

Perancangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android

M. Ikhbal^{1,*}, Hari Antoni Musril¹

¹ Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer; IAIN Bukittinggi; Alamat, Jl. Gurun Aua, Kubang Putih, telp. (0752) 33136; e-mail: balebal13@yahoo.com, hariantonimusril@iainbukittinggi.ac.id

* Korespondensi: e-mail: balebal13@yahoo.com

Diterima: 29 Juli 2020; Review: 18 November 2020; Disetujui: 02 Desember 2020

Cara sitasi: Ikhbal M, Musril HA. 2020. Perancangan Media Pembelajaran Fisik Berbasis Android. *Information Management for Educators and Professionals*. 5 (1): 15-24

Abstrak: Media pembelajaran merupakan sarana penyalur pesan atau informasi belajar yang hendak disampaikan oleh sumber pesan kepada sasaran atau penerima pesan tersebut. Penggunaan media pengajaran dapat membantu pencapaian keberhasilan belajar. Penelitian perancangan media pembelajaran fisika berbasis *android* di jurusan teknik komputer dan jaringan SMK Negeri 1 Tanjung Raya merupakan sebuah program bantu untuk memudahkan guru dalam menjelaskan pelajaran serta memudahkan siswa untuk memahami pelajaran yang di ajarkan. Jenis penelitian yang penulis gunakan adalah penelitian *Research and Development* (R&D). Menggunakan model pengembangan versi 4-D (*four D*). 4D terdiri dari *define, design, develop, dessiminatte*. Model pengembangan sistemnya menggunakan model pengembangan multimedia *Luther – Sutopo*. Dari uji produk yang penulis lakukan memperoleh uji validitas dengan rata-rata nilai 0,85 yaitu valid, uji praktikalitas penulis mendapatkan rata-rata 0,92 dengan kategori sangat tinggi, dan pada uji efektivitas penulis mendapatkan rata-rata nilai 0,92, berdasarkan hasil uji produk ini, dapat membantu mahasiswa, guru atau dosen yang akan melakukan penelitian dalam bidang pendidikan agar penelitian dapat dilanjutkan untuk melihat keberhasilan penggunaan media ini kepada siswa dan para calon guru maupun guru dapat mengembangkan materi dari desain yang telah di rancang ini.

Kata Kunci : *Adobe Flash CS6, Adobe Air, Android, Luther-Sutopo, Media Pembelajaran.*

Abstract: *Learning media is a means of channeling messages or learning information to be conveyed by the source of the message to the target or recipient of the message. The use of teaching media can help achieve successful learning The research design of Android-based physics learning media in the department of computer engineering and networking at SMK Negeri 1 Tanjung Raya is an assistive program to facilitate teachers in explaining lessons and make it easier for students to understand the lessons taught. The type of research the author uses is Research and Development (R&D) research. Using the 4-D (four D) version development model. 4D consists of define, design, develop, dessiminatte. The system development model uses the Luther - Sutopo multimedia development model. From the product test that the author did, obtained a validity test with an average value of 0.85 that is valid, the practicality test of the writer got an average of 0.92 with a very high category, and on the effectiveness test the writer got an average value of 0.92, based on the results of this product test, can help students, teachers or lecturers who will conduct research in the field of education so that research can be continued to see the successful use of this media to students and prospective teachers and teachers can develop material from this design that has been designed.*

Keywords : *Adobe Flash CS6, Adobe Air, Android, Luther-Sutopo, Learning Media.*

1. Pendahuluan

Media pembelajaran merupakan sarana penyalur pesan atau informasi belajar yang hendak disampaikan oleh sumber pesan kepada sasaran atau penerima pesan tersebut. Penggunaan media pengajaran dapat membantu pencapaian keberhasilan belajar [1]. Peranan media pembelajaran dalam proses belajar dan mengajar merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dari dunia pendidikan. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan pengirim kepada penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peserta didik untuk belajar [1]. Penggunaan media dalam pembelajaran dapat membantu keterbatasan pendidik dalam menyampaikan informasi maupun keterbatasan jam pelajaran di kelas [2]. Keterlibatan media pembelajaran dalam proses pembelajaran diharapkan dapat mempengaruhi hasil belajar, semakin kongkrit pembelajaran yang diajarkan dan dirasakan oleh siswa maka pembelajaran semakin efektif [2].

Seorang pendidik dalam melaksanakan fungsi dan tugas dituntut untuk mempunyai seperangkat prinsip keguruan yaitu : (1) Kegairahan dan kesediaan untuk mengajar seperti memperhatikan; kesediaan, kemampuan, pertumbuhan, dan perbedaan peserta didik, (2) Membangkitkan gairah peserta didik, (3) Menumbuhkan bakat dan sikap peserta didik yang baik, (4) Mengatur proses belajar mengajar yang baik, (5) Memperhatikan perubahan-perubahan kecenderungan yang mempengaruhi proses pembelajaran dan (6) Adanya hubungan manusiawi dalam proses pembelajaran [3]. Untuk memudahkan penyampaian ilmu pengetahuan seorang guru dapat menggunakan bantuan perangkat media pembelajaran [3].

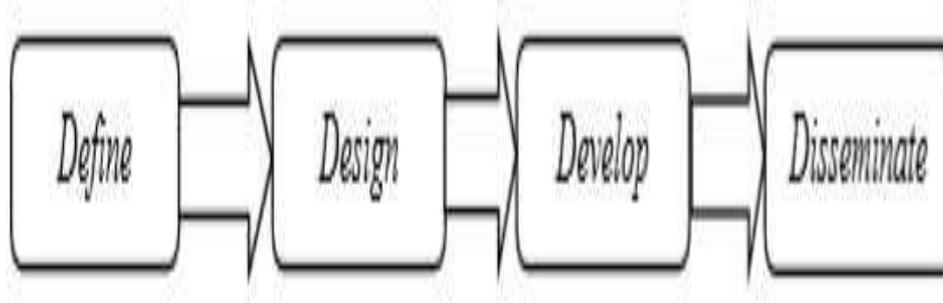
SMK Negeri 1 Tanjung Raya adalah sekolah yang terletak di Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Sekolah ini memiliki delapan Jurusan di antaranya Bisnis Konstruksi dan Properti (BKP), Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB), Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), Teknik Pendingin dan Tata Udara (TPTU), Teknik Pemesinan (TM), Teknik Kendaraan Ringan (TKR), Teknik Audio Video (TAV), Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), TKJ adalah salah satu jurusan di SMK Negeri 1 Tanjung Raya yang memiliki 7 kelas diantaranya 3 kelas untuk kelas 3, 2 kelas untuk kelas 2 dan 2 kelas untuk kelas 1, penulis memilih jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) dikarenakan sesuai dengan program studi penulis yaitu PTIK yang sangat relevan dengan TKJ.

SMK Negeri 1 Tanjung Raya Pada mata pelajaran fisika masih menggunakan metode pembelajaran mengajar diantaranya tanya jawab, diskusi dan ceramah. Guru mengalami kesulitan dalam menyampaikan rumus – rumus fisika dan penerapannya dalam soal, siswa juga mengalami kesulitan dimana siswa kurang paham menerapkan materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Guru mengalami kesulitan dalam menjelaskan konsep ke dalam analisa dan pikiran siswa dikarenakan guru hanya menggunakan media gambar yang dibuat dalam kertas dan ditempel di papan tulis. Siswa mengalami kesulitan dalam metode pembelajaran yang digunakan guru dalam mengajar yaitu metode ceramah, dimana terkadang mereka paham apa yang diajarkan terkadang tidak. Siswa lebih tertarik apabila media yang digunakan berbasis animasi computer, dan penulis juga mendapatkan data bahwasannya semua siswa kelas X Jurusan TKJ memiliki *smartphone android*, dan berdasarkan pengalaman penulis disana, bahwa jaringan internet disana sudah bagus dan di tambah fasilitas *Wifi* di sekolah yang juga sudah memadai.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan metode tersebut. Dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Dari uraian tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk-produk tertentu serta menguji validitas dan keefektifan produk tersebut dalam penerapannya [4]. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D) versi 4D. Tahapan penelitian pengembangan model 4D dikembangkan oleh *Thiagarajan*. Model 4D ini terdiri dari

pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran/uji coba (*disseminate*) [5].



Sumber: H. A. Musril, Jasmienti, and M. Hurrehman (2020)

Gambar 1. Pengembangan Model 4D

2.1. Model Pengembangan Media

Penelitian ini menggunakan model pengembangan multimedia *Luther – Sutopo*. Model pengembangan multimedia *Luther-Sutopo* terdiri dari enam tahap yaitu konsep, desain, pengumpulan bahan, *assembly* (pembuatan), *testing* dan distribusi [7].

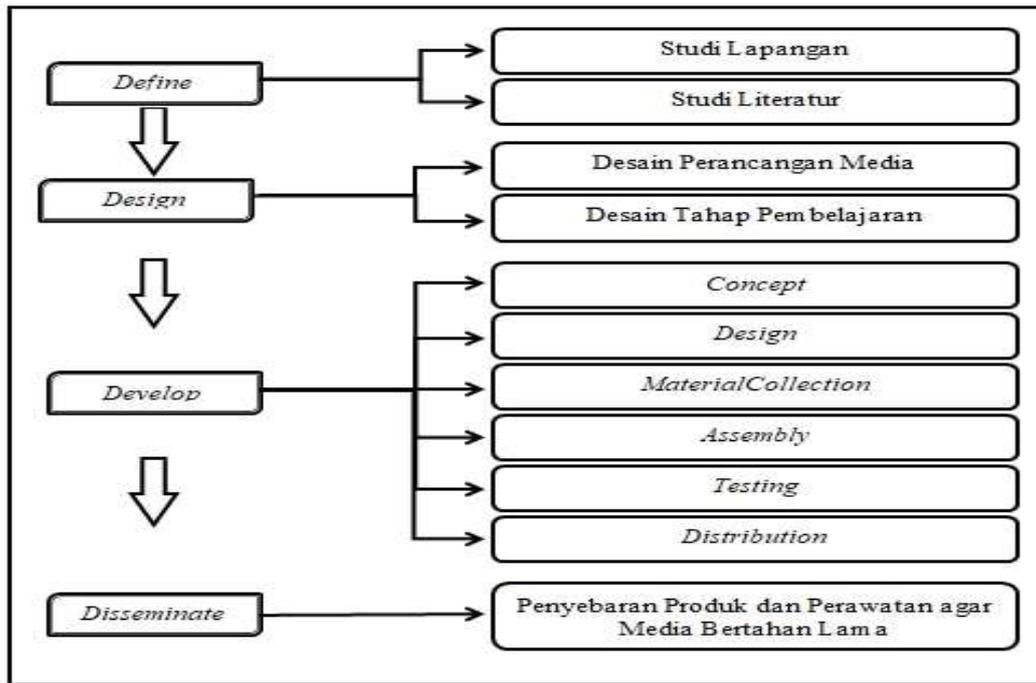


Sumber: E. Yosrita and R. Cahyaningtyas (2014)

Gambar 2. Model Pengembangan Multimedia Luther-Sutopo

2.2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang penulis laksanakan yaitu mengkolaborasikan metode R&D versi 4-D dan model pengembangan multimedia *Luther – Sutopo*. Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambaran di bawah ini :



Sumber: Hasil penelitian (2020)

Gambar 3. Skema Tahapan Penelitian

2.3. Rumus Uji Produk

Hasil angket uji validitas proudk diolah dengan mengacu rumus *Statistik Aiken's V* sebagai berikut [8].

$$V = \sum s / [n(c - 1)] \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- S : r-lo
- Lo : Angka penelitian validitas yang terendah
- C : Angka penelitian validitas yang tertinggi
- R : Angka yang diberikan oleh seorang penilaian
- N : Jumlah nilai

Tabel 1. Kriteria Penentuan Validitas *Aiken's V* [8]

Persentase %	Kriteria
0,6 <	Tidak Valid
>= 0,6	Valid

Sumber: S. Derta (2019)

2.4. Uji Praktikalitas Produk

Hasil angket uji praktikalitas produk dianalisis menggunakan *moment kappa*, sebagai berikut [9]:

$$K = \frac{p - pe}{1 - pe} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- K : moment kappa yang menunjukkan tingkat kepraktisan produk
- P : Proporsi yang terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai yang diberikan oleh penguji dibagi jumlah maksimal
- Pe : Proporsi yang tidak terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai maksimal dikurangi dengan jumlah total yang diberi penguji dibagi jumlah nilai maksimal.

Tabel 2. Kriteria Penentuan Praktikalitas *Moment Kappa* [9]

Interval	Kategori
0,81 - 1,00	Sangat tinggi
0,61 - 0,80	Tinggi
0,41 - 0,60	Sedang
0,21 - 0,40	Rendah
0,01 - 0,20	Sangat Rendah
≤ 0,00	Tidak praktis

Sumber: R. Sagita, F. Azra, and M. Azhar (2017)

2.5. Uji Efektifitas Produk

Hasil angket uji efektifitas dianalisa dengan mengacu rumus statistik *Richard R. Hake* (*G-Score*) sebagai berikut [10]:

$$\langle g \rangle = \frac{(\% < Sf \rangle - \% < Si \rangle)}{(100 - \% < Si \rangle)} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

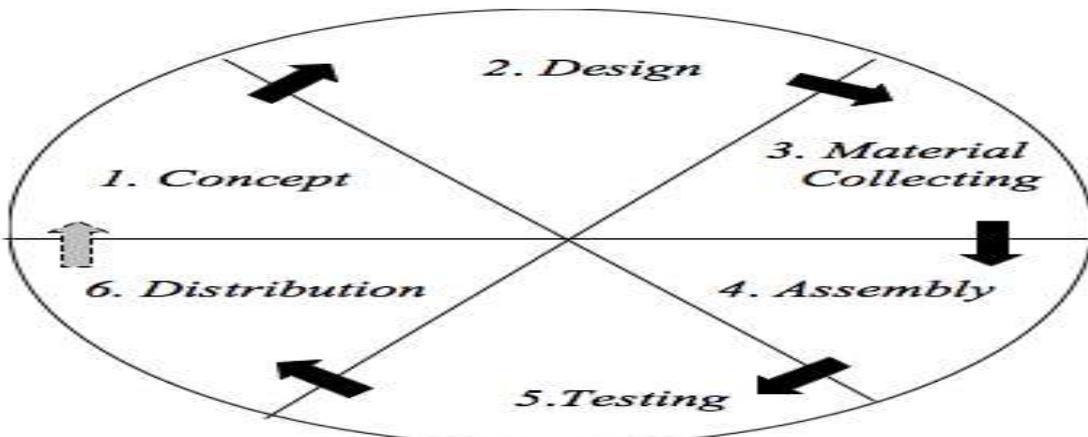
- <g> : G-Score
- <Sf> : Score akhir
- <Si> : Score awal

Kriteria setiap indikator dari lembar uji sebagai berikut [10] : (1). "*High-g*" efektifitas tinggi jika mempunyai (<g>) > 0.7; (2). "*Medium-g*" efektifitas sedang jika mempunyai 0.7 > (<g>) > 0.3; (3). "*Low-g*" efektifitas rendah jika mempunyai (<g>) < 0.3.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah media pembelajaran fisika berbasis *android*. Media pembelajaran ini bisa digunakan di perangkat *android* dengan menggunakan aplikasi pendukung yaitu *Adobe AIR*. Penulis telah melakukan uji media pembelajaran tersebut ke ahli komputer maupun pendidikan beserta pihak sekolah. Hasil yang penulis dapatkan yaitu media pembelajaran yang penulis buat valid nilainya 0,85, praktikalitas nilainya 0,92 dan efektifitas nilainya 0,92 untuk digunakan di SMK Negeri 1 Tanjung Raya.

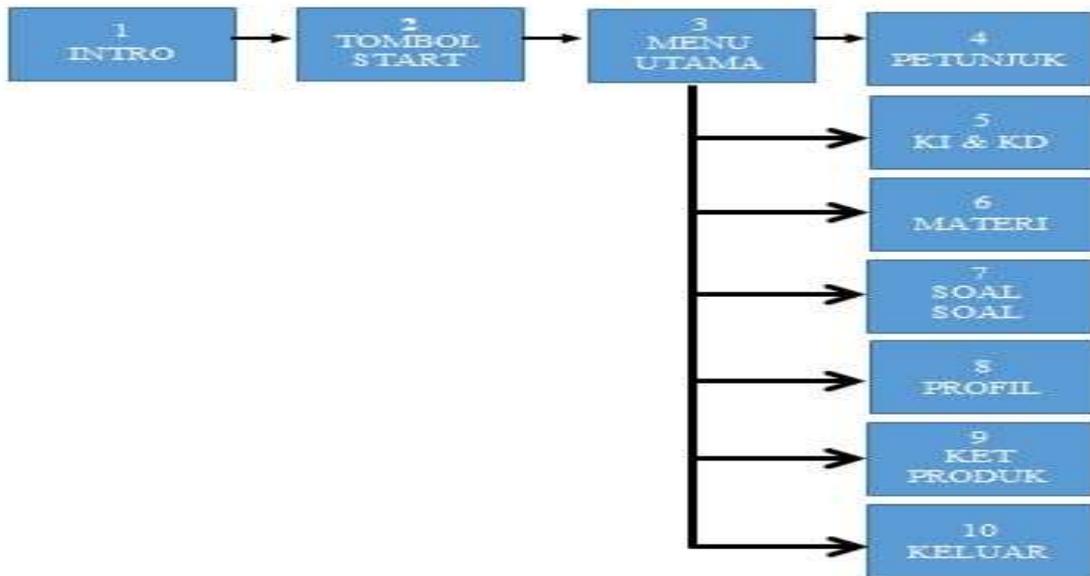
Pembahasan dari kegiatan penelitian adalah sebagai berikut: (1). *Define*, Pada tahap ini penulis melakukan mencari informasi mengenai media pembelajaran di SMK Negeri 1 Tanjung Raya. Penulis juga mencari permasalahan apa yang dihadapi oleh guru dan siswa pada saat proses pembelajaran di SMK Negeri 1 Tanjung Raya. (2). *Design*, Dalam tahap perancangan, peneliti sudah menyiapkan kerangka konseptual, model media pembelajaran, dan perangkat pembelajaran berupa KI & KD materi pembelajaran, untuk di aplikasikan ke dalam media pembelajaran.



Sumber: E. Yosrita and R. Cahyaningtyas (2014)

Gambar 4. Model Pengembangan

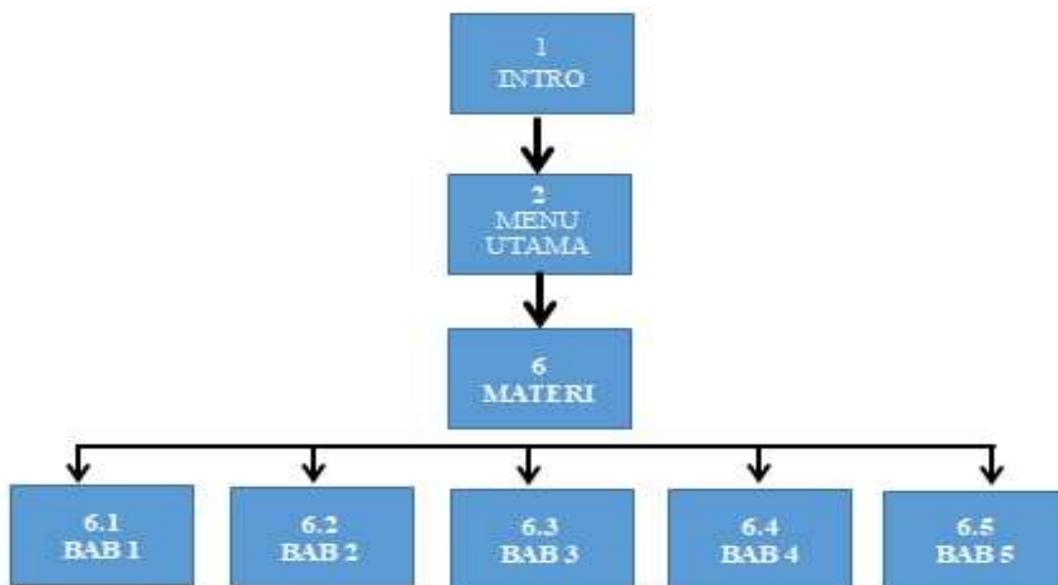
Develop terdiri dari: a). *Concept* yaitu perancangan media pembelajaran ini hasil dari produk yang di hasilkan nya berupa *Apk*, dan bisa di instal di *smartphone* akan tetapi sebelum nya kita harus menginstal dulu aplikasi pendukungnya yaitu *Adobe AIR* agar bisa di jalankan di *smartphone*. Penyajian media pembelajaran ini menggunakan suara, gambar – gambar yang menarik serta kombinasi beberapa warna sehingga dapat menarik perhatian siswa. Media pembelajaran ini juga di lengkapi soal – soal untuk menguji sejauh mana pemahaman siswa akan materi yang di ajarkan. b). *Design* yaitu ada tahap ini di lakukan perancangan struktur *Navigasi*, *Storyboard* dan *user interface*.



Sumber: Hasil penelitian (2020)

Gambar 5. Struktur navigasi menu utama

Dalam struktur navigasi materi dimulai dari halaman intro, kemudian masuk ke menu utama lalu ada menu materi, dalam menu materi akan di tampilkan menu bab 1- bab 5 seperti digambarkan pada gambar 6 dibawah ini.



Sumber: Hasil penelitian (2020)

Gambar 6. Struktur navigasi Materi

Perancangan *Storyboard* secara ringkas untuk setiap scene dapat dilihat pada table di bawah :

Table 3. *Storyboard* Ringkas

Daftar Scene	Isi Scene
Scene 1	INTRO
Scene 2	MENU UTAMA
Scene 15	PETUNJUK
Scene 43	KI & KD
Scene 3	MATERI
Scene 9	SOAL SOAL
Scene 42	PROFIL
Scene 44	KET PRODUK
Scene 2	KELUAR

Sumber: Hasil penelitian (2020)

Berikut adalah contoh rancangan antar muka dari aplikasi ini:

Tabel 4. Rancangan Antar Muka Aplikasi

Scene	Visual	Image	Audio							
1	MARI KITA MULAI BELAJAR... START... 	Backgroud, Animasi, Tombol								
2	<table border="1"> <tr><td>PETUNJUK</td></tr> <tr><td>KI & KD</td></tr> <tr><td>MATERI</td></tr> <tr><td>SOAL - SOAL</td></tr> <tr><td>PROFIL</td></tr> <tr><td>KET PRODUK</td></tr> <tr><td>KELUAR</td></tr> </table>	PETUNJUK	KI & KD	MATERI	SOAL - SOAL	PROFIL	KET PRODUK	KELUAR	Backgroud, Tombol, Animasi	
PETUNJUK										
KI & KD										
MATERI										
SOAL - SOAL										
PROFIL										
KET PRODUK										
KELUAR										
3	<table border="1"> <tr><td>BAB 1</td></tr> <tr><td>BAB 2</td></tr> <tr><td>BAB 3</td></tr> <tr><td>BAB 4</td></tr> <tr><td>BAB 5</td></tr> </table>	BAB 1	BAB 2	BAB 3	BAB 4	BAB 5	Backgroud, Tombol, Animasi			
BAB 1										
BAB 2										
BAB 3										
BAB 4										
BAB 5										
4	<table border="1"> <tr><td>BAB 1</td></tr> <tr><td>KONSEP GAYA</td></tr> <tr><td>KONSEP HUKUM NEWTON 1</td></tr> <tr><td>KONSEP HUKUM NEWTON 2</td></tr> <tr><td>KONSEP MASA dan BERAT</td></tr> <tr><td>KONSEP HUKUM NEWTON 3</td></tr> <tr><td>KONSEP GAYA BERAT dan GAYA NORMAL</td></tr> </table>	BAB 1	KONSEP GAYA	KONSEP HUKUM NEWTON 1	KONSEP HUKUM NEWTON 2	KONSEP MASA dan BERAT	KONSEP HUKUM NEWTON 3	KONSEP GAYA BERAT dan GAYA NORMAL	Backgroud, Tombol, Animasi	
BAB 1										
KONSEP GAYA										
KONSEP HUKUM NEWTON 1										
KONSEP HUKUM NEWTON 2										
KONSEP MASA dan BERAT										
KONSEP HUKUM NEWTON 3										
KONSEP GAYA BERAT dan GAYA NORMAL										
5	<table border="1"> <tr><td>BAB 2</td></tr> <tr><td>PENGERTIAN GERAK MELINGKAR</td></tr> <tr><td>KECEPATAN SUDUT</td></tr> <tr><td>PENGERTIAN GERAK MELINGKAR BERATURAN</td></tr> <tr><td>FREKUENSI dan PERIODA</td></tr> <tr><td>KECEPATAN LINIER</td></tr> </table>	BAB 2	PENGERTIAN GERAK MELINGKAR	KECEPATAN SUDUT	PENGERTIAN GERAK MELINGKAR BERATURAN	FREKUENSI dan PERIODA	KECEPATAN LINIER	Backgroud, Tombol, Animasi		
BAB 2										
PENGERTIAN GERAK MELINGKAR										
KECEPATAN SUDUT										
PENGERTIAN GERAK MELINGKAR BERATURAN										
FREKUENSI dan PERIODA										
KECEPATAN LINIER										
6	<table border="1"> <tr><td>BAB 3</td></tr> <tr><td>KONSEP GERAK dan GAYA</td></tr> <tr><td>KONSEP JARAK dan PERPINDAHAN</td></tr> <tr><td>KONSEP KELAJUAN dan KECEPATAN</td></tr> <tr><td>KONSEP PERLAJUAN dan PERCEPATAN</td></tr> </table>	BAB 3	KONSEP GERAK dan GAYA	KONSEP JARAK dan PERPINDAHAN	KONSEP KELAJUAN dan KECEPATAN	KONSEP PERLAJUAN dan PERCEPATAN	Backgroud, Tombol, Animasi			
BAB 3										
KONSEP GERAK dan GAYA										
KONSEP JARAK dan PERPINDAHAN										
KONSEP KELAJUAN dan KECEPATAN										
KONSEP PERLAJUAN dan PERCEPATAN										
7	BAB 4	Backgroud,								

Scene	Visual	Image	Audio
	PENGERTIAN BESARAN dan SATUAN	Tombol, Animasi	
	PENGERTIAN BESARAN POKOK dan TURUNAN		
	7 BESARAN POKOK DALAM SI, BESERTA SATUAN dan LAMBANG DIMENSINYA		
	KONVERSI SATUAN		
	JENIS – JENIS ALAT UKUR PANJANG, MASA, dan WAKTU		
	CARA MEMBACA ALAT UKUR PANJANG		
8	BAB 5	Background, Tombol, Animasi	
	MASA JENIS dan BERAT JENIS		
	ELASTISITAS		
	TEGANGAN		
	REGANGAN		

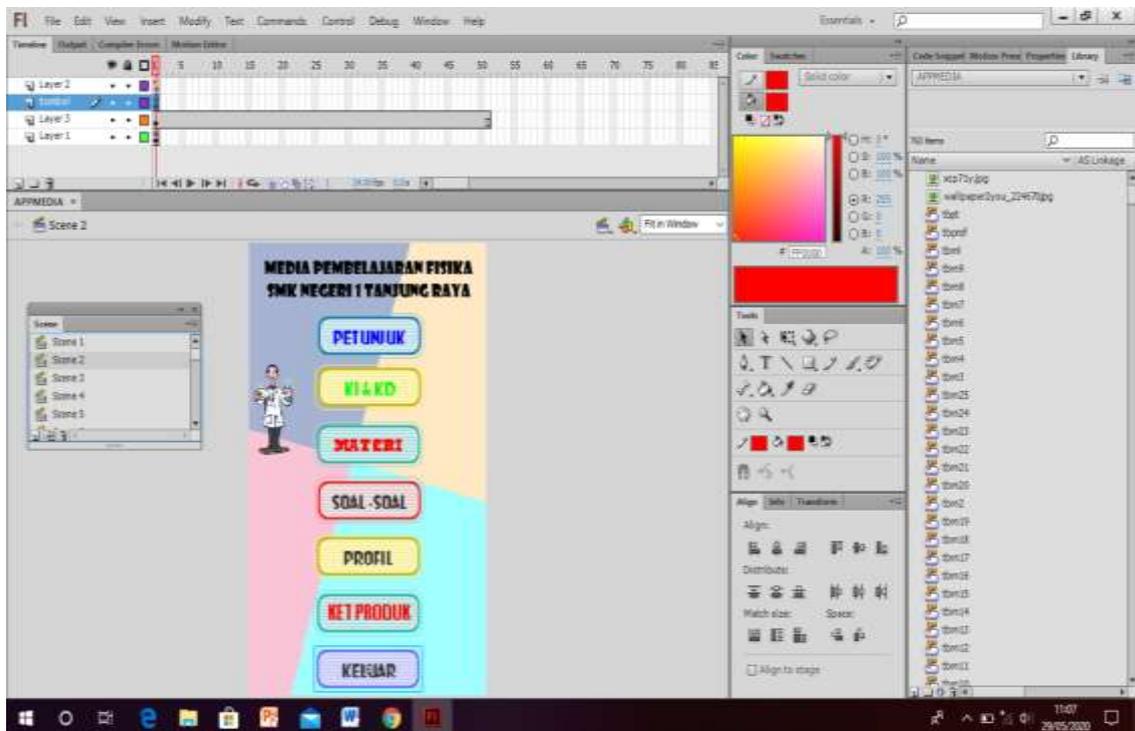
Sumber: Hasil penelitian (2020)

Material Collecting

Material Collecting adalah tahap pengumpulan bahan. Bahan yang di kumpulkan adalah *image* atau gambar, audio, foto digital, *background*, *Gif*, dan *image-image* pendukung lain nya. Pada praktiknya, tahap ini bisa dilakukan secara paralel dengan tahap *assembly*.

Assembly

Assembly adalah tahap pembuatan seluruh objek multimedia berdasarkan perancangan yang telah di lakukan sebelumnya.



Sumber: Hasil penelitian (2020)

Gambar 7. Tombol Navigasi

Testing

Setelah tahap pembuatan media pembelajaran selesai, tahap selanjutnya adalah melakukan test terhadap media pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui apakah aplikasi media pembelajaran ini dapat berjalan dengan baik atau tidak.



Sumber: Hasil penelitian (2020)

Gambar 8. Tampilan Intro

Distribution

Dalam proses ini aplikasi yang sudah jadi di salin ke *Device Android* pengguna, lalu dilakukan pemasangan (*instal*). Selesai pemasangan pengguna diwajibkan untuk memasang aplikasi *Adobe AIR* supaya aplikasi media pembelajaran ini bisa di jalankan di *smartphone*.

Disseminate

Untuk tahap awal ini penyebaran media pembelajaran ini hanya di lakukan kepada guru fisika kelas X TKJ SMK Negeri 1 Tanjung Raya. Hal ini dimaksudkan karena dalam prosesnya nanti media ini akan mengalami banyak perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari pihak terkait, baik dari Dosen, Guru Fisika kelas X SMK Negeri 1 Tanjung Raya, maupun ahli ahli yang telah menguji validitas, praktikalitas dan efektifitas dari media pembelajaran.

4. Kesimpulan

Perancangan media pembelajaran berbasis *android* pada mata pelajaran fisika ini di rancang dan di desain dengan menggunakan *Software Adobe Flash CS6* sebagai *Software* utama dan di dukung oleh *Software* lainnya. Media ini telah selesai di rancang dalam bentuk *file Apk*. Yang dapat di instal di *Smartphone Android*, untuk menjalankan aplikasi, pengguna juga harus menginstal *Adobe AIR*. Dalam merancang media ini penulis menggunakan metode R&D versi 4-D dan model pengembangan multimedia *Luther – Sutopo* yang terdiri dari *Concept, Design, Material Collection, Assembly, Testing* dan *Distribution*. Adapun media pembelajaran *android* ini terdiri dari : Petunjuk, KI & KD, Materi, Soal – Soal, Profil, Ket Produk, Keluar.

Referensi

- [1] T. Tafonao, "Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa," *J. Komun. Pendidik.*, vol. 2, no. 2, pp. 103–114, 2018.
- [2] A. N. Khomarudin, L. Efrianti, and M. Tafsir, "Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Pada Mata Kuliah Kecerdasan Buatan," *J. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–87, 2018.
- [3] Rohmani, W. Sunarno, and Sukarmin, "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Multimedia Interaktif Terintegrasi Dengan Lks Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gerak Kelas X SMA/MA," *J. Inkuiri*, vol. 4, no. 1, pp. 152–162, 2015.
- [4] Hanafi, "Konsep Penelitian R & D Dalam Bidang Pendidikan," *J. Kaji. Keislam.*, vol. 4, no. 2, pp. 129–150, 2017.
- [5] H. A. Musril, Jasmienti, and M. Hurrehman, "Implementasi Teknologi Virtual Reality Pada Media Pembelajaran Perakitan Komputer," *JANAPATI J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 9, pp. 83–95, 2020.
- [6] R. R. Fadila, W. Aprison, and H. A. Musril, "Perancangan Perizinan Santri Menggunakan Bahasa Pemograman PHP / MySQL Di SMP Nurul Ikhlas," *CSRID*, vol. 11, no. 2, pp. 84–95, 2019.
- [7] E. Yosrita and R. Cahyaningtyas, "Penerapan Metode Pengembangan Multimedia Luther-Sutopo Pada Pengembangan Aplikasi Simulasi Untuk Menghitung Determinan Matrik," *J. Ilm. Fifo*, vol. 6, no. 1, pp. 23–29, 2014.
- [8] S. Derta, "Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di SMK Negeri 2 Bukittinggi," *J. Sains, Inform. dan Ekon.*, vol. 2, no. 2, pp. 79–86, 2019.
- [9] R. Sagita, F. Azra, and M. Azhar, "Pengembangan Modul Konsep Mol Berbasis Inkuiri Terstruktur Dengan Penekanan Pada Interkoneksi Tiga Level Representasi Kimia Untuk Kelas X SMA," *J. Ekstra Pendidik.*, vol. 1, no. 2, pp. 25–32, 2017.
- [10] R. R. Hake, "Analyzing change/gain scores," *Educ. Psychol. Meas.*, 1985.