

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Pada Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Momentum dan Impuls untuk Peserta Didik Kelas X di SMA Kota Bekasi

Mokh. Ariful Hilal¹⁾

Rina Hidayati Pratiwi²⁾

Pendidikan MIPA, Fakultas Pascasarjana,

Universitas Indraprasta PGRI

Jl. Nangka No.58c Tanjung Barat Jagakarsa Jakarta Selatan

mahis_47@hotmail.com

Abstract. This research was conducted as a solution to the constraints of the availability of learning media facilities so as to facilitate learning and learning activities. The selection of Physics sub-jects in the study was based on a study of the average 2017 National Examination scores, 2018, and 2019 Physics subjects in Bekasi City, which are always in the lowest position compared to other science subjects. The selection of the topic of momentum and impulse is due to the reason that most high schools in Bekasi City do not yet have teaching aids for these subjects. The re-search aims to describe the procedure for developing android application-based learning me-dia (APK), determine the feasibility of android application-based learning media (APK), and determine student responses after using android application-based learning media (APK). The research was conducted using the Research and Development (R&D) research method devel-oped by Borg & Gall. The data analysis technique used by the researchers in the study was by distributing several types of questionnaires to get assessments and responses from the validation expert team and students to android application-based learning media (APK). The results of the questionnaire analysis on android application-based learning media (APK) get three assess-ment results. The assessment from the material validation expert team got an average score of 88. The assessment from the technical and design validation expert team got an average score of 80. The assessment of the student responses got an average score of 73. The three assessment results, if averaged, got an average -average value of 80. Based on the results of assessments and responses from both the validation expert team and students, it can be concluded that the android application-based learning media (APK) in Physics subjects, the subject of momentum and impulse, gets a decent category to very feasible to use in learning activities Physics subjects and get a positive to a very positive response.

Keywords: Media Pembelajaran, Aplikasi Android, Mata Pelajaran Fisika, Momentum dan Impuls

PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil survei yang dil-akukan oleh penulis terhadap 38 guru Fisika di Kota Bekasi yang dilakukan pada Bulan Maret 2021, didapatkan hasil bahwa: 1) Se-bagian besar pendidik masih sebatas menggunakan buku teks/modul, presentasi power point, dan video youtube dalam kegiatan pembelajaran. 2) Terdapat tiga besar media pembelajaran yang sangat diminati dan ingin dikembangkan oleh pendidik. Media pembelajaran tersebut adalah: Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), serta aplikasi smartphone. 3) Sebagian besar dari mereka ingin meningkatkan profesionalisme mereka dalam melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis Teknologi, Informasi, dan Komunikasi

(TIK) dibanding sekedar menggunakan papan tulis, menggunakan presentasi Power Point, atau menggunakan buku/modul.

Dikutip dari laman <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id> tentang nilai rata-rata Ujian Nasional (UN) di Kota Bekasi pada Tahun 2017, 2018, dan 2019 untuk rumpun pelajaran IPA yang men-cakup mata pelajaran Fisika, kimia, dan bi-ologi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Rata-rata Nilai UN IPA Kota Bekasi

No	Mata Pelajaran	Tahun 2017	Tahun 2018	Tahun 2019
1	Fisika	50,06	46,72	49,23
2	Kimia	59,30	54,51	54,71
3	Biologi	58,33	57,90	58,99

Pada tabel 1 terlihat bahwa nilai rata-rata mata pelajaran Fisika selama kurun waktu 3 tahun berturut-turut dari Tahun 2017 – 2019 selalu berada di posisi paling bawah dibanding nilai rata-rata rumpun pelajaran IPA lainnya. Oleh karena itu mata pelajaran Fisika perlu mendapatkan perhatian yang lebih dibanding mata pelajaran kimia dan bi-ologi. Hal inilah yang mendorong peneliti un-tuk melakukan penelitian pada mata pelajaran Fisika.

Pada mata pelajaran Fisika terdapat pokok bahasan momentum dan impuls. Alat peraga untuk menjelaskan pokok bahasan momentum dan impuls sangatlah mahal. Tid-ak banyak sekolah yang memiliki alat peraga untuk menjelaskan pokok bahasan momen-tum dan impuls. Oleh karena itu dibutuhkan suatu alternatif untuk mencari solusi atas permasalahan tersebut yaitu dengan cara menciptakan suatu alat peraga jenis lain yang bersifat lebih ekonomis dan praktis yang mampu memberikan virtualisasi fenomena momentum dan impuls kepada peserta didik.

Media pembelajaran berbasis smartphone android perlu dikembangkan un-tuk menciptakan pembelajaran yang lebih aktif dan dinamis sehingga peserta didik men-jadi lebih bersemangat dalam mengikuti pem-belajaran. Media pembelajaran berbasis smartphone android ini juga untuk menum-buhkan ketertarikan peserta didik atas apa yang mereka pelajari. Hal tersebut selaras dengan hasil penyebaran kuesioner atau angket yang dilakukan oleh peneliti dimana hasil hasil penyebaran kuesioner atau angket tersebut menunjukkan bahwa lebih dari 90% peserta didik di empat SMA swasta yang ada di Sub Rayon 03 Kota Bekasi memiliki smartphone berbasis android.

Berdasarkan alasan-alasan tersebut mendorong penulis untuk mengembangkan atau menciptakan suatu media pembelajaran yang berbasis aplikasi smartphone, khususnya android. Melalui pengembangan dan pembuatan media pembelajaran berbasis ap-likasi android tersebut, diharapkan media pembelajaran ini dapat menunjang kemajuan pendidikan di Indonesia yang sejalan dengan perkembangan Teknologi, Informasi, dan Komunikasi (TIK) serta menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas peser-ta didik di Indonesia dalam mengenal dan menerapkan TIK dalam kehidupan sehari-hari.

Pengembangan memiliki makna per-tumbuhan, perubahan secara perlahan (evolusi), dan perubahan secara bertahap (Setyo-sari, 2013: 222). Tumbuh berarti proses ter-sebut secara terus menerus berkembang menuju kesempurnaan. Berubah

memiliki makna menjadi tidak seperti semula, yaitu diharapkan dapat berubah menjadi lebih baik dan sempurna dari pada sebelumnya. Jadi kalau perubahan dalam pendidikan maka di-harapkan pendidikan akan menjadi lebih ide-al dan sempurna melalui tahapan-tahapan atau proses tertentu, perlu perencanaan secara matang, manifestasi dari perencanaan terse-but, serta evaluasi dari setiap program yang telah dijalankan. Sedangkan pengertian penelitian pengembangan menurut Borg & Gall adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Setyosari, 2013: 227).

Penelitian pengembangan memfokus-kan kajiannya pada bidang desain atau rancangan, apakah itu berupa model desain dan desain bahan ajar, produk misalnya me-dia, bahan ajar dan juga proses (Sugiyono, 2010: 407). Penelitian pengembangan (Re-search and Development) bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan (Mulyatiningsih, 2012: 161). Jadi makna dari penelitian pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah un-tuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada dan produk tersebut dapat dipertanggung jawab-kan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau seperangkat keras (hardware) sep-erti: buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (software) seperti: program komputer untuk pengolahan data, pembelaja-ran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, atau model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen dan lain-lain (Sukmadinata, 2008: 164).

Sedangkan pengertian media menurut Gerlach dan Elly mengatakan bahwa secara garis besar media adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat peserta didik mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Arsyad, 2008: 3). Gagne menyatakan media adalah berbagai jenis komponen-komponen dalam lingkungan peserta didik yang dapat merangsangnya untuk belajar (Sadirman, dkk, 2002: 5). Secara umum media adalah segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim pesan ke penerima pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peser-ta didik sedemikian sehingga dapat men-dorong terjadinya proses belajar pada diri pe-serta didik (Usman, 2002: 11).

Dapat disimpulkan bahwa pengem-bangan media pembelajaran adalah proses merancang, membuat, dan menyempurnakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan yang mengandung mak-sud-maksud pengajaran dari pengirim pesan dalam hal ini pendidik ke penerima pesan dalam hal ini peserta didik sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar lebih efektif dan efisien agar tujuan pembelajaran tercapai dengan sempurna. Tujuan dari penelitian pengembangan yaitu untuk menghasilkan suatu produk melalui proses pengembangan dan menilai perubahan-perubahan yang terjadi dalam kurun waktu tertentu akibat dari produk tersebut.

Tujuan dilakukan penelitian jenis Re-search and Development (R&D) ini adalah: 1. Untuk mendeskripsikan prosedur pengem-bangan media pembelajaran berbasis multi-media menggunakan aplikasi android (APK) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls untuk peserta didik kelas X di SMA Kota

Bekasi. 2. Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis multimedia menggunakan aplikasi android (APK) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls untuk peserta didik kelas X di SMA Kota Bekasi. 3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis multimedia menggunakan aplikasi an-droid (APK) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls untuk peserta didik kelas X di SMA Kota Bekasi.

METODE

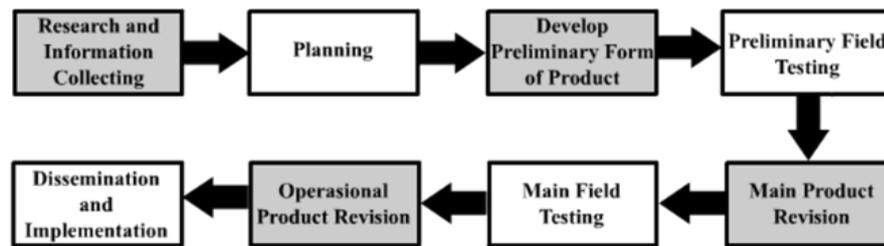
Penelitian ini dilaksanakan selama kurun waktu 5 bulan, dimulai pada Bulan Maret 2021 sampai Bulan Juli 2021. Penelitian ini dilaksanakan di empat sekolah swasta yang ada di Kota Bekasi, yaitu: SMA Unity School, SMA Tulus Bhakti, SMA Islam Al-Fajar, dan SMA Dharma Putra Advent. Adapun alasan pemilihan sekolah-sekolah tersebut adalah: a. Sekolah-sekolah tersebut masih terletak dalam lingkup Sub Rayon 03 Kota Bekasi. b. Sekolah-sekolah tersebut belum memiliki alat peraga mata pelajaran Fisika berkenaan pokok bahasan momentum dan impuls. c. Lebih dari 90% dari seluruh peserta didik pada sekolah-sekolah tersebut sudah memiliki *smartphone*. d. Untuk mendapatkan input yang bersifat homogen ditinjau dari segi karakter peserta didik.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) yang dikembangkan oleh Borg & Gall. Dalam penelitian dan pengembangan ini, peneliti akan membuat suatu produk perangkat lunak (*software*) berbasis android yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di kelas maupun pembelajaran di luar kelas secara mandiri oleh peserta didik. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebuah media pembelajaran interaktif yang dikembangkan dengan menggunakan software Adobe Flash CS 6.

Model penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti membatasi tahapan menjadi 8 tahapan dikarenakan alasan kebutuhan pengembangan. Tahapan-tahapan tersebut adalah: a. Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*) yaitu melakukan pengukuran kebutuhan, studi literatur, penelitian dalam skala kecil, dan pertimbangan-pertimbangan dari segi nilai. b. Perencanaan (*planning*) yaitu melakukan penyusunan rencana penelitian yang meliputi kemampuan-kemampuan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, perumusan tujuan yang hendak dicapai melalui penelitian, desain atau langkah-langkah penelitian, kemungkinan pengujian dalam lingkup yang terbatas. c. Pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*) yaitu melakukan pengembangan suatu alat/media pembelajaran yang akan digunakan dalam pembelajaran. d. Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*) yaitu melakukan uji coba di lapangan pada 1 sampai dengan 3 sekolah dengan 3 sampai 6 subyek uji coba (guru dan tim ahli). Selama uji coba pada tahapan ini, peneliti mengadakan pengamatan, wawancara, dan pengedaran angket. e. Merevisi hasil uji coba (*main product revision*) yaitu melakukan perbaikan atau penyempurnaan hasil uji coba. f. Uji coba lapangan (*main field testing*) yaitu melakukan uji coba yang lebih luas pada 3 sampai 10 sekolah dengan 30 sampai dengan 100 orang subyek uji coba. Pada tahapan ini, peneliti mengumpulkan data kuantitatif respon peserta didik. Kemudian hasil pengumpulan data ini dievaluasi dan dianalisis

menggunakan statistik sederhana. g. Penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan (*operasional product revision*) yaitu melakukan penyempurnaan produk hasil uji lapangan. h. Diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*) yaitu melakukan pelaporan hasil dalam pertemuan profesional dalam karya tulis ilmiah.

Mekanisme tahapan-tahapan yang dilakukan peneliti dalam penelitian ini dijelaskan pada gambar 1.



Gambar 1
Tahapan Penelitian dan Pengembangan

Teknik yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data pada penelitian ini menggunakan survei berupa kuesioner atau angket. Kuesioner atau angket yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas: angket kebutuhan media pembelajaran, angket pengkajian materi, angket pengkajian teknis dan desain media pembelajaran, dan angket respon peserta didik terhadap media pembelajaran. Jadi peneliti mendesain 3 jenis kuesioner atau angket berdasarkan fungsi dan kegunaannya masing-masing.

Secara terperinci, masing-masing teknik pengumpulan data tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Angket Kebutuhan Media Pembelajaran. Pada teknik pengumpulan data ini, peneliti menyebarkan sebuah kuesioner atau angket kepada 38 pendidik yang mengajar mata pelajaran Fisika pada sekolah-sekolah menengah atas di Kota Bekasi. Melalui hasil kuesioner atau angket ini, peneliti ingin mengetahui jenis media pembelajaran apa yang sudah atau sedang digunakan oleh pendidik serta media pembelajaran apa yang dibutuhkan oleh pendidik, khususnya media pembelajaran yang menerapkan Teknologi, Informasi, dan Komunikasi.
2. Angket Validasi Produk. Pada teknik pengumpulan data ini, peneliti memberikan sebuah produk atau media pembelajaran yang telah dibuat oleh peneliti disertai kuesioner atau angket yang nantinya harus dijawab atau diisi oleh tim ahli validasi. Kuesioner atau angket ini berisi daftar pertanyaan dan pernyataan yang bertujuan untuk memvalidasi produk atau media pembelajaran. Tim ahli validasi tersebut terdiri dari: a. Tim Ahli Materi Media Pembelajaran yang akan memvalidasi produk atau media pembelajaran berdasarkan materi dalam media pembelajaran. b. Tim Ahli Teknis dan Desain Media Pembelajaran yang akan memvalidasi produk atau media pembelajaran berdasarkan teknis dan desain media pembelajaran.
3. Angket Respon Peserta Didik. Pada teknik pengumpulan data ini, peneliti memberikan sebuah produk atau media pembelajaran yang telah dibuat oleh peneliti disertai kuesioner atau angket yang nantinya harus dijawab atau diisi oleh

peserta didik. Kuesioner atau angket ini bertujuan untuk mendapatkan input atau respon dari peserta didik perihal sudut pandang mereka terhadap media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti.

Untuk memudahkan pembuatan kuesioner atau angket sebuah instrumen penelitian, peneliti membuat 3 jenis kisi-kisi instrumen kuesioner atau angket yang masing-masing diperuntukkan untuk: tim ahli validasi materi, tim ahli validasi teknis dan desain, serta peserta didik. Kisi-kisi instrumen kuesioner atau angket kelayakan sebuah media pembelajaran yang ditinjau dari segi materi media pembelajaran disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Penelitian Tinjauan Aspek Materi

No	Aspek yang Diukur	Indikator
1	KD, IPK dan tujuan pembelajaran	Menilai keterkaitan hubungan KD, IPK, dan tujuan pembelajaran
2	Apersepsi materi	Menilai hubungan apersepsi terhadap materi
3	Contoh fenomena kejadian	Menilai hubungan fenomena terhadap materi
4	Umpan balik peserta didik	Menilai kejelasan umpan balik
5	Materi dan rumus	Menilai kelengkapan, kejelasan, dan kebenaran materi dan rumus
6	Ilustrasi pada jenis tumbukan	Menilai hubungan ilustrasi terhadap jenis tumbukan
7	Rumus pada jenis tumbukan	Menilai kebenaran dan ketepatan rumus yang digunakan pada tumbukan
8	Ilustrasi tumbukan pada pantulan dan rumus yang digunakan	Menilai kebenaran ilustrasi dan rumus pada tumbukan pada pantulan
9	Tampilan latihan soal	Menilai tampilan latihan soal
10	Pembahasan latihan soal	Menilai ketepatan dan kebenaran pembahasan latihan soal
11	Video Pembelajaran	Peran Video membantu pemahaman peserta didik Kandungan butir soal yang LOTS dan HOTS
12	Butir soal evaluasi	Kejelasan kalimat-kalimat pada butir soal Keterkaitan butir soal pada evaluasi dengan IPK

Peneliti juga membuat kisi-kisi instrumen untuk penilaian kelayakan sebuah media pembelajaran yang ditinjau dari segi teknis dan desain media pembelajaran. Kisi-kisi tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Penelitian Tinjauan Aspek Teknis dan Desain

No	Aspek yang Diukur	Indikator
1	Pengunduhan aplikasi	Menilai banyak data internet yang digunakan
2	Penginstalan aplikasi	Menilai kemudahan proses instal aplikasi
3	<i>Startup</i> aplikasi	Menilai waktu yang dibutuhkan untuk instal aplikasi Menilai waktu yang dibutuhkan untuk <i>startup</i> aplikasi
4	Penjalanan aplikasi	Menilai pengaruh aplikasi terhadap kinerja <i>smartphone</i>
5	Petunjuk menu aplikasi	Menilai penggunaan data internet saat aplikasi berjalan
6	Menu-menu aplikasi	Menilai kejelasan petunjuk menu Menilai keefektifan menu-menu aplikasi
7	Tombol-tombol aplikasi	Menilai tampilan menu-menu aplikasi
8	Warna latar belakang aplikasi	Menilai keteraturan tombol-tombol aplikasi Menilai keserasian warna dan desain latar belakang
9	Tulisan-tulisan pada aplikasi	Menilai jenis tulisan yang digunakan Menilai ukuran tulisan yang digunakan
10	Fitur-fitur suara	Menilai keserasian fitur-fitur suara
11	Gambar/animasi	Menilai keserasian gambar/animasi

Teknis analisis data yang diterapkan dalam penelitian dan pengembangan ini yaitu dengan cara mengumpulkan data-data melalui instrumen pengumpulan data, kemudian data diolah dan dianalisis dengan mengacu pada prosedur penelitian dan pengembangan. Proses analisis data pada dasarnya meliputi upaya penelusuran dan pengungkapan informasi yang terkandung dalam data dan penyajian hasilnya dalam bentuk yang lebih ringkas dan sederhana, yang pada akhirnya mengarah kepada keperluan adanya penjelasan dan penafsiran (Siyoto, 2015: 32).

Data yang akan diolah dan dianalisis adalah data yang didapatkan dari angket penilaian oleh validator dan peserta didik, serta angket respon dari peserta didik. Pada teknik ini, peneliti memberikan angket menggunakan skala likert kepada ahli media, ahli materi (pendidik) dan peserta didik.

Analisis data dilakukan untuk melihat nilai masing-masing aspek. Data tersebut diperoleh dari angket yang diberikan kepada ahli media, ahli materi (pendidik), dan respon peserta didik. Adapun analisis data tersebut dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengkonversi hasil penilaian oleh tim ahli media dan tim ahli materi (pendidik) dari bentuk pernyataan menjadi bentuk skor. Jawaban setiap item atau butir soal instrumen mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif dengan memperhatikan ketentuan-ketentuan yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Aturan Pemberian Skor

Pernyataan Positif	Skor	Pernyataan Negatif	Skor
Sangat Baik	4	Sangat Baik	1
Baik	3	Baik	2
Kurang Baik	2	Kurang Baik	3
Tidak Baik	1	Tidak Baik	4

2. Menghitung persentase kelayakan dengan menggunakan rumus skala likert sebagai berikut:

$$x = \frac{\sum M}{M_m} \times 100\%$$

Keterangan:

$\sum M$: Jumlah skor tiap aspek penilaian

M_m : Skor maksimal tiap aspek penilaian

x : Persentase skor tiap aspek penilaian yang diharapkan (dicari)

2. Interpretasi hasil analisis kelayakan media pembelajaran berdasarkan kriteria untuk masing-masing aspek penilaian (Arikunto, 2009:35) disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Skala Kelayakan Media Pembelajaran

Skor Kelayakan dalam Persen	Kategori Kelayakan
< 21%	Sangat Tidak Layak
21 – 40%	Tidak Layak
41 – 60%	Cukup Layak
61 – 80%	Layak
81 – 100%	Sangat Layak

4. Menghitung persentase rata-rata seluruh responden.

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} : Rata-rata akhir

$\sum x$: Persentase skor tiap aspek penilaian yang diharapkan (dicari)

n : Banyak pernyataan

5. Respon positif ditentukan dengan cara membandingkan besar persentasi dengan kriteria positif (Yamasari, 2010) disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Skala Respon Media Pembelajaran

Skor Respon Media Pembelajaran	Kriteria
$x < 50\%$	Tidak Positif
$50\% \leq x < 70\%$	Kurang Positif
$70\% \leq x < 85\%$	Positif
$x > 85\%$	Sangat Positif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

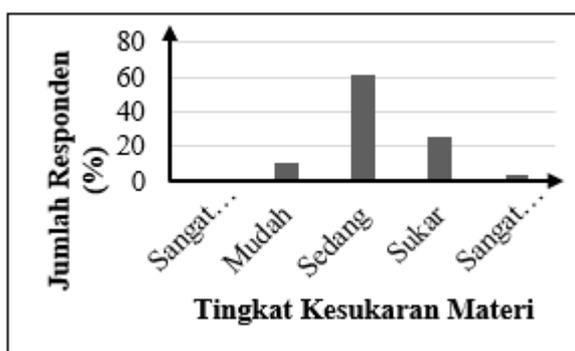
Mengacu pada teknik pengumpulan data penelitian yang telah dijelaskan, data-data tersebut kemudian diolah dan dianalisis untuk menghasilkan suatu kesimpulan akhir berkaitan media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti. Data-data tersebut meliputi: analisis materi, analisis kebutuhan media pembelajaran, penilaian media pembelajaran dari segi materi, penilaian media pembelajaran dari segi teknis dan desain, dan respon peserta didik terhadap media pembelajaran. Data-data berupa pernyataan yang sudah disusun dalam bentuk kuesioner kemudian disimpulkan dalam bentuk persentase. Terdapat juga data-data berupa pernyataan yang dikonversi menjadi skor dalam rentang 1-4 untuk tiap butir atau item soal. Data-data tersebut kemudian diolah sehingga menghasilkan suatu nilai akhir. Nilai akhir ini kemudian disinergikan menggunakan landasan teori ilmiah untuk menghasilkan suatu kesimpulan terhadap media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti.

Pada tahapan awal penelitian, peneliti melakukan analisis materi dan analisis kebutuhan media pembelajaran. Peneliti menyebarkan kuesioner kepada guru-guru Fisika Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Bekasi. Kuesioner ini berisi tentang analisis materi dan kebutuhan media pembelajaran yang menjadi dasar dilakukannya penelitian ini, termasuk media pembelajaran yang sedang atau sudah digunakan maupun media pembelajaran yang ingin digunakan oleh para pendidik.

1. Analisis Awal

Berdasarkan hasil kuesioner yang disebarkan kepada guru-guru Fisika sekolah menengah atas di Kota Bekasi didapatkan penilaian bahwa tingkat

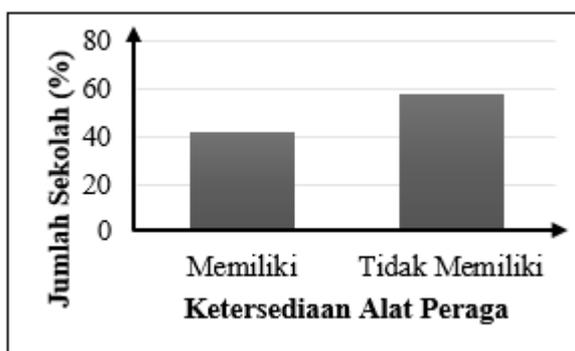
kesukaran materi ma-ta pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls mendapatkan sejumlah respon dengan komposisi: sangat mudah 0%, mudah 10% dari total responden, sedang 61% dari total responden, sukar 26% dari total responden, serta sangat sukar 3% dari total re-spon. Grafik hasil responden yang didapat-kan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Tingkat Kesukaran Materi

Pada grafik Gambar 2 terlihat bahwa 90% dari total responden menilai materi mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls memiliki tingkat kesukaran mulai dari level sedang sampai sangat sukar.

Hasil kuesioner juga didapatkan bahwa sekolah-sekolah menengah atas di Kota Bekasi yang memiliki alat peraga pokok ba-hasan momentum dan impuls sebanyak 42% dari total responden, sedangkan sekolah-sekolah menengah atas di Kota Bekasi yang tidak memiliki alat peraga pokok bahasan momentum dan impuls sebanyak 58% dari total responden. Grafik hasil responden yang didapatkan tersebut disajikan pada Gambar 3.

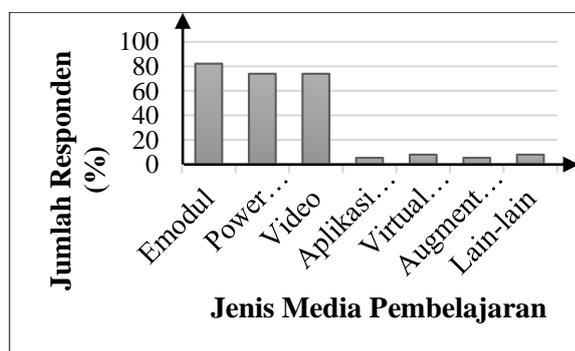


Gambar 3. Grafik Ketersediaan Alat Peraga

Pada grafik Gambar 3 terlihat bahwa sebagian besar sekolah-sekolah menengah atas di Kota Bekasi yaitu lebih dari 50% dari total responden tidak memiliki alat peraga pokok bahasan momentum dan impuls. Oleh karena itulah penelitian tentang pengem-bangan media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls ini sudah tepat dilakukan sehingga media pem-belajaran ini dapat digunakan sebagai peng-ganti alat peraga pokok bahasan momentum dan impuls bagi sekolah-sekolah

menengah atas di Kota Bekasi yang tidak memiliki alat peraga berkaitan bahasan tersebut.

Hasil kuesioner juga mendapatkan bahwa: sebanyak 82% dari total responden menggunakan media pembelajaran buku teks atau emodul, sebanyak 74% dari total re-sponden menggunakan media pembelajaran Power Point, sebanyak 74% dari total re-sponden menggunakan media pembelajaran video pembelajaran (Youtube dan se-jenisnya), sebanyak 5% dari total responden menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi android, sebanyak 8% dari total re-sponden menggunakan media pembelajaran berbasis Virtual Reality (VR), sebanyak 5% dari total responden menggunakan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR), sebanyak 8% dari total responden menggunakan media pembelajaran jenis lain seperti Phet Colorado, benda-benda di sekitar lingkungan peserta didik. Grafik hasil re-sponden yang didapatkan tersebut disajikan pada Gambar 4.

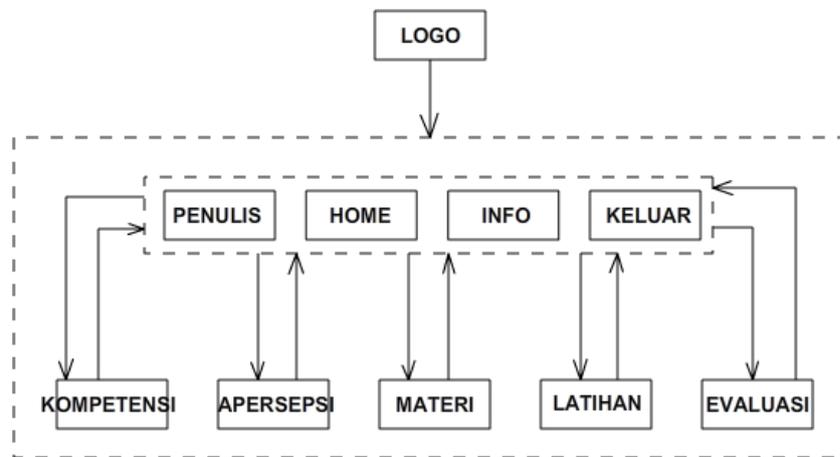


Gambar 4. Grafik Jenis Media Pembelajaran yang Sering Digunakan

Pada grafik gambar 4 terlihat bahwa hanya 5% dari total responden yang menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi android. Melalui pengembangan me-dia pembelajaran berbasis aplikasi android ini diharapkan akan memperbanyak intensitas guru yang menggunakan media tersebut.

2. Pengembangan draf produk

Tahapan selanjutnya setelah melakukan analisis awal yaitu peneliti merancang produk media pembelajaran yang akan dibuat. Rancangan desain aplikasi media pembelajar-an berbasis aplikasi android ditampilkan pa-da gambar 5.



Gambar 5. Rancangan Desain Aplikasi Media Pembelajaran
 Kemudian peneliti merealisasikan desain ap-likasi media pembelajaran menjadi aplikasi media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) seperti disajikan pada gambar 6.



Gambar 5. Tampilan Depan Media Pembelajaran

3. Analisis Tim Ahli Validasi Materi

Untuk menganalisis materi yang ter-dapat dalam media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan im-puls, peneliti memilih tim ahli validasi materi yang latar belakang pendidikan minimal mag-ister, baik magister pendidikan maupun mag-ister Fisika murni. Pemilihan tim ahli validasi materi tersebut dimaksudkan untuk mendapatkan hasil validasi produk yang sig-nifikan dan bermutu tinggi mengingat latar belakang pendidikan tim ahli validasi materi di atas latar belakang pendidikan

peneliti. Tim ahli validasi materi terdiri atas 4 orang yang berasal dari sekolah-sekolah menengah atas yang berbeda dari asal sekolah tempat peneliti mengajar tetapi sekolah-sekolah tersebut masih berada di Kota Bekasi. Pemilihan tim ahli validasi materi tersebut dimaksudkan agar tim ahli validasi materi dapat melakukan penilaian terhadap produk yang dinilai secara obyektif.

Penilaian media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls oleh tim ahli validasi materi terdiri atas beberapa aspek. Aspek-aspek penilaian media pembelajaran oleh tim ahli validasi materi disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Rangkuman Penilaian Tim Ahli Validasi Materi

No	Aspek Validasi	Nilai
1	Keselarasan KD, IPK, dan tujuan pembelajaran	75
2	Apersepsi dan Motivasi berkaitan dengan materi pembelajaran	84
3	Umpan balik berkaitan dengan materi pembelajaran	100
4	Materi dan rumus berkaitan dengan materi pembelajaran	91
5	Ilustrasi fenomena berkaitan dengan materi pembelajaran	92
6	Latihan soal berkaitan dengan materi pembelajaran	91
7	Video pembelajaran berkaitan dengan materi pembelajaran	81
8	Evaluasi berkaitan dengan materi pembelajaran	92
	Rata-rata Nilai	88

Berdasarkan hasil analisis penilaian tim ahli validasi materi tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls memiliki rata-rata nilai dalam rentang 81 - 100. Simpulan analisis kelayakan media pembelajaran tersebut adalah "SANGAT LAYAK" untuk digunakan dalam pembelajaran (Arikunto, 2009:35).

Ditinjau dari aspek penilaian oleh tim ahli validasi materi, suatu media pembelajaran dapat dikatakan layak jika media pembelajaran tersebut dapat menjelaskan materi pembelajaran yang sesuai dengan judul media pembelajaran secara baik dan benar. Materi yang disampaikan dalam media pembelajaran tidak menimbulkan miskonsepsi dalam pemahaman dan pengertian. Juga yang tidak kalah penting adalah materi yang disampaikan dalam media pembelajaran tidak mengalami kesalahan penulisan atau kesalahan pemilihan kata yang digunakan. Disamping melakukan analisis penilaian terhadap aspek kelayakan media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls, peneliti juga melakukan analisis penilaian terhadap aspek respon tim ahli validasi materi pada media pembelajaran tersebut. Rata-rata nilai yang didapatkan dari hasil analisis penilaian ini berada pada rentang $x > 85\%$. Simpulan respon media pembelajaran tersebut oleh tim ahli validasi materi adalah "SANGAT POSITIF" (Yamasari, 2010).

Ditinjau dari aspek penilaian oleh tim ahli validasi materi, suatu media pembelajaran dikatakan mendapatkan respon positif jika media pembelajaran

tersebut telah memenuhi kriteria-kriteria penulisan materi pembelajaran yang telah ditetapkan oleh penilai. Penilaian respon positif oleh tim ahli validasi materi tersebut mengindikasikan bahwa media pembelajaran tersebut dapat menjadi salah satu pilihan yang direkomen-dasikan oleh penilai kepada pendidik untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Ketika tim ahli validasi materi melakukan analisis penilaian terhadap media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls, tim ahli validasi materi memberikan saran-saran dan masukan.

4. Analisis Validasi oleh Tim Ahli Teknis dan Desain

Untuk menganalisis teknis dan desain yang terdapat dalam media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls, peneliti memilih tim ahli validasi teknis dan desain yang berlatar belakang pendidikan minimal magister teknologi pendidikan atau praktisi (dosen) informatika. Pemilihan tim ahli validasi teknis dan desain tersebut dimaksudkan untuk mendapat hasil validasi produk yang signifikan dan bermutu tinggi mengingat latar belakang tim ahli validasi teknis dan desain memiliki disiplin ilmu yang berhubungan dengan teknologi, informasi, dan komunikasi. Tim ahli validasi teknis dan desain terdiri atas 2 orang dimana satu tim ahli validasi berasal dari satu sekolah tempat peneliti mengajar tetapi berbeda mata pelajaran yang diampu (Guru TIK) serta satunya lagi berasal dari salah satu universitas swasta di Kota Surabaya sebagai dosen informatika. Tujuan pemilihan tim ahli validasi teknis dan desain berasal dari guru berbeda disiplin ilmu (Guru TIK) serta dosen informatika adalah agar tim ahli validasi teknis dan desain dapat melakukan penilaian terhadap produk yang dinilai secara obyektif.

Penilaian media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls oleh tim ahli validasi teknis dan desain terdiri atas beberapa aspek penilaian. Aspek-aspek penilaian media pembelajaran oleh tim ahli validasi teknis dan desain disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Rangkuman Penilaian Tim Ahli Validasi Teknis dan Desain

No	Aspek Validasi	Nilai
1	Pengunduhan dan penginstalan aplikasi	92
2	Startup dan perjalanan aplikasi	92
3	Menu-menu pada aplikasi	72
4	Pemilihan warna dan tulisan pada aplikasi	71
5	Pemilihan dan penampilan fitur suara pada aplikasi	75
6	Pemilihan dan penampilan gambar atau animasi atau video pada aplikasi	75
Rata-rata Nilai		80

Berdasarkan hasil analisis penilaian tim ahli validasi teknis dan desain tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls memiliki rata-rata nilai dalam rentang 61 - 80. Simpulan analisis kelayakan media

pembelajaran tersebut adalah “LAYAK” un-tuk digunakan dalam pembelajaran (Arikunto, 2009:35).

Ditinjau dari aspek penilaian oleh tim ahli teknis dan desain, suatu media pembelajaran dikatakan layak jika media pembelajaran tersebut dapat berjalan secara baik dan lancar saat digunakan. Selama menjalankan media pembelajaran tersebut tidak muncul kesalahan dan eror (bug). Pada media pembelajaran tersebut terdapat menu-menu yang tidak membingungkan saat menjalankannya. Yang tidak kalah penting adalah tampilan visual media pembelajaran (user interface) baik berupa bentuk, warna, tulisan didesain semenarik mungkin.

Disamping melakukan analisis penilaian terhadap aspek kelayakan media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls, peneliti juga melakukan analisis penilaian terhadap aspek respon tim ahli validasi teknis dan desain pada media pembelajaran tersebut. Rata-rata nilai yang didapatkan dari hasil analisis penilaian ini berada pada rentang $70\% \leq x < 85\%$. Simpulan respon media pembelajaran tersebut oleh tim ahli validasi teknis dan desain adalah “POSITIF” (Yamasari, 2010).

Ditinjau dari aspek penilaian oleh tim ahli teknis dan desain, suatu media pembelajaran dikatakan mendapatkan respon positif jika media pembelajaran tersebut telah memenuhi kriteria teknis dan desain suatu media pembelajaran yang telah ditetapkan oleh penilai. Dalam hal teknis mengindikasikan bahwa media pembelajaran tersebut dapat beroperasi secara baik. Sedangkan dalam hal desain mengindikasikan bahwa media pembelajaran tersebut dibuat dengan struktur atau konstruksi yang menarik.

5. Analisis Respon Peserta Didik

Penilaian media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls oleh peserta didik terdiri atas beberapa aspek penilaian. Aspek-aspek penilaian media pembelajaran oleh peserta didik disajikan pada tabel 12.

Tabel 12

Rangkuman Analisis Media Pembelajaran kepada Peserta Didik

No	Aspek Validasi	Nilai
1	Pengunduhan dan penginstalan aplikasi	72
2	Startup dan perjalanan aplikasi	77
3	Menu-menu pada aplikasi	71
4	Umpan balik dan penyampaian materi pembelajaran	72
5	Pemilihan dan penampilan fitur suara pada aplikasi	75
6	Pemilihan dan penampilan gambar atau animasi atau video pada aplikasi	74
7	Keselarasan KD, IPK, dan tujuan pembelajaran	72
8	Apersepsi dan Motivasi berkaitan dengan materi pembelajaran	71

9	Penyampaian materi pembelajaran dan ilustrasi-ilustrasi berupa gambar atau animasi atau video	75
10	Keterkaitan latihan soal terhadap pemahaman materi pembelajaran	72
11	Keterkaitan Evaluasi soal terhadap pemahaman materi pembelajaran	75
12	Keefektifan (daya guna) media pembelajaran terhadap peserta didik	69
	Rata-rata Nilai	73

Berdasarkan hasil analisis penilaian oleh peserta didik tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls memiliki rata-rata nilai dalam rentang 61 - 80. Simpulan analisis kelayakan media pembelajaran tersebut adalah "LAYAK" untuk digunakan dalam pembelajaran (Arikunto, 2009:35).

Ditinjau dari aspek respon peserta didik, suatu media pembelajaran dikatakan layak jika media pembelajaran tersebut dapat digunakan sebagai alternatif sumber belajar bagi peserta didik dalam mempelajari suatu materi pembelajaran yang sedang dipelajari. Melalui penggunaan media pembelajaran tersebut peserta didik dianggap sudah cukup dalam mendapatkan materi pembelajaran atau sumber literasi yang sedang dipelajari sehingga peserta didik tidak mengalami disinformasi berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.

Disamping melakukan analisis penilaian terhadap aspek kelayakan media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls, peneliti juga melakukan analisis penilaian terhadap aspek respon peserta didik pada media pembelajaran tersebut. Rata-rata nilai yang didapatkan dari hasil analisis penilaian ini berada pada rentang $70\% \leq x < 85\%$. Simpulan respon media pembelajaran tersebut oleh tim ahli validasi teknis dan desain adalah "POSITIF" (Yamasari, 2010).

Ditinjau dari aspek respon peserta didik, suatu media pembelajaran dikatakan mendapatkan respon positif jika media pembelajaran tersebut menjadi salah satu pilihan utama peserta didik dalam menggunakan media pembelajaran yang dipilih ketika mereka mempelajari materi pembelajaran tertentu. Hal ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran tersebut menjadi salah satu pertimbangan yang layak diperhitungkan peserta didik ditengah maraknya jenis media pembelajaran berbasis informasi, teknologi, dan informasi.

Pembahasan

Hasil analisis penilaian kuesioner media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls yang dilakukan oleh tim ahli validasi materi, tim ahli validasi teknis dan desain, serta respon peserta didik kemudian digabungkan menjadi satu data hasil akhir. Gabungan hasil analisis penilaian media pembelajaran oleh ketiga subyek ini disajikan pada tabel 13.

Tabel 13
Hasil Analisis Akhir Media Pembelajaran

No	Hasil Analisis Penilaian	Nilai
1	Tim ahli validasi materi	88
2	Tim ahli validasi teknis dan desain	80
3	Respon peserta didik	73
	Rata-rata Nilai	80

Berdasarkan hasil analisis penilaian akhir tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls memiliki rata-rata nilai dalam rentang 61 - 80. Simpulan analisis kelayakan akhir media pembelajaran tersebut adalah "LAYAK" untuk digunakan dalam pembelajaran (Arikunto, 2009:35).

Suatu media pembelajaran dikatakan layak digunakan dalam pembelajaran jika media pembelajaran tersebut selaras dan sejalan dengan materi pembelajaran yang disampaikan dalam kegiatan pembelajaran tersebut. Jadi media pembelajaran tersebut dapat digunakan sebagai pendukung dalam keefektifan dan keefisienan kegiatan pembelajaran. Jika media pembelajaran memenuhi aspek kelayakan dalam pembelajaran maka media pembelajaran tersebut memiliki standar yang pokok atau baku sebagai syarat dikatakan media pembelajaran.

Disamping melakukan analisis penilaian terhadap aspek kelayakan akhir media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls, peneliti juga melakukan analisis penilaian terhadap aspek respon akhir berkaitan media pembelajaran tersebut. Rata-rata nilai yang didapatkan dari hasil analisis penilaian ini berada pada rentang $70\% \leq x < 85\%$. Simpulan respon media pembelajaran tersebut oleh ketiga subyek tersebut adalah "POSITIF" (Yamasari, 2010).

Suatu media pembelajaran dikatakan mendapatkan respon positif jika media pembelajaran tersebut dapat menumbuhkan sikap positif belajar terhadap materi pembelajaran dan kegiatan pembelajaran. Bahkan suatu media pembelajaran dikatakan mendapat respon positif jika media pembelajaran tersebut dapat meningkatkan nilai lebih peran pendidik dan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

PENUTUP

Media pembelajaran berbasis aplikasi android (APK) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls telah memenuhi prosedur pengembangan suatu media pembelajaran. Khususnya model penelitian yang dikembangkan oleh Borg & Gall yang meliputi: research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, dissemination and implementation

Media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls mendapatkan penilaian yang layak

dan respon yang positif dari tim ahli validasi teknis dan desain serta berdasarkan respon peserta didik. Media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls juga mendapatkan penilaian yang sangat layak dan sangat positif dari tim ahli validasi materi.

Sehubungan dengan pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi android (apk) pada mata pelajaran Fisika pokok bahasan momentum dan impuls ini, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dan ditindaklanjuti. Hal-hal tersebut adalah: 1. Di-harapkan adanya penyempurnaan terhadap media pembelajaran ini melalui penelitian-penelitian pengembangan berikutnya. Penyempurnaan tersebut dapat berupa perbaikan konten atau materi media pembelajaran, desain media pembelajaran, dan penyematian simulasi nyata (real) momentum dan impuls dengan menerapkan bahasa pemrograman tingkat lanjut. 2. Diharapkan adanya tindak lanjut penelitian-penelitian pengembangan berikutnya untuk mengkonversi media pembelajaran berbasis aplikasi android ini menjadi media pembelajaran berbasis Hyper-Text Markup Language 5 (HTML5). Melalui pengkonversian media pembelajaran ini menjadi berbasis HTML5 ini akan memungkinkan untuk memperluas akses penggunaan media pembelajaran ini yang dari sekedar sebagai aplikasi android bertambah menjadi aplikasi berbasis web. 3. Diharapkan kepada para pendidik untuk serius atau intens dalam memanfaatkan media pembelajaran ini dalam rangka peningkatan pembelajaran berbasis teknologi, informasi dan komunikasi. Pada era digital seperti sekarang ini, para pendidik diharapkan mengambil peran serta dalam ikut mensukseskan kemajuan pendidikan di Indonesia. -spasi-

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2011). *Physics For Senior High School Grade XI*. English Edition. Jakarta: PT Erlangga.
- Arifin, Z. (2012). *Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2008). *Media Pembelajaran*. Edisi Revisi. Jakarta: Rajawali Pers.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. (1983). *Educational Research: An Introduction*. 4th edition. London: Longman Inc.
- C. Douglas & Giancoli. (2014). *Fisika: Prinsip dan Aplikasi*. Edisi VII Jilid 2. Jakarta: PT Erlangga.
- Foster, B. (2016). *Akselerasi Fisika untuk SMA Kelas X*. Bandung: PT Duta.
- Halliday & Resnick. (2010). *Fisika Dasar. Edisi 7 Jilid 1*. Jakarta: PT Erlangga.
- Hofstetter, F.T. (1997). *Multimedia Literacy*. New York: Mc Graw-Hill College.
- Kanginan, M. (2016). *Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: PT Erlangga.
- Kunandar. (2007). *Guru Profesional*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Margono, S. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mulyatiningsih, E. (2012). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: CV Alfabeta.
- Prawiradilaga, D.S. & Siregar, D. (2004). *Mozaik Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana.

- Purwoko & H. Fendi. (2010). *Physics For Senior High School Year XI*. Bilingual Edition. Jakarta: Yudhistira.
- Riduwan. (2015). *Metode dan Teknik Menyusun Proposal Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta.
- Rosch, W.L. (1996) *Multimedia Bible*. Indianapolis: Sams Pub.
- Sadiman, A.S, Rahardjo, R., Haryono A., & Rahardjito (2014) *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Pustekkom Dikbud & CV Rajawali Pers.
- Sanjaya, W. (2015). *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Setyosari, P. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Siyoto, S., & Sodik, M.A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sujarweni, V.W. (2014). *SPSS untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sukmadinata, N.S. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Suryabrata, S. (2004). *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- T. D. Green & Brown, A. (2002) *Multimedia Project in the Classroom*. USA: Corwin Press.
- Takdirillah, R. (2020, 28 Juli). *Inilah Urutan Versi Android dari Awal Hingga Terbaru (Lengkap)*. <https://www.dicoding.com/blog/urutan-versi-android>
- Usman, B. & Asnawir. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Delia Citra Utama.
- Vaughan, T. (1994). *Multimedia: Making it Work (2nd ed)*. USA: Mc. Graw-Hill.
- Young, H.D. & Freedman, R.A. (2002). *Fisika Universitas*. Edisi Kesepuluh. Jakarta: PT Erlangga
- Hakky, M.K., Wirasasmita, H.W., & Uska, M.Z. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android untuk Siswa Kelas X pada Mata Pelajaran Sistem Operasi*. EDUMATIC: Jurnal Pendidikan Informatika, Volume 2, Nomor 1. e-ISSN: 2549-7472. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v2i1.868>
- Muhammad, F., P., Muhiddin, & Adnan. (2018). *Pembelajaran Arthropoda Menggunakan Booklet Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas X SMA/MA*, Vol 1 (1), 28-32. ISSN 2621-5527. <https://doi.org/10.35580/btl.v1i1.7546>
- Yamasari, Yuni, 2010. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang berkualitas*. Seminar Nasional Pasca Sarjana X-ITS, Surabaya 4 Agustus 2010, ISBN No. 979-545-0270-1.