

## Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Aplikasi Apper Dengan Model *Discovery Learning* Pada Materi Hukum Newton

**Elsi Prisma Katyagni\*, Elvin Yusliana Ekawati, Rini Budiharti**

*Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret*

*Jalan Ir. Sutami No. 36A, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah 57126, Indonesia*

*\*Corresponding author e-mail: [elsikatyagni@student.uns.ac.id](mailto:elsikatyagni@student.uns.ac.id)*

### Info Artikel

#### *Riwayat Artikel :*

Diterima 14 Juli 2022

Disetujui 20 Maret 2023

Diterbitkan 31 Mei 2023

#### *Kata Kunci:*

*Apper;*

*Discovery learning;*

*hukum newton;*

*media pembelajaran*

#### *Keyword:*

*Apper;*

*Discovery learning;*

*newtons law;*

*instructional media*

### ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan untuk: (1) Mendeskripsikan karakteristik media pembelajaran Fisika berbasis aplikasi Apper dengan model *discovery learning* pada materi Hukum Newton, (2) Mengetahui bagaimana penilaian ahli terhadap media pembelajaran Fisika berbasis aplikasi Apper dengan model *discovery learning* pada materi Hukum Newton berdasarkan aspek materi, desain media dan bahasa. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan model penelitian ADDIE hanya pada tiga tahap yaitu *analysis*, *design*, dan *development*. Sumber data penelitian diperoleh melalui hasil penilaian oleh 2 dosen pembimbing sebagai validator ahli, 3 mahasiswa sebagai *peer reviewer*, 6 guru sebagai *reviewer*, dan 72 peserta didik. Penelitian ini dilaksanakan di 2 Sekolah Menengah Atas (SMA) yaitu SMA Negeri 1 Karanganyar dan SMA Negeri Kebakkramat. Jenis data terbagi menjadi Data Kualitatif dan Data Kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil penilaian saran, masukan dan kritik. Data kuantitatif diperoleh dari tahap validasi, uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil, serta uji coba kelompok besar. Teknik pengambilan data menggunakan penyebaran angket. Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif berpedoman pada penelitian Azwar. Kesimpulan dari penelitian ini adalah: (1) Karakteristik dari media pembelajaran Fisika berbasis aplikasi Apper dengan model *discovery learning* pada materi Hukum Newton ini menggunakan fitur-fitur seperti Pedoman, Kompetensi, Newton I, Newton II, Newton III, Gaya Gesek, Penerapan, Evaluasi, dan Informasi. Aplikasi berukuran 167 kB dan hanya dapat diakses secara online melalui smartphone dengan sistem operasi minimal Android 5.0 Lollipop dan iOS 8.1, (2) Penilaian ahli terhadap media pembelajaran Fisika berbasis aplikasi Apper dengan model *discovery learning* pada materi Hukum Newton memenuhi kategori sangat baik berdasarkan aspek materi, desain media dan bahasa.

### ABSTRACT

*This study aims to: (1) Describe the characteristics of the Apper application-based Physics learning media with the discovery learning model on Newton's Law material, (2) To find out how experts evaluate Apper application-based Physics learning media with discovery learning models on Newton's Law material based on material aspects, media design and language. The research method used is research and development with the ADDIE research model only in three stages, namely analysis, design and development. Sources of research data were obtained through the results of assessments by 2 supervisors as expert validators, 3 students as peer reviewers, 6 teachers as reviewers, and 72 students. This research was conducted in 2 senior high schools (SMA), namely SMA Negeri 1 Karanganyar and SMA Negeri Kebakkramat. Data types are divided into Qualitative Data and Quantitative Data. Qualitative data obtained from the results of the assessment of suggestions, input and criticism. Quantitative data were obtained from the validation stage, one-on-one trials, small group trials, and large group trials. Data collection techniques using questionnaires. Data analysis was carried out qualitatively and quantitatively based on Azwar's research. The conclusions of this study are: (1) The characteristics of Apper application-based Physics learning*

*media with discovery learning models on Newton's Law material use features such as Guidelines, Competence, Newton I, Newton II, Newton III, Friction, Application, Evaluation, and Information. The application is 167 kB in size and can only be accessed online via a smartphone with a minimum operating system Android 5.0 Lollipop and iOS 8.1, (2) Expert assessment of the Apper application-based Physics learning media with the discovery learning model on Newton's Law material meets the very good category based on material aspects, media design and language*



© 2023 The Authors

This is an open access article under the CC BY license

### PENDAHULUAN

Semakin pesatnya perkembangan era digital juga diikuti dengan perkembangan di dunia pendidikan. Pembelajaran tidak hanya bisa dilakukan lewat tatap muka atau di dalam kelas, namun juga dapat dilakukan hanya melalui *smartphone*. Pembelajaran ini disebut pembelajaran daring atau disebut juga jarak jauh. Pembelajaran daring membutuhkan akses internet yang dapat diakses kapan pun, sedangkan pembelajaran jarak jauh tidak memerlukan tatap muka sehingga dapat dipelajari secara mandiri di manapun dan kapanpun (Abidin dkk., 2020).

Pembelajaran daring maupun jarak jauh membutuhkan perangkat pendukung untuk mengakses internet yaitu *smartphone* dan laptop (Firman & Rahman, 2020). Di saat itu pula banyak terjadi penyalahgunaan kemudahan akses internet oleh peserta didik, terutama melalui *smartphone*. Penyalahgunaan tersebut digunakan untuk bermain *games* dan melihat *social media*, sehingga malah membuat konsentrasi belajar terpecah atau malah menurun (Astuti dkk., 2017). Hal tersebut juga terjadi pada pembelajaran Fisika.

Fisika merupakan ilmu sains yang terdiri dari teori, hukum dan rumus yang kebanyakan peserta didik kesulitan untuk mengingatnya. Hal ini terbukti dalam penelitian Astra, dkk. (2012) sebanyak 88% dari 49 peserta didik tingkat SMA mengalami kesulitan dalam mempelajari Fisika. Salah satu materi yang sulit dipelajari adalah Hukum Newton. Hukum Newton menjelaskan fenomena yang terjadi di sekitar yang terkait dengan gerak (Astrina dkk., 2014). Kesulitan-kesulitan tersebut diantaranya pemahaman konsep yang kurang (Nurchahyo dkk., 2017), keterkaitan antara percepatan, resultan gaya dan kecepatan (Rosenblatt & Heckler, 2011), penggambaran diagram gaya benda (Savinainen dkk., 2013) dan interaksi antara dua benda (Sayre dkk., 2012).

Hal ini sejalan dengan yang dialami peserta didik dari SMA Negeri 1 Karanganyar dan SMA Negeri Kebakkramat. Mayoritas peserta didik di kedua sekolah tersebut mengalami kesulitan belajar terutama pada materi Hukum Newton di masa pembelajaran daring ini. Permasalahan di atas dapat diatasi dengan memberikan peserta didik gambaran baik berupa materi, gambar, video, audio dan simulasi melalui media pembelajaran.

Peneliti memanfaatkan aplikasi *Apper* sebagai alat untuk mengembangkan media pembelajaran bagi peserta didik. Aplikasi *Apper* dipilih karena mudah, cepat, tidak memerlukan bahasa pemrograman (*coding*), dan dapat diluncurkan (*publish*) dengan mudah hanya melalui *smartphone* (IGenApps, 2021). Peserta didik menyukai media pembelajaran yang berkategori *visual* dan *audiovisual* yang berisi gambar, video dan animasi yang berkaitan dengan fenomena sehari-hari (Megalina dkk., 2020).

Aplikasi *Apper* dipilih karena cocok dengan pembelajaran model *discovery learning*. Model ini terdiri dari 6 alur atau sintaks pembelajaran yaitu *Stimulation, Problem Statement, Data Collection, Data Processing, Verification, dan Generalization* (Masdariah dkk., 2013). Aplikasi *Apper* dapat memuat materi, gambar, video, audio dan simulasi sebagai penunjang pembelajaran. Model pembelajaran *discovery learning* dipilih karena banyaknya manfaat yang diperoleh oleh peserta didik seperti meningkatkan keterampilan kognitif, pemecahan masalah, keaktifan, berpikir kritis serta ilmu yang didapat bertahan lama (Hosnan, 2014).

Hal ini tentunya tidak terlepas dari pemanfaatan *smartphone*. Pemanfaatan teknologi *smartphone* sebagai media pembelajaran disebut *mobile learning*. Perangkat *mobile learning* dapat diterapkan dalam sistem operasi *Android* maupun *iOS*. Sesuai dengan yang terjadi di SMA Negeri 1 Karanganyar dan SMA Negeri Kebakkramat, mayoritas peserta didik tidak memiliki keterbatasan dalam memiliki *smartphone* serta koneksi internet.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran Fisika berbasis aplikasi *Apper* dengan model *discovery learning* pada materi Hukum Newton penting dilakukan. Hal tersebut diperkuat dengan permasalahan yang dialami peserta didik dalam mempelajari Hukum Newton sehingga diperlukan alat untuk menunjang pembelajaran peserta didik. Media pembelajaran ini dapat diakses secara *online*, dan tentunya dapat digunakan untuk *smartphone* dengan sistem operasi *Android* maupun *iOS*.

## METODE

Pengumpulan data dilaksanakan di SMA Negeri 1 Karanganyar dan SMA Negeri Kebakkramat. Kedua sekolah dipilih karena telah menerapkan Kurikulum 2013. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2022.

Metode penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) atau juga disebut penelitian dan pengembangan. Model penelitian adalah *ADDIE* dengan tahap-tahap yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation* (Rohman & Amri, 2013). Pada penelitian ini hanya dibatasi pada tiga tahap saja yaitu *Analysis, Design, dan Development*.

Jenis data terbagi menjadi Data Kualitatif dan Data Kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil penilaian saran, masukan dan kritik. Data kuantitatif diperoleh dari tahap validasi, uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil, serta uji coba kelompok besar.

Sumber data diperoleh dari 2 orang validator ahli, 3 orang *peer reviewer*, 6 orang *reviewer* dan 72 orang peserta didik dari SMA Negeri 1 Karanganyar dan SMA Negeri Kebakkramat. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan penyebaran angket. Adapun instrumen data yang digunakan adalah menggunakan skala Guttman, campuran dan Likert.

Hasil data yang telah didapatkan dianalisis menggunakan kriteria perhitungan dengan berpedoman pada penelitian Azwar (2007) yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori
$Mi + 1,5 Sbi < X$	Sangat Baik
$Mi + 0,5 Sbi < X \leq Mi + 1,5 Sbi$	Baik
$Mi - 0,5 Sbi < X \leq Mi + 0,5 Sbi$	Cukup
$Mi - 1,5 Sbi < X \leq Mi - 0,5 Sbi$	Kurang
$X \leq Mi - 1,5 Sbi$	Sangat Kurang

Sumber: Azwar, 2007

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Penelitian

Pembuatan modul elektronik ini melalui 3 tahap yaitu analisis, desain, dan pengembangan.

#### Tahap Analisis

Tahap analisis merupakan tahap awal untuk mengetahui bagaimana permasalahan belajar fisika di dalam kelas dan kebutuhan akan penggunaan media pembelajaran oleh peserta didik. Tahap ini dilaksanakan dengan menyebarkan angket analisis kebutuhan untuk guru dan peserta didik melalui *google form*.

Hasil analisis dari angket kebutuhan guru yaitu media pembelajaran penting digunakan dalam pembelajaran Fisika daring khususnya materi Hukum Newton tentang Gerak. Adapun media pembelajaran yang perlu digunakan adalah aplikasi *smartphone*, video pembelajaran, *e-module*, presentasi PPT, LKPD dan simulasi. Mayoritas guru juga merasa bahwa media pembelajaran yang ada sekarang belum cukup untuk mendukung proses pembelajaran Fisika daring. Semua guru merasa tertarik apabila terdapat media pembelajaran berupa aplikasi yang dapat dijalankan pada *Android* ataupun *iOS*. Menurut semua guru media pembelajaran tersebut memuat teks, rumus, gambar, audio, video, simulasi, latihan soal dan evaluasi.

Hasil analisis dari angket kebutuhan peserta didik yaitu pembelajaran daring membuat mayoritas peserta didik mengalami kesulitan belajar terutama pada materi Hukum Newton. Mayoritas peserta didik mengaku bahwa guru pernah menggunakan media pembelajaran saat pembelajaran daring berlangsung dan peserta didik sudah pernah menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi *Android* maupun *iOS*. Hal ini diimbangi dengan tidak adanya keterbatasan peserta didik dalam memiliki *smartphone* serta koneksi internet. Mayoritas peserta didik tertarik apabila pembelajaran fisika menggunakan aplikasi untuk *Android* maupun *iOS* dan setuju apabila materi Hukum Newton disajikan dalam bentuk aplikasi.

#### Tahap Desain

Tahap desain dilakukan untuk menentukan desain aplikasi, menentukan *storyboard* aplikasi dan memasukkan materi pembelajaran yang berupa teori, gambar, video, simulasi, latihan soal, dan evaluasi. Media didesain berbentuk aplikasi yang bisa diakses pada sistem operasi *Android* atau *iOS*. Pada tahap desain terbagi menjadi dua langkah yaitu perancangan aplikasi dan pembuatan aplikasi. Tahap perancangan aplikasi yaitu penyusunan materi pembelajaran, peta kompetensi, peta konsep, LKPD,

*flowchart* dan *storyboard*. Tahap pembuatan aplikasi yaitu membuat desain aplikasi berupa gambar ikon, gambar latar belakang, detail aplikasi, tema warna, gaya menu utama. Selanjutnya desain dibuat di aplikasi *Apper* dan ditambahkan fitur seperti menambahkan teori, gambar, video, link PDF, dan link *website*. Media pembelajaran dilengkapi dengan 9 menu utama yaitu Pedoman, Kompetensi, Newton I, Newton II, Newton III, Gaya Gesek, Penerapan, Evaluasi, dan Informasi.

### Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan dilakukan dengan memberikan hasil produk sementara yang berupa *draft* kepada responden untuk divalidasi. Responden yang dimaksud adalah 2 orang dosen (ahli), 3 orang mahasiswa (*peer reviewer*), 6 orang guru mata pelajaran fisika (*reviewer*) dan 72 peserta didik.

Validasi tahap pertama adalah Validasi Ahli yang dilakukan oleh 2 orang dosen pembimbing. Lalu, Validasi *Peer Reviewer* pada tahap kedua yang dilakukan oleh 3 orang mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2018 yang sedang melakukan penelitian pengembangan bahan ajar atau media pembelajaran. Terakhir, validasi tahap ketiga adalah Validasi *Reviewer* yang dilakukan oleh 6 orang guru mata pelajaran fisika. Setelah dilakukan tiga validasi, selanjutnya adalah tahap uji coba kepada 72 peserta didik yaitu tahap Uji Coba Satu-Satu, Uji Coba Kelompok Kecil dan Uji Coba Kelompok Besar.

Berikut adalah rangkuman hasil dari tahap pengembangan yang berupa validasi aspek materi, media dan bahasa serta uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar pada Tabel 2.

Tabel 2 Rangkuman Hasil Tahap Pengembangan

Tahap	Kategori	Frekuensi	Persentase
Validasi Materi	Sangat Baik	8	73%
Validasi Desain Media	Sangat Baik	9	82%
Validasi Bahasa	Sangat Baik	7	64%
Uji Coba Satu-Satu	Sangat Baik	2	100%
Uji Coba Kelompok Kecil	Sangat Baik	6	100%
Uji Coba Kelompok Besar	Sangat Baik	62	97%

Pada tahap validasi materi diberikan sebanyak 15 pertanyaan dan diperoleh hasil 73% responden dengan penilaian berkategori sangat baik dan 27% responden dengan penilaian berkategori baik. Pada tahap validasi desain media diberikan sebanyak 13 pertanyaan dan diperoleh hasil 82% responden dengan penilaian berkategori sangat baik dan 18% responden dengan penilaian berkategori baik. Pada tahap validasi bahasa diberikan sebanyak 5 pertanyaan dan diperoleh hasil 64% responden

dengan penilaian berkategori sangat baik dan 36% responden dengan penilaian berkategori baik.

Pada tahap uji coba diberikan sebanyak 29 pertanyaan dan diperoleh hasil pada uji coba satu-satu 100% responden dengan penilaian berkategori sangat baik. Pada uji coba kelompok kecil 100% responden dengan penilaian berkategori sangat baik. Pada uji coba kelompok besar 97% responden dengan penilaian berkategori sangat baik dan 3% responden dengan penilaian berkategori baik.

### 3.2. Pembahasan Penelitian

#### Perbaikan Produk

Media pembelajaran berbasis aplikasi *Apper* ini melalui enam kali revisi atau perbaikan pada tahap validasi dan uji coba lapangan. Revisi tersebut didasarkan pada saran, arahan dan kritik dari responden melalui angket yang telah disebar. *Draft* produk 1 yang merupakan produk pertama direvisi hingga menghasilkan hasil akhir berupa produk media pembelajaran fisika berbasis aplikasi *Apper* dengan model *discovery learning* pada materi Hukum Newton.

Revisi 1 yaitu penambahan kalimat petunjuk pada setiap link soal, perubahan video stimulasi pada materi “benda pada bidang miring” dan penambahan kuis interaktif pada setiap sub menu Identifikasi Masalah. Revisi 2 yaitu perubahan kesalahan penulisan rumus pada materi “Hukum I Newton” dan “Hukum II Newton”, perubahan tampilan gambar latar belakang aplikasi, perubahan desain tampilan yaitu gambar latar belakang pada semua pembahasan materi, dan penambahan nomor halaman pada semua pembahasan materi. Revisi 3 yaitu perubahan penulisan sub menu Pembahasan Materi menjadi Modul, penambahan contoh soal pada modul, perubahan penulisan sub menu Contoh Soal menjadi Latihan Soal, penambahan materi bunyi Hukum I Newton, dan perubahan soal pada latihan soal Hukum II Newton. Revisi 4 yaitu penambahan variasi latihan soal pada semua materi. Revisi 5 yaitu penambahan syarat penggunaan aplikasi pada menu Pedoman. Terakhir, revisi 6 yaitu penyederhanaan tampilan pada menu Penerapan dan sub menu Modul dari yang sebelumnya *list* menjadi grid kotak-kotak agar lebih singkat dan efisien, perbaikan gambar diagram gaya pada semua materi, dan perbaikan pada pembahasan latihan soal dengan pemberian pembahasan pada jawaban yang salah.

#### Pembahasan Produk Akhir

Berdasarkan hasil analisis data validasi oleh validator ahli, *peer reviewer*, dan *reviewer* dan uji coba lapangan oleh peserta didik diperoleh bahwa kesimpulan dari media pembelajaran fisika berbasis aplikasi *Apper* dengan model *discovery learning* pada

materi hukum newton memenuhi kategori yang sangat baik.

Media pembelajaran ini memiliki fitur-fitur yaitu: (1) Halaman Sampul yang memuat ikon aplikasi, (2) Halaman Menu Utama yang berisi sembilan menu untuk diakses, (3) Halaman Pedoman yang berisi petunjuk penggunaan aplikasi, (4) Halaman Kompetensi yang berisi gambar peta kompetensi dan peta konsep, (5) Halaman Newton I sampai dengan Penerapan berisi lima daftar sub menu materi yang memuat indikator, tujuan pembelajaran, video, identifikasi masalah, LKPD, modul dan latihan soal, (6) Halaman Evaluasi yang berisi petunjuk pengerjaan soal dan link untuk mengerjakan soal evaluasi, (7) Halaman Informasi yang berisi informasi singkat tentang penulis dan daftar pustaka yang berisi daftar rujukan materi yang digunakan. Fitur-fitur dalam aplikasi yang memuat alur pembelajaran model *discovery learning* dijelaskan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Fitur-Fitur dengan Model *Discovery Learning*

Fitur-Fitur	Sub Menu	Sintaks
	Indikator & Tujuan Pembelajaran	-
Newton I, Newton II, Newton III, Gaya Gesek dan Penerapan Hukum Newton	Pendahuluan	<i>Stimulation</i> (bagian video) <i>Problem Statement</i> (bagian identifikasi masalah)
	LKPD	<i>Data Collection</i> (bagian simulasi) <i>Data Processing</i> (bagian LKPD)
	Modul	<i>Verification</i> <i>Generalization</i>
	Latihan Soal	-

Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis aplikasi *Apper* dengan model *discovery learning* pada materi hukum newton memiliki keunggulan dibandingkan pada beberapa penelitian sebelumnya. Pada dua penelitian yaitu Pengembangan Media Pembelajaran Fisika *Mobile Learning* berbasis *Android* (Astuti dkk., 2017) dan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Android* dengan Menggunakan Aplikasi *Appypie* di SMK Bina Mandiri Depok (Astuti dkk., 2018) mengembangkan aplikasi *mobile learning* yaitu *Appiepie*. Media pembelajaran tersebut hanya dapat dijalankan pada sistem operasi *Android* dan banyak iklan yang muncul saat dijalankan, sedangkan pada penelitian pengembangan media pembelajaran ini dapat dijalankan pada sistem operasi *Android* maupun *iOS* serta tidak ada iklan yang muncul saat dijalankan.

Pada penelitian (Syaputrizal & Jannah, 2019) yaitu Media Pembelajaran Fisika Berbasis *Mobile Learning* pada Platform *Android* Menggunakan

Aplikasi *App Inventor* untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik mengembangkan aplikasi *mobile learning* yaitu *App Inventor*. Media pembelajaran tersebut hanya dapat dijalankan pada sistem operasi *Android* dan tidak terdapat indikator serta tujuan pembelajaran, sedangkan pada penelitian pengembangan media pembelajaran ini dapat dijalankan pada sistem operasi *Android* maupun *iOS* dan terdapat indikator serta tujuan pembelajaran sebagai pedoman pembelajaran yang akan dicapai.

Pada penelitian (Apriliani dkk., 2020) yaitu Media Pembelajaran Berbasis *Android* Dengan Teknologi *Augmented Reality* Menggunakan Metode Jan Van Den Akker Pada Materi Alat Optik menggunakan teknologi *Augmented Reality* untuk mengembangkan aplikasi *mobile learning*. Media pembelajaran tersebut hanya dapat dijalankan pada sistem operasi *Android* dan tidak terdapat indikator, tujuan pembelajaran serta evaluasi, sedangkan pada penelitian pengembangan media pembelajaran ini dapat dijalankan pada sistem operasi *Android* maupun *iOS* dan terdapat indikator, tujuan pembelajaran serta evaluasi untuk pedoman pembelajaran yang akan dicapai dan mengukur kemampuan kognitif peserta didik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran yang telah dilaksanakan, dapat ditarik kesimpulan yaitu karakteristik dari media pembelajaran Fisika berbasis aplikasi *Apper* dengan model *discovery learning* pada materi Hukum Newton ini menggunakan fitur-fitur seperti Pedoman, Kompetensi, Newton I, Newton II, Newton III, Gaya Gesek, Penerapan, Evaluasi, dan Informasi. Aplikasi berukuran 167 kB dan hanya dapat diakses secara *online* melalui *smartphone* dengan sistem operasi minimal *Android 5.0 Lollipop* dan *iOS 8.1*. Penilaian ahli terhadap media pembelajaran Fisika berbasis aplikasi *Apper* dengan model *discovery learning* pada materi Hukum Newton memenuhi kategori sangat baik berdasarkan aspek materi, desain media dan bahasa dari hasil validasi ahli, *peer reviewer*, *reviewer* dan uji coba lapangan.

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka peneliti mengajukan beberapa saran yaitu mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi *Apper* untuk materi dan model pembelajaran yang lain, memudahkan guru membelajarkan materi Hukum Newton dengan model *discovery learning*, menjadikan penelitian dan pengembangan ini sebagai acuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi lain yang relevan, menggunakan

media pembelajaran ini untuk penelitian lanjut dengan pengujian terhadap peserta didik dan evaluasinya terhadap hasil belajar peserta didik serta menerapkan media pembelajaran ini untuk kegiatan belajar mengajar oleh guru terutama dalam pembelajaran daring dan jarak jauh.

#### Daftar Pustaka

- Abidin, Z., Hudaya, A., & Anjani, D. (2020). Efektivitas pembelajaran jarak jauh pada masa pandemi covid-19. *Research and Development Journal of Education*, 1(1), 131–146.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/rdje.v1i1.7659>
- Apriliani, I., Ermawati, I. R., & Hidayat, M. N. (2020). Media pembelajaran berbasis android dengan teknologi augmented reality menggunakan metode jan van den akker pada materi alat optik. *Wap\PFi (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(1), 61–65.
- Astra, I. M., Umiatin, & Ruharman, D. (2012). Aplikasi mobile learning fisika dengan menggunakan adobe flash sebagai media pembelajaran pendukung. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 18(2), 174–180.
- Astrina, S., Sahala, S., & Oktavianty, E. (2014). Remediasi miskonsepsi siswa pada materi hukum newton menggunakan jigsaw berbantuan booklet kelas viii smp. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1), 1–11.
- Astuti, I. A. D., Dasmu, & Sumarni, R. A. (2018). Pengembangan media pembelajaran berbasis android dengan menggunakan aplikasi appypie di smk bina mandiri depok. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM)*, 24(2), 695–701.
- Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). Pengembangan media pembelajaran fisika mobile learning berbasis android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika (JPPPF)*, 3(1), 57–62.  
<https://doi.org/doi.org/10.21009/1.03108>
- Azwar, S. (2007). Tes prestasi dan pengembangan pengukuran belajar. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Firman, & Rahman, S. R. (2020). Pembelajaran online di tengah pandemi covid-19. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 02(02), 81–89.
- Hosnan, M. (2014). Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- IGenApps. (2021). Didesain dengan anda dalam pikiran.
- Masdariah, B, N., & Rachmawaty. (2013). Kajian deskriptif model discovery learning dalam meningkatkan motivasi belajar , aktivitas belajar dan hasil belajar peserta didik. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya* (hal. 551–557).
- Megalina, Y., Sitinjak, P., Simanjuntak, Amelia, R., Wahyuni, S. S., Artia, S., ... Simbolon, Y. (2020). Pengembangan media pembelajaran fisika menggunakan lectora inspire pada materi hukum newton kelas x sma/ma. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 6(1), 66–71.
- Nurchahyo, A. W., Wartono, & Yuliati, L. (2017). Kemampuan pemecahan masalah hukum gerak newton mahasiswa melalui pembelajaran cooperative problem solving. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(7), 963–970.
- Rohman, M., & Amri, S. (2013). Strategi dan desain pengembangan sistem pembelajaran. Jakarta: Pustaka Raya.
- Rosenblatt, R., & Heckler, A. F. (2011). Systematic study of student understanding of the relationships between the directions of force, velocity, and acceleration in one dimension. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 7(2), 20112.
- Savinainen, A., Mäkynen, A., Nieminen, P., & Viiri, J. (2013). Does using a visual-representation tool foster students' ability to identify forces and construct free-body diagrams? *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 9(1), 10104.
- Sayre, E. C., Franklin, S. V, Dymek, S., Clark, J., & Sun, Y. (2012). Learning, retention, and forgetting of newton's third law throughout university physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 8(1), 10116.
- Syaputrizal, N., & Jannah, R. (2019). Media pembelajaran fisika berbasis mobile learning pada platform android menggunakan aplikasi app inventor untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik. *Natural Science Jurnal*, 5(1), 800–809