

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Hasil penelitian pengembangan Buku Digital (*Flip Flop Book*), secara garis besar terdiri atas (1) analisis kebutuhan (*need assessment*), (2) pengembangan produk (perencanaan dan pengembangan buku digital), (3) uji kelayakan oleh para ahli (*expert judgment*), dan uji coba pada guru dan peserta didik.

##### **1. Analisis Kebutuhan (*need assessment*)**

Analisis kebutuhan (*need assessment*) dilaksanakan pada bulan Januari 2016-2017 dengan menyebarkan angket analisis kebutuhan kepada 8 Sekolah di 5 kota (Lampiran 1). Jumlah respondenya sebanyak 188 Peserta Didik kelas XII IPA di SMAN 10 Pandeglang, MA Ulul Albab Al Fikri Bandung, SMA Avicenna Jakarta, SMA Taruna Andigha Bogor, SMAN 1 Tambun Utara, SMAN 2 Bogor, SMAN 3 Bogor, dan SMA Ummul Quro Bogor. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil angket analisis kebutuhan (lampiran 1) dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- 1) Soal nomor 1 mengenai materi Biologi yang dianggap sukar mulai dari jenjang kelas X hingga Kelas XII, sebanyak 28% Peserta Didik menganggap bahwa materi Biologi Kelas X merupakan materi yang sukar dipahami, sedangkan sebanyak 16% Peserta Didik menganggap materi Biologi Kelas XI merupakan materi yang sukar dan sebanyak

56% Peserta Didik menganggap materi Kelas XII merupakan materi yang sukar.

- 2) Soal nomer 2 mengenai materi kelas X yang dianggap sulit, sebanyak 28% menyatakan materi protista merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 18% menyatakan materi Virus dan Plantae adalah materi yang sulit dipahami, sebanyak 12% menyatakan materi Jamur merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 8% menyatakan materi Bakteri merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 6% menyatakan materi Klasifikasi Mahluk Hidup merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 4% menyatakan materi Animalia merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 3% menyatakan materi ruang lingkup biologi merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 2% menyatakan bahwa materi Ekosistem merupakan materi yang sulit dipahami, dan sebanyak 1% menyatakan materi Keanekaragaman Hayati merupakan materi yang sulit dipahami.
- 3) Soal nomor 3 mengenai materi kelas XI yang dianggap sulit, sebanyak 23% menyatakan bahwa materi Sistem Imun merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 20% menyatakan bahwa materi Sistem Koordinasi (Sistem Saraf, Hormon, dan Indera) merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 12% menyatakan bahwa materi Sistem Peredaran Darah merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 11% menyatakan bahwa materi Sel merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 10% menyatakan bahwa materi Jaringan Tumbuhan merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 8%

menyatakan bahwa materi Sistem hormon merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 7% menyatakan bahwa materi Sistem Ekskresi merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 4% menyatakan bahwa materi Sistem Gerak merupakan materi yang sulit dipahami, sebanyak 2% menyatakan bahwa materi Sistem Pernafasan dan Sistem Reproduksi merupakan materi yang sulit dipahami, dan sebanyak 1% menyatakan bahwa materi Sistem Pencernaan merupakan materi yang sulit dipahami.

- 4) Soal nomor 4 mengenai materi Kelas XII yang dianggap sulit, sebanyak 55% menyatakan bahwa materi Genetika merupakan materi yang sulit untuk dipahami, sebanyak 39% menyatakan bahwa materi Metabolisme merupakan materi yang sulit untuk dipahami, dan sebanyak 6% menyatakan materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan merupakan materi yang sulit untuk dipahami
- 5) Soal nomor 5 mengenai media yang digunakan dalam pembelajaran, sebanyak 48% menyatakan hanya menggunakan power point saat pembelajaran, sebanyak 16% menyatakan bahwa dalam pembelajaran menggunakan media Video. Sebanyak 15% menyatakan bahwa dalam pembelajaran menggunakan Gambar atau Charta, sebanyak 5% menyatakan bahwa dalam pembelajaran biologi menggunakan Torso sebagai media, sebanyak 3% menyatakan bahwa menggunakan mahluk hidup asli sebagai media pembelajaran, sebanyak 1% menyatakan menggunakan Film sebagai media pembelajaran, sebanyak 2% menyatakan menggunakan media lainnya, dan

sebanyak 10% menyatakan guru tidak menggunakan media hanya berupa ceramah saat pembelajaran.

- 6) Soal nomor 6 mengenai sumber belajar yang digunakan, sebanyak 41% menyatakan menggunakan buku paket dalam mempelajari materi biologi, sebanyak 25% menyatakan menggunakan LKS sebagai sumber belajar, sebanyak 12% menyatakan menggunakan Pedoman Praktikum sebagai sumber belajar, sebanyak 11% menyatakan menggunakan buku sebagai sumber belajar, sebanyak 5% menyatakan menggunakan bahan kompilasi sebagai sumber belajar, sebanyak 1% menyatakan menggunakan CD Pembelajaran atau e-book sebagai sumber belajar, dan sebanyak 4% menggunakan sumber belajar lainnya.

Dari penjelasan di atas dapat terlihat jelas mengenai materi-materi yang sulit serta media dan sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran. Pemilihan materi kelas XI dalam pengembangan dilakukan karena mempertimbangkan bahwa materi kelas XI merupakan materi yang cukup sukar dan memiliki banyak proses mekanisme yang terjadi dalam materi-materi Sistem Organ Manusia. Pemilihan materi Sistem Koordinasi sub Sistem Hormon karena materi Sistem Hormon merupakan salah satu materi tersulit dan terdapat mekanisme metabolisme yang cukup sulit tergambar atau dipahami oleh peserta didik. Pemilihan pengembangan buku digital karena mengikuti perkembangan teknologi saat ini dan belum

terdapatnya penggunaan sumber belajar berupa buku digital seperti *Flip Flop Book* dalam pembelajaran.

## 2. Pengembangan Produk

Setelah dilakukan analisis kebutuhan dan wawancara kepada guru biologi kelas XI IPA dan peserta didik kelas XII IPA SMA, tahap selanjutnya adalah pengembangan produk yang terdiri atas analisis materi pelajaran, perancangan buku, dan pengembangan buku.

### 1) Analisis Materi Pelajaran

Analisis materi pelajaran dibuat dengan cara mengkaji Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006 dan Kurikulum 2013, materi Sistem Hormon termasuk dalam bagian materi Sistem Koordinasi. Kegiatan yang pertama yang dilakukan pada tahap ini adalah menganalisis silabus termasuk di dalamnya SK dan KD atau TIU (Tujuan Instruksional Umum) dan TIK (Tujuan Instruksional Khusus), membuat analisis kurikulum mulai dari indikator hingga membuat peta kompetensi (Lampiran 2), menyusun format ABCD (Lampiran 2), menyusun bahan ajar atau materi Sistem Hormon, materi pengayaan, dan gambar pendukung. Materi yang diperoleh merupakan rangkuman dari buku teks biologi SMA (lampiran 3) dan buku teks Fisiologi Manusia dan Biologi tingkat Sarjana. Tujuan analisis materi adalah untuk mengetahui sejauh mana materi yang dimuat di dalam buku digital sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

## 2) Perancangan Buku

Pada tahap ini perancangan buku dilakukan dengan cara pembuatan *storyboard*. *Storyboard* yang dibuat meliputi urutan lembaran buku, tampilan secara visual, dan keterangan dari isi lampiran tersebut (lampiran 7). *Storyboard* ini sebagai acuan dalam pengembangan buku

## 3) Pengembangan Buku

*Storyboard* yang telah dibuat lalu direalisasikan menjadi buku digital. Proses pengembangan buku dibutuhkan waktu selama 2 bulan. Mulai dari bulan Februari sampai bulan Maret dalam pengembangan buku.

## 4) Uji Kelayakan Oleh Ahli

Tahap selanjutnya adalah masukan dan penilaian kelayakan oleh ahli materi, media, dan bahasa. Jika terdapat kekurangan dilakukan revisi. Tahapan uji kelayakan dilakukan pada bulan April. Setelah tahapan uji kelayakan selanjutnya tahapan uji coba oleh guru dan peserta didik.

## 5) Pembuatan Sistem Penilaian (*Grading*)

Pembuatan sistem penilaian sudah dilakukan bersamaan dengan analisis kurikulum. Sistem penilaian dibuat sebagai acuan untuk menilai kemampuan kognitif peserta didik dalam materi Sistem Hormon (Lampiran 5).

## 6) Pembuatan Rancangan Pembelajaran

Pembuatan rancangan pembelajaran dilakukan bersamaan dengan analisis kurikulum. Rancangan Pembelajaran mengacu pada TIU, TIK, dan Indikator serta mengaplikasikan buku digital dalam pembelajaran melalui sintak-sintak model *Collaborative Multimedia Learning* (CmL).

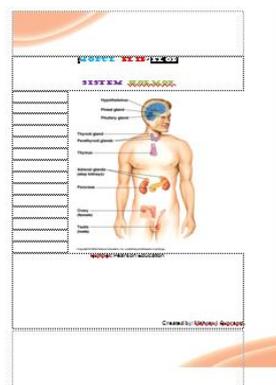
## 7) Pengaplikasian Dalam Pembelajaran

Semua atribut telah lengkap, tahap selanjutnya adalah pengaplikasian dalam pembelajaran yang dilakukan selama bulan Mei hingga awal Juni. Uji coba kelompok kecil dilakukan pada 6-8 peserta didik Kelas XI IPA. Hasil ujicoba dijadikan sebagai revisi, tahap selanjutnya uji coba kelompok Besar dan bersamaan dengan pengaplikasian sumber belajar Buku Digital dalam pembelajaran materi Sistem Hormon.

### 3. Karakteristik Produk

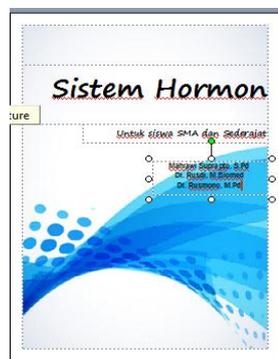
#### 1) Cover

##### a. Halaman Depan (*cover*) awal



Gambar 4.1. Halaman depan (*cover*) awal

##### b. Halaman Depan (*cover*) Setelah Revisi



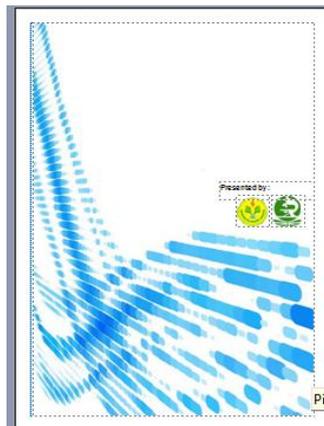
Gambar 4.2. Halaman depan setelah (*cover*) direvisi

c. Halaman Belakang (*backcover*) awal



Gambar 4.3. Halaman belakang (*backcover*) awal

d. Halaman Belakang (*backcover*) Setelah Revisi



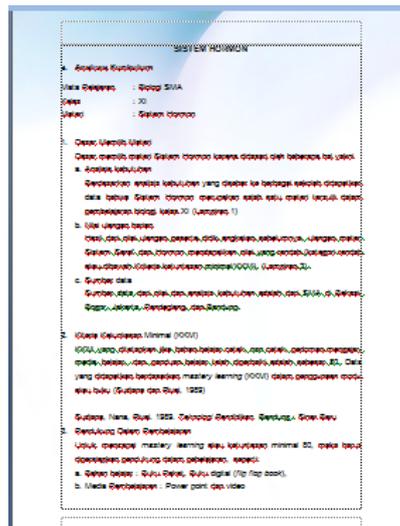
Gambar 4.4. Halaman belakang (*backcover*) setelah direvisi

e. Design Halaman Isi



Gambar 4.5. Halaman Isi

## f. Design Halaman Isi



Gambar 4.6. Halaman Isi

## 2) Format Buku

Buku ditulis dengan font arial ukuran 12 dengan spasi 1,5. Margin dari buku bagian atas 1 inchi, samping kanan 1 inchi, samping kiri 1 inchi, dan bawah 1 inchi. Tulisan didominasi oleh warna hitam dan dalam bentuk portrait atau vertikal dengan ukuran kertas A4 (mengikuti standar ISO). Warna dasar design didominasi oleh warna biru.

Ukuran bagian subjudul berukuran 12 dipertebal (bold) dengan warna yang berbeda dengan warna tulisan pada uraian (warna hitam), untuk bagian sub-subjudul berukuran 12 berwarna hitam, dan uraian berukuran 12 dengan warna hitam.

## 3) Kegunaan

Buku yang dibuat dapat digunakan sebagai pedoman pembelajaran dalam pembelajaran biologi pada materi Sistem Hormon selain buku paket yang dimiliki peserta didik.

#### 4) Isi Produk

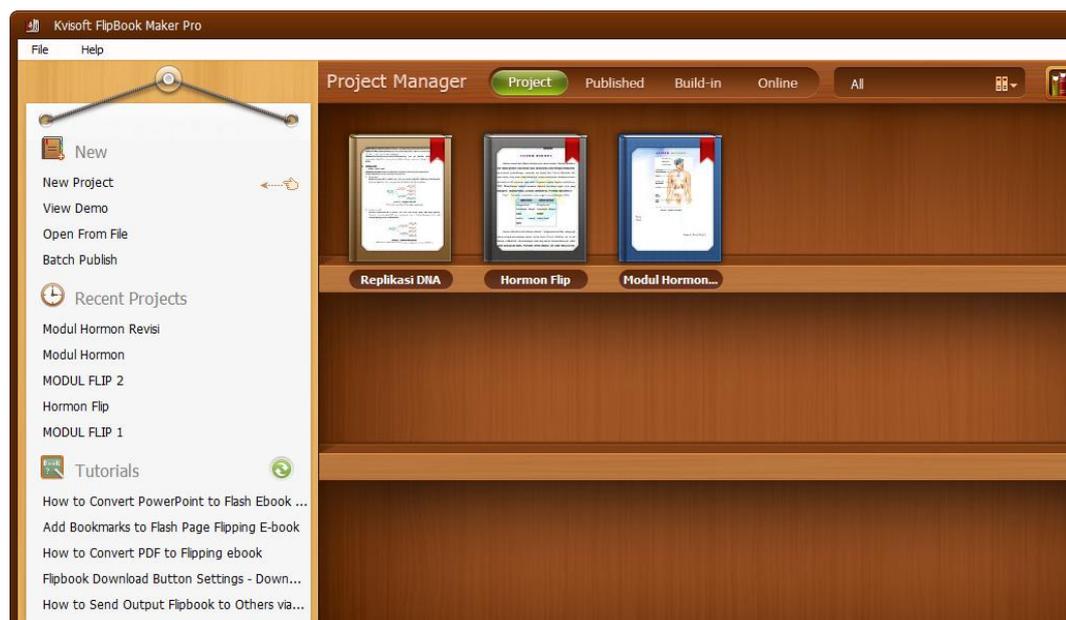
Buku Sistem Hormon dicetak dalam kertas berformat A4 dengan jumlah halaman sebanyak 30 halaman. Adapun rincian isi dari buku sistem hormon antara lain:

- a. Cover depan dengan warna dominasi yakni biru, hijau. Terdapat judul Buku "Sistem hormon", penulis "Mahrawi, Rusdi, dan Rusmono", dan mencantumkan penerbit "Universitas Negeri Jakarta".
- b. Backcover didominasi dengan warna biru. Terdapat tulisan "Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam" dan "Universitas Negeri Jakarta" di sudut bawah dengan letak di tengah. Terdapat logo dari kampus dan prodi pendidikan biologi.
- c. Tiap halaman dalam buku terdapat *background* berwarna biru sederhana mengelilingi isi dari tulisan.
- d. Beberapa halaman awal terdapat penyusun dan pembuat design serta, kata pengantar, dan daftar isi.
- e. Halaman selanjutnya terdapat tata cara penggunaan buku. Tata cara menggunakan buku dari awal hingga ketuntasan minimal.
- f. Halaman berikutnya terdapat tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Berupa analisis kurikulum: Tujuan pembelajaran berupa SK, KD, indikator standar dan indikator pengayaan (TIK dan TIU)
- g. Halaman selanjutnya terdapat Grading atau Sistem Penilaian dalam Pembelajaran yang akan dilaksanakan

- h. Halaman berikutnya adalah materi yang dilengkapi oleh gambar serta *terattachment* video yang dapat digunakan dalam keadaan *offline* dan *online*. Video berasal dari Khan Academy dan Mc Graw Hill.
- i. Evaluasi dalam buku berupa latihan soal sebanyak 30 soal. Lembar setelah evaluasi adalah lembar Nilai, dimana pada halaman ini peserta didik diberi petunjuk cara penghitungan nilai tiap kegiatan. Jika mencapai nilai standar 80 peserta didik diperbolehkan melanjutkan kegiatan berikutnya, jika tidak mencapai nilai standar maka peserta didik mengulang kembali Sistem Hormon. Kunci jawaban diberikan di halaman terakhir.

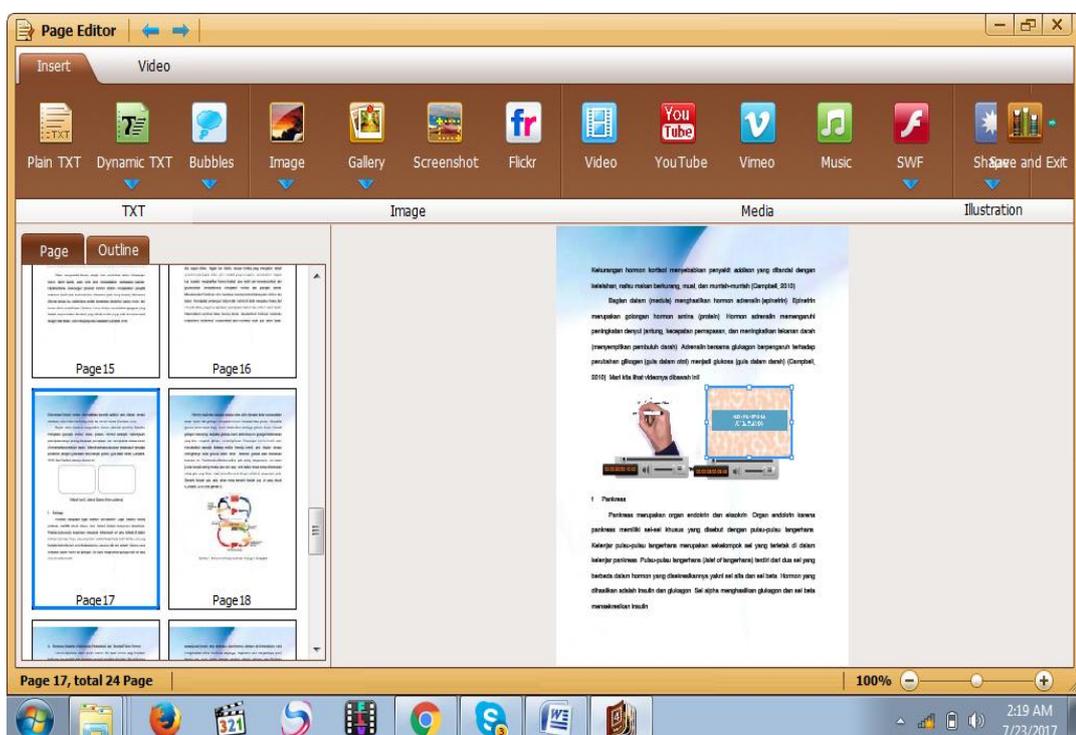
#### 4. Deskripsi Buku Digital (*Flip Flop Book*) Pada Materi Sistem Hormon

Buku digital merupakan hasil produk pengembangan dari penelitian ini. Buku ini menggunakan *software flip book maker* dari Kvssoft. Software buku digital yang dapat menyisipkan text, gambar, animasi, video (Vimeo, *offline video*, *SWF*, dan *youtube*) dapat kita lihat gambar di bawah ini:



Gambar 4.7 Software Kvssoft.

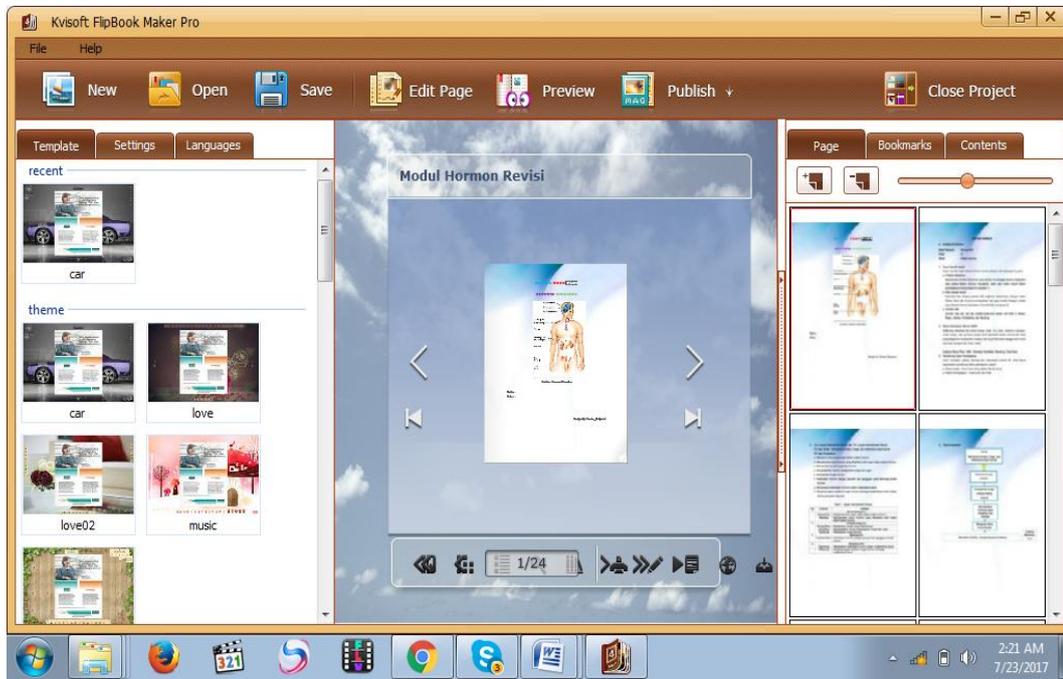
Dalam pembuatan buku digital seorang penulis atau peneliti harus membuat naskah bisa dalam bentuk Ms. Word, PDF, ataupun Ms. Power Point. Ketiga berkas file tersebut dapat disupport oleh kvsoft. Originalitas dari karya penulis merupakan hasil tulisannya yang dibuat sendiri oleh penulis. Dalam perkembangannya penulis dapat menyisipkan video baik secara online maupun offline. Bentuk video online seperti youtube (penulis hanya memasukan alamat url saja). Namun hasil karya video tersendiri pun dapat disupport Kvsoft (dilihat pada Gambar 4.8).



Gambar 4.8 Tampilan Pembuatan Buku Digital

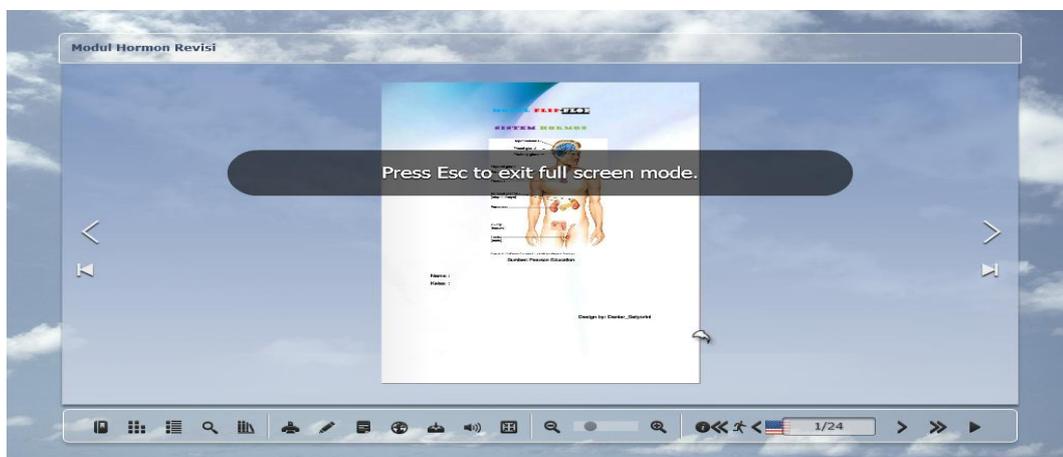
Pada menu toolbar terdapat bagian icon untuk menyisipkan link youtube, vimeo, animasi, gambar, SWF, dll. Setelah menyisipkan bahan-bahan yang diperlukan lalu pilih menu save untuk penyimpanan. Dengan Kvsoft juga dapat membuat *bookmark*, jadi penulis tidak perlu sulit membuka file, karena sudah ada ditampilkan awal (lihat Gambar 4.9).

Dalam penelitian ini penulis atau peneliti membuat karya originalitas dengan mengembangkan buku digital pada materi Sistem Hormon di Kelas XI. Hasil karya tersebut dapat dilihat pada Gambar berikut:



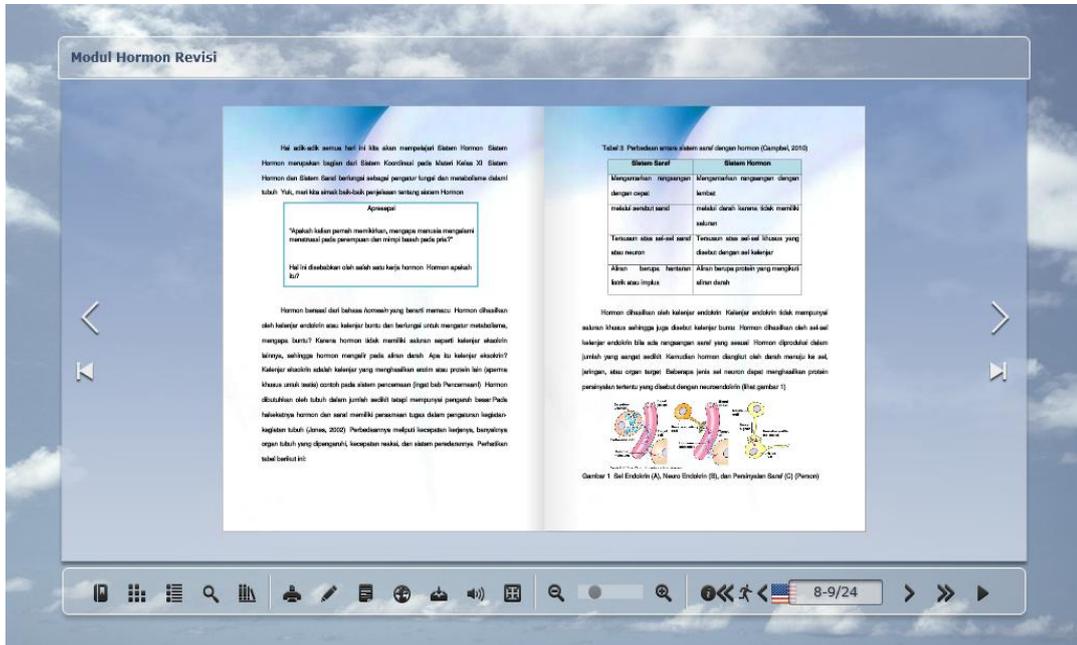
Gambar 4.9 Buku Digital Materi Sistem Hormon

Pada toolbar terlihat menu preview untuk memperbesar tampilan pada layar laptop, netbook, maupun tablet (untuk *mobile phone* belum tersupport dengan baik). Hasil dari preview dapat dilihat pada Gambar di bawah ini:



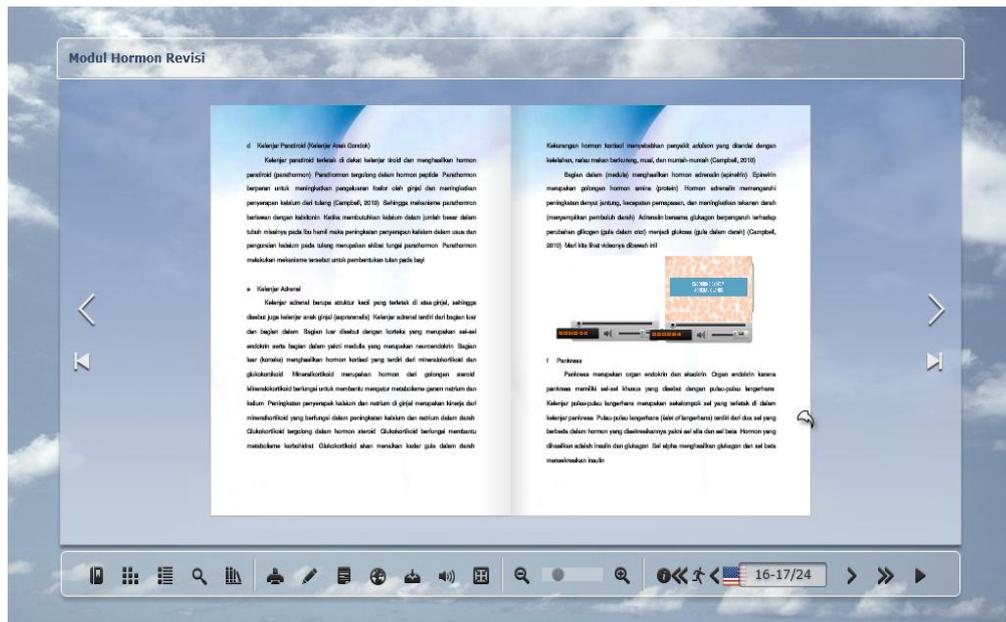
Gambar 4.10 Tampilan Penuh Buku Digital

Hasil karya tulisan dan animasi karya penulis atau peneliti dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



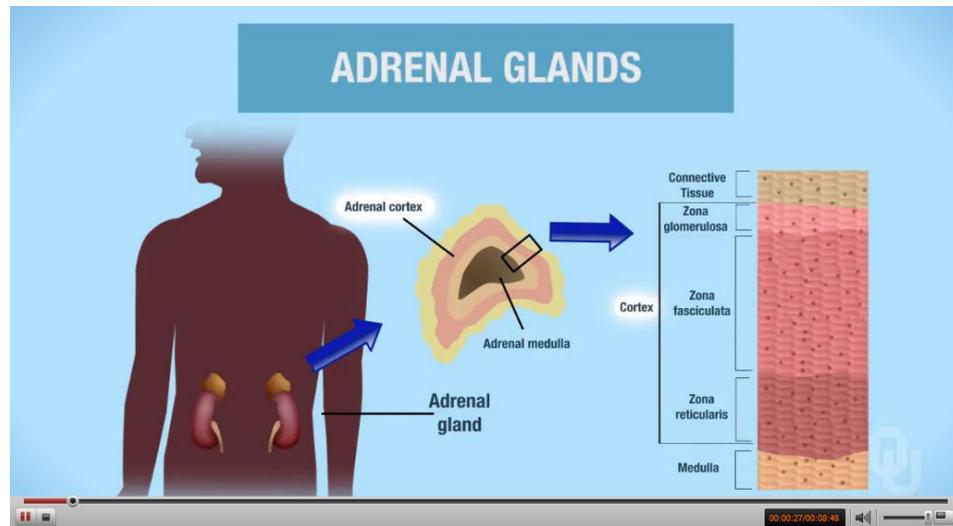
Gambar 4.11. Text dan Gambar

Sudah dijelaskan sebelumnya bahwa hasil karya dapat disisipkan video maupun animasi lainnya, hal tersebut dapat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.12. Video Dalam Buku

Video yang telah disisipkan dapat diperbesar dalam ukuran layar penuh, seperti yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.13 Layar Penuh Video

## 5. Uji Kelayakan oleh Ahli

Kegiatan ini dilakukan dengan cara menyebarkan angket kepada ahli materi, media, dan bahasa. Responden ahli materi berjumlah satu orang, ahli media berjumlah satu orang, dan ahli bahasa berjumlah satu orang.

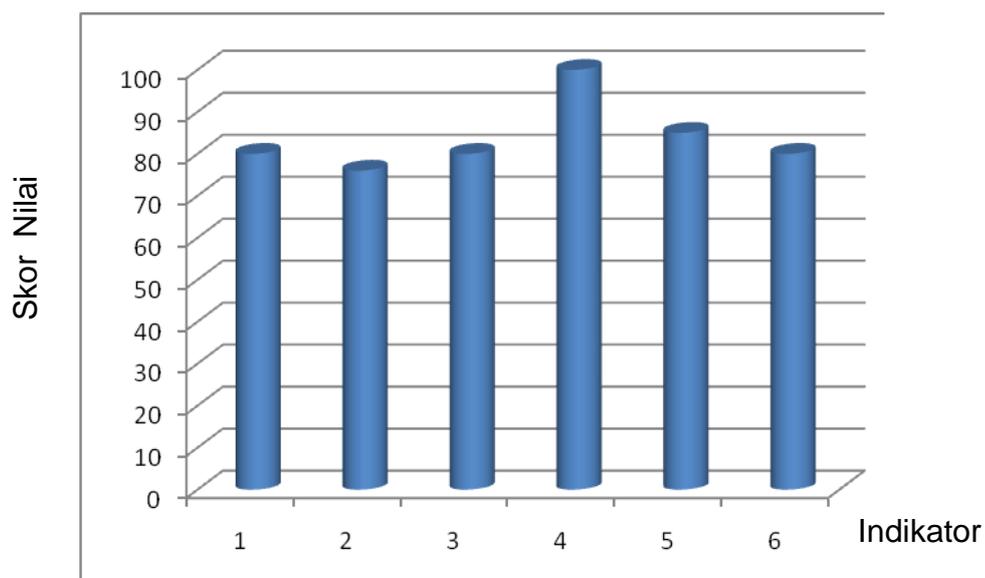
### 1) Ahli Materi

Untuk menguji kelayakan materi buku ini maka dilakukan uji kelayakan oleh ahli materi. Responden merupakan dosen di STIKES KOSESI dan Bekerja Sebagai Research Asistant di IMERI UI (Jalan Salemba Raya No. 6), dengan Biologi Kedokteran. Revisi kepada ahli materi sebanyak dua kali sesuai dengan koreksi ahli materi.

Tabel 4.1 Tabel Rekomendasi, Komentar, dan Saran Ahli Materi

Rekomendasi	Komentar	Saran
Sumber belajar sudah cukup layak sebagai salah satu sumber belajar Peserta didik	Masih Harus Diperbaiki mengenai sistematika penulisan dan mengenai kelenjar hipotalamus dan hipofisis. Belum disebutkan hormon-hormon lain yang lebih lengkap di kelenjar lainnya	Ditambahkan mengenai hormon dan perbedaan mendasar antara Hipotalamus dan Hipofisis serta mekanisme secara singkat.

Pengisian Instrumen Uji Kelayakan menggunakan instrumen tertulis. Hasil uji kelayakan oleh ahli materi dapat dilihat pada diagram batang berikut ini.



Gambar 4.14. Diagram Batang Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

Berdasarkan data yang diperoleh dari uji kelayakan ahli materi dapat dideskripsikan sebagai berikut (lampiran 16):

- a. Indikator (1) Kesesuaian Materi dengan Kurikulum, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri dari 4 soal.

- b. Indikator (2) Sistematika Penyajian Materi, persentase rata-ratanya sebesar 76% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri dari 3 soal.
- c. Indikator (3) Kejelasan Materi yang Disampaikan, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri dari 2 soal.
- d. Indikator (4) Tingkat Kesulitan Materi, persentase rata-ratanya sebesar 100% dengan interpretasi baik (SB) yang terdiri dari 1 soal.
- e. Indikator (5) Aktualisasi Materi, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri dari 1 soal.
- f. Indikator (6) Akurasi Materi, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri dari 2 soal.

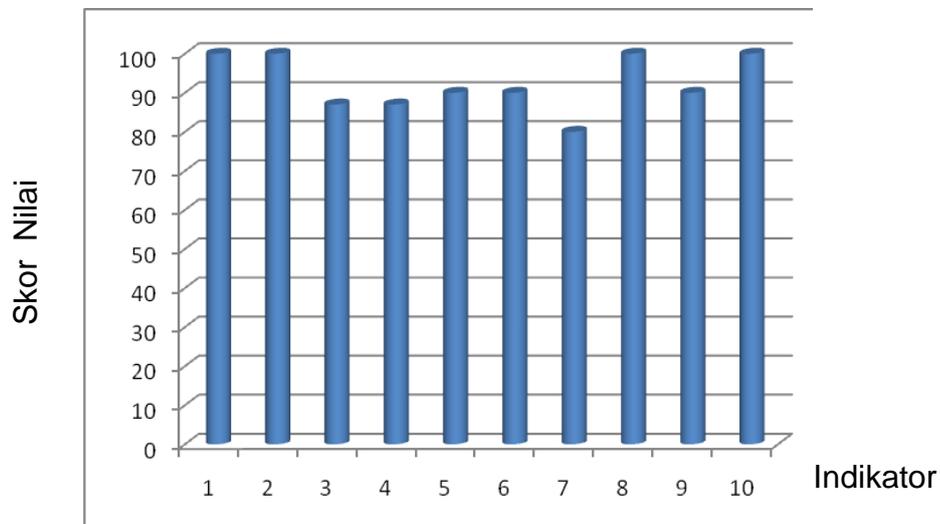
## 2) Ahli Media

Untuk menguji kelayakan media buku ini maka dilakukan uji kelayakan oleh ahli media. Responden merupakan asisten dosen Universitas Terbuka lulusan Sarjana dan Pasca Sarjana Teknologi Pendidikan. Revisi kepada ahli media sebanyak dua kali sesuai dengan koreksi ahli media, sebelum ahli media akhirnya mengisi instrumen uji kelayakan. Hasil rekomendasi, saran, dan komentar terlihat di tabel berikut:

Tabel 4.2 Rekomendasi, Komentar, dan Saran Ahli Media

Rekomendasi	Komentar	Saran
Buku biologi ini sangat membantu di dalam proses pembelajaran peserta didik khususnya segi kognitif	Di masa mendatang, perlu dibuat Buku Biologi khusus peserta didik taman kanak-kanak agar proses pembelajaran dalam mata pelajaran secara menjadi lebih menarik dan menyenangkan	Lebih ditingkatkan lagi penggunaan warna dan kontrasannya.

Hasil uji kelayakan oleh ahli media dapat dilihat pada diagram batang berikut ini.



Gambar 4.15 Diagram Batang Hasil Uji Kelayakan Ahli Media

Berdasarkan data yang diperoleh dari uji kelayakan ahli media dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- a. Indikator Ukuran Buku, persentase rata-ratanya sebesar 100% dengan interpretasi sangat baik (SB) yang terdiri dari 2 soal.
- b. Indikator Bagian Kulit Buku, persentase rata-ratanya sebesar 100% dengan interpretasi baik (SB) yang terdiri atas 7 soal.
- c. Indikator Konsistensi, persentase rata-ratanya sebesar 87% dengan interpretasi sangat baik (SB) yang terdiri atas 3 soal.
- d. Indikator Format, persentase rata-ratanya sebesar 87% dengan interpretasi sangat baik (SB) yang terdiri atas 3 soal.
- e. Indikator Ukuran dan Bentuk Huruf, persentase rata-ratanya sebesar 90% dengan interpretasi sangat baik (SB) yang terdiri atas 2 soal.
- f. Indikator Spasi Kosong, persentase rata-ratanya sebesar 90% dengan interpretasi sangat baik (SB) yang terdiri atas 2 soal.

- g. Indikator Gambar, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri atas 4 soal.
- h. Indikator Warna, persentase rata-ratanya sebesar 100% dengan interpretasi sangat baik (SB) yang terdiri atas 1 soal.
- i. Indikator Maintainable, persentase rata-ratanya sebesar 90% dengan interpretasi sangat baik (SB) yang terdiri atas 2 soal.
- j. Indikator Navigasi, persentase rata-ratanya sebesar 100% dengan interpretasi sangat baik (SB) yang terdiri atas 1 soal.

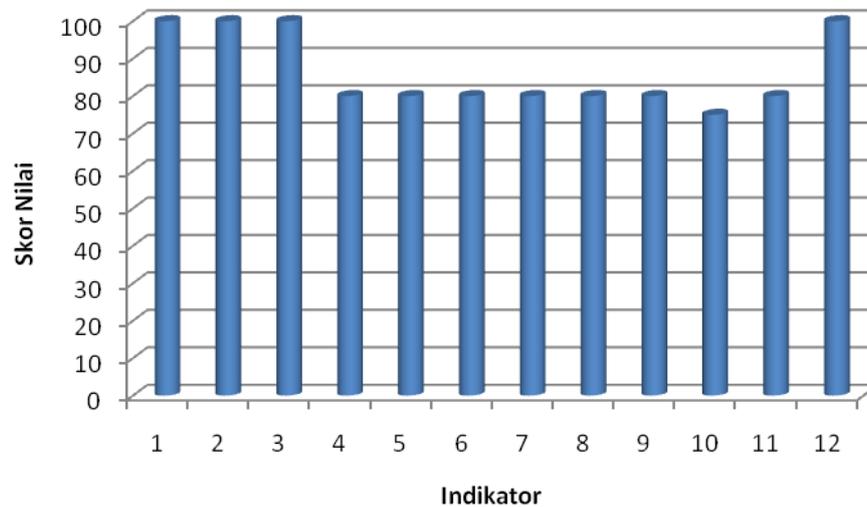
### 3) Ahli Bahasa

Untuk menguji kelayakan Bahasa buku ini maka dilakukan uji kelayakan oleh ahli bahasa. Responden merupakan dosen STIS (Sekolah Tinggi Ilmu Statistika). Revisi kepada ahli bahasa sebanyak dua kali pada ahli bahasa sesuai dengan koreksi ahli bahasa, sebelum ahli bahasa akhirnya mengisi instrumen uji kelayakan. Hasil rekomendasi, saran, dan komentar terlihat di tabel berikut:

Tabel 4.3 Rekomendasi, Komentar, dan Saran Ahli Bahasa

Rekomendasi	Komentar	Saran
Buku biologi ini sudah layak untuk digunakan peserta didik SMA	Perbaiki lagi beberapa kosa kata yang kurang tepat seperti kata "Hakekat" diganti dengan hakikat  Kemudian diganti dengan selanjutnya. Kata mempengaruhi diganti memengaruhi.  Kata "mensekresikan" diganti menjadi menyekresikan  Kata bila dihapus	Penggunaan sudah baik namun perlu lebih komunikatif lagi agar peserta didik lebih semangat untuk belajar.

Hasil uji kelayakan oleh ahli bahasa dapat dilihat pada diagram batang berikut ini.



Gambar 4.16 Diagram Batang Hasil Uji Kelayakan Ahli Bahasa

Berdasarkan data yang diperoleh dari uji kelayakan ahli bahasa dapat dideskripsikan sebagai berikut

- Indikator Keterbacaan, persentase rata-ratanya sebesar 100% dengan interpretasi sangat baik (SB) yang terdiri atas 1 soal.
- Indikator Kejelasan Bahasa, persentase rata-ratanya sebesar 100% dengan interpretasi sangat baik (SB) yang terdiri atas 1 soal.
- Indikator Komunikatif, persentase rata-ratanya sebesar 100% dengan interpretasi sangat baik (SB) yang terdiri atas 1 soal.
- Indikator Dialogis dan Interaktif, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri atas 2 soal.
- Indikator Lugas, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri atas 2 soal.

- f. Indikator Ketepatan Tata Bahasa, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri atas 2 soal.
- g. Indikator Penggunaan Bahasa yang Sesuai Dengan Pengembangan Mental Peserta Didik, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri atas 1 soal.
- h. Indikator Kejelasan Informasi, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri atas 1 soal.
- i. Indikator Urutan Penyajian, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri atas 1 soal.
- j. Indikator Daya Tarik Informasi, persentase rata-ratanya sebesar 75% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri atas 4 soal.
- k. Indikator Konsistensi persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri atas 2 soal.
- l. Indikator Ukuran dan Bentuk Huruf, persentase rata-ratanya sebesar 100% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri atas 2 soal.

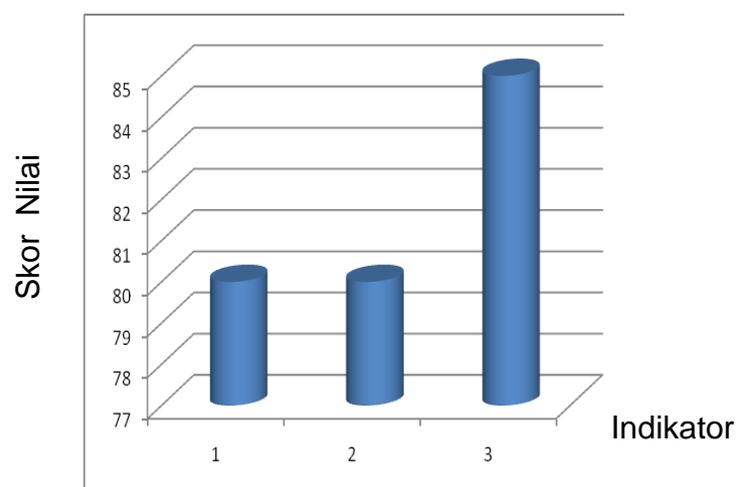
#### 6. Uji Coba Oleh Guru dan Peserta didik

Kegiatan ini dilakukan dengan cara menyebarkan angket kepada *User* (Guru dan Peserta didik). Responden guru berjumlah dua orang, kelompok kecil peserta didik berjumlah 10 orang, dan kelompok besar peserta didik berjumlah 30 dari 36 Peserta didik.

##### 1) Guru

Untuk menguji coba dari aspek materi, media, dan bahasa buku ini untuk kalangan peserta didik SMA maka dilakukan uji coba oleh satu guru

Responden pertama merupakan Guru Biologi SMAN 3 Bogor.. Revisi kepada guru sebanyak satu kali pada guru pertama. sesuai dengan koreksi guru. sebelum guru akhirnya mengisi instrumen uji coba. Hasil uji coba oleh guru dapat dilihat pada diagram batang berikut ini.



Gambar 4.17 Diagram Batang Hasil Uji Coba Guru

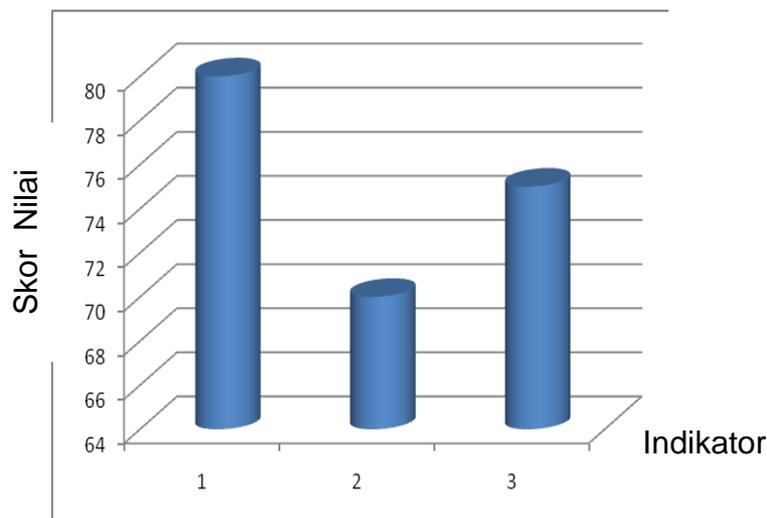
Berdasarkan data yang diperoleh dari uji coba guru dapat dideskripsikan sebagai berikut (lampiran 19):

- a. Indikator konsep atau materi, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri dari 10 soal.
- b. Indikator tata bahasa dalam penyajian, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri atas 4 soal.
- c. Indikator tampilan, persentase rata-ratanya sebesar 85% dengan interpretasi sangat baik (SB) yang terdiri atas 12 soal.

## 2) Kelompok Kecil Peserta didik

Untuk menguji coba dari aspek materi, media, dan bahasa buku ini untuk kalangan peserta didik SMA maka dilakukan uji coba oleh peserta didik dalam kelompok kecil yang berjumlah 10 orang. Sepuluh responden

merupakan Peserta didik Kelas XI IPA 6 SMAN 3 Bogor (Dipilih Secara Random Sampling Kelas Sebagai Uji Coba Kelompok Kecil). Pengisian instrumen hanya dilakukan sekali. Hasil uji coba oleh kelompok kecil peserta didik dapat dilihat pada diagram batang berikut ini:



Gambar 4.18. Diagram Batang Hasil Uji coba Kelompok Kecil Peserta didik

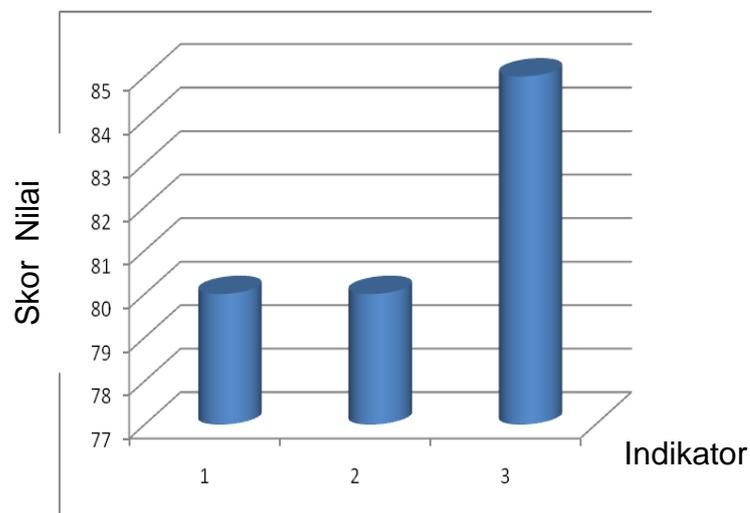
Berdasarkan data yang diperoleh dari uji coba Kelompok Kecil Peserta didik dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- a. Indikator konsep atau materi, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan intepretasi baik (B) yang terdiri dari 10 soal.
- b. Indikator tata bahasa dalam penyajian, persentase rata-ratanya sebesar 70% dengan intepretasi baik (B) yang terdiri atas 4 soal.
- c. Indikator tampilan, persentase rata-ratanya sebesar 75% dengan intepretasi baik (B) yang terdiri atas 12 soal.

### 3) Kelompok Besar Peserta didik

Untuk menguji coba dari aspek materi, media, dan bahasa buku ini untuk kalangan peserta didik SMA maka dilakukan uji coba oleh peserta

didik dalam kelompok besar yang berjumlah 30 orang dari 36 Peserta didik. Responden merupakan Peserta didik Kelas XI IPA 4 SMAN 3 Bogor. Pengisian instrumen hanya dilakukan sekali. Hasil uji coba oleh kelompok besar peserta didik dapat dilihat pada diagram batang berikut ini:



Gambar 4.19. Diagram Batang Hasil Uji coba Kelompok Besar Peserta didik

Berdasarkan data yang diperoleh dari uji coba Kelompok Besar Peserta didik dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- a. Indikator konsep atau materi, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri dari 10 soal.
- b. Indikator tata bahasa dalam penyajian, persentase rata-ratanya sebesar 80% dengan interpretasi sangat baik (B) yang terdiri atas 4 soal.
- c. Indikator tampilan, persentase rata-ratanya sebesar 85% dengan interpretasi baik (B) yang terdiri atas 12 soal.

## 7. Perhitungan

### a) Uji Validitas dan Reliabilitas

Dalam penelitian ini dilakukan pengambilan data berupa hasil belajar Materi Sistem Hormon merupakan sebagai tolak ukur dari efektivitas penggunaan buku digital atau multimedia tersebut. Dalam uji validitas menggunakan instrument tes untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik dimulai dari tingkatan C1 (*remembering*) hingga tingkatan C4 (*analyzing*). Jumlah butir soal sebanyak 24 buah dengan rincian kisi-kisi dapat dilihat pada tabel 3.7 dengan mengacu pada teori Anderson dan Krathwhol. Uji validasi dilakukan dikelas XII IPA 1 dengan pertimbangan bahwa kelas XII telah menerima materi Sistem Hormon sebelumnya. Jumlah sampelnya sebanyak 30 orang dari 36 peserta didik (dapat dilihat pada lampiran 16). Dari total soal sebanyak 24 soal *multiple choice* didapatkan data sebanyak 22 soal valid dan 2 tidak valid. Dalam pengukuran hasil belajar digunakan hanya 20 soal pilihan ganda yang mencakup 4 tingkatan struktur kognitif (C1 sampai C4). Dari 22 soal yang digunakan didapatkan data reliabilitas sebesar 0.94 menurut Susetyo (2015) kategori 0.94 termasuk dalam kategori reliabilitas tinggi atau alat tes memiliki tingkat keajegan yang tinggi (dapat dilihat pada Lampiran 13).

### b) Uji Normalitas dan Homogenitas

Uji normalitas menggunakan rumus Kolmogorov Smirnov melalui program SPSS 20 dan uji homogenitas menggunakan analisis Tes *Homogeneity* pada program IBM SPSS 20. Data yang diuji normalitas dan

homogenitas adalah data *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas yang digunakan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan teknik *simple random sampling* dari total 8 kelas parallel XI IPA. Jumlah kelas masing-masing 36 orang dan dipilih secara random sebanyak 30 orang untuk dilakukan Uji t (Susetyo, 2015). Hasil uji normalitas kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Lampiran 17.

Pada data dapat terlihat bahwa data pre-post kelas kontrol sebesar 0.060. menunjukkan nilai  $p > .05$ , maka terima  $H_0$  berarti data berdistribusi normal. Berikutnya untuk data pre-post kelas eksperimen didapatkan data bahwa nilainya sebesar .052, dimana nilai tersebut lebih besar dibandingkan nilai .05. sehingga terima  $H_0$  berarti menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Untuk penghitungan homogenitas data kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat di lampiran 17.

Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa data kelas kontrol memiliki nilai sig .791 > .05 (nilai alpha), sehingga diterima  $H_0$  dan dapat disimpulkan data homogen. Pada tabel 4.8 terlihat  $p > .05$ , sehingga dapat disimpulkan data homogen. Penjelasan lebih detail tentang normalitas dan homogenitas dapat dilihat di Lampiran 17.

#### c) Uji t Pretest-Posttest Kelas Eksperimen

Dari data yang didapatkan sebanyak 72 sampel yakni 36 data kelas kontrol dan 36 kelas eksperimen. Masing-masing kelas dipilih 30 sampel yang akan dianalisis menggunakan uji t untuk menguji hipotesis secara

acak (pemilihan 30 sampel mengacu pada referensi Sugiono 2015, Borg and Gall 2007, dan Susetyo 2015). Pengukuran dalam penelitian ini sebanyak 2 hipotesis: (1) mengukur efektivitas penggunaan *Flip Flop Book* dalam kelas; (2) Membandingkan antara kelas yang menggunakan *Flip Flop Book* dengan yang tidak menggunakan, hal ini juga mengacu pada hipotesis yang dirumuskan. Pada tes bagian ini untuk mengukur point (1), hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 18. Dapat dilihat pada tabel nilai  $p < .05$  nilai  $p = .000$ , tolak  $H_0$  yang menandakan bahwa terjadi peningkatan nilai sebelum pembelajaran dan setelah pembelajaran dengan menggunakan *Flip Flop Book*.

#### d) Uji t Posttest Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Untuk pengujian pembandingan antara kelas yang menggunakan dan tidak menggunakan (kontrol) *Flip Flop Book* dilakukan untuk mengukur point (2). Dari data penghitungan menggunakan uji t didapatkan nilai  $p < .05$  ( $p = .000$ ), tolak  $H_0$  sehingga menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan *Flip Flop Book* lebih baik dibandingkan kelas yang tidak menggunakan sumber belajar tersebut (penjelasan lebih lengkap lihat Lampiran 18).

## **B. Pembahasan**

Pengembangan buku pada Pembelajaran Biologi dilakukan dengan beberapa tahapan, yakni tahapan *collecting information* berupa analisis kebutuhan untuk mengetahui potensi dan masalah, tahap pengembangan

produk dimulai dari pembuatan desain hingga pembentukan produk, tahap validasi oleh ahli Materi, Media, dan Bahasa, tahap uji coba produk pada Guru, kelompok kecil Peserta Didik, dan kelompok besar Peserta Didik. Seluruh tahapan pada penelitian ini sudah mengikuti dan sesuai dengan tahapan pengembangan oleh Sugiyono (2008). Berdasarkan hasil dari uji kelayakan oleh ahli materi, media, bahasa, Guru, kelompok kecil peserta didik, dan kelompok besar peserta didik pada tiga Pengukuran yakni konsep, tata bahasa, dan tampilan menunjukkan interpretasi Baik (B) sampai Sangat Baik (SB). Hal ini menunjukkan buku yang dibuat telah layak untuk digunakan. Buku yang dikembangkan juga sudah sesuai dengan format standar dari BSNP.

#### **1. Uji Kelayakan Oleh Ahli (*One to One Expert*)**

Secara garis besar instrumen yang dibagikan bagi ahli, guru, dan peserta didik tersusun atas 3 pengukuran utama yakni konsep atau materi, tata bahasa dalam penyajian, dan tampilan. Pada ahli materi, buku yang dibuat dari indikator konsep mendapatkan interpretasi baik, dan dari indikator tata bahasa dalam penyajian juga mendapatkan interpretasi baik. Indikator utama bagi ahli materi yang dinilai adalah konsep atau materi yang mendapatkan interpretasi baik (rata-rata: 83.5). Hal ini menunjukkan bahwa buku yang dibuat telah memenuhi persyaratan dalam pembuatan buku (Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, 2003) dari segi organisasi yang mana buku telah mencakup tujuan pembelajaran yang dicapai. Konsep pada buku disusun secara sistematis dan menempatkan naskah, gambar, dan ilustrasi secara tepat.

Pada ahli media, buku yang dibuat dari indikator tampilan mendapatkan interpretasi sangat baik (rata-rata: 92.4). Pada ahli media indikator utama yang dinilai adalah tampilan yang merupakan aspek penting dari media. Buku yang telah dibuat telah sesuai dengan aspek format dan aspek daya tarik dari indikator yang ditetapkan oleh Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan (2003) dalam pembuatan buku dan juga telah mengikuti aspek dari instrumen kegrafikaan yang dibuat oleh BSNP tahun 2006.

Pada ahli bahasa, dari segi tata bahasa mendapatkan interpretasi baik (rata-rata: 82.91). Indikator utama pada instrumen uji kelayakan ahli bahasa adalah indikator tata bahasa dalam penyajian. Buku yang dibuat mendapatkan interpretasi yang sangat baik dari ahli bahasa dari segi bahasa. Hal ini sudah sesuai dengan instrumen tata bahasa yang dibuat oleh BSNP dan standar konsistensi dari Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, 2003.

Secara garis besar uji kelayakan pada beberapa ahli menunjukkan nilai interpretasi baik hingga sangat baik. Setelah itu diujicobakan pada guru dan peserta didik. Pada guru, dari indikator konsep, tata bahasa, dan tampilan mendapatkan interpretasi sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa buku yang dibuat sudah memenuhi aspek dari segi konsistensi, format, dan daya tarik yang telah dibuat oleh Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, 2003. Buku juga telah memenuhi persyaratan dari instrumen kegrafikaan dan tata bahasa yang telah ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) tahun 2006.

## **2. Uji Kelompok Kecil (*One to One Learner*)**

Pada kelompok kecil peserta didik, dari indikator konsep, dan dari indikator tata bahasa dan tampilan mendapatkan interpretasi baik (rata-rata= 78.33). Hal ini menunjukkan bahwa buku yang dibuat sudah memenuhi aspek dari segi konsistensi, format, dan daya tarik yang telah dibuat oleh Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, 2003. Buku juga telah memenuhi persyaratan dari instrumen kegrafikaan dan kebahasaan yang telah ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) tahun 2006.

## **3. Uji Kelompok Besar (*Field Testing on Whole Class*)**

Pada peserta didik kelompok besar, dari segi konsep, tata bahasa dalam penyajian maupun tampilan mendapatkan interpretasi baik (rata-rata= 81.67). Dari hasil yang ada menunjukkan buku yang dibuat sudah baik. Hal ini menunjukkan bahwa buku yang dibuat sudah memenuhi aspek dari segi konsistensi, format, dan daya tarik yang telah dibuat oleh Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, 2003. Buku juga telah memenuhi persyaratan dari instrumen kegrafikaan dan kebahasaan yang telah ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) tahun 2006. Seluruh indikator yang dibuat mengacu pada indikator yang dibuat oleh Hilmi (2009); BSNP (2006); dan Dikmenjur (2003).

## **4. Uji Efektivitas (*Field Testing on Whole Class*)**

Pada penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Bogor dengan beberapa pertimbangan seperti fasilitas yang memadai dan pemahaman peserta didik mengenai teknologi dan komunikasi (*CMC tools*) cukup baik.

Beberapa tahapan penelitian menggunakan sampel penelitian di kelas XI. Untuk penggunaan uji coba kelompok kecil, kelas kontrol, dan kelas eksperimen. Uji coba kelompok kecil dilakukan pada kelas XI IPA 6 dengan mengambil beberapa responden untuk menilai buku yang telah dikembangkan. Untuk kelas XI IPA 1 dijadikan sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 4 digunakan sebagai kelas eksperimen.

Dalam pembelajaran kelas kontrol dan eksperimen menggunakan model pembelajaran yang sama namun ditekankan pada perbedaan sumber belajar. Sumber belajar pada kelas kontrol hanya menggunakan buku paket. Sedangkan untuk kelas eksperimen menggunakan buku paket dan buku digital. Perbedaan antara buku digital dengan buku paket yang digunakan adalah, materi Sistem Hormon pada buku paket merupakan satu kesatuan dengan Sistem Saraf dan Indera menjadi Sistem Koordinasi. Sedangkan pada buku digital Sistem Hormon dibahas tersendiri. Sehingga pembahasan materi lebih banyak dan lebih mendalam dibandingkan buku paket.

Buku digital yang dikembangkan dilengkapi dengan penjabaran tujuan pembelajaran secara jelas serta persyaratan apa yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk memahami materi dengan baik. pada buku digital terdapat apersepsi yang menjadi suatu pemicu untuk menarik peserta didik belajar dan disesuaikan dengan kehidupan sehari-hari. Penggunaan bahasa yang mudah dimengerti dan dua arah mengajak peserta didik untuk berpetualang di dalam buku digital tersebut. buku digital dilengkapi dengan gambar-gambar yang menarik diharapkan

dapat menarik minat peserta didik untuk membacanya. Keunggulan yang tidak dimiliki oleh buku paket adalah, buku digital dilengkapi dengan video yang mendukung dalam penjelasan materi yang dijabarkan. Meskipun ini merupakan buku digital namun jika menggunakan tablet ataupun komputer layar sentuh, sensasinya tetap seperti buku dan mudah untuk dibawa-bawa.

Buku digital dilengkapi dengan subagian yang membahas mengenai gangguan serta teknologi terkait sistem hormon. Sehingga pembelajaran dapat mudah dimengerti karena berdasarkan kontekstual. Buku digital juga membahas mengenai sub bagian Memori dan Stress dimana hal ini sangat terkait juga dengan pembelajaran dan bagaimana pembelajaran yang menyenangkan itu harus dilakukan. Keunggulan lainnya buku digital juga membahas mengenai mekanisme beberapa hormon atau fisiologi sistem hormon secara sederhana dengan bahasa yang mudah dipahami peserta didik. Sedangkan untuk penggunaan model pembelajaran dan media disamakan diantara kedua kelas, seperti menggunakan power point yang sama. Alat tes yang sama, tes dilakukan dengan menggunakan tes digital (*google play*) untuk membuat peserta didik tertarik dalam menjawab soal. Tes digital dapat dilihat pada Gambar di bawah ini:

Section 1 of 2

### Tes Hasil Belajar Materi Sistem Hormon

Petunjuk:  
 1. Baca Bimbingan sebelum mengerjakan tes.  
 2. Berilah tanda pada soal yang Kamu Anggap Benar!  
 3. Soal terdiri dari 20 soal pilihan ganda!

Selamat Mengerjakan

Email address \*

Valid email address

This form is collecting email addresses. [Change settings](#)

Nama \*

Short answer text

Organ dalam sistem hormon yang berfungsi sebagai pengatur keseluruhan kelenjar dalam sistem hormon dan disebut juga sebagai master of gland adalah....

Kontreks adrenal

Paratiroid

Pituitari

Tiroid

Timus

Gambar 4.20 Instrumen Tes Digital

Penelitian ini dilakukan dalam waktu 2 minggu dengan 4 kali pertemuan di kelas kontrol dan 4 kali pertemuan di kelas eksperimen (sudah termasuk pre dan posttest). Untuk pengerjaan pre dan post menggunakan 1x45 menit masing-masing, sehingga total waktu pemberian materi selain waktu tes adalah 6x45 menit atau setara 3 kali tatap muka. Dalam pembelajaran peserta didik membawa laptop, tablet, dan handphone boleh digunakan untuk mendukung buku digital sebagai sumber belajar selain buku paket, namun pada smartphone masih terkendala teknis. Beberapa jenis smartphone sulit untuk memutar buku digital tersebut di dalam *smartphonenya*.

Pada kelas kontrol pembelajaran menggunakan media yang sama namun sumber belajar hanya menggunakan buku. Selama kegiatan berlangsung beberapa peserta didik berperan aktif dan melakukan Tanya jawab karena ketertarikan terhadap sajian materi dalam buku digital. Beberapa hal membuat peserta didik bertanya-tanya mengenai suntik

hormon, diabetes, transgender, dll. Hal ini menunjukan antusias peserta didik dalam pembelajaran.

Pada penelitian ini terdapat 2 hipotesis penelitian yang akan diuji hipotesisnya yakni (1) Terdapat pengaruh penggunaan *Flip Flop Book* dalam model *Collaborative Multimedia Learning* terhadap hasil belajar; (2) Terdapat perbedaan nilai hasil belajar antara kelas yang menggunakan dan yang tidak menggunakan sumber belajar *Flip Flop Book*. Pengujian pertama adalah mengukur hasil belajar peserta didik sebelum menggunakan (*pretest*) dengan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan (*posttest*) buku digital. Dengan melihat nilai *gain score* atau rata-rata kenaikan nilai peserta didik, atau bisa juga menggunakan uji t untuk mengukur efektivitas penggunaan buku digital. Untuk hipotesis kedua dengan membandingkan nilai *posttest* kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Kelas kontrol tidak menggunakan buku digital dan kelas eksperimen menggunakan buku digital.

Sebelum melakukan pembahasan uji hipotesis, terlebih dahulu melakukan pengukuran normalitas data dan homogenitas pada kelas kontrol dan eksperimen. Hasil dari uji normalitas dan uji homogenitas menunjukkan nilai  $p > .05$  sehingga terima  $H_0$  data berdistribusi normal (uji Kolmogorov Smirnov) dan data Homogen (Uji Homogeneity). Dengan ini data yang digunakan sudah benar karena menunjukkan data yang normal dan homogenitas menunjukkan peserta didik memiliki kemampuan yang hamper setara (lihat Lampiran 14).

Selanjutnya adalah tahap penggunaan uji t, pertama adalah menguji hipotesis pertama dengan menggunakan nilai pre dan post test kelas eksperimen. Hasil menunjukkan bahwa nilai  $p < .05$  ( $p = .000$ ) yang menunjukkan tolak  $H_0$  berarti terdapat pengaruh penggunaan buku digital dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan. Hipotesis pertama diterima, berikutnya, adalah melakukan uji t independent dengan menggunakan postes kelas eksperimen dengan kelas kontrol., didapatkan data bahwa nilai  $p < .05$  ( $p = .000$ ) berarti tolak  $H_0$  yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik yang menggunakan buku digital dengan yang tidak menggunakan buku digital (lihat Lampiran 15).

Dalam kegiatan pembelajaran yang berlangsung peserta didik terlihat antusias dengan penggunaan *Flip Flop Book* dalam pembelajaran. Peserta didik aktif bertanya dalam pembelajaran serta sering menanyakan beberapa konsep yang ada dalam *Flip Flop Book*. Beberapa konsep merupakan hal yang baru bagi mereka dengan adanya video peserta didik lebih tertarik lagi, ditandai dengan pertanyaan-pertanyaan seputar video tersebut, mengapa hal ini bisa terjadi? Pembelajaran dengan *Flip Flop Book* dan penggunaan tes digital merupakan suatu hal yang baru bagi peserta didik

Dari penjabaran di atas jelas bahwa penggunaan buku digital dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dan terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik yang menggunakan buku digital dengan yang tidak menggunakan buku digital. Hal ini sejalan dengan penelitian-penelitian

dalam jurnal penelitian bahwa penggunaan buku digital atau multimedia dapat meningkatkan hasil belajar seperti dijelaskan di bawah ini:

1. Cavus *et al*, 2009 menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran dengan menggunakan *mobile learning* dapat meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik khususnya dalam kemampuan berpikir kritis
2. Zhang, 2006 menyatakan bahwa penggunaan video (buku digital dilengkapi dengan video) dapat meningkatkan efektivitas kemampuan kognitif peserta didik dalam pembelajaran
3. Priyanto, 2009 dalam penelitiannya menunjukkan bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar secara signifikan

Selain itu beberapa penjabaran lain juga menjelaskan bahwa pembelajaran saat ini adalah pembelajaran abad 21 yang mana pembelajaran berbasis pada komputer atau penggunaan komputer dalam informasi dan komunikasi (*Computer Mediated Communication*) (Ramizowski dan Mason, 2013). Era dari pembelajaran sains dengan teknologi adalah penggunaan komputer dalam pembelajaran atau teknologi berbasis komputer yang terintegrasi dalam pembelajaran (Aysan, 2015). Integrasi antara pengajaran dan pembelajaran mampu membedakan antar kemampuan peserta didik (Desantis dan Haggard, 2016). Teknologi informasi dan komunikasi atau berbasis CMC (*Computer Mediated Communication*) dapat mempengaruhi pengetahuan peserta didik, dan termasuk didalamnya komunikasi antara guru dengan peserta

didik yang tidak terbatas oleh jarak dan waktu (Chen, Liu, dan Wong, 2007). *Trend* pembelajaran dengan komputer adalah pembelajaran dengan menggunakan multimedia yang diaplikasikan dalam pembelajaran. (Priyanto, 2009).

Pembelajaran dengan menggunakan program komputer (*Computer Based Program*) akan memberikan dampak yang lebih baik dibandingkan pembelajaran hanya sekedar menggunakan video. Pada pembelajaran dengan menggunakan program komputer memberikan kepuasan bagi penggunaannya, program yang lebih interaktif, fleksibel, dan dapat digunakan secara pribadi (Strömberg, Henrik, Bengt, dan Ulf, 2002). Pengembangan dalam perangkat pembelajaran berbasis komputer bukan hanya sekedar berupa media, dan sumber belajar. Namun juga dapat berupa alat tes yang berbasis komputer. Pada program berbasis komputer maka penggunaan kertas semakin berkurang. Program berbasis komputer akan meningkatkan *self efficacy* atau kepercayaan diri siswa, dan motivasi secara intrinsik (Chua, 2012).

Teknologi komunikasi dan informasi, peserta didik dapat belajar dengan waktu dan tempat yang terbatas, melalui memperkaya pembelajaran dengan teknologi peserta didik dapat merubah pengetahuannya secara cepat (Srianrunrasmee, Praweenya, dan Pimpan, 2016). Pembelajaran dengan menggunakan multimedia seperti buku berbasis multimedia dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Wang dan Tsai, 2016). Pembelajaran maupun tes dengan menerapkan teknologi akan menunjukkan suatu performans peserta didik yang lebih baik

dibandingkan tanpa teknologi komputer (Hosseini, Abiding, dan Baghdarnia, 2014). Pembelajaran berbasis multimedia dapat juga berupa bentuk animasi, penggunaan animasi dalam pembelajaran akan memberikan dampak positif dalam pembelajaran (Kidman, 2015).

Pembelajaran dengan sumber belajar berbasis multimedia seperti buku berbasis multimedia membantu peserta didik belajar secara aktif dan mandiri dibandingkan pembelajaran secara tradisional (Shah, Arthur, dan Zdanowicz, 2013). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mashuri dan Lesmana (2016) menunjukkan bahwa penggunaan buku berbasis multimedia dapat meningkatkan kemandirian peserta didik dalam belajar sebesar 4.86 *point*. Trend kedepan pembelajaran akan berbasis pada digital bukan hanya buku mungkin nantinya praktikum maupun alat tes sudah menggunakan atau berbasis digital dan digunakan secara terus menerus atau keseharian, diharapkan dengan adanya penelitian ini akan bermunculan lagi ide dalam pengembangan media, sumber belajar, maupun alat tes berbasis digital.

Akan tetapi penelitian pengembangan ini masih memiliki beberapa keterbatasan antara lain:

1. Buku berupa software sehingga harus diinstal terlebih dahulu
2. Saat pengujian pada Handphone, beberapa jenis *Handphone* belum bisa mendukung *software* dengan baik. sehingga tidak bisa beroperasi dengan baik.
3. Uji coba yang dilakukan hanya di satu sekolah.. Belum diujicobakan di sekolah lain di daerah lainnya.