bidang. Media pembelajaran dijadikan bagian penting karena media pembelajaran merupakan alat yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran (Gunawan, 2014). Pembelajaran fisika tidak lepas dari media dan bahan ajar yang digunakan. Media dan bahan ajar yang sering digunakan berupa buku teks atau modul yang berisi penjelasan dengan kalimat dan hanya sedikit gambar dan cenderung membuat peserta didik bosan dan kurang termotivasi. Rumitnya materi yang disampaikan membuat siswa kurang tertarik untuk membaca buku teks termasuk buku fisika. Siswa cenderung tertarik membaca buku cerita bergambar (seperti komik) dibanding buku pelajaran biasa, atau bisa juga menggunakan webtoon. Perkembangan IPTEK, melahirkan pembelajaran secara online dan menggunakan fasilitas internet sebagai metode pembelajaran yang dianggap pemecahan masalah untuk mengurangi kesulitan dalam pemahaman pembelajaran. Dalam hal ini siswa akan memahami materi alat optik yang dikemas dengan lebih mudah dipahami. Cerita yang disajikan beralur sehingga siswa dapat membayangkan dan mudah mengingat kembali mengenai materi alat optik. Pemasalahan penelitian ini adalah bagaimana kelayakan pengembangan media pembelajaran berbasis Webtoon materi alat optik siswa SMA kelas XI. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (Research and Development). Penelitian pengembangan (R&D) dalam pendidikan yaitu untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Sementara jenis pengembangan yang dilakukan menggunakan model 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Hasil dari penelitian ini. Berdasarkan pada hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran menggunakan webtoon untuk materi alat optik pada siswa SMA kelas XI sudah sangat layak dengan sedikit perbaikan.

Kata kunci: media pembelajaran, alat optik, Webtoon

Abstract

Successful education will determine the development of a country towards independence in all fields. Learning media is an important part because learning media is a tool used to deliver learning materials (Gunawan, 2014). Physical learning cannot be separated from the media and teaching materials used. Media and teaching materials that are often used in the form of books or modules that contain explanations with sentences and only a few pictures and make students bored and lack experience. The complexity of the material presented makes students less interested in reading textbooks including physics books. Students tend to be interested in reading picture story books (such as comics) rather than ordinary textbooks, or they can also use webtoons. The development of science

and technology, gave birth to online learning and using internet facilities as a learning method that solves problems to reduce difficulties in understanding learning. In this case, students will understand the material of optical instruments that are packaged more easily. The story presented is plotted so that students can imagine and easily recall the optical instrument material. The problem in this research is how to develop Webtoon-based learning media for the material of optical devices for class XI high school students. This research method uses research and development methods. Research and development (R&D) in education is to develop and validate educational products. While the type of development carried out using a 4D model (Define, Design, Develop, and Disseminate). The results of this study. Based on the results of the analysis and discussion, it can be concluded that the learning media using webtoons for optical instrument material in class XI high school students is very feasible with a few improvements.

Keyword: *learning media, optical tools, Webtoon*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Pendahuluan

Pendidikan merupakan faktor penting dalam investasi sumber daya manusia. (Wahyuni & Monika, 2016). Pendidikan yang berhasil akan menentukan perkembangan suatu negara menuju kemandirian dalam semua bidang kehidupan. Terbentuknya individu yang cakap dan mandiri melalui suatu proses belajar merupakan salah satu indikator dari pendidikan yang berhasil. Tuhan Yang Maha Esa telah menganugerahi nikmat pada makhluknya agama dan akal pikiran yang keduanya saling berhubungan untuk melengkapi satu sama lain, dengan akal pikiran akan menghasilkan yang namanya ilmu pengetahuan dan teknologi. Sejalan dengan berkembangnya jaman beralih ke perkembangan IPTEK. (Yuberti, 2016) Manusia mau tidak mau harus bisa memahami kecanggihan teknologi yang sudah ada.

Teknologi informasi dan dewasa kini telah berkembang sedemikian rupa dan mempengaruhi kehidupan kita dalam berbagai bentuk aplikasi. Tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan teknologi komunikasi dan informasi yang telah berlangsung begitu cepat, telah menyebabkan sejumlah perubahan yang besar pada masyarakat. (Miarso, 2004). Peningkatan kualitas pendidikan dapat dilakukan dalam bentuk pengembangan model penyampaian materi pembelajaran, pengembangan kurikulum, serta pengembangan berbagai jenis media pembelajaran. Salah satu bagian integral dari upaya pembaharuan berupa inovasi media pembelajaran. Media pembelajaran dijadikan bagian penting karena media pembelajaran merupakan alat yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran (Gunawan, 2014).

Mata pelajaran fisika merupakan satu dari beberapa bidang studi yang bersumber dari semua kegiatan kehidupan yang selalu berkembang seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu, butuh untuk dihadirkan lagi peristiwa-peristiwa dalam kehidupan guna meningkatkan pemahaman konsep fisika dalam menjelaskan peristiwa tersebut. Dengan memanfaatkan TIK sebagai dasar dalam menciptakan media pembelajaran yang mampu mengatasi masalah tersebut, maka kegiatan pembelajaran akan lebih efektif dan efisien (Asyhar, 2011).

Media pembelajaran yang digunakan oleh guru sangat mempengaruhi motivasi, minat, sekaligus hasil belajar peserta didik (Widyawati & Prodjosantoso, 2015). Pembelajaran fisika tidak lepas dari media dan bahan ajar yang digunakan. Media dan bahan ajar yang sering digunakan berupa buku teks atau modul yang berisi tulisan atau penjelasan dengan kalimat dan hanya sedikit gambar dan cenderung membuat peserta didik bosan dan kurang termotivasi.

Rumitnya materi yang disampaikan membuat siswa kurang tertarik untuk membaca buku teks termasuk buku fisika. Siswa cenderung tertarik membaca buku cerita bergambar (seperti komik) dibanding buku pelajaran biasa, atau bisa juga menggunakan webtoon yaitu mendengarkan suara seseorang biasanya disajikan lewat aplikasi sendiri. Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi, melahirkan pembelajaran secara online dan menggunakan fasilitas internet sebagai metode pembelajaran yang dianggap

sebagai pemecahan masalah untuk mengurangi kesulitan dalam pemahaman pembelajaran. Karena perkembangan teknologi memberi kesempatan bagi para pendidik dalam memecahkan serta mengkaji ulang masalah-masalah pendidikan yang ada (Yuberti, 2015).

Perkembangan teknologi dan informasi khususnya internet telah banyak membantu dalam kehidupan manusia, mulai dari berita nasional/internasional, hiburan, jejaring sosial, bahkan dunia pendidikan. Dalam hal ini siswa akan memahami materi alat optik yang dikemas dengan lebih mudah dipahami untuk siswa menggunakan Webtoon. Dengan media pembelajaran yang lebih mengikuti zaman diharapkan siswa lebih mudah dalam memahami materi alat optik. Cerita yang disajikan beralur sehingga siswa dapat mempunyai bayangan dan mudah mengingat kembali mengenai materi alat optik. Pemasalahan penelitian ini adalah bagaimana kelayakan pengembangan media pembelajaran berbasis Webtoon materi alat optik siswa SMA kelas XI.

Nana Sudjana (2013) mendefinisikan Webtoon sebagai bentuk animasi yang mengungkapkan karakter dan mendramatisasi cerita dalam seri yang erat kaitannya dengan visual dan dirancang untuk menghiur pembaca. Dari definisi diatas komik dapat dipahami sebagai gambar dan simbol yang disusun berdampingan dan dalam urutan bacaan tertentu tujuannya untuk menyampaikan informasi dan memperoleh respon yang baik dari pembaca. Media digital dapat dibuat, dilihat, didistribusikan, dimodifikasi, dan dipelihara pada perangkat elektronik digital. Pertumbuhan media digital dan pengaruhnya yang sangat besar terhadap masyarakat telah menyebabkan dimulainya era baru bagi masyarakat tanpa kertas di mana semua media diproduksi dan dijual di komputer atau lebih baru.

Dari uraian di atas maka diperoleh permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana kelayakan pengembangan media pembelajaran Fisika menggunakan Webtoon siswa SMA Kelas XI pada materi alat optik.

Metode

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian *Research and Development* yaitu bertujuan untuk menemukan, mengembangkan, dan memvalidasi suatu produk. Sukmadinata (2008;190) mengemukakan bahwa metode penelitian *Research and Development* merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Produk yang dihasilkan dapat berupa *software*, ataupun hardware misalnya modul, paket, buku, program pembelajaran maupun alat bantu belajar. Penelitian pengembangan direkomendasikan untuk dilaksanakan dalam kegiatan pembelajaran. Penelitian pengembangan (R&D) dalam pendidikan yaitu untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Sementara jenis pengembangan yang dilakukan menggunakan model 4D (Define , Design, Develop , dan Disseminate). Adapun langkah-langkah prosedur pengembangan model 4D secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1

Tahap yang pertama yaitu Pendefinisian (*Define*). Pada tahap ini dilakukan studi lapangan. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan observasi. Terdapat beberapa yang perlu diketahui untuk melakukan pengembangan ini seperti mengetahui jenis kurikulum, metode dan media pembelajaran yang digunakan, perilaku siswa, kesulitan siswa dalam belajar, anggapan siswa mengenai media pembelajaran yang digunakan selama ini, dan ke familiaran siswa terhadap komik. Setelah melakukan studi lapangan kemudian materi yang dikembangkan ditentukan serta dirincikan secara garis besar. Kemudian dilakukan penelaahan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran. Kemudian konsep materi yang dikembangkan dibuat secara garis besar dan disesuaikan dengan kompetensi dasar beserta indikator pembelajaran.

Tahap selanjutnya yaitu perancangan (*Design*) tahap-tahap yang dilakukan yaitu menentukan jenis media pembelajaran yang sesuai dengan materi dan kebutuhan siswa, kemudian menentukan bentuk penyajian media pembelajaran, dan yang terakhir tahap pembuatan media dengan rancangan penyajian yang telah disusun dan disesuaikan dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran.

Selanjutnya tahap perancangan (*Develop*) beberapa tahap yang dilakukan yaitu memilih jenis media pembelajaran yang relevan dengan materi dan kebutuhan siswa, kemudian menentukan bentuk penyajian media pembelajaran, dan yang terakhir yaitu tahap pembuatan media dengan rancangan penyajian yang telah disusun dan telah disesuaikan dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran.

Pada tahap terakhir yaitu ini dilakukan uji coba produk untuk mengetahui kelayakan dari produk ini dengan melakukan penyebaran kepada mahasiswa yang telah belajar materi alat-alat optik. Kemudian sepuluh orang dari total dua puluh lima orang siswa akan dipilih sebagai responden yang mewakili respon kedua puluh lima orang tersebut guna untuk mengetahui respon siswa terhadap media komik online yang dikembangkan.

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa dari berbagai universitas di Indonesia yang telah mempelajari materi alat optik. Pada penelitian jumlah responden uji kelayakan sebanyak 58 mahasiswa. Obyek yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah komik online (*webtoon*) fisika yang berjudul "Science Camp". Media pembelajaran menggunakan *webtoon* ini dikembangkan kemudian diuji kelayakannya sebagai media pembelajaran alternatif yang berfokus materi Alat Optik siswa SMA kelas XI. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan penyebaran angket atau *Questioner* yang diberikan kepada mahasiswa, yang terdiri dari beberapa mahasiswa yang juga paham mengenai media *Webtoon*.

Pada penelitian ini diperoleh hasil angket uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi sampai tanggal 22 Maret 2022. Uji kelayakan dilakukan melalui penyebaran angket dengan *via online* untuk mengetahui seberapa layak media pembelajaran yang dikembangkan ini.

Instrumen penelitian yang digunakan peneliti berupa angket uji kelayakan dengan tiga aspek dan setiap aspek memiliki beberapa butir pertanyaan. Angket tersebut digunakan berisi pertanyaan-pertanyaan yang kemudian diberikan tanggapan oleh responden.

Diperoleh data meliputi data kuantitatif dan kualitatif yang kemudian di analisis dengan menghitung persentase skor. Pada penelitian ini dipusatkan kelayakan dari pengembangan media belajar *Webtoon* materi alat optik. Data kelayakan yang dihasilkan dianalisis secara deskriptif. Berikut langkah-langkah yang dilakukan

1. Menggunakan hasil angket sesuai dengan indikator skor poin yang telah ditentukan

No.	Kriteria	Skor poin
1	Sangat layak	4
2	Layak	3
3	Kurang layak	2
4	Sangat kurang layak	1

Tabel (1) Indikator Skor Kelayakan

2. Membuat Tabulasi Data
3. Menghitung persentase dari hasil angket uji kelayakan dengan cara berikut

$$\text{Persentase} = \frac{\text{total interval}}{\text{nilai maksimal}} \times 100\%$$

4. Hasil persentase yang telah diperoleh, selanjutnya ditransformasikan ke dalam tabel dengan tujuan untuk dapat menentukan kriteria kualitatif yang diperoleh.

Interpretasi	Persentase
Sangat layak	$81\% \leq skor \leq 100\%$
Layak	$61\% \leq skor \leq 80\%$
Kurang layak	$41\% \leq skor \leq 60\%$
Sangat kurang layak	$0\% \leq skor \leq 40\%$

Tabel (2) Rating Scale

Penelitian ini dianggap sukses jika data angket yang telah diolah didapatkan hasil skor antara $61\% \leq skor \leq 80\%$ dan $81\% \leq skor \leq 100\%$ dalam rentang interpretasi layak dan sangat layak.

Hasil dan Pembahasan

Analisis dilakukan agar mengetahui berbagai macam masalah dalam media pembelajaran alat optik menggunakan Webtoon sehingga dibutuhkan perangkat/media pembelajaran yang sesuai. Analisis ini dilakukan dengan mengidentifikasi kelayakan dari media pembelajaran menggunakan Webtoon.

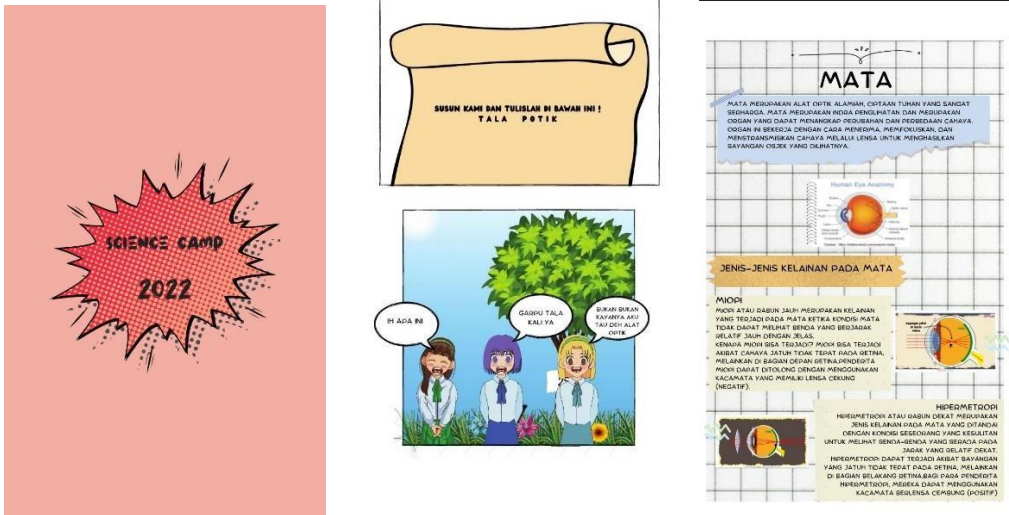
Tahap selanjutnya yaitu tahap perencanaan awal yaitu design dari Webtoon untuk pengembangan media pembelajaran. Dalam tahap ini meliputi perencanaan konsep, pembuatan scenario, perancangan plot, dan desain karakter. Perancangan ini dilakukan untuk mempermudah pengilustrasian pada tahap pengembangan. Media pembelajaran Webtoon dapat diakses melalui link berikut <http://bit.ly/sciencecamp-webtoon> yang dapat diakses melalui *smartphone*, *computere*, dan *laptop*.

Penilaian terhadap uji kelayakan dilakukan dengan menyebar angket dengan jumlah responden 58 mahasiswa dalam bidang Fisika. Kemudian, data angket di ubah dari data ordinal ke data interval dengan metode MSI. Hasil analisis penilaian skor rata-rata penilaian tiap aspek dari 58 responden dapat diketahui. Diperoleh hasil analisis angket uji kelayakan oleh ahli materi sebagai berikut :

No.	Aspek	Skor	Klasifikasi
1	Materi pembelajaran alat optik	84%	Sangat Layak
2	Media pembelajaran Webtoon materi alat optik	87%	Sangat Layak
3	Aspek kebahasaan	87%	Sangat Layak

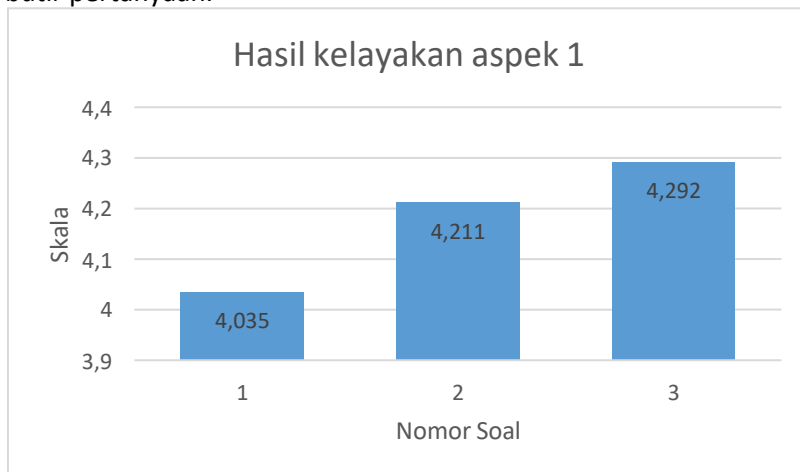
Tabel (3) Hasil uji kelayakan per aspek

Penilaian uji kelayakan telah dianalisis diperoleh pada aspek materi pembelajaran alat optik memperoleh persentase 84% dengan termasuk ke dalam kategori sangat layak. Hal ini didukung dengan kesesuaian materi yang disajikan dan data responden yang memilih poin skor 3 dan 4 pada butir angket. Kemudian pada aspek media pembelajaran Webtoon materi alat optik memperoleh skor 87% termasuk kategori sangat layak, skor ini lebih besar daripada aspek pertama karena desain visual dari media pembelajaran Webtoon sudah dilakukan perencanaan sebelumnya sehingga hasilnya lebih menarik minat untuk membacanya. Ketiga yaitu aspek kebahasaan memperoleh skor 87% dengan kategori sangat layak karena peneliti mengemas bahasa yang digunakan sesuai dengan PUEBI sehingga mudah dipahami oleh pembaca dan materi dapat tersampaikan dengan baik.



Gambar (1) Gambar Webtoon Science Camp

Aspek ke-1 yaitu mengenai materi pembelajaran alat optik memperoleh skala persentase sebesar 83,59%. Persentase ini termasuk pada kategori sangat layak untuk dikembangkan. Berikut rincian skala pada aspek ke-1 dengan per butir pertanyaan.



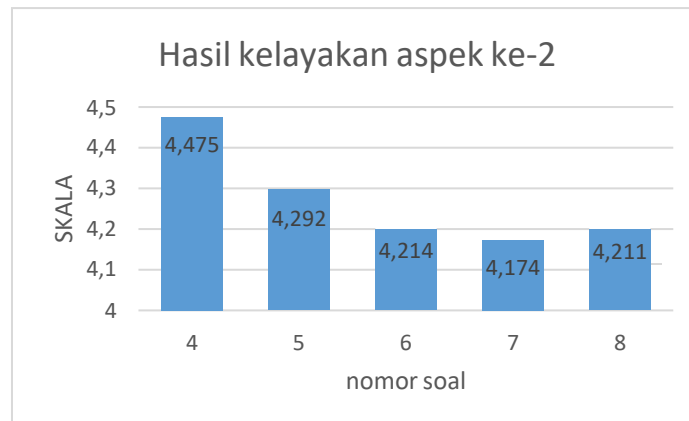
Gambar (2) Hasil kelayakan aspek 1

Pada hasil aspek 1 menunjukkan bahwa mengenai materi alat optik sudah sangat layak untuk dikembangkan. Hal ini didukung dengan hasil setiap butir pertanyaan berada diatas 4,035. Responden secara umum menilai bahwa kemudahan materi dalam media pembelajaran dengan Webtoon meningkatkan pemahaman peserta didik dalam materi alat optik.

Pada aspek ke-1 yang memiliki nilai paling rendah sebesar 4,035 adalah pertanyaan pada butir pertama yaitu dengan pertanyaan “Kesesuaian tujuan media pembelajaran dengan meningkatkan pemahaman konsep belajar Fisika materi alat optik”. Pada butir pertanyaan tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden belum mengetahui tujuan dari media pembelajaran Webtoon untuk meningkatkan pemahaman konsep belajar Fisika materi alat optik.

Pada butir pertanyaan yang lain di dalam aspek ke-1 dinyatakan sudah layak, tetapi masih diperlukannya revisi. Dalam melakukan revisi sesuai dengan saran dan komentar yang diberikan responden ketika mengisi angket pada bagian “Saran & Komentar”. Hal ini dilakukan agar pengembangan ini dapat menjadi lebih baik dari sebelumnya. Materi yang disajikan sudah jelas dan ringkas, sesuai dengan Webtoon yang tidak terlalu panjang dalam menyajikan materi, tetapi inti dari materi masih tersampaikan dengan baik. Dalam kemudahan media pembelajaran dengan Webtoon dapat meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai materi alat optik menunjukkan sudah sesuai ataupun sudah layak.

Kemudian, pada aspek ke-2 yaitu mengenai media pembelajaran Webtoon mengenai materi alat optik memperoleh nilai persentase sebesar 86,52% yang menunjukkan berada di dalam kategori sangat layak dengan beberapa peningkatan atau perbaikan. Berikut hasil kelayakan pada aspek ke-2.

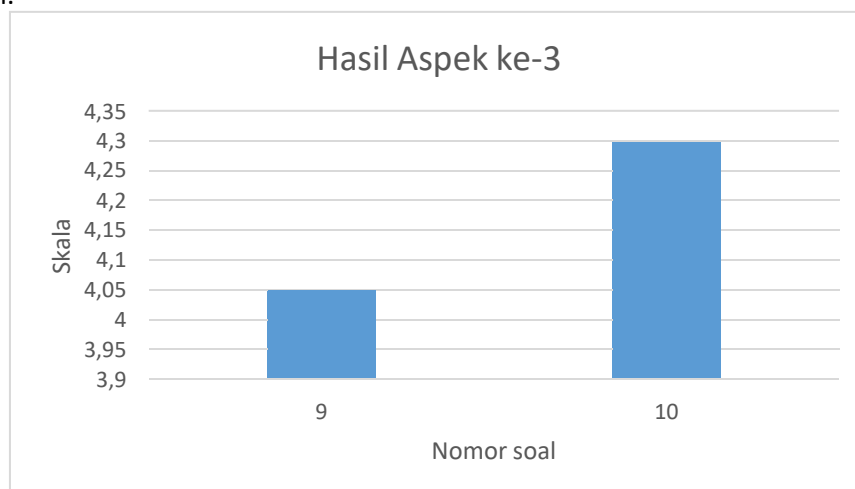


Gambar (3) Hasil kelayakan aspek ke-2

Berdasarkan hasil Gambar (2) menunjukkan kelayakan media pembelajaran termasuk dalam kategori sangat layak. Secara umum pada aspek ke -2 memperoleh hasil di atas 4,00 yang menyatakan sudah layak untuk dikembangkan. Untuk pengisian pada aspek-2 ini memerhatikan tampilan dalam media pembelajaran Webtoon. Responden menilai bahwa media atau tampilan yang disajikan sudah sesuai dan mudah dipahami untuk memahami materi alat optik sehingga peneliti akan memperbaiki sesuai dengan saran dan komentar yang diberikan.

Pada butir pertanyaan nomer 7 dapat diketahui memiliki nilai paling kecil diantara butir soal yang lain. Pada butir nomer 7 dengan pertanyaan “Cerita yang disajikan menarik minat pembaca untuk belajar materi alat optik”. Nomor soal 7 ini mendapat nilai rata-rata sebesar 4,1754 sangat layak. Namun, butir ini memiliki nilai paling kecil diantara butir lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa peneliti perlu memerhatikan cerita yang disajikan untuk lebih baik sesuai dengan saran yang diberikan responden salah satunya “Lebih baik ceritanya tidak terlalu panjang agar pembaca tidak bosan ketika mempelajari materi melalui Webtoon. Maka, dari nilai butir soal nomer 7 ini sangat berpengaruh terhadap kelayakan dan pemahaman siswa karena melalui cerita itulah materi disampaikan ke siswa.

Pada aspek ke-3 yaitu mengenai kebahasaan memperoleh skala persentase sebesar 87,06%. Persentase ini termasuk pada kategori sangat layak untuk dikembangkan. Berikut rincian skala pada aspek ke-3 dengan per butir pertanyaan.



Gambar (4) Hasil kalayakan Aspek 3

Berdasarkan hasil Gambar (4) menunjukkan kelayakan kebahasaan yang digunakan sudah dalam kategori sangat layak. Secara umum pada aspek ke -3 memperoleh hasil di atas 4,00 yang menyatakan sudah layak untuk dikembangkan. Untuk pengisian pada aspek-3 ini memerhatikan unsur kebahasaan yang digunakan dalam menyajikan materi di Webtoon. Responden menilai bahwa media atau tampilan yang

disajikan sudah sesuai dengan PEUBI dan mudah dipahami untuk memahami materi alat optik sehingga peneliti akan memperbaiki sesuai dengan saran dan komentar yang diberikan. Pada hasil diketahui bahwa butir soal nomer 10 menghasilkan nilai lebih tinggi dibandingkan dengan nomor soal 9 memiliki arti bahwa aspek kebahasaan dengan butir pertanyaan bahasa yang digunakan mudah komunikatif dan dipahami. Pada butir soal nomer 9 yaitu dengan pertanyaan mengenai kesesuaian kebahasaan dengan PUEBI masih perlu diperhatikan lagi karena dalam Webtoon lebih menggunakan bahasa yang santai tidak terlalu baku. Dengan demikian, maka peneliti perlu memerhatikan lagi untuk aspek kebahasaan agar sesuai dengan PUEBI.

Seluruh aspek yang mendasari kesiapan media pembelajaran ini memperoleh kategori sangat layak. Walaupun sudah memperoleh kategori sangat layak, pengembangan media pembelajaran ini masih perlu beberapa perbaikan agar dapat menyempurnakan media pembelajaran ini seperti yang sudah diuraikan pada pembahasan diatas.

Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil analisis dan pembahasan dapat ditarik simpulan bahwa media pembelajaran menggunakan webtoon untuk materi alat optik pada siswa SMA kelas XI sudah sangat layak. Pengembangan ini mendapat kategori sangat layak tetapi tetap membutuhkan sedikit perbaikan. Ketiga aspek yang mendasari kesiapan media pembelajaran ini memperoleh kategori sangat layak tetapi tetap membutuhkan sedikit perbaikan. Perbaikan dapat dilakukan pada setiap aspek. Pada aspek pertama perbaikan yang dapat dilakukan yaitu memperjelas inti dari tujuan media pembelajaran ini. Kemudian pada aspek kedua perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan mempersingkat alur cerita agar inti dari materi dapat tersampaikan dengan lebih baik. Pada aspek ketiga perbaikan yang dapat dilakukan yaitu bahasa yang digunakan dapat dibuat tidak baku agar lebih santai dalam membaca.

Daftar Pustaka

- [1] R. Munawaroh and W setyasih, "Identifikasi Miskonsepsi Siswdan Penyebabnya pada Materi Alat Optik," *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika(JIPF)*, PP. 79-81, 2016.
- [2] W.C. Kamila and A. Samsudin, "Analisis pemahaman konsep siswa pada materi alat-alat optik," *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, pp.2380242, 2019.
- [3] W.S Purwaningtias and N.M. D. Putra, "Analisis Tingkat Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi Fisika pada Pokok Bahasan," *Unnes Physics Education Journal*, pp. 140-148, 2020.
- [4] M. A. Shidik, "HUBUNGAN ANTARA MOTIVASI BELAJAR DENGAN," *Jurnal Kumbaran Fisika*, pp.91-88, 2020.
- [5] R. Sujanem, "PENGEMBANGAN MODUL FISIKA KONTEKSTUAL INTERAKTIF BERBASIS," *Jurnal Kumbaran Fisika*, pp. 103-117, 2012.
- [7] Gunawan, "Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Fisika sebagai Media Pembelajaran Pendukung", *J. Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* vol.3, pp. 17-26, Mar. 2014.
- [8] Widyawati, A., and Prodjosantoso, A. K., "Pengembangan Media Komik IPA untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Karakter Peserta Didik SMP", *J. Inovasi Pendidikan IPA*. vol.9, pp. 24–35, April. 2015.
- [9] Yuberti, Y, "Online Group Discussion pada Mata Kuliah Teknologi Pembelajaran Fisika", *J. Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* vol.2, pp. 145–153, Oct. 2015.
- [10] Hadi, W. S., and Dwijayanti, P, "Pengembangan Komik Fisika Berbasis Android sebagai Suplemen Pokok Bahasan Radioaktivitas untuk Sekolah Menengah Atas", *J. Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* vol. 4(2), pp. 15–24, Jan. 2015.
- [11] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, 21st ed. Bandung : Alfabeta, 2015
- [12] Sudjana, et al., *Media Pengajaran*, first ed. Bandung Sinar baru algesindo, 2009
P. Oktafiani, B. Subali, and S. S. Edie, "Pengembangan alat peraga kit optik serbaguna (AP-KOS) untuk meningkatkan keterampilan proses sains," *J. Inov. Pendidik. IPA*, vol. 3, no. 2, pp. 189–200, 2017.
- [13] M. Ulfah and I. Y. Okyranida, "Pengembangan Komik Digital Berbasis PBL (Problem Based Learning) Sebagai Media," *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 2021.

- [14] Purwandari, T. Astutu and J. Handhika, "Pengembangan Media Alat Optik Berbasis IOT Untuk Menghasilkan Hasil Belajar Siswa SMK Di Kota Madiun," *Jurnal Edukasi Matematika dan sains*, vol.9, no. 2, pp.433-439, 2021.
- [15] R. Anesia and B.S. Anggoro, "Pengembangan Media Komik Berbasis Android Pada Pokkok Bahasan Gerak Lurus," *Indonesian Journal of Science and mathematics Education*, vol.1, no. 1, pp. 53-57, 2018.