



## Kelayakan Aplikasi Pembelajaran Fisika untuk *E-Learning* Siswa SMA pada Materi Momentum dan Impuls

Muhammad Rizki Mujahidin

Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,  
Bandung, Indonesia

\*[m\\_rizki13@student.upi.edu](mailto:m_rizki13@student.upi.edu)

### Abstrak

keterbatasan waktu, tempat, dan fasilitas lainnya. Salah satu masalah pada penggunaan aplikasi dalam proses belajar adalah jaringan internet yang tidak stabil. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi pembelajaran fisika yang layak digunakan untuk *e-learning* siswa SMA pada materi momentum dan impuls. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode penelitian pengembangan (DBR). Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah desain ADDIE yang memiliki tahapan yaitu, Analisis (*Analysis*), Perencanaan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Uji kelayakan aplikasi dilakukan kepada 5 orang ahli media dan ahli materi yang dianalisis menggunakan *Content Validity Ratio* dan *Content Validity Index*. Uji terbatas aplikasi dilakukan kepada 30 orang peserta didik kelas X SMA untuk mengetahui respons peserta didik. Hasil uji kelayakan media dan materi menunjukkan bahwa aplikasi layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika, artinya seluruh aspek perangkat lunak, komunikasi audio visual, konten dan kebahasaan mendapatkan penilaian yang baik. Respons peserta didik terhadap aplikasi pembelajaran fisika mendapatkan hasil dengan kriteria sangat baik.

Kata kunci: aplikasi pembelajaran, kelayakan, momentum dan impuls

### 1. Pendahuluan

Pendidikan selalu menjadi isu yang menarik untuk dikaji, karena pendidikan merupakan indikator yang sangat menentukan bagi kemajuan suatu negara (Vito, 2015). Jaminan mendapat pendidikan yang merata dan layak merupakan bagian dari hak asasi manusia yang dijamin pada Pasal 31 ayat (1) dan (2) Undang-Undang Dasar 1945. Hal ini selaras dengan tujuan mencerdaskan kehidupan bangsa yang tercantum dalam pembukaan UUD 1945. Mengacu pada amanat konstitusi Sujatmoko (2010) menegaskan bahwa menjadi kewajiban bagi negara melakukan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan pendidikan yang berkualitas bagi seluruh warga negara.

Kesenjangan yang terjadi antardaerah di Indonesia menjadi salah satu faktor belum tercapainya amanat konstitusi untuk mewujudkan pendidikan yang berkualitas bagi seluruh warga negara. Diantaranya adalah kesenjangan ekonomi, infrastruktur dan sarana prasarana yang belum memadai, serta lokasi sekolah yang sulit terjangkau (Nugroho, 2022). Pemerataan perkembangan teknologi dan infrastruktur daerah juga sangat memengaruhi kesenjangan pendidikan. Hal ini dapat diamati pada pemberlakuan pembelajaran jarak jauh atau pembelajaran daring (dalam jaringan), sebagai respons dari semakin menyebarnya wabah virus *Covid-19* di Indonesia. Pembelajaran daring atau *e-learning* merupakan



pembelajaran yang memanfaatkan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi pada proses belajar mengajar (Setiawan dkk, 2019). Dengan menerapkan pembelajaran e-learning ini, harapannya pembelajaran dapat terjadi dimana saja dan kapan saja tanpa adanya interaksi tatap muka di kelas. Pada keberjalanannya, pembelajaran daring belum mampu menegasikan kesenjangan yang ada. Berdasarkan penelitian Sofianto dan Zuhri (2020), hambatan terbesar yang dirasakan oleh peserta didik, orang tua peserta didik, dan juga guru dalam sistem pembelajaran daring adalah jaringan internet yang meliputi paket data, dan sinyal internet.

Penggunaan *platform* pembelajaran daring menjadi sangat populer sejak pembelajaran jarak jauh diterapkan. Ada berbagai *platform* yang dapat digunakan oleh guru dan peserta didik dalam pembelajaran daring. Diantara *platform* pembelajaran daring yang ada, penggunaan *platform* yang berbasis gawai atau perangkat seluler seperti *whatsapp*, rumah belajar, ruang guru, dan kelas pintar menjadi yang paling banyak digunakan (Wahsun, 2020). Penggunaan perangkat seluler dalam pembelajaran juga dapat dimaknai sebagai *m-learning*. *M-learning* yang merupakan bentuk pengembangan dari e-learning dan juga bagian dari *distance learning (d-learning)* (Siregar, 2020) membuatnya menjadi lebih fleksibel untuk digunakan dalam sistem pembelajaran jarak jauh seperti pada masa pandemi. *M-learning* adalah metode pembelajaran yang menggabungkan antara perangkat seluler dan jaringan nirkabel (Adel, 2017). *M-learning* didefinisikan sebagai pembelajaran yang terjadi ketika peserta didik memiliki akses ke informasi kapan saja dan di mana saja melalui teknologi seluler untuk melakukan aktivitas pembelajaran (Kim, 2017). Selain itu *m-learning* juga merupakan model dengan pendekatan pedagogis yang menempatkan siswa sebagai pusat dalam proses pembelajaran/*student-centered* (Joo & Kim, 2010; Ozuorcun & Tabak, 2012).

Efektivitas *e-learning* dan *m-learning* dalam pembelajaran jarak jauh sangat bergantung pada *platform* pembelajaran daring atau aplikasi yang terpasang pada perangkat seluler atau *app* yang digunakan. *M-learning* tidak akan bisa digunakan saat tidak ada *app* yang mendukung untuk pembelajaran daring terpasang pada perangkat seluler yang digunakan. Hal ini membuat fungsi dari *app* sangat krusial dalam pembelajaran jarak jauh. Diantara *app* yang sering digunakan berdasarkan penelitian Wahsun (2020), semua *platform* pembelajaran daring yang merupakan *app* hanya dapat digunakan ketika terhubung dengan internet. Selain itu beberapa *app* juga mengharuskan pembelian untuk dapat menggunakan seluruh fitur yang tersedia. Hal ini bertentangan dengan definisi *m-learning* itu sendiri yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja. Hal ini juga membuat bias salah satu dari enam karakteristik *m-learning* yang disampaikan oleh Ozdamli (2011) yaitu *Ubiquitous*. Lima lainnya dari karakter *m-learning* adalah 1) *Portable size of mobile tools*; 2) *Blended*; 3) *Private*; 4) *Interactive*; dan 5) *Instant information*.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika disalah satu SMAN di Kabupaten Berau, terkait penggunaan teknologi dan informasi yang digunakan sebagai media pembelajaran masih belum optimal. Guru juga mengatakan bahwa pemahaman peserta didik pada materi momentum dan impuls masih cukup rendah. Secara umum penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi pembelajaran fisika yang layak digunakan untuk *e-learning* siswa SMA pada materi momentum dan impuls.



## 2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode penelitian berbasis desain (DBR) *Design-Based Research*. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carey pada tahun 1996 dalam Febrianti (2014), yang meliputi lima tahap, yaitu Analisis (*Analysis*), Perencanaan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*).

*Analysis stages*, pada tahap ini dilakukan analisis pendahuluan untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan peserta didik. *Design stages*, pada tahap perencanaan dilakukan penyusunan draft aplikasi yang berisi cakupan materi, penyusunan rancangan *storyboard* dan *flowchart*. *Development stages*, tahap pengembangan dimulai dengan merealisasikan rancangan produk yang telah dibuat dan kemudian dilakukan validasi oleh tiga orang dosen ahli media dan ahli materi, serta dua orang guru mata pelajaran fisika. Pada tahap pengembangan juga dilakukan revisi awal pada aplikasi setelah mendapatkan saran dan masukan dari dosen ahli dan guru. *Implementation stages*, pada tahap ini hasil revisi awal aplikasi pembelajaran fisika akan diuji secara terbatas kepada peserta didik untuk mendapatkan respons dari peserta didik. *Evaluation stages*, hasil respons peserta didik terhadap aplikasi yang telah dilakukan uji terbatas, kemudian dievaluasi untuk mengetahui kesesuaian aplikasi berdasarkan kelayakan yang diharapkan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket dan lembar validasi. Instrumen angket terdiri dari 1) Angket penggunaan ponsel pintar dan aplikasi pembelajaran; 2) Angket kebutuhan peserta didik terkait aplikasi pembelajaran fisika; dan 3) Angket respons peserta didik. Instrumen lembar validasi terdiri dari 1) Lembar validasi konten; 2) Lembar validasi media.

Pengumpulan data pada penelitian dan pengembangan ini terletak pada tahap *analysis, development dan implementation*. Pada tahap analisis dimulai dengan menyebarkan angket penggunaan ponsel pintar dan aplikasi pembelajaran dan angket kebutuhan peserta didik terkait aplikasi pembelajaran fisika. Angket diseber dan diisi oleh peserta didik secara *online*. Data yang diperoleh dari tahap ini menjadi acuan awal dalam pengembangan aplikasi pembelajaran fisika. Pada tahap pengembangan data diperoleh berdasarkan lembar validasi yang diisi oleh tiga orang dosen ahli media dan ahli materi, serta dua orang guru mata pelajaran fisika. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari aplikasi pembelajaran fisika yang dikembangkan. Pada tahap implementasi, data diperoleh berdasarkan tanggapan peserta didik setelah melakukan uji terbatas pada aplikasi. Tanggapan peserta didik diperoleh dari angket respons peserta didik.

Data yang diperoleh akan diolah dan dianalisis berdasarkan jenis data yang didapatkan dari instrument yang digunakan.

- 1) Analisis penggunaan ponsel pintar dan aplikasi pembelajaran, hasil pengolahan pada angket penggunaan ponsel pintar dan aplikasi pembelajaran berupa persentase dari setiap poin yang ingin diketahui.
- 2) Analisis kebutuhan peserta didik terkait aplikasi pembelajaran fisika. Data yang diperoleh berupa skor berdasarkan penilaian peserta didik menggunakan skala likert dengan rentang skor 1-5. Data yang



diperoleh kemudian diolah menggunakan persamaan berikut ((Sugiyono, 2016).

$$\text{Persentase skor} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

- 3) Validasi konten dan validasi media. Data yang diperoleh dari dosen ahli dan guru mata pelajaran melalui lembar validasi konten dan lembar validasi media adalah berupa skor skala likert. Data skor skala likert tersebut kemudian dianalisis menggunakan CVR (*Content Validity Ratio*) dan CVI (*Content Validity Index*) untuk mengetahui seberapa layak aplikasi pembelajaran fisika dapat digunakan. Nilai CVR digunakan untuk mengukur validitas dari tiap butir indicator penilaian pada validasi media dan konten, nilai CVR dihitung dengan menggunakan rumus

$$CVR = \frac{2n_e}{N} - 1 \quad (2)$$

Dengan  $n_e$ : jumlah validator pada setiap item yang menyatakan baik  
 N: jumlah validator

Nilai CVR yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan acuan standar kevalidan item menurut Lawshe (1975)

**Tabel 1.** Nilai CVR Minimum

N (Jumlah Ahli)	Nilai CVR Minimum CVR
5-7	0,99
8	0,75
9	0,78
10	0,62
11	0,59
12	0,56

Selanjutnya menghitung nilai CVI untuk mengetahui kelayakan aplikasi pada aspek media dan konten secara keseluruhan dengan menggunakan rumus

$$CVI = \frac{\sum CVR}{k} \quad (3)$$

Dengan  $k$  adalah jumlah aitem. Setelah nilai CVI diketahui, selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kategori Lawshe (1975).

**Tabel 2.** Interpretasi Nilai CVI

Rentang Skor CVI	Kategori
0,00 – 0,33	Tidak Sesuai
0,34 – 0,67	Sesuai
0,68 – 1,00	Sangat Sesuai

- 4) Angket respons peserta didik. Berdasarkan hasil data yang diperoleh terhadap respons peserta didik pada aplikasi pembelajaran, selanjutnya diolah sehingga didapatkan persentase untuk setiap aspek dalam angket respons peserta didik. Dari persentase setiap aspek yang diperoleh, data dikonversi menjadi data kualitatif berdasarkan skala likert 1-5 dengan kategori sebagai berikut.



**Tabel 3.** Interpretasi Tanggapan Peserta Didik

Tingkat Ketercapaian (%)	Kualifikasi
$80 \leq \text{skor} \leq 100$	Sangat setuju
$60 \leq \text{skor} < 80$	Setuju
$40 \leq \text{skor} < 60$	Cukup setuju
$20 \leq \text{skor} < 40$	Kurang setuju
$1 \leq \text{skor} < 20$	Tidak setuju

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis penggunaan ponsel pintar dan aplikasi pembelajaran, diperoleh bahwa seluruh peserta didik menggunakan ponsel pintar dengan sistem operasi android. Kemudian, 89% dari peserta didik tersebut menggunakan ponsel pintar untuk mengerjakan tugas dan belajar mandiri. Dengan 94% diantaranya mengakses internet untuk belajar mandiri di luar jam pelajaran sekolah. Dan terdapat 94% yang menggunakan aplikasi belajar untuk kebutuhan belajar mandiri di rumah di luar jam sekolah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Izzuddin (2019) menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik menjadikan ponsel pintar sebagai sarana pencarian materi saat belajar mandiri dan dapat digunakan sebagai sarana belajar mandiri yang efektif.

Hasil yang diperoleh dari penyebaran angket kebutuhan aplikasi pembelajaran fisika kepada peserta didik didapatkan bahwa perlu dikembangkan aplikasi pembelajaran fisika untuk e-learning siswa SMA pada materi momentum dan impuls dengan kriteria secara umum yaitu tersedia secara gratis di playstore dan mudah digunakan, dapat digunakan tanpa kendala jaringan, materi yang disediakan sesuai, aplikasi pembelajaran dapat digunakan untuk belajar mandiri, bahasa yang digunakan dapat dipahami oleh peserta didik, aplikasi pembelajaran memuat gambar, video, dan animasi berhubungan dengan materi yang mudah dipahami oleh siswa, dan aplikasi belajar menggunakan warna yang menarik.

Pada tahapan pengembangan setelah proses pembuatan aplikasi, selanjutnya dilakukan validasi media pada aplikasi pembelajaran. Berdasarkan validasi media yang dilakukan, diperoleh hasil validasi oleh dosen ahli media dan guru mata pelajaran yang kemudian diolah untuk mendapatkan nilai CVR sebagai berikut.

**Tabel 4.** Nilai CVR Validasi Media

No	Indikator Penilaian	Nilai CVR
1	Kehandalan program ( <i>Reliability</i> )	1,00
2	Kemudahan penggunaan / pengoprasian ( <i>Usability</i> )	1,00
3	Pengelolaan ( <i>Maintable</i> )	1,00
4	Kreativitas dalam penuangan ide/gagasan	1,00
5	Visual (desain layout, typografi, dan pemilihan warna)	1,00
6	Audio ( <i>Sound effect dan backsound</i> )	1,00
7	Media bergerak (animasi/video)	1,00
8	Navigasi	1,00



Nilai 1 pada tiap butir atau indikator yang dinilai oleh validator menunjukkan nilai CVR berada diatas nilai CVR minimum yang diharapkan seperti pada Tabel 1. Hal ini mengindikasikan seluruh indikator penilaian pada validasi media dinyatakan layak dan disetujui oleh seluruh validator. Setelah nilai CVR tiap item telah diperoleh, maka nilai CVI dari kelayakan media aplikasi pembelajaran juga dapat ditentukan yaitu sebesar 1,00. Berdasarkan Tabel 2, maka nilai CVI pada media dari aplikasi pembelajaran fisika dikategorikan “Sangat Sesuai”. Sehingga secara keseluruhan media pada aplikasi pembelajaran fisika dapat dinyatakan sangat sesuai dan layak untuk digunakan. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Wulandari, Idayatun, dan Meyputri (2021) bahwa hasil validasi media pada aplikasi pembelajaran fisika berbasis android memiliki kriteria sangat valid dan layak untuk digunakan.

Validasi konten yang dilakukan pada tahap ini melibatkan lima orang validator yang terdiri dari tiga orang dosen ahli dan dua orang guru mata pelajaran fisika. Validasi konten ini ditujukan untuk mengetahui kualitas kelayakan konten pada aplikasi pembelajaran fisika yang meliputi aspek kelayakan konten dan Bahasa yang digunakan pada aplikasi. Pengolahan yang dilakukan untuk melihat kelayakan konten pada aplikasi pembelajaran fisika adalah menggunakan nilai CVR dan CVI. Berdasarkan hasil pengolahan yang telah dilakukan, diperoleh nilai CVR dari tiap indikator kelayakan konten pada aplikasi seperti yang disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Nilai CVR Validasi Konten

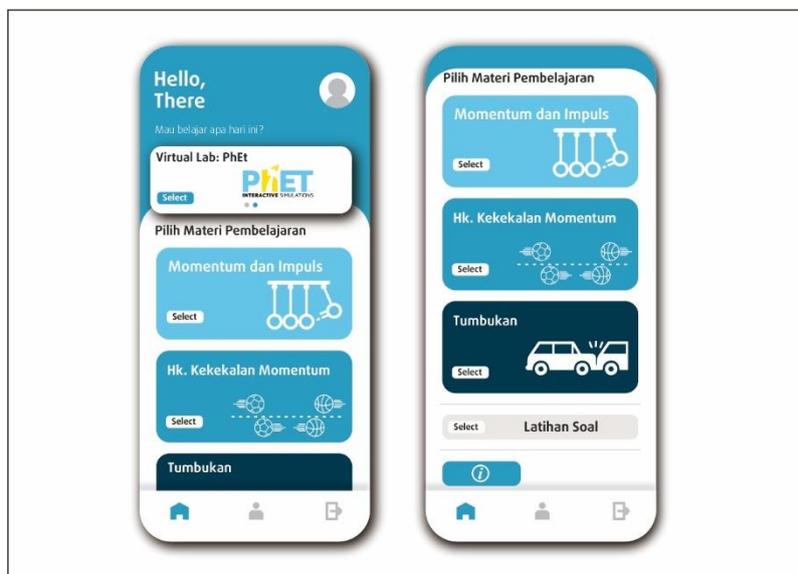
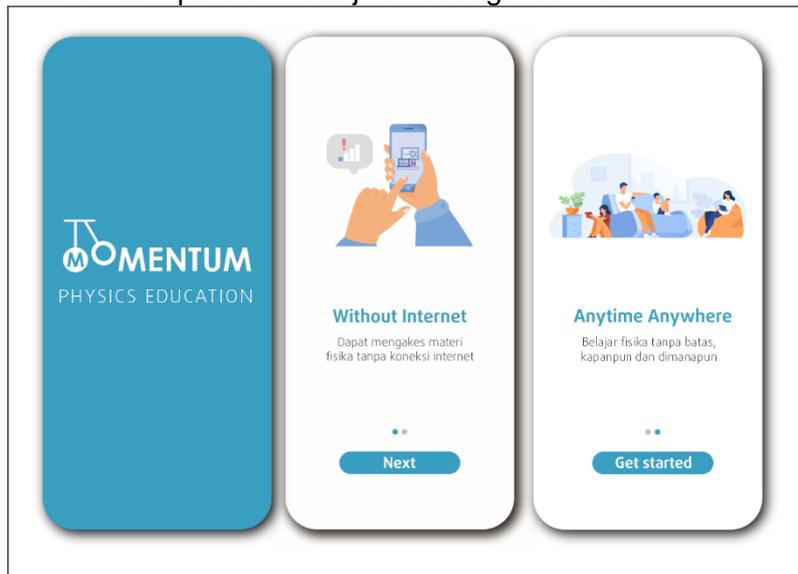
No	Indikator Penilaian	Nilai CVR
1	Kesesuaian materi dengan pencapaian indikator pembelajaran	1,00
2	Media (gambar, video, animasi) yang digunakan relevan dengan materi	1,00
3	Kesesuaian materi dengan peserta didik	1,00
4	Materi yang disampaikan menarik, informatif dan tepat	1,00
5	Materi disampaikan secara sistematis	1,00
6	Kelengkapan materi	1,00
7	Interaktivitas	1,00
8	Keterbacaan	1,00
9	Struktur kalimat	1,00
10	Gaya Bahasa	1,00
11	Kejelasan informasi	1,00

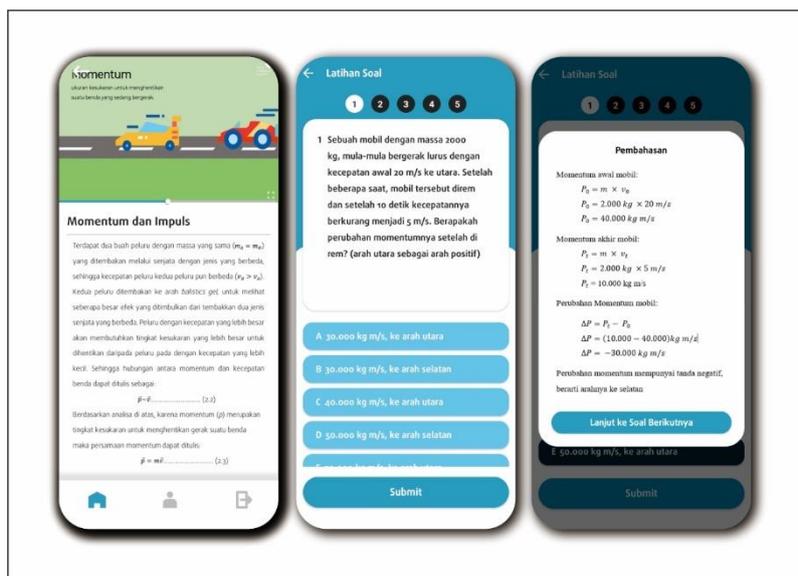
Nilai 1 pada tiap butir atau indikator yang dinilai oleh validator menunjukkan nilai CVR berada diatas nilai CVR minimum yang diharapkan seperti pada Tabel 1. Hal ini mengindikasikan seluruh indikator penilaian pada validasi konten dinyatakan layak dan disetujui oleh seluruh validator. Setelah nilai CVR tiap item telah diperoleh, maka nilai CVI dari kelayakan konten pada aplikasi pembelajaran juga dapat ditentukan yaitu sebesar 1,00. Berdasarkan Tabel 2, maka nilai CVI pada media dari aplikasi pembelajaran fisika dikategorikan “Sangat Sesuai”. Sehingga secara keseluruhan konten pada aplikasi pembelajaran fisika dapat dinyatakan



sangat sesuai dan layak untuk digunakan. Hal ini sejalan dengan penelitian Rivai dkk. (2021) bahwa hasil validasi ahli materi pada aspek kebahasaan dan kelayakan materi terhadap aplikasi pembelajaran fisika berbasis *android* pada materi momentum dan impuls memiliki kriteria sangat baik dan layak digunakan.

Revisi awal produk dilakukan berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh ahli pada tahap validasi aplikasi pembelajaran fisika, yang berupa validasi media dan validasi konten. Aplikasi yang telah diperbaiki atau direvisi berdasarkan saran dan masukan dari ahli, kemudian disebut sebagai produk awal. Adapun produk awal hasil revisi berdasarkan saran dan masukan dari para ahli disajikan sebagai berikut.





**Gambar 1.** Tampilan Aplikasi Setelah Direvisi

Produk yang dihasilkan pada tahap perencanaan (*design*) dan pengembangan (*development*) yang telah mendapatkan penilaian dari ahli yang kemudian diperbaiki, diuji cobakan kepada peserta didik. Dari uji coba yang dilakukan, peserta didik diminta untuk memberikan penilaian mengenai aplikasi pembelajaran fisika yang sudah digunakan melalui angket respon peserta didik. Dari 30 peserta didik, total peserta didik yang memberi tanggapan sangat setuju memiliki rata-rata 35,3% dan setuju sebesar 43,8%. Sedangkan total peserta didik yang memberikan tanggapan kurang setuju dan tidak setuju memiliki rata-rata 2,7% dan 0,3%. Hal ini menginterpretasikan bahwa aplikasi pembelajaran fisika mendapatkan respons yang baik dari peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian Widhiansyah (2021) yang mendapat respons baik dari peserta didik terhadap aplikasi kamus fisika.

#### 4. Simpulan

Hasil akhir dari penelitian ini adalah produk berupa aplikasi pembelajaran fisika pada materi momentum dan impuls yang telah divalidasi oleh ahli media dan materi serta dilakukan uji terbatas kepada peserta didik. Kesimpulan yang telah didapat dari penelitian ini yaitu aplikasi pembelajaran fisika untuk *e-learning* siswa SMA pada materi momentum dan impuls mendapatkan penilaian yang baik dan layak digunakan dari tiga orang dosen ahli media dan materi serta dua orang guru mata pelajaran. Hasil validasi materi dan media mendapatkan nilai CVR 1,00 dan nilai CVI 1,00 dengan kategori sangat sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa semua ahli menyatakan bahwa aplikasi pembelajaran fisika layak untuk digunakan.

Setelah produk aplikasi pembelajaran diuji secara terbatas kepada 30 orang peserta didik, peserta didik diminta memberikan tanggapan melalui angket. Aplikasi pembelajaran fisika mendapatkan respons yang positif dari peserta didik.

Berdasarkan penilaian ahli media dan materi serta respons dari peserta didik, aplikasi pembelajaran fisika pada materi momentum dan impuls memiliki karakteristik sebagai berikut: (a) Mudah digunakan/dioperasikan. (b) Memiliki visualisasi materi berupa video, animasi, dan demonstrasi phet. (c) Penyampaian materi yang menarik dan sistematis. (d) Memiliki desain



tampilan yang menarik. (e) Memenuhi prinsip dapat digunakan dimana saja dan kapan saja.

### Daftar Pustaka

- Adel, R. (2017). Investigating the Preception of Students Regarding M-Learning Concept in Egyptian Schools. *International Journal of Interactive Mobile Technology*, 11(6), 112-122. <https://doi.org/10.3991/ijim.v11i6.7361>.
- Izzuddin, F. M., Sari, I. M., Karim, S., & Saepuzaman, D. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Kamus Fisika Berorientasi Literasi Sains Sebagai Sumber Belajar Mandiri pada Materi Suhu dan Kalor. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 5.0*, 1(2019), (74-85)
- Joo, K. H., & Kim, S. H. (2009). Development and application of an efficient ubiquitous teaching and learning model. *2009 11th International Conference on Advanced Communication Technology*, 2009, pp. 2165-2168.
- Kim, H. (2017). Understanding the role of user resistance on mobile learning usage among university students. *Computers & Education*, 113(2017), 108-118. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.015>.
- Lawshe, C. H. (1975). A Quantitative Approach to Content Validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Nugroho, H. R., Lubis, R. K., & Geniosa, E. C. (2020). Keselarasan Sistem Zonasi Dengan Upaya Perwujudan Pendidikan yang Inklusif dan Adil. *Jurnal Untidar*, 6(1), 114-127
- Ozdamli, F., & Cavus, N. (2011). Basic elements and characteristics of mobile learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28, 937-942. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.173>
- Ozuorcun, N. C., & Tabak, F. (2012). Is M-learning Versus E-learning or are They Supporting Each Other? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 299-305. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.110>
- Rivai, A., Astuti, I. A. D., Okyranida, I. Y., & Asih, D. A. S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Menggunakan Appypie dan Videoscribe pada Materi Momentum dan Impuls. *Journal of Learning and Instructional Studies*, 1(1), 9-16. <https://doi.org/10.46637/jlis.v1i1.2>
- Setiawan, R., Mardapi, D., Pratama, A., & Ramadan, S. (2019). Efektivitas blended learning dalam inovasi pendidikan era industri 4.0 pada mata kuliah teori tes klasik. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(2), 148-158. <https://doi.org/10.21831/jitp.v6i2.27259>
- Siregar, A. (2020) Media learning of dongle during covid-19 pandemic. *Proceding International Webinar on Education 2020*. ISBN: 978- 623-7259-47-3.
- Sofianto, A., & Zuhri, M. (2021). Hambatan dan Solusi Pembelajaran Jarak Jauh pada Era Pandemi Covid-19 di Jawa Tengah. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(2), 173-186. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v6i2.1841>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sujatmoko, E. (2016). Hak Warga Negara Dalam Memperoleh Pendidikan. *Jurnal Konstitusi*, 7(1), 181. <https://doi.org/10.31078/jk718>



- Vito, B., & Krisnani, H. (2015). Kesenjangan Pendidikan Desa dan Kota. *Prosiding Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2). <https://doi.org/10.24198/jppm.v2i2.13533>
- Wahsun. (2020). *Tren Penggunaan Platform Sistem Belajar Online*. [Online]. Diakses dari <https://lmpjtim.kemdikbud.go.id/site/detailpost/whatsapp-paling-diminati-untuk-pembelajaran-online>
- Widhiansyah, B., Sari, I. M., & Rusnayati, H. (2021). Pengembangan Aplikasi Android Kamus Fisika Berorientasi Education for Sustainable Development Sebagai Alternatif Sumber Belajar Mandiri. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 7.0*, 1(2021), (35-43).
- Wulandari, A., Idayatun, S., & Meyputri, C. U. (2021). Pengembangan Aplikasi Hebat Fluida Berbasis Android Untuk SMA Kelas XI Pada Materi Fluida Statis. *Risenologi*, 6(1), 13–18. <https://doi.org/10.47028/j.risenologi.2021.61.159>