



Pengembangan Media Pembelajaran Digital IPA Di SMP N 3 Kecamatan Pangkalan

Riri Okra

Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bukittinggi
E-mail : ririokra@iainbukittinggi.ac.id

Yulia Novera

SMP Negeri 3 Kecamatan Pangkalan
E-mail : julianovera1973@gmail.com

Diterima : 25 Oktober 2019

Direvisi : 24 November 2019

Diterbitkan : 22 Desember 2019

Abstract

Learning media is one of the important components in learning activities. Book as each of the teaching materials must be displayed in accordance with the times and technological developments. Today's smartphone technology has spread throughout the community, including junior high school students. For this reason, efforts need to be made to utilize this smartphone technology to support the learning process. This research is intended to develop teaching materials in the form of e-books or digital books using sigil. This research was carried out using the Four-D model RnD method. This teaching material has been created and validated by media experts in the field of informatics engineering and experts in the field of biology education. After the validation test, the validation value of the media expert is as big as 89,16 And experts in the field of biology education amount to 84,8

Keywords: epub, sigil, biology, digital book

Abstrak

Media pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dalam kegiatan pembelajaran. Buku sebagai salah satu media pembelajaran harus bisa ditampilkan mengikuti perkembangan zaman dan perkembangan teknologi. Teknologi smartphone dewasa ini sudah merambah keseluruhan kalangan, tidak terkecuali siswa sekolah menengah pertama. Untuk itu perlu ada usaha yang dilakukan untuk memanfaatkan teknologi smartphone ini untuk menunjang proses pembelajaran. Penelitian ini ditujukan untuk mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk e-book atau buku digital menggunakan sigil. Penelitian ini dilaksanakan dengan metode RnD model Four-D. Media pembelajaran ini telah dibuat dan divalidasi oleh ahli media bidang teknik informatika komputer dan ahli bidang pendidikan biologi. Setelah dilakukan uji validasi didapatkan nilai validasi dari ahli media sebesar 89,16 Dan ahli bidang pendidikan biologi sebesar 84,8

Kata Kunci: epub, sigil, biologi, media pembelajaran digital .

Latar Belakang

Pendidikan merupakan merupakan kegiatan yang harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Kualitas sumber daya manusia suatu bangsa ditentukan oleh tingkat pendidikan bangsa tersebut. Dalam Undang undang No. 20 tahun 2003 dinyatakan bahwa pendidikan adalah

usaha yang sadar dan usaha yang terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan kegiatan pembelajaran agar peserta didik secara aktif dapat mengembangkan potensi yang ada dalam dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, wawasan, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang

diperlukan bagi dirinya sendiri, masyarakat serta bangsa dan negara.¹

Pendidikan dewasa ini sering juga disebut dengan istilah pembelajaran. Pembelajaran yang menarik akan memberikan kesan serta pengalaman secara langsung kepada siswa untuk menambah pengetahuan yang lebih luas merupakan proses pembelajaran yang diharapkan saat. Suasana belajar yang menarik dan menyenangkan tentunya harus diciptakan oleh guru di dalam kelas, sehingga akan meningkatkan memotivasi dan semangat siswa untuk mempelajari materi yang sedang dibahas dengan baik²

Pembelajaran memiliki peranan untuk menyediakan informasi dalam pengembangan proses berpikir yang pada akhirnya diharapkan memberikan perubahan positif dalam perilaku siswa baik dari segi kognitif, afektif dan psikomotornya. Akan tetapi hasil akhir dari proses tersebut masih sering terkendala dan banyak terdapat kekurangan dan tidak sesuai dengan apa yang diharapkan³. Kekurangan kekurangan yang ditemukan tentu saja tidak terlepas dari faktor faktor penunjang kegiatan pembelajaran, diantaranya kurikulum, suasana akademik, media pembelajaran, motivasi belajar, dan lain lain. Motivasi peserta didik merupakan salah satu parameter yang menentukan keberhasilan dan prestasi yang tinggi. Motivasi memiliki kedudukan yang utama dalam diri seseorang untuk melakukan atau tidak melakukan sesuatu⁴

Seseorang yang mempunyai motivasi belajar yang tinggi tentunya memiliki minat baca yang tinggi juga yang dengan sendirinya akan mendorong dirinya untuk berusaha mencari informasi dan ilmu pengetahuan melalui berbagai sumber bacaan, dan bila keinginan dan kebutuhannya sudah terpenuhi atau tercapai baru bias memberikan kepuasan. Dengan adanya motivasi belajar ini akan membiasakan seseorang untuk selalu belajar memecahkan persoalan-persoalan dan tantangan hidup.⁵ Untuk meningkatkan motivasi belajar dan minat membaca siswa tentunya perlu didukung sarana dan fasilitas yang memadai. Secara langsung maupun tidak langsung motivasi membaca akan meningkatkan prestasi siswa dalam bidang pendidikan.

Fasilitas yang harus tersedia untuk meningkatkan kualitas pembelajaran salah satunya adalah media pembelajaran. Pendidik harus mampu menyajikan media pembelajaran yang inovatif yang sesuai dengan perkembangan teknologi. Media pembelajaran yang praktis dan inovatif merupakan salah satu faktor utama di dalam mencapai keberhasilan dari tujuan pembelajaran. Perpaduan dari beberapa media yang ada, seperti teks, gambar, video, audio yang disajikan dalam satu bentuk pembelajaran biasanya disebut dengan multimedia.⁶

Media dalam proses pembelajaran dapat diartikan sebagai segala bentuk peralatan fisik komunikasi berupa perangkat lunak dan perangkat yang harus diciptakan atau dikembangkan, digunakan dan dikelola untuk kebutuhan pembelajaran dalam mencapai efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran⁷. Media tidak lagi hanya dipandang sebagai alat

¹ 'Undang Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003', *Kemendikbud*, 2003.

² Debi Adis Setiawan and Siti Malikhah Towaf, 'Multimedia Interaktif Buku Digital 3D Pada Materi IPS Kelas IV Sekolah Dasar', *Jurnal Pendidikan*, 3.2013 (2018), 1133–41.

³ Supratman Zakir, 'Local Web Base Learning : Media Pembelajaran', *ASEAN Comparative Education Research Network Conference 2015*, 2015, 1107.

⁴ Isma Ramadhani Libus and Jaslin Ikhsan, 'Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan

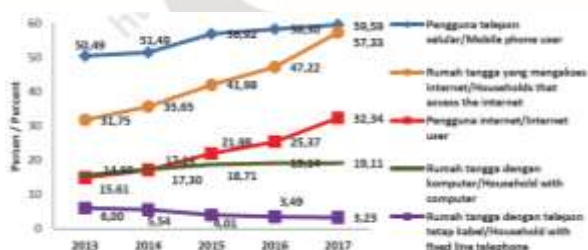
Prestasi Kognitif Peserta Didik SMA', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA Volume*, 1.2 (2015), 191–201.

⁵ Zakir.

⁶ Setiawan and Towaf.

⁷ Arsyad Azhar, 'Media Pembelajaran' (Jakarta: Rajawali Pers, 2014).

bantu belaka bagi pendidik untuk mengajar, namun lebih dari itu yaitu sebagai jembatan pesan dari pemberi pesan (pendidik) ke penerima pesan (peserta didik)⁸. Salah satu media yang menarik untuk digunakan sebagai pendukung proses pembelajaran saat ini adalah smartphone. Indonesia termasuk Negara yang memiliki pengguna smartphone atau telepon selular terbanyak di dunia. Berdasarkan survey Badan Pusat Statistik persentase penduduk yang menggunakan telepon selular terus mengalami peningkatan, hingga pada tahun 2017 mencapai 59,59 persen⁹



Gambar 1 : Perkembangan Indikator TIK di Indonesia tahun 2013 – 2017

Sumber/Source: BPS, Survei Sosial Ekonomi Nasional¹⁰

Berdasarkan pengamatan lapangan di SMP Negeri 3 Kecamatan Pangkalan Kabupaten 50 Kota Sumatera Barat kebanyakan siswa sudah memiliki smartphone. Walaupun dalam aturan sekolah ada larangan membawa smartphone ke sekolah, tetap saja banyak ditemui siswa yang bermain smartphone pada jam istirahat sekolah. Hal yang disayangkan kebanyakan smartphone hanya digunakan untuk sarana hiburan semata, seperti bermain game online, interaksi media sosial dan selfie.

Melihat kondisi dilapangan, tentulah sangat tepat kalau seandainya smartphone dialihkan fungsinya sebagai fasilitas pendukung media pembelajaran. Smartphone, terutama smartphone berbasis sistem operasi android menyediakan banyak aplikasi pendukung yang menarik. Android bisa diartikan dalam 3 pengertian, yaitu : (1). Sistem operasi untuk platform mobile yang bersifat gratis; (2). Platform untuk pengembangan aplikasi berbasis mobile; (3). Peralatan/ Hardware, terutama mobile phone yang menjalankan sistem operasi dan aplikasi yang dibuat dengan platform android.¹¹

Smartphone android bisa dimanfaatkan untuk menampilkan media pembelajaran dalam bentuk buku digital atau yang lebih sering disebut e-book. E-book akan lebih menarik dan interaktif apabila dirancang menggunakan sigil. Sigil merupakan software editor yang bisa digunakan untuk mendesain e-book. Sigil bersifat gratis dan Open Source dengan lisensi GPLv3¹². Sigil merupakan sebuah software editor untuk epub yang bersifat open source. Beberapa fitur dari sigil adalah : (a). Gratis dan *Open Source* dengan lisensi GPLv3; (b). *Multiplatform*: dapat dijalankan di *Windows*, *Linux* dan *Mac*; (c). *Multiple view*: *Book View*, *Code View*, dan *Preview*; (d). Dapat langsung mengedit tampilan *epub* di *book view*; (e). Generator daftar isi dengan support untuk *heading multi-level*. (f). Editor metadata.¹³

METODE

Penelitian ini menggunakan metode RnD. RnD bisa didefinisikan sebagai metode penelitian yang secara sengaja, sistematis,

⁸ Arief S Sadiman, *Media Pendidikan : Pengertian, Pengembangan Dan Pemanfaatannya* (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2009).

⁹ Badan Pusat Statistik, *Statistik Telekomunikasi Indonesia 2017*, ed. by Mitra Wardhini (Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2018).

¹⁰ Statistik.

¹¹ Eko Priyono Utomo, *Form Newbie to Advance - Mudahnya Membuat Aplikasi Android* (Yogyakarta: Andi Yogyakarta, 2012).

¹² Rahmat Hidayat and others, 'Pemanfaatan Sigil Untuk Pembuatan E- E - Book (Electronic Book) Dengan Format EPub EPu B', *Teknosi*, 03.01 (2017), 1–8.

¹³ Seamolec, *Materi Buku Digital*, 2013.

digunakan untuk menemukan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji validitas, efektifitas dan praktikalitas dari produk, model, metode/strategi /cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul¹⁴

Model RnD yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4 D. Thiagarajan (1974) yang mengemukakan bahwa, langkah langkah penelitian RnD adalah Define, Design, Development, and Disseminate, atau yang disingkat dengan 4D.¹⁵

Define atau pendefinisian merupakan langkah pertama dalam metode penelitian ini. Pada langkah ini dilakukan pendefinisian produk yang akan dibuat beserta spesifikasi produk yang akan dikembangkan.

Tahapan kedua adalah design atau perancangan. Tahapan ini berisi kegiatan perancangan produk yang akan dibuat.

Tahapan selanjutnya adalah Development atau pengembangan. Di tahapan ini dilakukan kegiatan perancangan produk yang akan dikembangkan beserta pengujian validitas produk.

Tahapan terakhir adalah Disseminate, yang berisi kegiatan penyebaran produk yang telah teruji agar bisa dimanfaatkan orang lain.

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Oktober 2019 di Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Kecamatan Pangkalan Kabupaten 50 Kota. Penelitian dilakukan dengan mengamati siswa, mengamati penggunaan smartphone oleh siswa, serta mengumpulkan bahan ajar ilmu pengetahuan alam serta RPP yang diperlukan.

Hasil dan Pembahasan

Tahapan Define

¹⁴ Nusa Putra, *Research & Development Penelitian Dan Pengembangan : Suatu Pengantar*, 1st edn (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2015).

¹⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian & Pengembangan*, ed. by Sofia ustiyani Suryandari (Bandung: Alfabeta, 2016).

Pada tahapan define yang dilakukan adalah mendefinisikan kebutuhan yang diperlukan untuk mendesain e-book matapelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Kebutuhan yang pertama adalah Silabus matapelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, RPP (Rencana Program Pembelajaran) dan Bahan Ajar Ilmu Pengetahuan Alam kelas VIII.

Selain mengumpulkan data penulis juga membutuhkan persiapan perangkat lunak atau software dan perangkat keras atau hardware yang digunakan dalam perancangan buku digital (e-book) Biologi. Persiapan software yang dimaksud yaitu persiapan aplikasi yang akan digunakan yaitu ePub Reader, beserta aplikasi-aplikasi pendukung lain yang dibutuhkan seperti Sigil, Microsoft Word dan Adobe Photoshop.

Sigil digunakan dalam perancangan media pembelajaran digital ini karena sigil merupakan software yang bisa digunakan untuk mengolah data dalam format html, xml, doc, docx menjadi format epub dengan kapasitas yang kecil. Software ePub reader digunakan untuk membaca file epub.

Untuk pengolahan data dalam bentuk grafik/ image digunakan adobe photoshop. Adobe photoshop memiliki fasilitas untuk crop image, menghapus latar belakang image serta mengatur dimensi dari image agar bisa menyesuaikan dengan ukuran tampilan dari media pembelajaran digital. Adobe photoshop juga bisa merubah ekstensi image menjadi Jpg/Jpeg, Bmp ataupun PNG.

Persiapan hardware yang dimaksud adalah penulis menyiapkan laptop dan smartpone Android yang mendukung terhadap software yang digunakan dalam perancangan buku digital (e-book) matapelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

Hardware yang digunakan tidak perlu memiliki spesifikasi yang tinggi. Laptop yang digunakan dalam perancangan ini adalah Acer

Extensa 4630Z dengan processor Dual Core 2,16 GHz, RAM 1024 MB. Smartphone yang digunakan adalah Xiaomi 4i dengan processor Quad Core 2,5 GHz, RAM 2048 MB.

Tahapan Design (Perancangan)

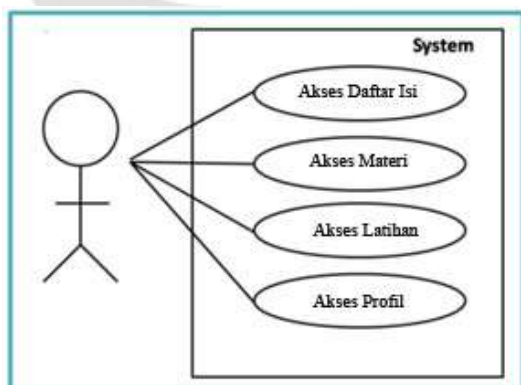
Design (perancangan) buku ajar digital matapelajaran Ilmu Pengetahuan Alam ini harus disesuaikan dengan silabus dan RPP yang digunakan guru dalam mengajar. Pada tahap design ini dirancang bentuk interface dari media pembelajaran, serta navigasi media pembelajaran untuk memudahkan dalam pengoperasian e-book ini. Tampilan yang dirancang seperti cover, Daftar isi, Materi Inti dan Latihan Soal.

Dalam tahap perancangan ini dibuat rancangan aplikasi berupa penggambaran secara umum dalam Use Case Diagram dan Activity Diagram. Kemudian dalam desain sistem secara khusus, penulis menggambarkan bagaimana perancangan buku digital (e-book) Biologi dalam bentuk desain Output, desain Input, dan desain teknologi.

Desain Secara Umum

Use case diagram

Use case diagram menggambarkan bagaimana bentuk interaksi antara pengguna dengan media pembelajaran digital ini, seperti terlihat dalam gambar berikut :

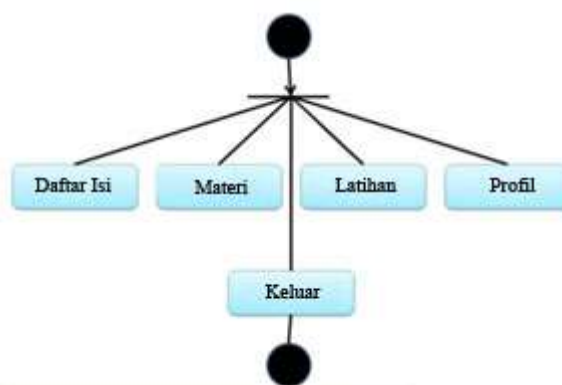


Gambar 2 : Use Case Diagram

Berdasarkan use case diagram, dapat terlihat bahwa *actor* (pengguna) dapat mengakses Daftar isi, Materi, Latihan dan Profil.

Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir [14]



Gambar 3 : Activity Diagram

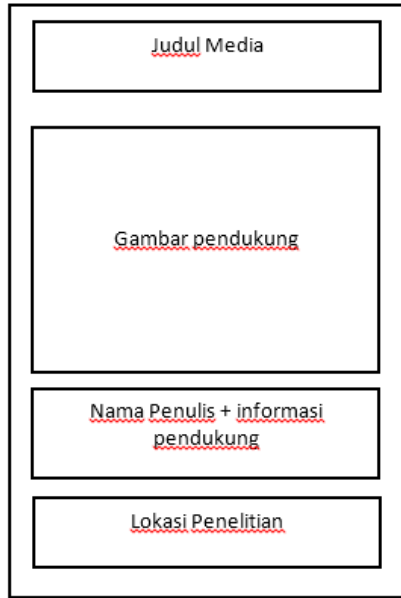
Penjelasan activity diagram yang terjadi antara user dengan media pembelajaran digital adalah : (a) Daftar isi: adalah untuk melihat kompetensi atau materi yang akan diajarkan; (b) Materi : adalah untuk melihat materi yang akan dipelajari; (c) Latihan : adalah untuk evaluasi hasil belajar yang telah dilakukan; (d) Profil : adalah menampilkan informasi mengenai pembuat media pembelajaran IPA; (e) Keluar : Jika user telah selesai menggunakan aplikasi tersebut, maka user dapat langsung keluar dengan menggunakan tombol keluar yang ada di smartphone.

Desain Secara Khusus

Desain secara khusus meliputi desain output cover, desain output daftar isi, desain output materi, desain output profil

Desain Output Cover

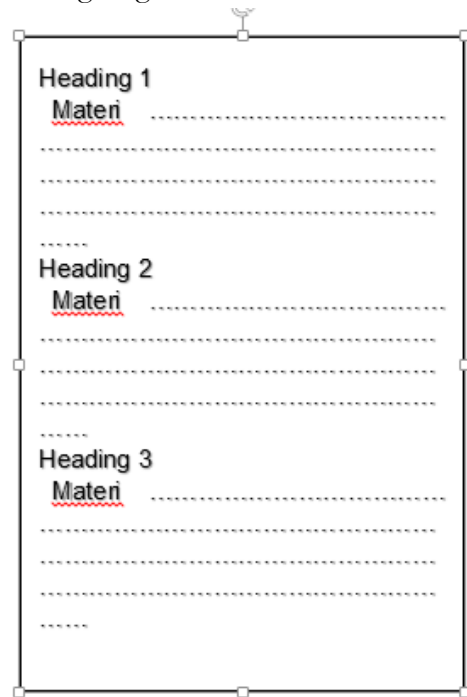
Cover didesain memiliki Judul Media, Nama Matapelajaran, Nama Penulis dan Nama Sekolah tempat meneliti, serta gambar pendukung untuk memperindah tampilan dari cover.



Gambar 4 : Desain output Cover

Desain Output Materi

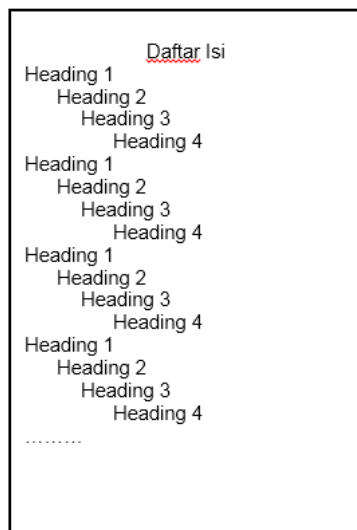
Materi ini yang ditampilkan dibuat secara sistematis dan terstruktur. Urutan materi inti sangat terkait dengan daftar isi dan dapat diakses langsung dari daftar isi.



Gambar 6 : Desain output Materi

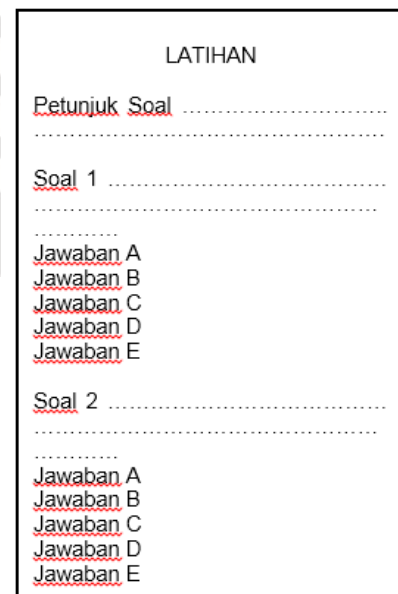
Desain Output Daftar Isi

Daftar isi dirancang memiliki judul utama materi dan sub sub judul. Judul Utama dijadikan sebagai Heading 1, Sub Judul berikutnya sebagai Heading 2, Heading 3 dan seterusnya.



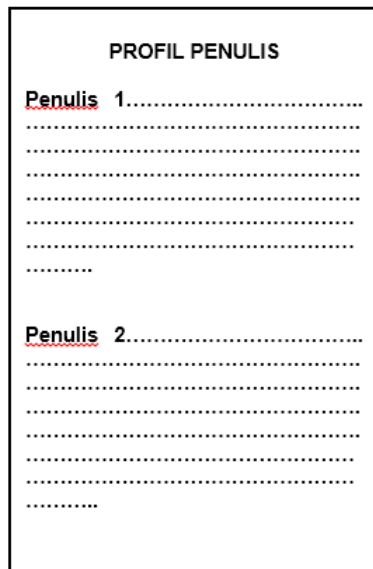
Gambar 5 : Desain output Daftar Isi

Desain Latihan



Gambar 7 : Desain output Latihan

Desain Profil

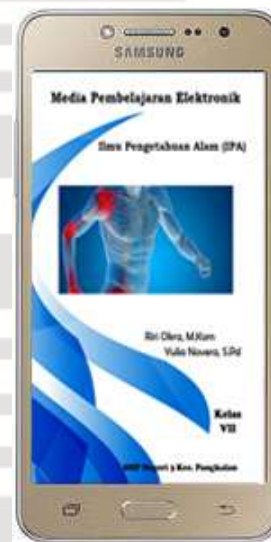


Gambar 8 : Desain output profil

Tampilan buku digital yang dihasilkan dengan menggunakan sigil sebagai berikut :

Cover Buku

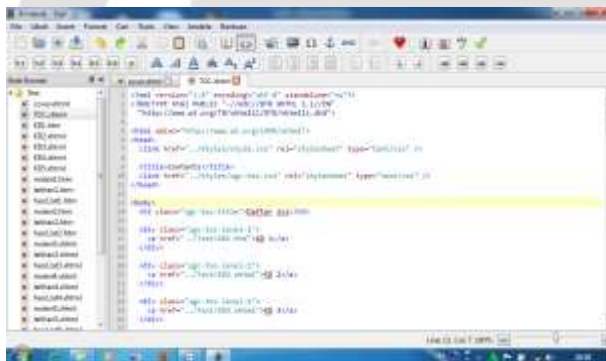
Tampilan awal dari buku digital adalah cover. Cover dibuat semenarik mungkin untuk menarik minat siswa untuk membaca buku digital. Cover berisi informasi nama sekolah, nama matapelajaran dan gambar pendukung. Ukuran cover dibuat dengan ukuran 720 x 1040 pixel.



Gambar 10 : Cover Buku

Tahapan Development

Pada tahap Development (pengembangan), antar muka yang sudah dirancang pada tahapan Design diimplementasikan kedalam rancangan program aplikasi. Implementasi dilakukan dengan membuat koding program. Pengkodean pada aplikasi buku digital (e-book) ini menggunakan editor bahasa HTML yang sudah tersedia pada aplikasi utama yaitu Sigil.



Gambar 9 : Tampilan Text Editor Sigil

Daftar Isi

Ibarat daftar isi dari sebuah buku, daftar isi ini berisi judul sub sub bagian dari buku digital. Daftar isi ini memiliki link langsung ke halaman yang dituju pada saat judul tema di klik.

Daftar isi juga dirancang untuk memudahkan navigasi siswa untuk menuju kehalaman halaman buku yang akan dibaca. Daftar isi dirancang sesuai dengan urutan materi yang ada dibuku ditujukan juga untuk memudahkan siswa dalam mencari halaman-halaman buku yang akan dicari.

Daftar isi dirancang menggunakan level heading 1, 2, 3 dan 4. Heading 1 digunakan untuk Sub Tema Utama dari Media pembelajaran digital yaitu Gerak Pada Makhluh Hidup. Sub bagian dari Heading ini ada Gerak

Endonom, Gerak Higroskopis dan Gerak Esionom menjadi Heading 2. Gerak Esionom memiliki sub bagian yang menjadi Heading 3 yaitu Gerak Tropisme, Gerak Taksis dan Gerak Nasti. Hal seperti ini juga berlaku pada materi materi yang lain.



Gambar 11 : Daftar Isi Program

Koding untuk Daftar Isi :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC ""
//W3C//DTD XHTML 1.1//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml
ml11.dtd">

<html
xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<title>Contents</title>
<link href=" ../Styles/sgc-toc.css"
rel="stylesheet" type="text/css"/>
</head>
<body>
<div class="sgc-toc-title">DAFTAR
ISI</div>
<div class="sgc-toc-level-1">
<a href=" ../Text/Indikator_1.xhtml">Gerak
pada Makhluk Hidup dan Benda</a>
</div>
<div class="sgc-toc-level-1">
<a
href=" ../Text/Indikator_1.xhtml#sigil_toc_id
_1">A. Gerak pada Makhluk Hidup</a>
<div class="sgc-toc-level-2">
```

```
<a
href=" ../Text/Indikator_1.xhtml#sigil_toc_id
_2">1. Gerak pada Tumbuhan</a>
<div class="sgc-toc-level-3">
<a
href=" ../Text/Indikator_1.xhtml#sigil_toc_id
_3">a. Gerak Endonom</a>
</div>
<div class="sgc-toc-level-3">
<a
href=" ../Text/Indikator_1.xhtml#sigil_toc_id
_4">b. Gerak Higroskopis</a>
</div>
<div class="sgc-toc-level-3">
<a
href=" ../Text/Indikator_1.xhtml#sigil_toc_id
_5">c. Gerak Esionom</a>
<div class="sgc-toc-level-4">
<a
href=" ../Text/Indikator_1.xhtml#sigil_toc_id
_6">1) Gerak Tropisme</a>
</div>
<div class="sgc-toc-level-4">
<a
href=" ../Text/Indikator_1.xhtml#sigil_toc_id
_7">2) Gerak Taksis</a>
</div>
<div class="sgc-toc-level-4">
<a
href=" ../Text/Indikator_1.xhtml#sigil_toc_id
_8">3) Gerak Nasti</a>
</div>
</div>
</div>
<div class="sgc-toc-level-2">
<a href=" ../Text/Indikator_2.xhtml">2.
Gerak pada Hewan</a>
<div class="sgc-toc-level-3">
<a
href=" ../Text/Indikator_2.xhtml#sigil_toc_id
_10">a. Gerak Hewan dalam Air</a>
</div>
<div class="sgc-toc-level-3">
<a
href=" ../Text/Indikator_2.xhtml#sigil_toc_id
_11">b. Gerak Hewan di Udara</a>
</div>
<div class="sgc-toc-level-3">
<a
href=" ../Text/Indikator_2.xhtml#sigil_toc_id
_12">c. Gerak Hewan di Darat</a>
</div>
</div>
</body>
</html>
```


Content Buku

Content buku digital ini tidak hanya berisi text. Pada buku digital ini juga bisa diisikan gambar, suara dan video.

Untuk pengolahan data yang berbentuk gambar diperlukan bantuan software Adobe Photo Shop.

Adobe Photoshop digunakan dalam mengedit foto/ gambar agar ukuran foto tidak melebihi 720 pixel, karena dimensi dari media ini 720 x 1024 pixel.



Gambar 12 : Content Buku

Setiap bagian judul pada content bahan ajar dijadikan heading dan dibuatkan penanda agar bisa terkoneksi dengan daftar isi. Ini dibuatkan untuk mempermudah pengguna dalam mengakses media pembelajaran digital ini.

Koding program untuk membuar Heading 1

```
<h1>Gerak pada Makhluk Hidup dan Benda</h1>
<h1 id="sigil_toc_id_1">A. Gerak pada Makhluk Hidup</h1>
```

Koding program untuk membuar Heading 2

```
<h2 id="sigil_toc_id_2">1. Gerak pada Tumbuhan</h2>
```

Koding program untuk membuar Heading 3

```
<h3 id="sigil_toc_id_3">a. Gerak Endonom</h3>
```

Koding program untuk membuar Heading 4

```
<h4 style="text-align: justify;" id="sigil_toc_id_7">2) Gerak Taksis</h4>
```

Materi dari media pembelajaran digital ini diletakkan dalam paragraph dan diposisikan dibawah koding heading masing masing. Koding program untuk materi :

```
<h3 id="sigil_toc_id_4">b. Gerak Higroskopis</h3>
```

Merekahnya kulit buah-buahan yang sudah kering pada tumbuhan polong-polongan, membukanya dinding sporangium (kotak spora) paku-pakuan, membentang dan menggulungnya gigi-gigi peristoma pada sporangium lumut adalah contoh-contoh dari gerak higroskopis (perhatikan Gambar 4). Gerak higroskopis adalah gerak bagian tubuh tumbuhan karena pengaruh perubahan kadar air di dalam sel sehingga terjadi pengerutan yang tidak merata.

```
<h3 id="sigil_toc_id_5">c. Gerak Esionom</h3>
```

Gerak esionom adalah gerak tumbuhan yang disebabkan oleh adanya rangsangan dari lingkungan sekitar. Berdasarkan jenis rangsangannya, gerak esionom dapat dibedakan menjadi gerak tropisme, gerak taksis, dan gerak nasti.

```
<h4 id="sigil_toc_id_6">1) Gerak Tropisme</h4>
```

Gerak tumbuhan dapat diamati melalui beberapa gejala, salah satunya adalah arah tumbuh tumbuhan dapat berubah karena pengaruh lingkungan. Contoh tumbuhan yang diletakkan dekat jendela batangnya tumbuh menuju cahaya. Cahaya merupakan rangsang yang datangnya dari luar tumbuhan. Gerak tumbuhan yang arah geraknya dipengaruhi arah datangnya rangsang dari luar disebut tropisme. Jika arah gerak tumbuhan mendekati rangsang disebut gerak tropisme positif, tetapi jika arah gerak tumbuhan menjauhi rangsang disebut gerak tropisme negatif. Berdasarkan jenis rangsangannya, gerak tropisme dibagi menjadi

geotropisme (gravitropisme), hidrotropisme, tigmotropisme, kemotropisme, dan fototropisme (heliotropisme).

Masing masing materi dari media pembelajaran digital ini didukung oleh gambar atau image untuk memperjelas materi dan juga untuk memperlihatkan contoh yang jelas. Image disimpan dalam library sigil dan dipanggil menggunakan koding program seperti dibawah ini :

```
<p>Perhatikan Gambar 5, pada kecambah  
&nbsp;tanaman tersebut, arah gerak akar  
selalu menuju pusat bumi dan arah gerak  
tumbuh batangnya selalu tegak ke atas  
menjauhi pusat bumi. Arah gerak bagian  
tumbuhan baik akar maupun batang tersebut  
karena pengaruh gravitasi. Gerak tumbuhan  
yang demikian disebut geotropisme atau  
gravitropisme.&nbsp;</p>  
<p style="text-align: center;"><br/></p>  
>  
<p style="text-align: center;">Gambar 5.  
Gerak geotropis pada tumbuhan</p>
```

Untuk membuat kesan yang tidak monoton dan untuk mepercantik tampilan media, maka latar belakang media diberi gambar yang menarik. Warna dari image latar belakang dipilih warna yang lembut, agar tidak membuat mata pembaca jadi sakit. Koding program untuk pembuatan latar belakang seperti berikut :

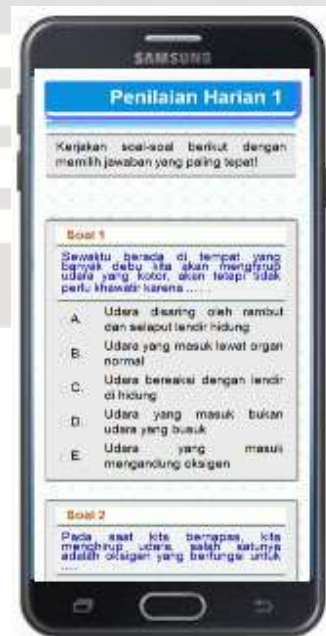
```
body {  
font-family:sanserif;  
color:#000000;  
font-size: 120%;  
line-height:150%;  
text-align: justify;  
margin-left:10%;  
margin-right:10%;  
margin-top:5%;  
margin-bottom:5%;  
background:url(../../Images/bgound.jpg) ;  
background-attachment: fixed;  
}
```

Koding diatas disimpan pada bagian style sigil dan disimpan dengan nama bgrn.css. Penggunaan style ini memudahkan dalam mendesain program, berikut koding untuk memanggil style bgrn.css pada bagian koding content.

```
<html  
xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">  
<head>  
<link href="../../Styles/bgrn.css"  
rel="stylesheet" type="text/css"/>  
<meta content="Microsoft Word 15 (filtered)"  
name="Generator"/>  
  
<title>IPA Kelas VII</title>  
</head>  
<body link="blue" vlink="#954F72"  
xml:lang="EN-US"  
xmlns:xm="http://www.w3.org/XML/1998/namespace">  
<div class="WordSection1">
```

Membuat Latihan

Latihan yang dibuat dalam bentuk objective test. Peserta didik tinggal memilih jawaban yang sesuai dengan mengklik *Radio Button* yang benar.



Gambar 13 : Output Latihan

```

<body>
<h3 class="sigil_not_in_toc">Penilaian
Harian 1</h3>
<div class="petunjuk">
Kerjakan soal-soal berikut dengan memilih
jawaban yang paling tepat!
</div><!-- SOAL -->
<p><br /></p>

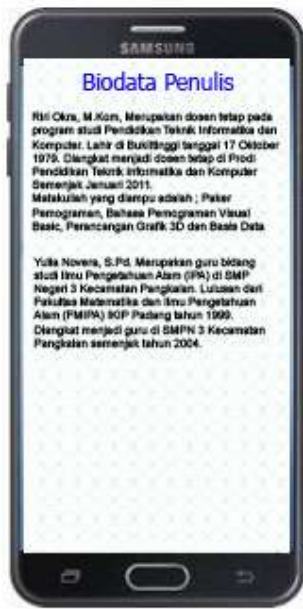
<form action="hasil_lat1.htm" class="form-
soal"
id="CheckQuestions" method="get">
<!-- Pertanyaan 1 -->
<div class="question">
<h5 class="sigil_not_in_toc">Soal 1</h5>

<div class="soal">
Gerak yang terjadi secara spontan dan tidak
diketahui penyebabnya disebut dengan gerak
.... <span style="line-height:
1.25em;">.</span>
</div><!-- Jawaban 1 -->
<table class="tbsoal">
<tbody>
<tr>
<td nowrap="nowrap"
width="60px"><input id="radio1a"
name="q1" type="radio" value="a"
/><label
for="radio1a">A.</label></td>
<td><label for="radio1a">Gerak
Endonom</label></td>
</tr>
<tr>
<td nowrap="nowrap"
width="60px"><input id="radio1b"
name="q1" type="radio" value="b"
/><label
for="radio1b">B.</label></td>
<td><label for="radio1b">Gerak
Higroskopis</label></td>
</tr>
<tr>
<td nowrap="nowrap"
width="60px"><input id="radio1c"
name="q1" type="radio" value="c"
/><label
for="radio1c">C.</label></td>
<td><label for="radio1c">Gerak
Esionom</label></td>
</tr>
<tr>
<td nowrap="nowrap"
width="60px"><input id="radio1d"
name="q1" type="radio" value="d"
/><label
for="radio1d">D.</label></td>
<td><label for="radio1d">Gerak
tropisme</label></td>
</tr>
<tr>
<td nowrap="nowrap"
width="60px"><input id="radio1e"
name="q1" type="radio" value="e"
/><label
for="radio1e">E.</label></td>
<td><span style="line-height:
1.25em;">Gerak Geotropismen</span><br
/></td>
</tr>
</tbody>
</table><!-- Akhir Jawaban 1 -->
</div><br />
<!-- AkhirPertanyaan 1 -->


```

Output Profil

Profil program penulis dibuat dibagian akhir dari media untuk mengetahui latar belakang dari penulis.



Gambar 14 : Profil

1979. Diangkat menjadi dosen tetap di Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Semenjak Januari 2011. Matakuliah yang diampu adalah ; Paker Pemograman, Bahasa Pemograman Visual Basic, Perancangan Grafik 3D dan Basis Data

```
<body
xmlns:xm1="http://www.w3.org/XML
/1998/namespace"
link="blue" vlink="#954F72"
xml:lang="EN-US">
<div class="WordSection1">
<h1 style="margin-left: 35.7pt; text-
indent: -35.7pt;"><a
name="_Toc374532344"><span
xml:lang="IN">BIODATA
DIRI</span></a></h1>
<div>
<a name="_Toc374532344"><span
xml:lang="IN"><br
/></span></a>
</div>
<p class="MsoNormal" style="margin-
left:0mm;textindent:0mm"><span
class="apple-converted-space"><span
style="font-size:12.0pt;line-height:
115%;background:white"
xml:lang="IN">
```

Riri Okra, M.Kom, Merupakan dosen tetap pada program studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer. Lahir di Bukittinggi tanggal 17 Oktober

```
</span></span></p>
</div>
<p
class="MsoNormal"
style="margin-
left:0mm;textindent:0mm"><span
class="apple-converted-space"><span
style="font-size:12.0pt;line-height:
115%;background:white"
xml:lang="IN">
Yulia Novera, S.Pd. Merupakan guru
bidang studi Ilmu Pengetahuan Alam
(IPA) di SMP Negeri 3 Kecamatan
Pangkalan. Lulusan dari Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam (FMIPA) IKIP Padang tahun
1999.
Diangkat menjadi guru di SMPN 3
Kecamatan Pangkalan semenjak tahun
2004.
</span></span></p>
<blockquote
style="margin: 0 0 40px; border:
none; padding: 0px;">
<div
class="WordSection1"></div>
</blockquote>
</body>
</html>
```

Tahapan Disseminate

Disseminate adalah tahapan penyebaran produk. Pada tahapan ini, buku digital yang sudah dirancang disebarakan kepada siswa sebagai stimulus atau materi pendukung

pembelajaran siswa di rumah. Penyebaran bisa melalui Bluetooth atau aplikasi shareit yang ada di smarphone android.

Beberapa kendala yang ditemukan dalam proses penyebaran adalah fasilitas pendukung yang ada pada spartphone yang dituju. Sebelum media pembelajaran digital ini dikirim, smarphone tujuan harus memiliki software ePub Reader terlebih dahulu. Software ini bisa *download* pada playstore android dan bersifat gratis.

Untuk pengiriman bisa dilakukan menggunakan bluetooth atau menggunakan software shareit. Proses pengiriman bisa dikatakan tidak ada kendala, karena dukungan teknologi yang memadai.

Pengujian Produk

Validasi uji ahli materi ditujukan kepada guru yang mengajar matapelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di SMP Negeri 3 Kecamatan Gunung Malintang. Validasi uji ahli media dilakukan oleh dosen program studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer IAIN Bukittinggi. Validasi dilakukan dengan memberikan lembar validasi kepada ahli dan menghitung persentase tiap butir pertanyaan lembar validasi. Skor akhir yang terkumpul dari lembar validasi ditujukan untuk mendapatkan gambaran tentang buku digital yang sedang dikembangkan. Tiap butir validasi ini dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$P = \frac{x}{x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Persentase pilihan
- x = jumlah skor pilihan responden per poin pertanyaan

xi = jumlah skor pilihan maksimal per poin pertanyaan ¹⁶

Selanjutnya untuk memperoleh kesimpulan dari setiap aspek validasi, ditetapkan kriteria tingkat kelayakan dan revisi produk seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan dan Revisi Produk¹⁷

Tingkat Pencapaian	Kategori	4
81—100	Sangat baik	Sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi
61— 80	Baik	Valid atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
41—60	Cukup	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
21— 40	Kurang baik	Tidak valid atau tidak boleh dipergunakan
0— 20	Sangat kurang	Sangat tidak valid, tidak boleh dipergunakan

Hasil Penilaian Ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Indikator	Skor Rata-rata	Keputusan Uji
1	Kesesuaian materi dengan Silabus	83	Sangat Valid
2	Akurasi Isi materi	92	Sangat Valid
3	Urutan Penyajian Materi	90	Sangat Valid
4	Rangkuman	83	Sangat Valid
5	Daftar Rujukan	76	Valid
Skor Rata-rata		84,8	Sangat Valid

Hasil Penilaian Ahli Media

No	Indikator	Skor Rata-rata	Keputusan Uji
1	Relevansi	95	Sangat Valid
2	Interface e-book	90	Sangat Valid
3	Navigasi aplikasi	80	Valid
4	Kemudahan	95	Sangat Valid

¹⁶ [15]

¹⁷ [16]

	dalam penyajian informasi		
5	Layout	90	Sangat Valid
6	Tampilan Informasi	85	Sangat Valid
Skor Rata-rata		89,16	Sangat Valid

Kesimpulan

Media pembelajaran digital IPA di SMPN 3 Kecamatan Pangkalan dalam bentuk *e-book* telah berhasil dikembangkan menggunakan software sigil yang didukung oleh software lain seperti Microsoft Word, Adobe Photoshop dan lain lain.

Media Pembelajaran Digital IPA yang dikembangkan ini dinilai layak untuk digunakan dengan hasil uji produk dari ahli bidang informatika komputer dan bidang ilmu pengetahuan alam mendapatkan nilai 84,8 dari ahli materi dan 89,16 dari ahli media dengan kesimpulan buku digital ini dinyatakan Sangat Valid.

Daftar Pustaka

Akbar, S, *Instrumen Perangkat Pembelajaran* (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013)

Ardiansyah, Reza, Aloysius Duran Corebima, and Fatchur Rohman, 'Pengembangan Bahan Ajar Mutasi Genetik Pada Matakuliah Genetika', *Jurnal Pendidikan*, 2.2012 (2017), 927–33

Azhar, Arsyad, 'Media Pembelajaran' (Jakarta: Rajawali Pers, 2014)

Hidayat, Rahmat, Vitria Ratna Sari, Vide Rawi, and Purnama Ade, 'Pemanfaatan Sigil Untuk Pembuatan E- E - Book (Electronic Book) Dengan Format EPub EPu B', *Teknosi*, 03.01 (2017), 1–8

Libus, Isma Ramadhani, and Jaslin Ikhsan, 'Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Prestasi Kognitif Peserta Didik SMA', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA Volume*, 1.2

(2015), 191–201

Putra, Nusa, *Research & Development Penelitian Dan Pengembangan : Suatu Pengantar*, 1st edn (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2015)

S Sadiman, Arief, *Media Pendidikan : Pengertian, Pengembangan Dan Pemanfaatannya* (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2009)

Seamolec, *Materi Buku Digital*, 2013

Setiawan, Debi Adis, and Siti Malikhah Towaf, 'Multimedia Interaktif Buku Digital 3D Pada Materi IPS Kelas IV Sekolah Dasar', *Jurnal Pendidikan*, 3.2013 (2018), 1133–41

Statistik, Badan Pusat, *Statistik Telekomunikasi Indonesia 2017*, ed. by Mitra Wardhini (Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2018)

Sugiyono, *Metode Penelitian & Pengembangan*, ed. by Sofia ustiyanı Suryandari (Bandung: Alfabeta, 2016)

'Undang Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003', *Kemenristekdikti*, 2003

Utomo, Eko Priyono, *Form Newbie to Advance - Mudahnya Membuat Aplikasi Android* (Yogyakarta: Andi Yogyakarta, 2012)

Zakir, Supratman, 'Local Web Base Learning : Media Pembelajaran', *ASEAN Comparative Education Research Network Conference 2015*, 2015, 1107