

**LAPORAN**

**PROGRAM PENYUSUNAN NASKAH KAJIAN**

**PENGEMBANGAN INTERAKTIF *E-BOOK***

**DARI SISI PEDAGOGIK, TEKNOLOGI PERANGKAT**

**LUNAK SERTA MEDIA YANG DIGUNAKAN**



**Kerjasama**

**Direktorat Pembinaan SMK  
Ditjen Dikmen Kemendikbud  
dengan  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta**

**2012**

**HALAMAN IDENTITAS LAPORAN KAJIAN**

Judul Kajian : Pengembangan Interaktif *e-Book* dari Sisi Pedagogik,  
Teknologi Perangkat Lunak Serta Media yang Digunakan

Institusi : Universitas Negeri Yogyakarta

Tim Peneliti :  
Penanggung Jawab : Dr. Moch. Bruri Triyono  
Ketua : Dr. Ratna Wardani  
Anggota : Didik Hariyanto, M.T.  
Achmad Subhan Kh.

Kerjasama :

Yogyakarta, 26 Desember 2012

## RINGKASAN

Penelitian ini dilakukan untuk merancang, menerapkan rancangan dan melakukan kajian terhadap pengembangan interaktif *e-Book* sebagai media pembelajaran di sekolah. Penelitian ini menggunakan metode *Research & Deveopment* (R&D), mencakup langkah-langkah sebagai berikut: (1) analisis kebutuhan, (2) desain model *e-Book*, (3) implementasi, (4) pengujian.

Kajian yang dilakukan terhadap interaktif *e-Book* mencakup aspek pedagogik, teknologi perangkat lunak dan teknologi perangkat lunak. Hasil kajian diharapkan dapat memberikan rekomendasi perangkat aplikasi yang dapat dikembangkan guna mendukung proses pembelajaran siswa sekaligus kemungkinan pengembangan perangkat aplikasi interaktif *e-Book* berbasis sekolah.

Pada penelitian ini, dilakukan pengembangan aplikasi interaktif *e-Book* yang kemudian diujicobakan pada 4 *tablet* yang memiliki spesifikasi perangkat keras yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan performa, ukuran tablet, daya tahan baterai dan harga yang sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan uji coba dihasilkan satu rekomendasi perangkat aplikasi baik perangkat lunak maupun perangkat keras yang layak untuk dikembangkan.

## PRAKATA

Penelitian kajian yang berjudul *Pengembangan Interaktif e-Book Tinjauan dari Sisi Pedagogik, Teknologi Perangkat Lunak Serta Media yang Digunakan* merupakan penelitian kerjasama antara Direktorat Pembinaan SMK Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dengan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Penelitian bertujuan melakukan kajian tentang pengembangan *e-Book* interaktif sebagai media pembelajaran di sekolah.

Ucapan terimakasih yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada Direktur Pembinaan SMK Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah memberi kepercayaan dan kesempatan dalam melaksanakan penelitian kajian ini.

Kritik dan saran sehubungan dengan penyempurnaan laporan penelitian ini dengan senang hati akan menjadi bagian penting dalam tahap pengembangan selanjutnya.

Semoga penelitian ini bermanfaat.

Yogyakarta, 26 Desember 2012

Tim Peneliti.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
<b>A. LAPORAN HASIL PENELITIAN</b> .....	iii
RINGKASAN .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Lingkup Pengembangan .....	4
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
A. Teknologi Pengembangan Konten e-Book.....	7
B. Konten Multimedia .....	25
C. Tahapan Pengembangan.....	28
<b>BAB III    TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN</b> .....	33
A. Tujuan Penelitian .....	33
B. Manfaat Penelitian .....	33
<b>BAB IV    METODE PENELITIAN</b> .....	35
A. Rencana, Tempat, dan Waktu Penelitian .....	35
B. Jalannya Penelitian .....	35
C. Rancangan Penelitian .....	36

<b>BAB V</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
	A. Analisis Kebutuhan.....	44
	B. Desain pengembangan Aplikasi .....	53
	C. Implementasi Rancangan Pengembangan .....	56
	D. Hasil kajian.....	60
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>83</b>
	<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>85</b>
	<b>Lampiran .....</b>	<b>87</b>

## DAFTAR TABEL

Table 1. Spesifikasi Tablet PC.....	49
-------------------------------------	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alur kerja proses pembuatan buku elektronik format EPUB.....	14
Gambar 2. Perangkat ebook author Sigil. ....	15
Gambar 3. Software penulisan buku elektronik eCub.....	16
Gambar 4. Software pembuat buku elektronik Adobe Indesign. ....	17
Gambar 5. Software pembuat buku elektronik Ibook Author.....	18
Gambar 6. Perangkat pembaca buku elektronik Kindle Amazon. ....	19
Gambar 7. Perangkat pembaca buku elektronik NOOK Nobel and Barnes.....	20
Gambar 8. Perangkat pembaca buku elektronik Sony PRS600. ....	21
Gambar 9. Perangkat pembaca buku elektronik iBook IPAD. ....	22
Gambar 10. Pembaca buku elektronik Aldiko pada tablet Android. ....	23
Gambar 11. Aplikasi FbReader untuk membaca buku elektronik. ....	24
Gambar 12. Aplikasi pembaca buku elektronik KOBO.....	25
Gambar 13. Tata Urutan Perancangan dan Implementasi untuk engineering Sistem. ....	35
Gambar 14. Alur proses pembuatan buku elektronik menggunakan Adobe Indesign.....	37
Gambar 15. Proses konversi dokumen buku elektronik.....	38
Gambar 16. Teknologi proses pembuatan buku elektronik. ....	39
Gambar 17. Management distribusi buku elektronik. ....	40
Gambar 18. Editor metadata buku elektronik. ....	41
Gambar 19. Desain Model Sistem Pembelajaran Berbasis Kelas Digital.....	42
Gambar 20. Blok Diagram Sistem Interaktif e-Book.....	46
Gambar 21. Model aplikasi Interaktif e-Book. ....	54
Gambar 22. Struktur Aplikasi Interaktif e-Book. ....	55
Gambar 23. Tampilan Menu e-Book Mewakili Standar Kompetensi.....	56
Gambar 24. Tampilan Menu e-Book Mewakili Kompetensi Dasar. ....	57
Gambar 25. Tampilan Menu Login Mewakili Kelas Online. ....	59
Gambar 26. Tampilan Menu Standar Kompetensi.....	59
Gambar 27. menunjukkan menu Kompetensi dasar yang tercakup dalam Standar Kompetensi, ketika siswa memilih salah satu SK.....	60
Gambar 28. Diagram Perbandingan Performa <i>Tablet</i> .....	68
Gambar 29. Diagram Perbandingan Daya Tahan <i>Battery</i> .....	69

Gambar 30. Diagram Perbandingan Dimensi Layar .....	70
Gambar 31. Diagram Perbandingan Sistem Operasi.....	72
Gambar 32. Diagram Perbandingan Nilai Ekonomis <i>Tablet</i> . ....	78
Gambar 33. Struktur Pengembangan Konten Interaktif <i>e-Book</i> . ....	82

## DAFTAR LAMPIRAN

Dokumentasi 1 .....	87
Dokumentasi 2 .....	87
Dokumentasi 3 .....	88
Dokumentasi 4 .....	88
Dokumentasi 5 .....	89
Dokumentasi 6 .....	89
Dokumentasi 7 .....	90
Dokumentasi 8 .....	90

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Salah satu faktor pendukung keberhasilan pembelajaran di sekolah adalah pemanfaatan media pembelajaran yang menarik, inovatif dan kreatif sehingga mampu meningkatkan minat siswa untuk mempelajari suatu obyek. Media pembelajaran merupakan alat yang memiliki fungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran dari guru kepada siswa (Hujair AH Sanaky, 2011). Pendapat tentang manfaat media pembelajaran dikemukakan oleh Dale (Latuheru 1988: 23), menyatakan apabila media pembelajaran digunakan dengan baik dalam proses belajar mengajar, maka ada beberapa manfaat yang dapat diperoleh: (1) perhatian siswa terhadap materi pelajaran akan lebih tinggi, (2) siswa mendapat pengalaman yang lebih kongkrit, (3) mendorong siswa untuk berani bekerja secara mandiri, (4) hasil yang diperoleh oleh siswa sulit untuk dilupakan. Secara garis besar media pembelajaran memiliki manfaat dalam memudahkan siswa mempelajari materi pelajaran. Media pembelajaran yang digunakan harus dapat menarik perhatian siswa pada kegiatan belajar mengajar dan lebih merangsang kegiatan belajar siswa. Penggunaan media pembelajaran ini harus didukung oleh ketersediaan sumber belajar yang mudah diakses dan memiliki konten yang interaktif. Salah satu media pembelajaran yang dapat dikembangkan adalah *e-Book* interaktif.

Secara sederhana *e-Book* dapat diartikan sebagai buku elektronik atau buku digital. Buku elektronik adalah versi digital dari buku yang umumnya terdiri dari kumpulan kertas yang berisi teks atau gambar. *e-Book* sendiri menjadikan teks dan gambar tersebut dalam informasi digital baik dalam format teks polos, \*.pdf, \*.jpeg, \*.lit dan \*.html. Jika dilihat lebih dalam, *e-Book* adalah salah satu teknologi yang memanfaatkan komputer untuk menayangkan informasi multimedia dalam bentuk yang ringkas dan

dinamis. *e-Book* mampu mengintegrasikan tayangan suara, grafik, gambar, animasi, maupun *movie* sehingga informasi yang disajikan lebih kaya dibandingkan dengan buku konvensional. Setidaknya kelebihan inilah yang menjadikan *e-Book* mulai digemari.

Berdasarkan jenisnya, *e-Book* paling sederhana dikembangkan dengan sekedar memindahkan buku konvensional menjadi bentuk elektronik yang ditayangkan oleh komputer. Melalui teknologi ini, ratusan buku dapat disimpan dalam satu keping cakram padat (*compact disk*) dengan kapasitas sekitar 700MB, DVD atau *digital versatile disk* (kapasitas 4,7 sampai 8,5 GB) maupun *flashdisk* (saat ini kapasitas yang tersedia sampai 32 GB). Bentuk yang lebih kompleks dan memerlukan rancangan yang lebih cermat misalnya pada *Microsoft Encarta* dan *Encyclopedia Britannica* yang merupakan ensiklopedi dalam format multimedia. Format multimedia memungkinkan *e-Book* menyediakan tidak saja informasi berbentuk teks tetapi juga suara, gambar, *movie* dan unsur multimedia lainnya. Penjelasan tentang satu jenis pengetahuan misalnya alat musik, dapat disertai dengan cuplikan suara jenis musik tersebut sehingga pengguna dapat dengan jelas memahami konten yang disajikan.

*e-Book* masuk ke Indonesia seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi global. Transformasi dari buku tradisional menuju bentuk digital yang ditampilkan melalui media Internet memudahkan pembelajar dalam mencari informasi yang tersedia. Kehadiran *e-Book* pun mulai digemari karena *content* dan tampilan yang dimiliki buku digital cukup interaktif sehingga oleh banyak kalangan baik dari yang tua hingga remaja lebih tertarik menggunakan buku digital. Disisi lain harga yang relatif lebih murah, praktis, dan menyenangkan untuk dibaca juga menjadi pertimbangan dalam memilih buku digital sebagai bahan bacaan.

Bidang pendidikan di Indonesia juga tidak terlepas dari pengaruh perkembangan penggunaan *e-Book*. Dengan *e-Book*, tidak diperlukan lagi kertas untuk membuat materi-materi sumber belajar. Dengan demikian,

fenomena “pustaka berjalan” atau anak-anak sekolah yang membawa berbagai macam buku ke sekolah juga dapat dikurangi bahkan digantikan. Untuk keperluan ini, perlu dikembangkan aplikasi buku elektronik atau *e-Book* yang mendukung konversi dari buku tradisional ke bentuk buku digital. Terkait dengan hal ini juga diperlukan perangkat bergerak yang mendukung fasilitas untuk membaca *e-Book* ini. Perangkat bergerak ini dapat berupa laptop, *tablet PC* maupun *smart phone*. Untuk lingkungan pendidikan, *tablet PC* menjadi pilihan yang paling sesuai ditinjau dari sisi ukuran perangkat dan efisiensi penggunaan. Dari sisi teknologi, sudah dimungkinkan untuk mengembangkan atau merakit sendiri *tablet PC* yang akan digunakan untuk mengakses aplikasi *e-Book* tersebut. Dari sisi pedagogik, akan membuka peluang bagi siswa-siswa SMK untuk melakukan inovasi dan kreatifitas di bidang teknologi melalui pengembangan dalam produksi *tablet PC*, memberi motivasi bagi para guru untuk ikut andil dalam pengembangan konten pembelajaran secara *online* dalam bentuk buku elektronik, dan meningkatkan produktifitas konten pembelajaran.

Guna menunjang pemanfaatan teknologi informasi dalam pengembangan cara-cara baru dalam pembelajaran melalui proses belajar “multidimensional”, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengembangan interaktif *e-Book* yang mencakup pembuatan prototipe aplikasi *e-Book* beserta kajiannya terhadap aspek-aspek pedagogik, teknologi perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk mengakses aplikasi *e-Book*.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kajian dari sisi pedagogik terhadap pengembangan interaktif *e-Book* sebagai media pembelajaran siswa di sekolah ?
2. Bagaimana kajian dari sisi dukungan teknologi perangkat lunak terhadap pengembangan interaktif *e-Book* sebagai media pembelajaran siswa di sekolah ?

3. Bagaimana kajian dari sisi dukungan teknologi perangkat keras terhadap pengembangan interaktif *e-Book* sebagai media pembelajaran siswa di sekolah ?

### C. Lingkup Pengembangan

Terkait pengembangan Interaktif *e-Book* ini, akan dilakukan beberapa kajian yang mencakup aspek konten (modul pembelajaran), teknologi perangkat lunak aplikasi (*software*) dan media presentasi atau teknologi perangkat keras yang digunakan (*hardware*).

#### 1. Modul Pembelajaran

Untuk modul pembelajaran atau *e-Book*, akan dilakukan analisis dan desain model aplikasi. Lingkup pengembangan *e-Book* harus memenuhi beberapa fungsionalitas, seperti fasilitas bagi siswa maupun guru untuk mengakses sumber belajar, fasilitas bagi guru untuk mengisi materi/modul belajar, fasilitas untuk melakukan *assessment*, dan beberapa fasilitas lain yang menunjang proses pembelajaran secara *online*. Tahapan pengembangan yang dilakukan mencakup:

- a. Identifikasi dan analisis kebutuhan modul
- b. Desain instruksional pengembangan modul
- c. Desain *content*, *story board*, dan pendefinisian komponen fungsionalitas yang terlibat dalam model pengembangan *e-Book*
- d. Cetak biru disain model aplikasi *e-Book*
- e. Pengujian model aplikasi *e-Book* (alfa, beta)
- f. Pelaporan

#### 2. Teknologi Perangkat Lunak

Pada pengembangan interaktif *e-Book*, diperlukan beberapa *tools* atau perangkat lunak aplikasi. Untuk kebutuhan perangkat lunak, beberapa hal yang mendasari pemilihannya adalah kemudahan pengembangan, *multi platform* dan biaya.

Untuk kebutuhan perangkat lunak pengembangan, dapat dirinci sebagai berikut:

a. Kebutuhan Pengembangan

Merupakan perangkat lunak yang digunakan dalam proses pengembangan, meliputi :

1) *Text Editor*

*Text editor* yang digunakan adalah ***Sublime Text***. Secara teknis, alasan pemilihan *Sublime Text* karena *text editor* ini memiliki versi tak berbayar, *library* yang lengkap, serta mudah digunakan untuk menulis kode.

Pilihan lainnya adalah ***Eclipse***, juga merupakan *open source software* berupa *text editor* yang fleksibel jika ditambahkan beberapa piranti pengembangan perangkat lunak seperti bahasa PHP, Java, C++, HTML dan sebagainya. *Eclipse* dapat diintegrasikan dengan Android SDK dan Android Simulator sehingga *software* ini dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi Android.

2) *Android SDK*

Android SDK menyediakan API *libraries* dan *developer tools* yang diperlukan untuk membangun, menguji, dan melakukan *debug* untuk aplikasi Android.

3) *ADT/Android Developer Tools*

ADT adalah *plugin* pada *Eclipse* yang digunakan untuk pengembangan aplikasi Android.

4) *Phonegap framework*

*Phonegap framework* adalah *open source framework* untuk membuat *mobile* aplikasi pada 7 (tujuh) platform yang berbeda, yaitu [iOS](#), [Android](#), [Blackberry](#), [Windows Phone](#), [Palm WebOS](#), [Bada](#) and [Symbian](#) yang menggunakan bahasa HTML, CSS dan Javascript.

5) *Blender*

Blender adalah *open source 3D content creation suite*. Digunakan untuk membuat konten 3D dan interaktif.

6) *Local Web Server* dan *Database Server*

Dalam proses pengembangan, web server yang digunakan adalah apache, sementara database server yang digunakan adalah MySQL.

7) GIMP

GIMP merupakan aplikasi pengolah gambar yang bersifat *free*. GIMP nanti akan digunakan untuk mengolah gambar yang akan digunakan sebagai *asset* dalam aplikasi *e-Book*.

8) *Testing tools*

*Testing tools* merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan pengujian selama proses pengembangan aplikasi *e-Book*. Beberapa *testing tools* yang digunakan adalah: *web browser*, Firebug dan Apache test.

b. Kebutuhan di sisi server

Perangkat lunak yang dibutuhkan di sisi server adalah sebuah web server yang mendukung PHP. Selain itu dibutuhkan sebuah database server yang menggunakan MySQL untuk menyimpan data dari aplikasi *e-Book*. Data yang disimpan dalam *database* nantinya akan diolah oleh *back-end* sehingga menghasilkan output berupa JSON.

3. Teknologi Perangkat Keras

Pada penelitian ini, teknologi perangkat keras yang dipilih adalah *tablet PC*. *Tablet PC* ini nantinya akan dirancang dan dirakit sendiri agar dapat menentukan spesifikasi yang sesuai dan harga yang terjangkau oleh kalangan pelajar. Analisis kebutuhan perangkat keras dilakukan untuk mendapatkan spesifikasi perangkat keras untuk *Tablet PC* yang dikembangkan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Teknologi Pengembangan Konten e-Book**

Perkembangan teknologi digital saat ini telah memungkinkan untuk membuat dan mendistribusikan konten buku yang bersifat elektronik. buku elektronik atau dikenal juga e-Book adalah dokumen digital dalam format EPUB yang didistribusikan oleh penerbit buku. Dengan semakin berkembangnya teknologi internet para penerbit saat ini mulai mencoba untuk memanfaatkannya sebagai media penjualan dan pendistribusian buku.

Teknologi pembuatan e-Book berupa aplikasi yang langsung menyimpan dokumen dengan format EPUB yang ada saat ini memungkinkan untuk memindahkan buku-buku yang dicetak dengan kertas ke dalam versi elektronik. untuk membuat atau memindahkan dokumen buku kedalam versi elektronik, beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah format standard yang umum digunakan oleh penerbit untuk mendistribusikan buku elektronik. setiap penerbit memiliki format sendiri dan mereka telah menyiapkan perangkat pembaca secara khusus sehingga buku yang mereka distribusikan bisa dibaca.

Proses pembuatan e-Book dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi pembuat buku elektronik. dasar pertimbangan penggunaan sebuah tool pembuat adalah kompatibilitas format buku elektronik yang dihasilkan, dan integritas pekerjaan yang dapat dilakukan dengan hanya menggunakan satu tool saja. Terdapat banyak tool yang bisa digunakan untuk membuat buku elektronik, namun tidak semuanya memberikan fasilitas lengkap mulai dari penulisan buku, editing, hingga publikasi ke sebuah server atau tool buku online.

Buku yang sudah dibuat juga harus bisa dibaca oleh perangkat atau aplikasi untuk membaca buku elektronik. setiap format EPUB bisa dibuat

oleh aplikasi pembuat, namun tidak semua langsung kompatibel dengan perangkat pembaca. Disini diperlukan pertimbangan tentang kompatibilitas format buku elektronik dengan perangkat pembaca. Selain itu juga aplikasi pembaca memiliki fasilitas untuk terhubung dengan perpustakaan digital. Beberapa aplikasi memang telah menyediakannya secara khusus, terutama aplikasi dan perangkat yang memang disediakan oleh penerbit. Beberapa aplikasi juga menyediakan fasilitas untuk mengarahkan ke perpustakaan digital yang dibangun oleh penulis ataupun instansi bukan penerbit.

e-Book muncul sebagai akibat dari perkembangan teknologi komputer sebagai perangkat digital dan teknologi internet saat ini. Semua jenis konten yang memanfaatkan perangkat komputer mengarah pada konsep digital. Pada akhirnya memunculkan sebuah produk kemasan baru yang sering dikenal dengan elektronik konten. Sebagai contoh e-commerce adalah digitalisasi dari sistem transaksi manual yang sudah ada sebelumnya di kehidupan sehari-hari, email merupakan bentuk elektronik dari dokumen surat dan proses surat menyurat memanfaatkan teknologi komputer dan internet.

Aspek teknologi dalam pengembangan e-Book meliputi format data, perangkat keras untuk membaca e-Book, dan perangkat lunak pembuat e-Book. Sistem digital tidak lepas dari sebuah format data standard yang telah ditentukan. Dalam sebuah pengembangan produk digital seperti ebook, format data standard berdampak pada pengembangan teknologi perangkat pembaca dan pembuat e-Book.

#### 1. Format Standard Buku Elektronik

Format atau protokol adalah sebuah struktur kode yang dibentuk sedemikian rupa agar bisa diterjemahkan oleh sistem komputer. Dapat dikatakan sebuah format sama dengan sebuah sandi yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari di dunia komunikasi. Pada awalnya ide untuk membangun sebuah format ebook muncul dari penerbit buku elektronik. Mereka sengaja mengembangkan dengan

orientasi membuat sebuah produk buku dengan versi yang baru. Dengan adanya format ini para penerbit juga dapat membangun sistem untuk membaca format tersebut.

Hingga saat ini telah banyak format file ebook yang dibuat oleh para penerbit buku elektronik. Salah satu contoh yang sering di kenal adalah portable document format atau lebih dikenal dengan PDF. PDF merupakan format sebuah file dokumen yang dibuat oleh perusahaan Adobe. Format ini sangat populer hingga banyak digunakan di internet maupun perkantoran. Dokumen teks yang dibuat dalam bentuk PDF direpresentasikan dengan format standar yaitu sebagai sebuah gambar. Ini akan lebih memudahkan dalam pengendalian layout dan ukuran dokumen yang dihasilkan. Untuk dapat membuka dan membaca file PDF, perusahaan ini juga membuat aplikasi untuk membaca yaitu Adobe Acrobat Reader. Aplikasi ini berjalan di komputer maupun perangkat mobile seperti tablet dan smartphone. Lebih detail mengenai format buku elektronik yang beredar saat ini dan banyak digunakan dibahas pada bagian ini.

a. Compiled HTML

Compiled HTML atau dikenal dengan format file ekstensi .CHM adalah format electronic book yang dibangun oleh Microsoft. Umumnya format ini digunakan untuk menerbitkan dokumen petunjuk manual sebuah aplikasi yang diproduksi oleh Microsoft.

Format ini merupakan kompilasi file HTML yang menjadi satu dokumen dalam bentuk file CHM. Dalam format ini sebuah dokumen bisa berisi teks dan gambar dan digabung juga dengan Metadata yang berisi tentang deskripsi dari file tersebut.

b. DjVu

Format DjVu merupakan bentuk electronic book yang dipergunakan untuk membukukan dokumen berupa gambar dan teks

hasil dari proses scanning. File ini akan dikompilasi dengan sistem kompresi yang memungkinkan sebuah dokumen berisi gambar dan teks menjadi sangat kecil.

Sebuah file extensi DjVu mampu menyimpan dokumen yang dibagi menjadi beberapa layer. Layer ini dimaksudkan untuk mengatur layout yang berupa gambar dan teks agar menjadi lebih fleksibel. Walaupun ukurannya sangat kecil, sebuah file electronic book dengan format DjVu mampu menampilkan gambar berwarna.

### c. EPUB

Salah satu format electronic ebook yang dibuat oleh asosiasi penerbit IDPF (International Digital Publishing Forum). Standard format EPUB bersifat terbuka (Open). File electronic book format EPUB memiliki extensi file .EPUB. format ini memiliki tiga standarisasi yang berasosiasi menjadi satu format EPUB. Ketiga standard tersebut meliputi :

1. *Open Publication Structure* (OPS) 2.0 yang mengatur format kode markup language untuk penulisan isi buku.
2. *Open Packaging Format* (OPF) 2.0 mengatur format standard layout buku dalam bentuk kode XML.
3. *OEBPS Container Format* (OCF) 1.0 mengatur format pemaketan atau penyatuan dokumen dalam bentuk Zip.

Format EPUB menjadi populer karena banyak diadopsi oleh para penerbit dan juga banyak mendapat dukungan dari pihak pembuat aplikasi pembaca maupun perangkat untuk pembaca.

EPUB dapat dibaca dengan menggunakan aplikasi pembaca seperti kobo, eReader, Blackberry, iBook pada sistem operasi IOS yang digunakan oleh iPhone dan IPAD. Perangkat lain yang mendukung untuk membaca format EPUB adalah Sony, Kindle, Nook, beBook, Bookeen, dan cybook.

#### d. HTML

Format HTML (Hypert Text Markup Language) umumnya digunakan dalam website. Sebuah electronic book dengan menggunakan format file extensi .html bisa dibaca dengan menggunakan browser. Format ini didefinisikan oleh sebuah badan standard yaitu W3C.

HTML memiliki metadata yang dapat digunakan untuk menampung informasi spesifikasi dari dokumen electronic book, misalnya layout dan struktur tulisan. Format HTML adalah yang paling sederhana, sehingga sekalipun EPUB yang populer tetap menggunakan HTML sebagai format dasar yang dipakai dalam standard struktur penulisan isi buku dan kemudian menyatukannya menjadi file arsip EPUB.

#### e. iBook

Format file iBook memiliki extensi .ibook. format ini didefinisikan oleh perusahaan Apple Inc. format electronic book pada iBook memiliki struktur dasar yang sama dengan EPUB. Walaupun sama namun iBook tidak sepenuhnya kompatibel dengan EPUB. iBook bisa dibaca oleh aplikasi iBook pada sistem operasi buatan Apple yaitu IOS. Perbedaan pada format tag CSS yang digunakan oleh iBook yang menyebabkan beberapa aplikasi reader maupun perangkat pembaca EPUB tidak mampu untuk membuka file .ibook.

Untuk membuat sebuah *electronic book* dengan format iBook, Apple menyediakan aplikasi bernama iBook Author. Buku elektronik yang dibuat dengan menggunakan iBook Author dapat pula disimpan dalam format EPUB. Namun walaupun demikian Apple mensyaratkan untuk semua buku elektronik yang dibuat menggunakan iBook Author harus dipublikasikan melalui iBook store milik Apple.

f. KF8 (Amazon Kindle)

Salah satu produk perangkat khusus pembaca buku elektronik yang terkenal saat ini adalah Kindle yang dibuat oleh Amazon. Perusahaan ini juga mengeluarkan sebuah standard format penulisan buku elektronik dengan ekstensi KF8. Format ini hanya bisa dibuka dengan menggunakan perangkat kindle.

Versi sebelumnya adalah AZW, file ini bisa dibaca oleh perangkat kindle versi lama. Format ini mengacu pada format mobipocket. Format yang dikeluarkan oleh kindle juga bisa dibaca dengan menggunakan aplikasi kindle yang telah tersedia di beberapa perangkat smartphone dan tablet yang menggunakan sistem operasi IOS dan Android.

g. Mobipocket

Format mobipocket memiliki ekstensi file .prc dan .mobi. format ini berbasis pada open standard XHTML (extended hyper text markup language). Dengan menggunakan standard ini sebuah buku elektronik dapat dibentuk dengan menambahkan javascript dan frame pada buku elektronik. Penambahan java script memungkinkan layout buku menjadi lebih fleksibel dan isi buku juga bisa menjadi lebih interaktif.

Buku elektronik dengan format mobipocket dapat dibaca dengan menggunakan aplikasi kindle, ibook, dan aplikasi pembaca mobireader yang tersedia di smartphone maupun komputer desktop. Sistem operasi komputer yang mendukung untuk pembacaan mobipocket meliputi Windows, Mac, dan Linux.

h. Portable Document Format

Format electronic book ini dibuat oleh Adobe System dan dikenal dengan dokumen PDF. Dokumen ini memiliki standard dokumen yang merepresentasikan seluruh dokumen yang dibuat menjadi dokumen gambar per halamannya. Umumnya dokumen ini sering

dijumpai dalam websites untuk didownload. Karena ukurannya yang relatif kecil dibandingkan dengan dokumen lainnya.

Dikarenakan seluruh dokumen ditranfer menjadi gambar, format ini memiliki kelemahan pada fleksibilitas layout dokumen. Jenis huruf tidak bisa diperbesar kecuali dengan memperbesar gambar. Dokumen PDF juga tidak bisa diisi oleh jenis konten multimedia seperti video dan animasi.

Dokumen ini bisa dibaca dengan acrobat reader yang dibuat oleh Adobe System. Selain itu juga banyak aplikasi pembaca dokumen termasuk beberapa browser bisa membaca dokumen ini. Browser yang mendukung untuk membaca dokumen ini adalah Internet explorer, Firefox, Safari.

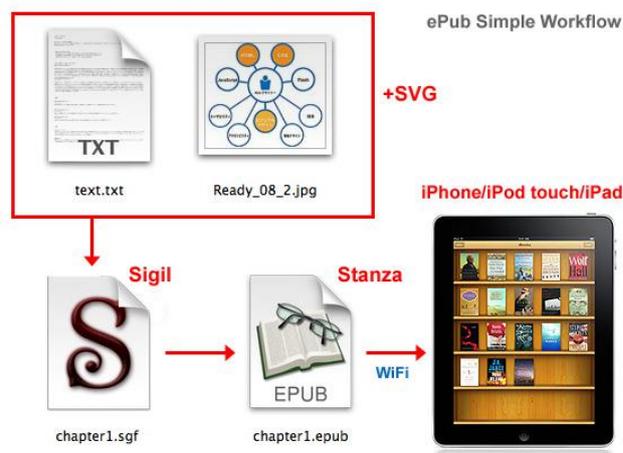
## 2. Pembuat Konten E-Book

Berbagai macam format buku elektronik dibuat oleh penerbit. Format yang dibuat ada yang memang sengaja untuk dipopulerkan dan ada pula yang memang khusus untuk keperluan penerbit itu sendiri. Sebagai contoh format KF8 yang dibuat oleh Amazon, format ini dibuat hanya untuk buku elektronik yang diterbitkan oleh Amazon. Konsekuensi dari format khusus ini adalah tidak ada aplikasi yang bisa membaca buku elektronik format KF8. Akan tetapi tujuan pembuatan format ini dikarenakan Amazon ingin menyediakan perangkat pembaca buku elektronik yang mereka terbitkan. Hal ini juga berdampak pada tool untuk membangun konten buku elektronik format KF8. Untuk keperluan produksi Amazon sendiri pasti memiliki perangkat untuk membuat buku dalam format tersebut namun tidak dipasarkan.

Berbeda dengan format buku elektronik PDF. Format ini memiliki banyak aplikasi pembaca yang beredar. Untuk membuat buku elektronik format PDF banyak aplikasi yang bisa digunakan. Walaupun aplikasi ini tidak dibuat oleh Adobe System. Perusahaan ini

sendiri juga menyediakan software pembuat buku elektronik yang dikenal dengan nama Adobe Acrobat. Versi gratis disediakan hanya untuk membaca dokumen PDF.

Untuk membangun sebuah buku elektronik dapat dilakukan melalui dua cara. Cara pertama adalah langsung menulis buku dengan menggunakan software khusus pembuat buku elektronik. Kedua adalah dengan melakukan konfersi. Ini bisa dilakukan apabila buku karya tulis sudah tersedia namun bukan format buku elektronik. Konfersi dapat dilakukan dengan menggunakan software converter yang tersedia. Gambar 1 Menunjukkan alur kerja pembuatan buku elektronik format EPUB dengan menggunakan software Sigil. Secara umum proses pembuatan dimulai dengan menyediakan dokumen berbentuk teks dan gambar-gambar yang ingin dimasukkan kedalam buku elektronik. Proses editing dilakukan dengan memperbaiki format dan layout buku pada software pembuat EPUB. Hasil akhir dari proses editing disimpan dalam bentuk EPUB. Buku elektronik yang telah dihasilkan dapat dibaca dengan menggunakan software pembaca ebook seperti stanza. Penjelasan lebih detail mengenai perangkat pembaca dijelaskan di bagian lain. Berikut ini penjelasan mengenai software pembuat buku elektronik dan software untuk konversi.

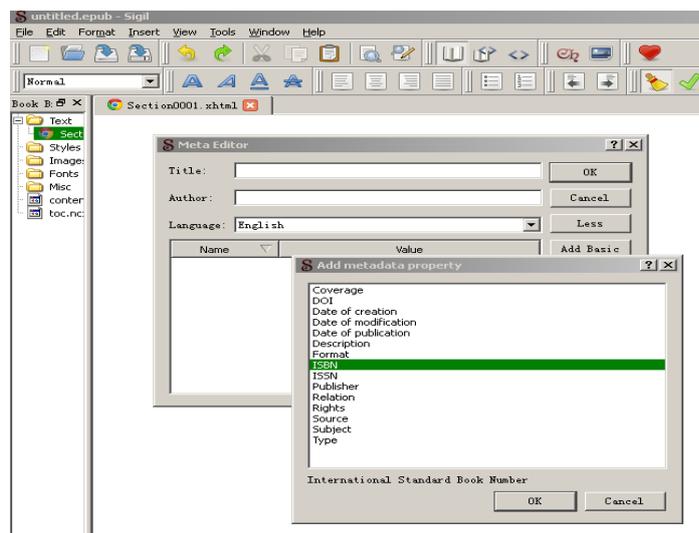


Gambar 1. Alur kerja proses pembuatan buku elektronik format EPUB.

a. Sigil

Pembuat dan editor buku elektronik *opensource*. Dikelompok *opensource* sigil merupakan solusi pembuat dan editor buku elektronik paling lengkap. Selain dapat digunakan untuk menulis buku elektronik Sigil juga dapat digunakan untuk melakukan editing buku elektronik format EPUB.

Sigil merupakan *software* yang berjalan di multiplatform yang meliputi Windows, Mac, dan Linux. Format buku elektronik yang sudah didukung penuh adalah EPUB 2.0, dan mampu melakukan impor dokumen dalam format EPUB, file HTML, image, dan CSS.



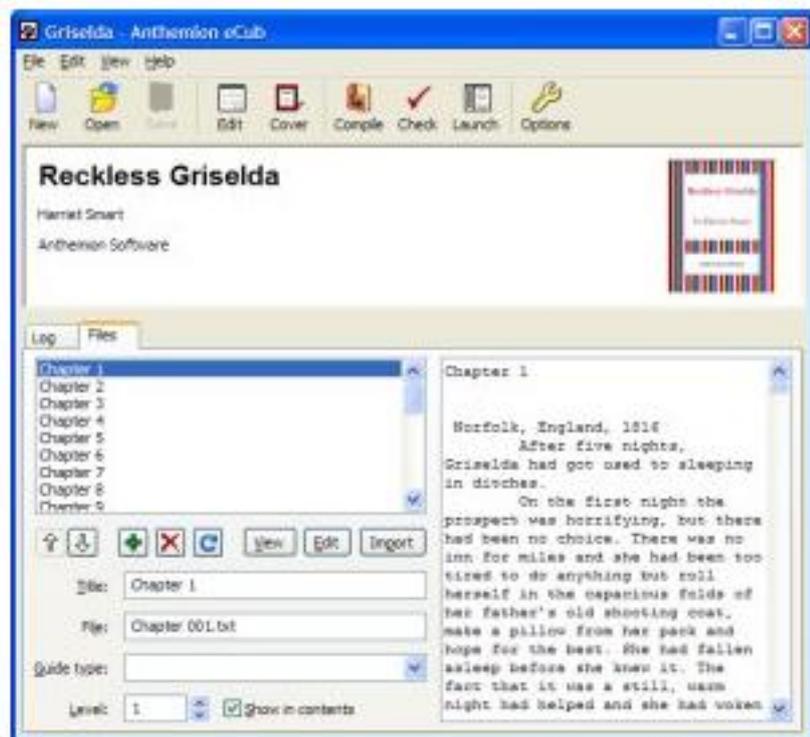
Gambar 2. Perangkat *ebook author* Sigil.

b. eCub

*Software* eCub adalah perangkat pembuat *ebook* yang berjalan pada *multiplatform* Windows, Linux, Mac, serta beberapa *portable device*. Format buku elektronik yang didukung oleh eCub adalah EPUB dan *Mobipocket*.

EPUB yang dihasilkan oleh eCub dapat dibaca dengan aplikasi pembaca selain eCub antara lain Adobe Digital Design, FBReader, Stanza, dan Sony Reader. Sebagai editor eCub adalah

aplikasi yang menggunakan *shell* sebagai antarmuka dengan penulis buku. Aplikasi ini sangat simple dan berorientasi pada buku. Tampilan buku yang dihasilkan oleh eCub kurang menarik.



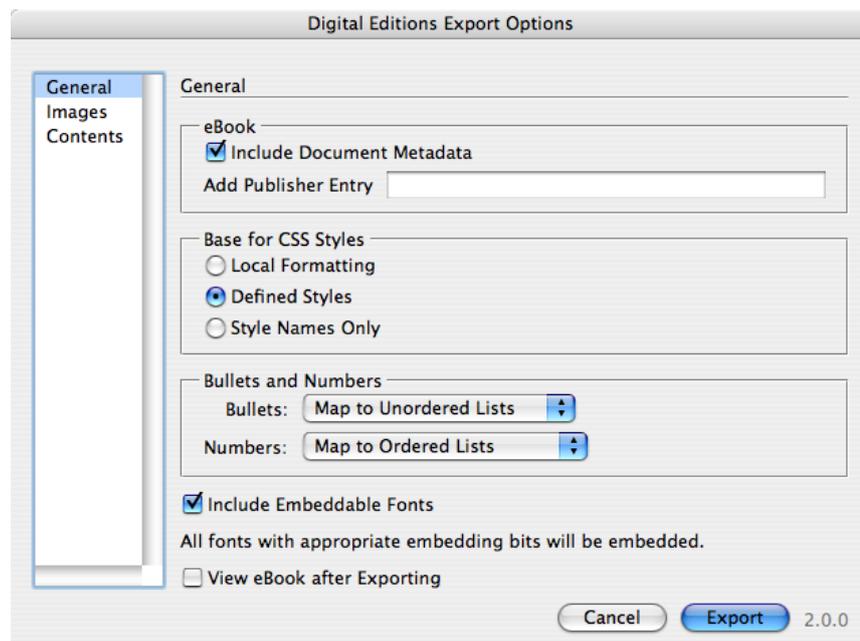
Gambar 3. Software penulisan buku elektronik eCub.

c. Adobe Indesign

*Software* Adobe Indesign awalnya adalah sebuah software publishing grafik dan layout. Versi terbaru yang ke-6 saat ini dilengkapi dengan editor untuk membuat buku elektronik. *Software* ini dibuat oleh Adobe Digital System dan bersifat komersil.

Sebagai salah satu software yang bersifat komersial Adobe Indesign cukup lengkap untuk mendukung format buku elektronik yang bisa dihasilkan terutama format EPUB. Secara alur kerja *software* ini merupakan solusi lengkap dimana penulis dapat melakukan editing pada bagian layout dan bisa menambahkan

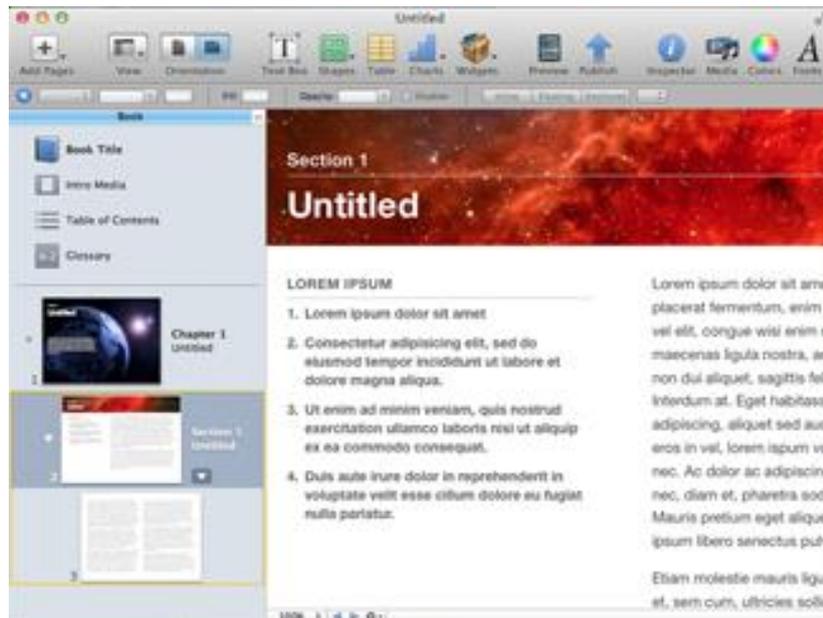
beberapa konten buku seperti gambar dan video. Hasil EPUB yang diproduksi oleh Adobe Indesign dapat dibaca dengan perangkat pembaca Kindle, Sony Reader, Stanza, FBReader, dan software pembaca lainnya. Adobe Indesign juga bisa memproduksi buku elektronik dalam format PDF dan *Mobipocket*.



Gambar 4. *Software* pembuat buku elektronik Adobe Indesign.

d. *ibook Author*

*ibook Author* adalah *software* pembuat buku elektronik yang dibuat oleh perusahaan Apple. *Software* ini hanya berjalan di platform Mac. *Software* ini menyediakan beberapa template layout buku yang sangat menarik dari sisi tampilan. Penulis lebih mudah untuk membuat buku dengan bantuan ini.



Gambar 5. Software pembuat buku elektronik Ibook Author.

Buku elektronik yang dihasilkan dari Ebook Author sangat kompatibel dengan *software* pembaca ibook yang tersedia di *smartphone* dan tablet keluaran Apple. EPUB yang dihasilkan hanya mendukung EPUB untuk versi ibook. Penulis buku dapat menambahkan konten gambar dan video interaktif pada buku yang ditulis dengan bantuan *software* ini.

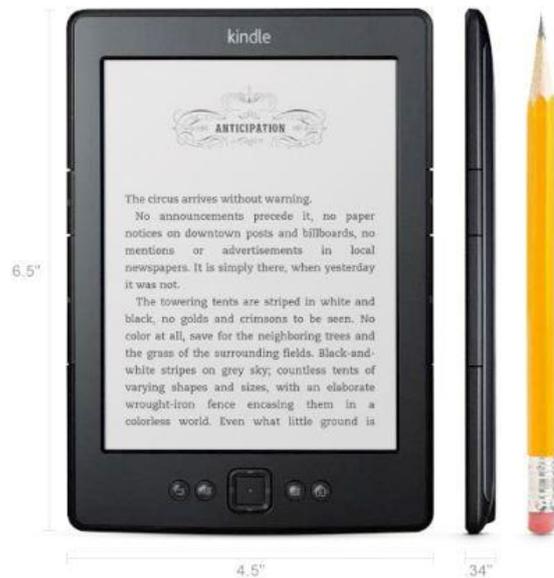
### 3. Perangkat Pembaca E-Book

#### a. Kindle

Kindle adalah perangkat pembaca buku elektronik yang didesign khusus oleh penerbit buku Amazon. Perangkat ini sangat populer karena menyediakan buku elektronik yang diterbitkan oleh Amazon dan secara khusus dapat bertransaksi dengan toko buku online Amazon.

Kindle memiliki tampilan display yang dikenal dengan teknologi e-ink. Warna layar yang sama dengan warna buku pada umumnya sehingga pembaca dapat merasa nyaman dalam membaca buku. Ukuran display sebesar 7 inch. Dengan bobot

berkisar 150gram hingga 400 gram untuk yang versi display berwarna.



Gambar 6. Perangkat pembaca buku elektronik Kindle Amazon.

Koneksi jaringan dilengkapi teknologi Wifi 802.11 A/B/G dan tidak membutuhkan perangkat tambahan untuk melakukan *download* buku elektronik. Kapasitas memori penyimpanan kindle sebesar 2GB dan mampu menampung sekitar 1400 buku elektronik. Format buku elektronik yang didukung untuk dibaca antara lain AZW3 dari Amazon, TXT, AZW Amazon, PDF, unprotected Mobi dan PRC.

b. Nook

Perangkat ini dibuat oleh penerbit Nobel and Barnes, sama halnya dengan kindle, perangkat ini memiliki format khusus buku elektronik yang dibaca. Format tersebut adalah versi ePub yang dibuat oleh produse. Namun format EPUB open standard juga bisa dibaca dengan menggunakan perangkat NOOK.

Ukuran display perangkat NOOK sebesar 6” dengan menggunakan teknologi display pearl e-Ink. Dimensi ketebalan sekitar 12mm, dengan berat sekitar 200gram.



Gambar 7. Perangkat pembaca buku elektronik NOOK Nobel and Barnes.

Ukuran kapasitas memori yang disediakan oleh perangkat ini lebih besar dari kindle yaitu sebesar 32GB. Koneksi ke komputer untuk mendownload buku elektronik menggunakan teknologi USB 2.0. Format buku elektronik yang bisa dibaca dengan menggunakan perangkat ini adalah EPUB, PDF, JPEG, PNG, dan GIF. Walaupun dengan layar warna hitam putih, NOOK juga dapat digunakan untuk browsing internet ke penerbit buku selain Nobel and Barnes dengan koneksi Wifi 802.11 A/B/G.

c. Sony PRS600

Perangkat pembaca yang diproduksi oleh Sony Cooperation, perangkat ini memiliki format khusus buku elektronik yaitu BBeb book. Selain format BBeb book, format yang bisa dibaca menggunakan perangkat ini adalah EPUB, JPEG, BMP, PDF, TXT, dan beberapa format file audio seperti MP3, dan AAC.

Ukuran display sebesar 6” dengan resolusi 800x600 pixel dan warna layar *greyscale*. Perangkat ini dilengkapi dengan internal

memori sebesar 512MB, dan eksternal memori hingga 16GB jenis memory stick duo keluaran Sony. Koneksi ke PC untuk mendownload buku elektronik menggunakan USB 2.0 dan juga tersedia perangkat *wireless* WiFi 802.11 A/B/G. perangkat ini memiliki bobot kira-kira 250gram.

Selain untuk membaca buku elektronik, perangkat ini memiliki fitur kamus bahasa inggris standard oxford. Salah satu kelebihan perangkat ini adalah mampu mengatur ulang *layout* dokumen PDF.



Gambar 8. Perangkat pembaca buku elektronik Sony PRS600.

#### d. iBook IPAD

Perangkat pembaca buku elektronik dengan sistem operasi IOS. IPAD didesign sebagai komputer tablet multifungsi. Perangkat ini tidak hanya bisa digunakan untuk membaca buku saja. IPAD dapat digunakan untuk memutar music, video, dan bekerja seperti halnya komputer desktop. IPAD menyediakan aplikasi pembaca buku elektronik yang dikenal dengan nama iBOOK.

Format buku elektronik yang bisa dibaca oleh ibook adalah EPUB versi iBook Author (Apple format), PDF, dan EPUB versi *open standard*. Untuk buku elektronik yang didalamnya

disisipkan konten audio dan video, versi EPUB yang bisa dibaca hanya yang berasal dari iBook Author. Hingga saat ini untuk versi EPUB yang berasal dari open standard masih mengalami beberapa masalah dalam hal kompatibilitas format. Demikian pula sebaliknya, versi EPUB yang dibuat oleh iBook Author bermasalah ketika dibuka dengan perangkat pembaca selain iBook.



Gambar 9. Perangkat pembaca buku elektronik iBook IPAD.

Ukuran layar IPAD memiliki dua jenis 7.9 inch dan 9.7 inch dengan dukungan teknologi layar retina display. Koneksi ke komputer menggunakan koneksi USB yang tersambung khusus dengan aplikasi buatan Apple iTunes untuk mendownload buku elektronik. Selain mendownload dari komputer iBook juga bisa mendownload buku elektronik dari iBook store. Koneksi internet dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat WiFi dan data cellular. Perangkat ini menyediakan dua koneksi yaitu WiFi 802.11 A/B/G dan juga data cellular 3G, EDGE, dan GPRS. Yang terbaru dari IPAD sudah mendukung teknologi komunikasi LTE atau generasi ke-4 telekomunikasi.

e. Android Tablet

Beredarnya komputer tablet saat ini memunculkan berbagai macam merk tablet yang diproduksi oleh beberapa perusahaan. Namun dari beraneka ragam tersebut, tablet dapat dikelompokkan sistem operasi yang ditanamkan menjadi 3 kelompok besar.

1. Tablet dengan sistem operasi Android
2. Tablet dengan sistem operasi IOS
3. Tablet dengan sistem operasi Blackberry OS

Tablet dengan sistem operasi android juga menyediakan aplikasi untuk pembaca buku elektronik. Sama halnya dengan IPAD, tablet android tidak secara khusus berfungsi sebagai perangkat pembaca, dan hingga saat ini juga belum ada perangkat pembaca seperti Kindle yang memanfaatkan sistem operasi Android.



Gambar 10. Pembaca buku elektronik Aldiko pada tablet Android.

Banyak aplikasi pembaca buku elektronik dikembangkan untuk bisa berjalan di tablet android. Contoh aplikasi yang cukup banyak digunakan dan bersifat *opensource* adalah Stanza, Shubook, Ouivo, Bluefire, FBReader.

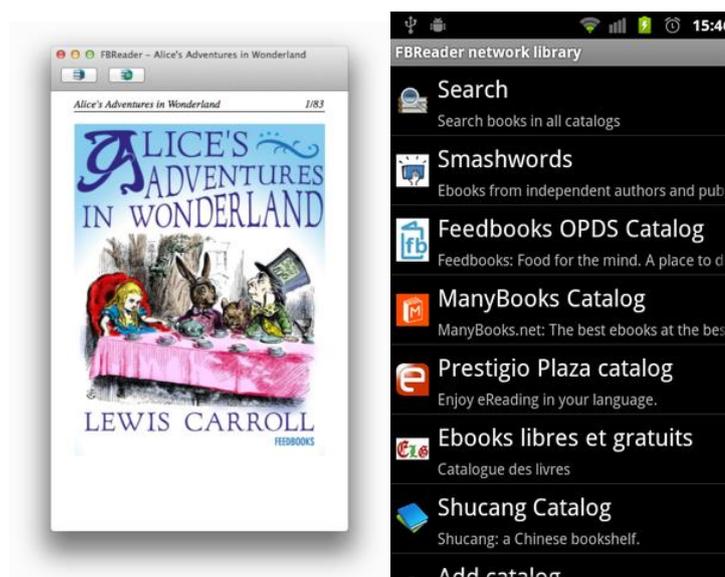
### ***Stanza***

Adalah aplikasi pembaca buku elektronik yang dapat diaplikasikan di *platform* tablet IOS. Aplikasi ini mendukung format buku elektronik EPUB, eReader, Mobi, MS LIT, Amazon Kindle, dan MobiPocket. Format dokumen lain yang bisa dibaca dengan menggunakan Stanza adalah PDF, Ms Word, TXT, dan Rich Text Format. Aplikasi ini memiliki lisensi *opensource* dan bisa *download* secara gratis.

### ***FbReader***

Aplikasi pembaca buku elektronik yang mendukung format EPUB, EPUB3, FB2, dan HTML. Dokumen PDF dan DjVu belum didukung hingga saat ini. Aplikasi ini dapat berjalan di beberapa platform OS seperti Windows, MAC, Linux, Android, dan Blackberry 10 OS.

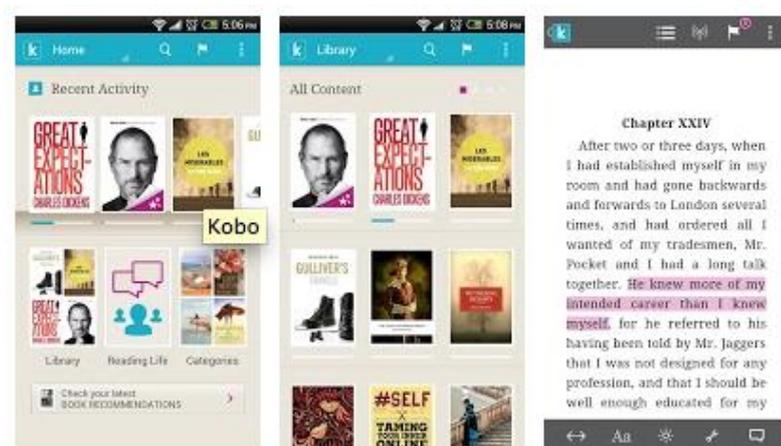
FbReader juga menyediakan fasilitas koneksi ke beberapa pustaka buku elektronik di Internet. Aplikasi ini memiliki lisensi GPL dan bisa *download gratis (FREE)*.



Gambar 11. Aplikasi FbReader untuk membaca buku elektronik.

## **Kobo**

Adalah aplikasi pembaca buku elektronik dengan lisensi komersil. Kobo barjalan di sistem operasi Android. Format yang disupport oleh aplikasi ini adalah EPUB, Mobi, dan buku elektronik yang tidak memiliki lisensi DRM. Kobo menyediakan fasilitas akses ke beberapa kumpulan pustaka buku elektronik di internet. Selain itu juga Kobo dapat mendownload buku elektronik yang dari perpustakaan yang dibuat oleh penulis selama penyimpananya diletakkan di google dropbox. Sebagai informasi bahwa google dorpbox adalah salah satu teknologi penyimpanan bersama yang mengaplikasi teknologi cloud computing.



Gambar 12. Aplikasi pembaca buku elektronik KOBO.

## **B. Konten Multimedia**

### **1. Pengertian Multimedia**

Konsep tentang multimedia sudah lama dikenalkan dalam kehidupan sehari-hari. Bila multimedia diartikan sebagai suatu integrasi teks, suara (*sound*), *image*, animasi dan video, maka seperangkat televisi adalah multimedia. Tetapi pengertian multimedia di sini hanya dibatasi pada multimedia yang dapat dijalankan dengan sistem operasi Microsoft Windows, yang lazimnya disebut sebagai Multimedia PC (*Multimedia Personal Computer*). Penekanan dari

multimedia ini adalah cara komputer mempresentasikan informasi dengan beberapa media komunikasi yang bersifat interaktif.

## 2. Elemen-Elemen Multimedia

Istilah multimedia berasal dari dua kata, yaitu multi yang berarti lebih dari satu dan media yang berarti sarana komunikasi. Maka multimedia dapat diartikan sebagai sarana komunikasi yang menggunakan banyak media. Media yang dimaksudkan disini antara lain suara, gambar, animasi, video digital dan teks. (Chandra : 2000).

### a. Suara (*sound*)

Dalam teknologi informasi multimedia, *sound card* mempunyai peranan yang sangat penting dalam pembuatan suatu aplikasi multimedia. Dengan menggunakan *sound card* komputer dapat mengolah data suara dalam bentuk analog dan diubah ke dalam bentuk digital dan disimpan ke dalam file bertipe data suara. Beberapa format standar file ini antara lain :

- *Waveform Audio (Wav)*
- *Musical Instrumen Digital Interface (MIDI)*

### b. Gambar (*image*)

Pada dasarnya sebuah format gambar dapat direpresentasikan ke dalam dua tipe yaitu bitmap dan vektor. Perbedaan dari kedua format ini adalah file bitmap berisikan informasi warna RGB dalam setiap pikselnya, sedangkan pada vektor tidak berisikan informasi RGB. File bitmap dapat dilihat langsung keanekaragaman warna yang dapat disimpan. Tetapi, dengan semakin banyaknya informasi warna yang disimpan akan semakin banyak jumlah byte memori yang akan digunakan untuk menyimpan file bitmap tersebut.

Selain menggunakan memori yang cukup besar file bitmap mempunyai kelemahan yaitu apabila dilakukan pembesaran pada file tersebut gambar akan tampak pecah. Lain halnya dengan vektor

apabila dilakukan pembesaran pada file jenis ini gambar tidak akan terlihat pecah. Walaupun dalam pembesaran gambar vektor lebih baik dibandingkan dengan bitmap tetapi dalam multimedia menggunakan tipe bitmap dalam penyajian gambarnya. Hal ini dikarenakan dalam konsep multimedia penyajian gambar dibuat semenarik mungkin dan seindah mungkin dan hal ini dapat dilakukan oleh tipe bitmap yang mempunyai keanekaragaman warna.

c. Animasi (*animation*)

Animasi merupakan perubahan gambar satu ke gambar berikutnya sehingga dapat membentuk suatu gerakan tertentu. Animasi menunjukkan sebuah seni dari gambar grafik yang menirukan gerakan dan juga berisi penyamaan suara. Animasi mempunyai dua tipe yang berbeda, yaitu *cast based* dan *frame based*.

Animasi *cast based* disebut juga dengan animasi obyek adalah sebuah bentuk animasi dimana tiap-tiap obyek dalam tampilan merupakan elemen tersendiri yang mempunyai susunan gambar, bentuk, ukuran, warna dan kecepatan. Sebuah naskah tampilan diawasi oleh penempatan dan pergerakan objek dalam tiap-tiap frame animasi.

Animasi *frame based* adalah sebuah layar atau *frame* yang ditunjukkan dalam kecepatan yang berurutan. Perubahan layar dari *frame* satu ke *frame* yang lain akan menghasilkan animasi. Tiap-tiap *frame* dapat dirubah menjadi entitas yang unik, sebab perubahan ini digambarkan dalam gambar nyata yang terlihat untuk periode waktu tertentu.

d. Video

Dalam dunia komputer multimedia, video adalah elemen yang menjadi syarat untuk dihadirkan sebagai kelengkapan dalam

sebuah aplikasi multimedia. Pemasukkan data video analog yang akan dimasukkan ke dalam sebuah komputer harus dilengkapi dengan sebuah *card* tambahan dengan nama *video card*.

e. *Text*

Selain elemen-elemen multimedia diatas, *text* merupakan bagian dari multimedia yang tidak boleh untuk ditinggalkan, karena *text* dapat membantu melengkapi informasi yang dibutuhkan oleh user yang tidak dapat disampaikan hanya dengan menggunakan tampilan-tampilan gambar yang menarik. Penyampaian informasi tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan *text*. Penggabungan dari tampilan gambar, animasi, suara, video dan *text* tersebut dapat dihasilkan suatu informasi yang interaktif dan komunikatif.

### C. Tahapan Pengembangan

Pengembangan aplikasi dalam penelitian ini menggunakan model penelitian *research and development* dengan metode pengembangan perangkat lunak model *sequential* (Pressman : 2002). Adapun tahapan yang harus dilalui adalah :

1. Analisis

Tahap analisis yaitu tahap untuk mengidentifikasi dan mendapatkan data mengenai kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam perancangan dan pengimplementasian sistem dan pemikiran untuk perancangan selanjutnya.

- a. Analisis kebutuhan pemakai, yaitu analisis mengenai kebutuhan apa saja yang dibutuhkan oleh pemakai yang harus diterapkan pada sistem atau perangkat lunak.
- b. Analisis kerja, yaitu analisis mengenai data unjuk kerja yang akan dilakukan oleh sistem yang akan dirancang.

- c. Analisis data, yaitu analisis mengenai data apa saja yang akan diproses baik sebagai masukan maupun sebagai keluaran.
- d. Analisis teknologi, yaitu analisis mengenai teknologi apa yang akan dipakai dalam sistem yang akan dirancang.

## 2. Desain

Desain merupakan tahap melakukan pemikiran untuk mendapatkan cara terefektif dan efisien mengimplementasikan sistem dengan bantuan data yang didapatkan dalam tahap analisis. Di dalam desain akan didapatkan sebuah kerangka untuk mengimplementasikan sistem. Ada beberapa tahap dalam desain yaitu :

### a. Desain umum blok diagram kerja

Desain mengenai blok diagram kerja sistem secara keseluruhan yang masih bersifat umum.

### b. Desain diagram alir data (*data flow diagram*)

Yaitu desain yang menggambarkan jalannya data melalui beberapa item atau titik modul yang akan diimplementasikan menjadi program atau bagian dari sistem sebenarnya.

### c. Desain diagram alir program (*flowchart*)

Merupakan bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses dan hubungan antara proses secara mendetail didalam suatu program.

### d. Desain menu

Desain menu sistem dibuat dengan model *Hierarchy Input Process Output (HIPO)*.

### e. Desain tampilan layar

Menggambarkan model tampilan layar yang berupa tata letak (*layout*) dari program aplikasi.

### 3. Implementasi

Implementasi merupakan tahap menterjemahkan modul-modul hasil desain ke dalam bentuk aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu dan menyatukannya menjadi kesatuan sistem yang lebih komplit. Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam implementasi tersebut adalah :

- a. Mengumpulkan dan memilih modul-modul yang akan diterjemahkan ke bahasa pemrograman.
- b. Menentukan program yang dibutuhkan sebagai pendukung program yang telah dirancang.
- c. Menterjemahkan prosedur, subrutin dan fungsi-fungsi dari modul-modul ke dalam bahasa pemrograman.
- d. Menyatakan prosedur, subrutin dan fungsi-fungsi dari modul-modul yang telah dibuat ke dalam kesatuan program.

### 4. Pengujian

Pengujian perangkat lunak adalah proses eksekusi pada program untuk menemukan kesalahan. Sebelum program diterapkan, maka program harus bebas terlebih dahulu dari kesalahan-kesalahan. Oleh sebab itu program harus diuji untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi. Pengujian dilakukan untuk setiap modul dan dilanjutkan dengan pengujian untuk semua modul yang telah dirangkai.

Terdapat dua macam rancangan pengujian yaitu *White Box Testing* dan *Black Box Testing* (Pressman : 2002). *White Box Testing* adalah rancangan pengujian menggunakan struktur kontrol perancangan prosedural. Salah satu cara yang sering digunakan adalah *Cyclomatic Complexity*, yaitu suatu matrik perangkat lunak yang menetapkan ukuran kompleksitas logika program yang dapat menjamin seluruh independent path didalam modul dikerjakan minimal satu kali.

*Black Box Testing* adalah rancangan pengujian dengan cara menguji beberapa aspek sistem dengan sedikit memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Pengujian ini akan memperlihatkan fungsi perangkat lunak beroperasi yaitu saat input diterima maka output benar. Kedua jenis rancangan pengujian ini bersifat komplementer.

Juga perlu dilakukan pengecekan kesalahan (*debugging*) dalam pembuatan program yang mungkin terjadi. Kesalahan yang timbul dapat diklasifikasikan dalam tiga bentuk, (Jogiyanto : 1989) yaitu :

- a. Kesalahan bahasa (*language errors*) atau disebut juga kesalahan penulisan (*syntax errors*) atau kesalahan tata bahasa adalah kesalahan didalam penulisan source program yang tidak sesuai dengan yang telah disyaratkan. Kesalahan ini relatif mudah ditemukan dan diperbaiki, karena kompiler akan memberitahukan letak dan sebab kesalahannya sewaktu program dikompilasi.
- b. Kesalahan sewaktu proses (*run-time errors*) adalah kesalahan yang terjadi sewaktu *executable program* dijalankan. Kesalahan ini akan menyebabkan proses program berhenti sebelum selesai pada saatnya, karena kompiler menemukan kondisi-kondisi yang belum terpenuhi yang tidak bisa dikerjakan. Kesalahan ini juga relatif mudah ditemukan, karena juga ditunjukkan letak serta sebab kesalahannya.
- c. Kesalahan logika (*logical errors*) adalah kesalahan dari logika program yang dibuat. Kesalahan seperti ini sulit ditemukan, karena tidak ada pemberitahuan mengenai kesalahannya dan tetap akan didapatkan hasil dari proses program, tetapi hasilnya salah. Kesalahan seperti ini merupakan kesalahan yang berbahaya, karena bila tidak disadari dan tidak ditemukan, hasil yang salah dapat menyesatkan bagi yang menggunakannya.



## BAB III

### TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

#### A. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian kajian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan bahan ajar baik teori maupun praktik berbasis *e-Book* (buku elektronik) yang memuat informasi yang bersifat multi konten (teks, gambar, audio maupun video)
2. Membuat piranti pengembangan dan presentasi. Dalam hal ini, akan dilakukan kajian dari sisi pedagogik untuk memproduksi bahan ajar interaktif dalam bentuk *e-Book*. Terkait dengan aspek produksi, aspek yang dikaji mencakup:
  - a. Model modul pembelajaran atau *e-Book* yang dapat digunakan baik oleh siswa, guru pengajar maupun untuk keperluan *assessment*.
  - b. Desain perangkat lunak aplikasi yang digunakan untuk membuat, mengakses dan mendistribusikan konten *e-Book*.
  - c. Desain perangkat keras, dalam hal ini *tablet PC* yang digunakan untuk mengakses *e-Book*.

#### B. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam pengembangan media pembelajaran interaktif bagi peningkatan proses pembelajaran. Manfaat penelitian kajian ini adalah :

1. Diperoleh rekomendasi untuk pengembangan media pembelajaran dalam bentuk interaktif *e-Book* sebagai modul belajar yang digunakan oleh siswa dan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran.
2. Dibangun model perangkat lunak dan perangkat keras untuk interaktif *e-Book* berbasis *tablet pc*.

3. Tersusunnya naskah akademik yang berisi hasil kajian dan rekomendasi untuk pengembangan interaktif *e-Book* pada tahap selanjutnya.

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

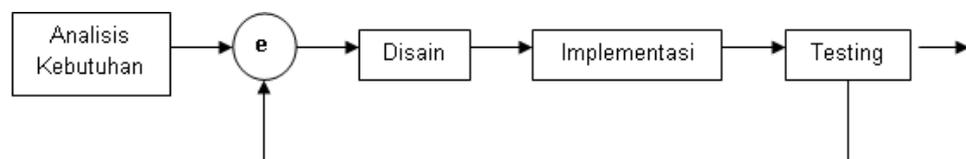
#### A. Rencana dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Komputer Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Aktivitas penelitian mencakup tahapan (a) Analisis Kebutuhan; (b) desain dan implementasi aplikasi interaktif *e-Book*; (3) Kajian dan pengujian aplikasi; dan (4) Naskah kajian.

#### B. Jalannya Penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan metode *research and development* (R & D), dimana setiap aktivitas digambarkan berdasarkan tahapan dan tata urutan sebagai berikut :



Gambar 13. Tata Urutan Perancangan dan Implementasi untuk engineering Sistem.

Tahapan analisis kebutuhan melakukan aktivitas antara lain persyaratan yang diperlukan pada pengembangan aplikasi interaktif e-Book, spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan, serta keterpaduan antara aplikasi dengan spesifikasi perangkat keras. Hasil dari aktivitas analisis kebutuhan adalah spesifikasi sistem yang hendak direalisasikan.

Tahapan desain melakukan aktivitas untuk merancang cetak biru sistem berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan, produk yang dihasilkan adalah berupa prototipe perangkat lunak dan perangkat keras

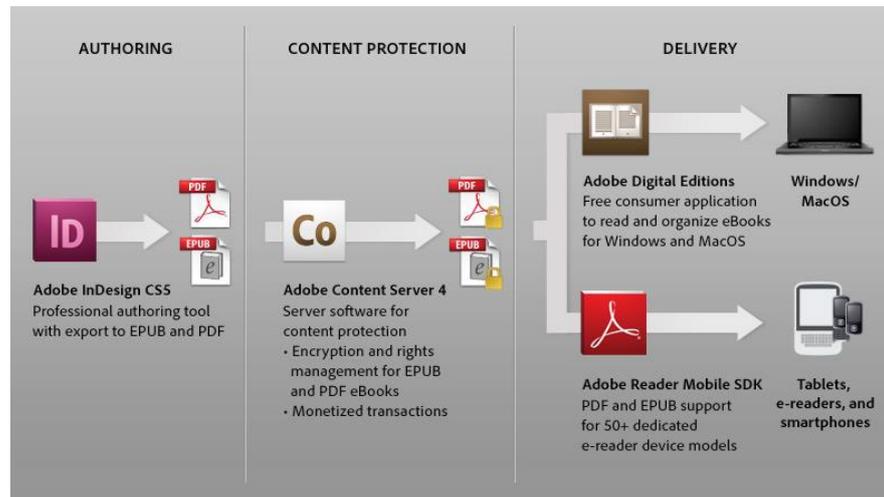
sistem dengan menggunakan diagram alur proses perancangan. Aktivitas pada tahapan implementasi difokuskan pada realisasi cetak biru menjadi perangkat lunak aplikasi yang diterapkan pada *tablet pc*, sehingga produk yang dihasilkan adalah perangkat lunak dan perangkat keras sistem yang sesuai dengan analisis kebutuhan.

Tahapan akhir dari serangkaian proses pada Gambar 1 adalah *testing* (pengujian). Testing atau pengujian dilakukan pada prototipe perangkat lunak dan perangkat keras sistem yang diimplementasikan. Kesesuaian perangkat sistem dengan spesifikasi yang ditetapkan di awal proses diuji dan dievaluasi. Hasil pengujian menjadi dasar untuk melakukan perbaikan maupun penambahan fitur dari perangkat sistem yang telah dibuat untuk kemudian menjadi dasar kajian dan rekomendasi pengembangan perangkat sistem.

### **C. Rancangan Penelitian**

Diawal telah dijelaskan mengenai teknologi yang berhubungan dengan pengembangan konten buku elektronik. Pada dasarnya buku elektronik dapat dibuat dengan memanfaatkan teknologi yang telah ada. Beberapa aspek yang mendukung pembuatan sebuah buku elektronik meliputi format buku elektronik, aplikasi pembuat dan penulisan buku elektronik, dan perangkat atau aplikasi pembaca buku elektronik.

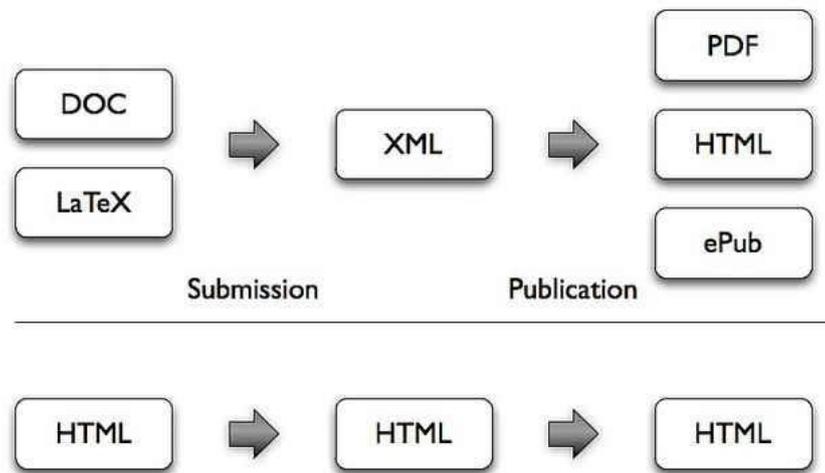
Ada dua skenario untuk membuat buku elektronik standard. Asumsi pertama adalah dokumen buku sudah ada namun bukan dalam format buku elektronik standard. Kedua adalah buku belum ada dan menulis buku elektronik langsung menggunakan tool untuk memproduksi buku elektronik dengan format standard.



Gambar 14. Alur proses pembuatan buku elektronik menggunakan Adobe Indesign.

Ada tiga standar format buku yang saat ini umum dipakai sebagai format buku elektronik. Format tersebut meliputi EPUB2 dan EPUB3, MobiPocket, dan PDF. Format tersebut umum digunakan karena memungkinkan distribusi buku elektronik tersebut kedalam perangkat khusus seperti tablet Android, IOS, dan *ebook reader*.

Untuk membuat sebuah dokumen buku elektronik dengan format standard *software* standard yang dapat digunakan adalah Adobe InDesign. Gambar 14 menunjukkan alur kerja pembuatan buku elektronik dengan menggunakan *software* Adobe InDesign. Buku elektronik ditulis langsung dengan menggunakan *software* tersebut. Penulis dapat melakukan editing layout dan metadata buku elektronik. Buku yang sudah di edit dapat disimpan kedalam format yang didasarkan pada perangkat pembaca yang akan digunakan. Dalam hal ini perangkat penyajian dapat berupa komputer desktop ataupun perangkat reader. *Software* ini juga memberikan fasilitas untuk penanganan hak cipta digital untuk melindungi karya buku elektronik. Dengan menerapkan DRM pada buku yang dibuat memungkinkan buku hasil karya tidak bisa dibuka sembarang perangkat pembaca.

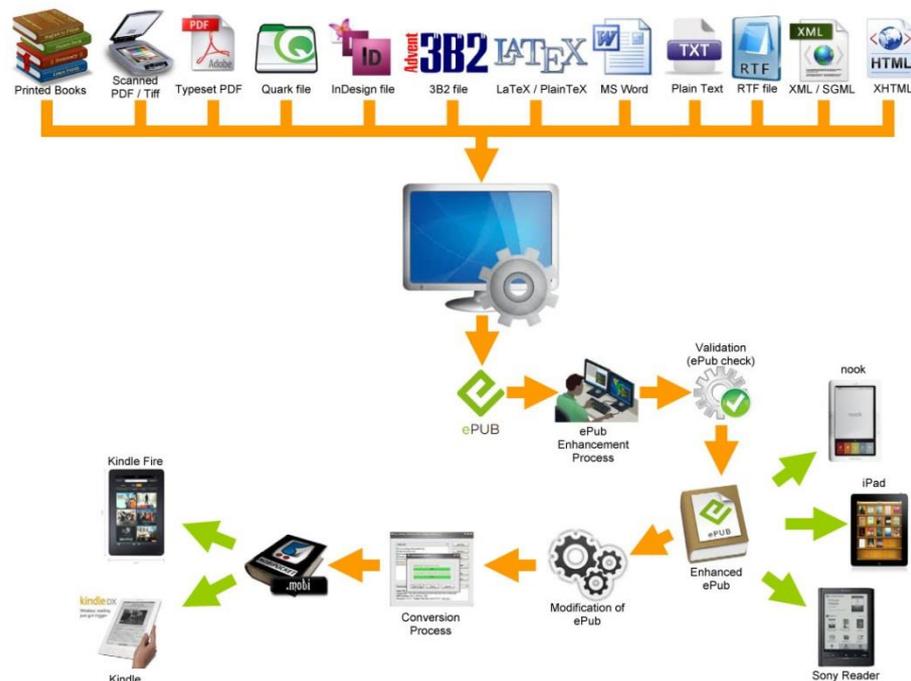


Gambar 15. Proses konversi dokumen buku elektronik.

Buku elektronik juga bisa diproduksi dengan cara mengkonversi dokumen elektronik kedalam format buku elektronik. Gambar 15 menggambarkan proses perubahan dokumen elektronik doc dan latex menjadi dokumen EPUB. Aplikasi converter yang digunakan melakukan perubahan format dokumen DOC menjadi dokumen terformat XML. Dokumen dengan format XML adalah bentuk standard format standard umum yang ditetapkan sebelum sebuah dokumen menjadi EPUB. Secara teknologi format, pada dasarnya seluruh format buku elektronik menggunakan format XML sebagai pengkodean standard. Dari dokumen XML yang telah dibuat, penulis dapat menyajikan buku elektronik dalam bentuk yang diinginkan. Dengan kata lain format apa yang didukung oleh perangkat pembaca buku elektronik.

Perangkat pembaca buku yang banyak digunakan saat ini berjenis komputer tablet berukuran 7 inch. Jenis display untuk perangkat khusus pembaca buku elektronik memiliki warna *greyscale* dengan teknologi display e-Ink. Display ini lebih nyaman untuk dilihat karena masih menyerupai buku teks kertas pada umumnya. Dari sisi bobot perangkat juga sangat ringan. Hal ini membuat pembaca lebih nyaman untuk membaca buku disaat-saat luang dan ringan untuk dibawa. Perangkat

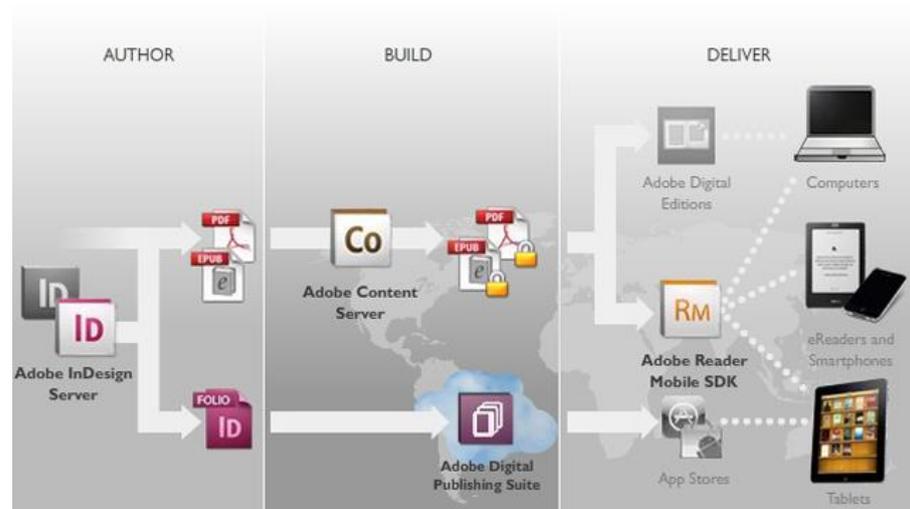
pembaca yang beredar saat ini meliputi Kindle, Nook, dan Sony eReader. Ketiga perangkat ini memiliki format khusus untuk buku elektronik. Untuk membuat buku yang bisa dibaca ketiga perangkat ini menggunakan *software* pembuat buku seperti yang dijelaskan di awal bagian ini dengan menyimpan buku dalam format EPUB atau format untuk masing-masing perangkat.



Gambar 16. Teknologi proses pembuatan buku elektronik.

Format EPUB untuk buku elektronik telah menjadi standar baku. Namun setiap EPUB yang dibuat dengan menggunakan aplikasi pembuat tidak sepenuhnya support untuk dibaca oleh seluruh perangkat pembaca yang ada. Disini diperlukan proses validasi kompatibilitas versi EPUB yang dibuat. Gambar 16 menunjukkan proses pembuatan buku elektronik. Dari gambar tersebut ditunjukkan sebuah sub proses yang disebut *validation check*. Fungsi dari proses ini adalah memastikan format EPUB yang dibuat sesuai atau kompatibel dengan perangkat pembaca buku elektronik baik *software* maupun *hardware*. Ketidak sesuaian format

menyebabkan buku tidak bisa dibaca oleh perangkat dan atau aplikasi pembaca.



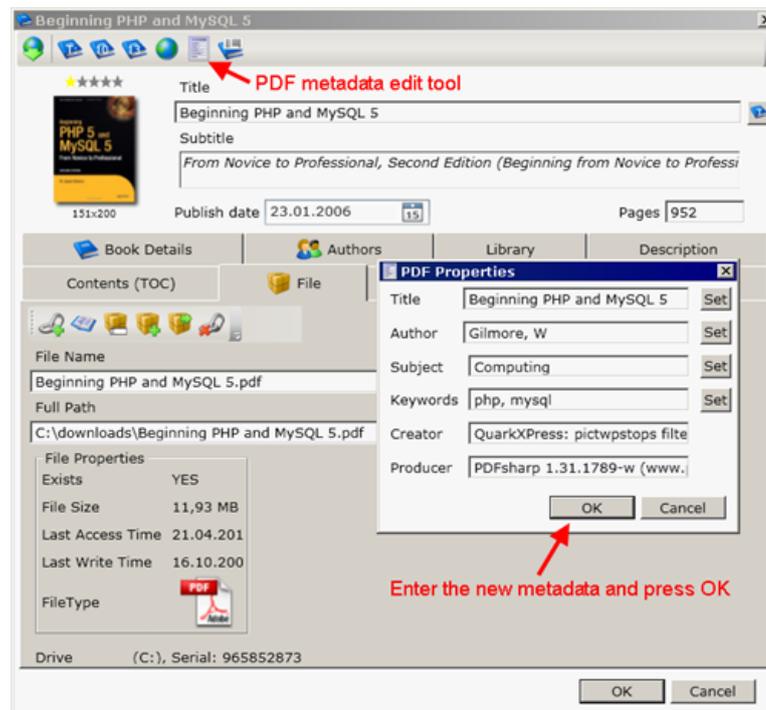
Gambar 17. Management distribusi buku elektronik.

Buku elektronik yang dibuat memerlukan sebuah penanganan untuk memudahkan pembaca dalam memilih dan mencari buku. Sistem distribusi buku elektronik dapat memanfaatkan media internet sehingga perangkat aplikasi pembaca bisa dengan mudah *download* buku yang ingin dibaca. Gambar 17 pada bagian BUILD menunjukkan bagaimana buku elektronik ditangani sebelum didistribusikan. Adobe Content Server merupakan salah satu produk aplikasi server yang berfungsi untuk mengatur pendistribusian buku elektronik. selain kemudahan akses, sebuah server buku elektronik juga berfungsi sebagai perlindungan hak cipta dari buku elektronik yang dibuat. Dengan menggunakan *content server* memungkinkan untuk pengaturan distribusi buku elektronik secara bebas namun tetap melindungi hak cipta sebagai asset hak kekayaan intelektual dari pembuat buku.

*Content server* akan mengatur seluruh hak pengguna yang mengakses perpustakaan digital yang dibangun. Setiap pengguna diidentifikasi dan divalidasi keanggotaannya. Hasil validasi digunakan oleh *server* arsip

buku untuk memperbolehkan atau tidak sebuah buku elektronik yang *didownload*. *Content server* juga bisa menangani koneksi dengan perpustakaan digital diluar. Dengan fasilitas ini sebuah institusi dapat bekerja sama dengan penerbit diluar dengan lisensi tunggal. Pembaca dapat *mendownload* buku elektronik langsung ke penerbit diluar atas dasar lisensi tunggal yang telah ada.

Kemudahan akses server bergantung pada penanganan buku yang diterbitkan. Dalam hal ini setiap buku elektronik menyediakan sebuah informasi yang dikenal dengan metadata. Sebelum buku elektronik diterbitkan metadata diterapkan untuk memudahkan membuat koleksi buku elektronik. metadata berisi informasi tentang nama pengarang, nomer penerbitan, dan informasi kata kunci koleksi seperti, judul, jenis buku dan lain-lain.

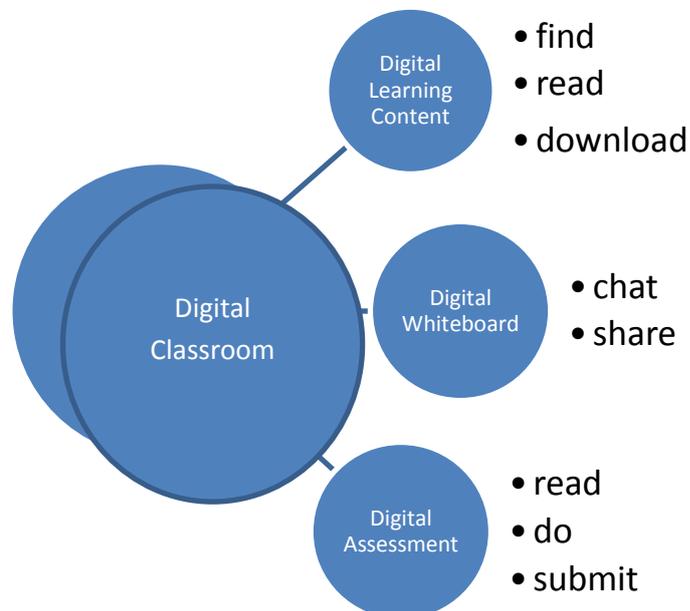


Gambar 18. Editor metadata buku elektronik.

Penanganan metadata buku elektronik lebih awal akan mempermudah proses pengarsipan koleksi. Metadata digunakan oleh perangkat sever

buku elektronik untuk mengumpulkan buku elektronik berdasarkan kesamaan informasi yang ada pada metadata. Buku elektronik dapat dikumpulkan berdasarkan nama pengarang, atau kelompok bidang keilmuan.

Modul interaktif *e-Book* merupakan bagian dari pengembangan sistem pembelajaran berbasis kelas digital. Desain masing-masing bagian akan dikembangkan secara bertahap. Rancangan model sistem pembelajaran berbasis kelas digital dapat ditunjukkan pada Gambar 19.



Gambar 19. Desain Model Sistem Pembelajaran Berbasis Kelas Digital.

Terdapat 3 (tiga) modul utama pada sistem pembelajaran berbasis kelas digital. Modul pertama adalah *digital content learning*, merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengelola materi pembelajaran dan mengakses materi yang terdapat dalam sistem. Modul kedua adalah *digital whiteboard*, merupakan aplikasi yang dikembangkan sebagai implementasi kelas online. Dalam hal ini, terjadi interaksi aktif antara guru dan siswa. Modul ketiga adalah *digital assessment*, merupakan aplikasi yang dikembangkan untuk kebutuhan evaluasi pembelajaran. Pada modul

ini, siswa dapat mengerjakan ujian atau evaluasi secara online atau mengerjakan tugas-tugas yang diberikan guru.

Tahap awal pengembangan akan difokuskan pada aplikasi interaktif *e-Book* yang digunakan oleh siswa maupun guru untuk mengakses maupun membuat *digital content learning* (materi pembelajaran berbasis digital). Dalam konteks ini, modul yang dikembangkan adalah aplikasi *e-Book reader* yang digunakan oleh siswa untuk mengakses materi pembelajaran yang dibuat dalam bentuk digital. Siswa dapat memilih mata pelajaran yang dikehendaki dan membaca konten pembelajaran melalui *tablet*. Fungsionalitas utama yang ada dalam modul ini adalah pencarian materi belajar, membaca materi secara *online* atau menyimpan materi belajar agar bisa dibaca secara *offline*.

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Analisis Kebutuhan

##### 1. Spesifikasi Sistem

Spesifikasi kebutuhan utama aplikasi *e-Book* interaktif ini adalah menyediakan media publikasi dan pengaksesan materi pembelajaran digital. Implementasi dari aplikasi berupa *e-reader*. Konsep pengembangan aplikasi adalah siswa dapat membaca materi belajar dimana dan kapan pun menggunakan perangkat tablet pc. Setiap materi pembelajaran (baik teori maupun praktek) memuat 1) modul konten berupa teks/animasi/gambar/video; 2) modul interaksi antara siswa dan guru; 3) modul *assessment* untuk evaluasi pembelajaran siswa.

Pada modul konten, aplikasi yang dikembangkan memungkinkan siswa belajar secara mandiri. Untuk kebutuhan ini, setiap modul pembelajaran dilengkapi dengan tugas-tugas yang dapat dikerjakan oleh siswa sebelum kelas tatap muka dilakukan. Fitur ini dapat dikembangkan seperti halnya *learning pad*, dengan tujuan membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman dan kemampuan sesuai kompetensi yang dipelajari.

Pada modul interaksi, aplikasi menyediakan mekanisme *feedback* dari siswa ke guru dan sebaliknya melalui perangkat *tablet*. Sebagai ilustrasi dapat dijelaskan skenario berikut. Dalam suatu materi, guru dapat menyertakan suatu pertanyaan bisa berupa kuis/polling/kuesioner. Pada sesi tatap muka di kelas, guru meminta siswa untuk menjawab pertanyaan tersebut. Siswa bisa merespons pertanyaan guru melalui perangkat *tablet*. Hasil jawaban siswa dapat ditampilkan di perangkat komputer yang digunakan oleh guru, bisa berupa grafik yang menunjukkan informasi tentang populasi jawaban

siswa, siapa saja yang menjawab dan berapa jumlahnya. Dengan cara seperti ini, proses pembelajaran dapat berlangsung secara interaktif. Fitur interaksi lain yang disediakan aplikasi adalah *chatting* untuk diskusi dan pertukaran konten antara guru dan siswa.

Pada modul *assessment*, fitur aplikasi yang dikembangkan adalah bagaimana sistem dapat menampilkan hasil belajar siswa dan *progress learning* bagi siswa setiap kali mengerjakan tugas atau evaluasi untuk suatu konten. Untuk *assessment*, perlu disediakan bank soal yang tersimpan dan dapat diunduh dari *database server* sekolah.

Fitur-fitur lain yang dapat dikembangkan dari aplikasi ini terkait dengan perangkat keras yang dipasang pada *tablet*, misalnya aplikasi yang dapat digunakan oleh orang tua untuk memonitor keberadaan putra-putri mereka di sekolah, aplikasi untuk *mobile billing* bagi siswa di sekolah melalui teknologi NFC (*Near Field Communication*) maupun aplikasi untuk menentukan posisi melalui GPS (*Global Positioning Systems*).

Desain aplikasi *e-Book* interaktif dapat dilihat pada Gambar 20. Terdapat 3 (tiga) modul utama sistem, yaitu:

a. Modul akses

Digunakan sebagai terminal akses bagi *user* dalam hal ini adalah siswa dan guru. Terminal yang dimaksud di sini berupa *tablet PC*. Akses sumber belajar memanfaatkan koneksi *wireless*. Pertukaran konten maupun informasi antar perangkat juga dimungkinkan dengan memanfaatkan *bluetooth* maupun teknologi NFC.

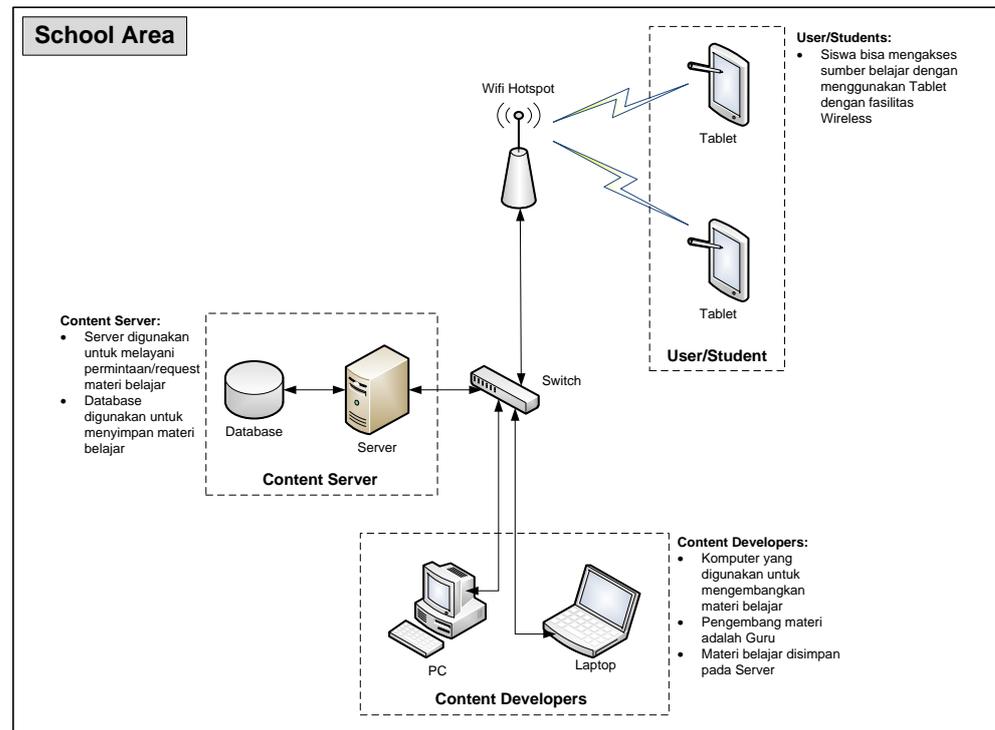
b. Modul pengembangan konten

Digunakan sebagai terminal bagi guru untuk membuat atau menyiapkan konten pembelajaran maupun materi *assessment* yang diperlukan dalam proses pembelajaran siswa. Terminal yang dimaksud di sini berupa desktop maupun laptop. Alasan pemilihan desktop ataupun laptop didasarkan pada pertimbangan kemudahan

dalam membuat atau menyiapkan modul pembelajaran. Modul pembelajaran yang dikembangkan oleh guru disimpan di *database server*.

c. Modul layanan dan penyimpanan

Digunakan sebagai terminal yang berfungsi sebagai pusat layanan dan simpanan data. Terminal yang dimaksud di sini berupa *server* dan *database*.



Gambar 20. Blok Diagram Sistem Interaktif e-Book.

Komunikasi antar modul memanfaatkan koneksi *wireless* menggunakan *WiFi hotspot*.

2. Spesifikasi Perangkat Keras

*Tablet PC* digunakan sebagai media dalam proses belajar mengajar untuk pertukaran konten antara guru dan siswa melalui *bluetooth/wifi*, proses *browsing* materi pembelajaran, presentasi bahan ajar seperti membuka materi dalam format pdf, ppt, image, video, game

pembelajaran, dan lain-lain. Pengguna adalah guru maupun siswa. Spesifikasi *tablet PC* yang diharapkan mendukung gambar, suara, video dan *3D-ebook*. Untuk memenuhi kebutuhan ini, perlu dipertimbangkan beberapa aspek, yaitu:

a. Kecepatan *processor*.

Untuk kebutuhan yang telah diuraikan, diperlukan kecepatan *processor* minimal 1 GHz atau 1,2 keatas, dengan *processor dual core* atau *Multi-core*.

Kecepatan prosesor diatas 1GHz sudah memenuhi untuk aplikasi *browsing*, audio, video playing, presentasi materi pembelajaran, dan memainkan *game* pembelajaran. *Processor* dengan kecepatan di bawah 1GHz akan terasa sangat lambat.

b. Kapasitas *memory*

Ada 3 jenis *memory* dalam Tablet yaitu RAM, ROM dan external *memory* (Mikro SD).

RAM adalah *memory* yang digunakan ketika menjalankan program. Untuk kebutuhan ini diperlukan kapasitas RAM yang memadai untuk proses yang membuka beberapa aplikasi secara bersamaan. Kapasitas RAM Minimal DDR3 512MB

ROM adalah *internal memory* yang digunakan untuk menyimpan file, jika penuh dapat menggunakan *external memory*. ROM yang digunakan minimal 4GB NAND FLASH

*External memory* yang dipakai adalah Micro SD RAM yang support sampai dengan 32 GB.

c. Sistem operasi (OS)

Spesifikasi OS yang pada tablet yang digunakan adalah *Android 4.0.3 Ice Cream Sandwich* atau diatasnya dan ke depan dimungkinkan untuk di-*upgrade* ke versi diatasnya.

d. Daya tahan baterai

Penggunaan baterai diharapkan dapat bertahan selama 6 jam untuk memainkan video atau mempresentasikan bahan pembelajaran.

Spesifikasi baterai menggunakan 3.7V/3800mA *rechargeable battery*, dengan *stand-by time* 5-10 jam dan penggunaan WiFi sekitar 4.5 jam.

e. Modem dan layanan jaringan

Jaringan yang dipakai adalah GSM 3G:USB 3G Dongle, EVO/WCDMA. Selain itu spesifikasi *tablet* yang dibutuhkan harus dilengkapi WiFi IEEE802.11b/g/n

f. Layar sentuh

Untuk layar sentuh ada dua jenis yaitu *Resistif* dan *Capasitif*. Penggunaan jenis *Resistif* memiliki kerugian yaitu: jika dipakai memakai jari, kurang sensitif, sehingga akan kesulitan masuk dan menjalankan aplikasi, oleh karena itu digunakan jenis layar *Capasitif* untuk *tablet* yang dikembangkan. Layar *Capasitif* sudah dilengkapi dengan layar kaca, sehingga lebih aman ketika dibawa. Berbeda dengan layar *resistif* yang ketika ditekan akan terasa lunak. Kelemahan layar *capasitif* adalah harga yang mahal dan tidak cocok untuk menginput tulisan tangan atau tanda tangan serta juga aplikasi menggambar yang membutuhkan ketelitian tinggi di layar.

g. Audio

Suara yang ada *tablet* menggunakan standard seperti halnya *notebook*.

h. Kamera

Penggunaan kamera bersifat opsional tetapi dapat mendukung pembelajaran, misalnya untuk memotret dokumen non elektronik ketika tidak ada mesin *fotocopy*. Dengan demikian dokumen tersebut tetap bisa dibaca di rumah. Spesifikasi kamera pada *tablet* tidak terlalu membutuhkan resolusi tinggi, minimal 1,3 megapixel.

i. Layanan komunikasi (*simcard*)

Simcard dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi monitoring

j. Berat *tablet*

Berat dan ketebalan tablet didesain tidak lebih dari 500 gram.

k. Fitur lain

*Tablet* rata-rata memiliki port mini USB. Port ini dapat disambungkan dengan *flashdisk* (melalui sebuah konverter). *Tablet* yang dirancang dapat dipakai untuk presentasi, sehingga memiliki spesifikasi minimal dapat menghasilkan *output* ke layar TV LCD atau dilengkapi dengan TV OUT atau Port HDMI.

l. Harga tablet

*Tablet* didesain agar memiliki harga yang terjangkau di kalangan siswa.

Spesifikasi standar *tablet PC* untuk interaktif *e-Book* dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Spesifikasi Tablet PC

Item	Deskripsi
CPU	BOXCHIP A13 Multi-Core(CPU+GPU+VPU+APU) Cortex A8 1.2GHz GPU: OpenGL
OS	ANDROID 4.0
Memory	512MB RAM DDR 3
Storage Device	Nand Flash Standard 4GB
	Support external TF card, maximum capacity of 32GB
Gravity	360 degree gravity induction
LCD	Size 7" (10" recommended),TFT LCD The capacitive touch screen
	PIXEL 800X480 Pixel
Internet	WIFI:802.11b/g/n
	3G:USB 3G Dongle, EVO/WCDMA
	built-in wired broadband
Graphic System	Mali-400 2D/3D accelerator OPEN GL
outer I/O port	Bitmap USB 2.0 OTG *1, support 3G, U-disk, Mouse Click, USB HUB
	3.5 mm stereo earphone, 1+TV OUT
	DC5V Power input*1
Audio Format	MP3,WMA,MP2,OGG,AAC,M4A,MA4,FLAC,APE,3GP,WAV

Picture Format	JPG, JPEG, GIF, BMP, PNG
Video Format	(Support 1080P) AVI(H.264, DIVX, DIVX, XVID, rm, rmvb, MKV(H.264, DIVX, DIVX, XVID), WMV, MOV, MP4 (H.264, MPEG, DIVX, XVID), MPEG, MPG, FLV(H.263,H.264)
3D E-book	TXT, EPUB, PDF,WORD,EXCEL, POWERPOINTS
Camera	1.3MEGA (Front)
Language	Support multiple language
Power adapter	Input: AC100-240V.50-60HZ, Output: DC5V 2A
Battery	3.7V/3800mA rechargable battery,stand-by time: 5-10H, By Wifi about 4.5H
Weight	374 g
Certificate	FCC CE ROHS

Spesifikasi standar ini digunakan sebagai acuan dalam melakukan kajian, karena pada penelitian ini akan digunakan beberapa spesifikasi perangkat keras *tablet pc* untuk melakukan perbandingan performa, daya tahan sumber daya (baterai) dan beberapa aspek lain terkait penggunaan *tablet* sebagai media akses *e-Book*.

### 3. Spesifikasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak aplikasi interaktif *e-Book* memiliki beberapa fitur, yaitu:

#### a. Akses modul pembelajaran

Akses modul pembelajaran mencakup kemampuan untuk mencari modul pembelajaran, menampilkan dan membaca modul pembelajaran serta menyimpan (mengunduh) modul pembelajaran.

#### b. Mengunggah modul pembelajaran

Fitur ini digunakan oleh guru untuk mengunggah materi-materi pembelajaran yang telah dibuat. Meskipun telah disediakan terminal untuk membuat sekaligus mengunggah materi pembelajaran ke *database server*, tetapi pada aplikasi tablet tetap disediakan fitur bagi guru untuk memasukkan konten pembelajaran.

c. Melakukan proses *assessment*

Fitur ini digunakan baik oleh siswa maupun guru dalam proses *assessment*. Siswa dapat melakukan ujian secara *online* maupun *offline* melalui aplikasi tablet, dan guru dapat membuat konten evaluasi bagi siswa. Dari proses *assessment*, nantinya bisa dihasilkan informasi hasil belajar siswa.

d. Interaksi

Fitur interaksi antar perangkat dimanfaatkan untuk pertukaran konten dan informasi. Ke depan, aplikasi juga mendukung *mobile billing* bagi siswa di sekolah. Pada *tablet* dapat ditambahkan chip NFC yang menangani komunikasi NFC dan peralatan di sekolah yang berkomunikasi dengan *tablet* ditambahkan alat untuk menerima/membaca NFC, yang pada dasarnya adalah sirkuit terintegrasi yang berisi data, terhubung ke antena, dapat dibaca dan ditulis oleh pembaca.

4. Spesifikasi Teknologi

Aplikasi interaktif *e-Book* dikembangkan menggunakan beberapa teknologi sebagai berikut :

a. HTML

HTML (*Hyper Text Markup Language*) merupakan bahasa standar yang digunakan untuk membangun sebuah *website*. HTML dikembangkan oleh *World Wide Web Consortium (W3C)*. Format dokumen dalam HTML seperti tulisan biasa dan menggunakan tag untuk menampilkan format tertentu. Secara spesifik, versi HTML yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi intraktif *e-Book* interaktif adalah HTML5. Perbedaan HTML5 dengan versi HTML sebelumnya adalah lebih dinamis dan banyak fitur yang ditambahkan.

b. PHP

PHP merupakan suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat halaman *web* yang dinamis dan bersifat *server-side*. Dengan menggunakan PHP, data-data yang disimpan dalam *server* dapat diolah dan ditampilkan pada halaman *web*.

c. JavaScript

JavaScript merupakan bahasa pemrograman yang biasa digunakan dalam *website* dan bersifat *client-side*. Perbedaan antara JavaScript dengan HTML terletak pada gaya penulisan dan fungsionalitasnya. JavaScript digunakan untuk menampilkan data yang dinamis pada *client-side* dan dapat digunakan untuk menampilkan efek tertentu sehingga suatu halaman *web* lebih menarik dan intuitif.

d. Cordova/Phonegap

Cordova/phonegap merupakan suatu aplikasi yang biasa digunakan untuk melakukan *compiling* sehingga suatu halaman *web/mobile* bisa dijadikan sebagai sebuah aplikasi *native* sehingga dapat langsung dijalankan pada beberapa perangkat dan berbagai platform, seperti : Android, iOS, Windows Phone, Blackberry, dan lain sebagainya.

### **Platform**

Platform yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi interaktif *e-Book* adalah *web*. Platform *web* dipilih karena mendukung hampir semua platform sehingga sasaran pengguna lebih luas. Platform *web* juga menyediakan banyak *extension* yang bisa ditambahkan sehingga aplikasi yang dikembangkan di atas platform web tidak hanya berbentuk web saja yang hanya bisa diakses dengan web browser, tapi juga dengan perangkat *mobile* baik dalam bentuk *smartphone* maupun *tablet*.

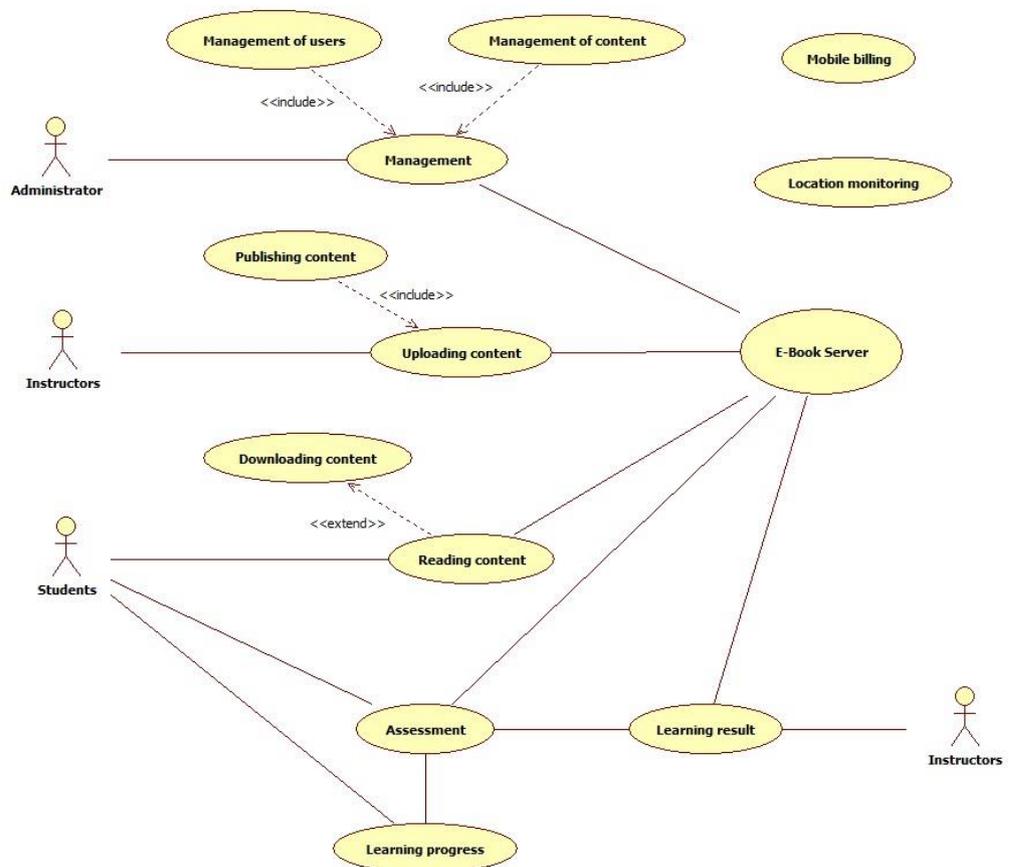
## **Framework**

*Framework* yang digunakan dalam pengembangan aplikasi interaktif *e-Book* adalah *CodeIgniter*. *CodeIgniter* merupakan *PHP framework* yang menggunakan konsep MVC (*Model View Controller*). Model merupakan bagian yang menangani transaksi antara sistem dengan *database*, *View* merupakan bagian menangani tampilan, sementara *Controller* merupakan bagian menangani fungsi-fungsi dalam sistem tersebut. Dengan menggunakan *framework CodeIgniter*, pengembangan aplikasi interaktif *e-Book* bisa lebih cepat karena sebagian besar *template* dan *library* penting yang dibutuhkan dalam pengembangan sebuah *web* telah disediakan oleh *CodeIgniter*.

## **B. Desain Pengembangan Aplikasi**

### **1. Desain Model Perangkat Lunak**

Model perangkat lunak digambarkan menggunakan *Use Case Diagram*. Gambar 21 menjelaskan model aplikasi yang dikembangkan untuk interaktif *e-Book*. Pada aplikasi interaktif *e-Book* ini terdapat 3 tipe pengguna, yaitu 1) administrator; 2) Pengajar/guru; dan 3) Pelajar/siswa. Aplikasi ini menyediakan beberapa fungsionalitas yang terkait dengan aktifitas dalam proses pembelajaran, mencakup fungsi *upload* dan *publish* materi pembelajaran untuk pengajar/guru, fungsi manajemen konten pembelajaran dan manajemen pengguna untuk administrator serta fungsi membaca dan mengunduh materi pembelajaran untuk siswa.



Gambar 21. Model aplikasi Interaktif e-Book.

Pengguna aplikasi khususnya pelajar/siswa mengakses materi pembelajaran melalui *mobile device* berupa *tablet PC* yang sudah di-*install* aplikasi Interaktif *e-Book*. Untuk pengajar/guru dapat melakukan *upload* materi pembelajaran melalui *tablet PC* maupun *desktop* atau *notebook* untuk kemudahan dalam pembuatan materi pembelajaran. Pada aplikasi ini, pengajar/guru membuat materi pembelajaran bisa dalam format word, pdf, powerpoint bahkan audio dan video (materi pembelajaran berbasis multimedia).

Proses *assessment* dapat dilakukan secara *online* maupun *offline*. Hasil dari *assessment* ditampilkan dalam bentuk laporan hasil belajar siswa. Sementara dalam konten pembelajaran, dapat disertakan materi latihan bagi siswa dimana siswa dapat mengetahui informasi

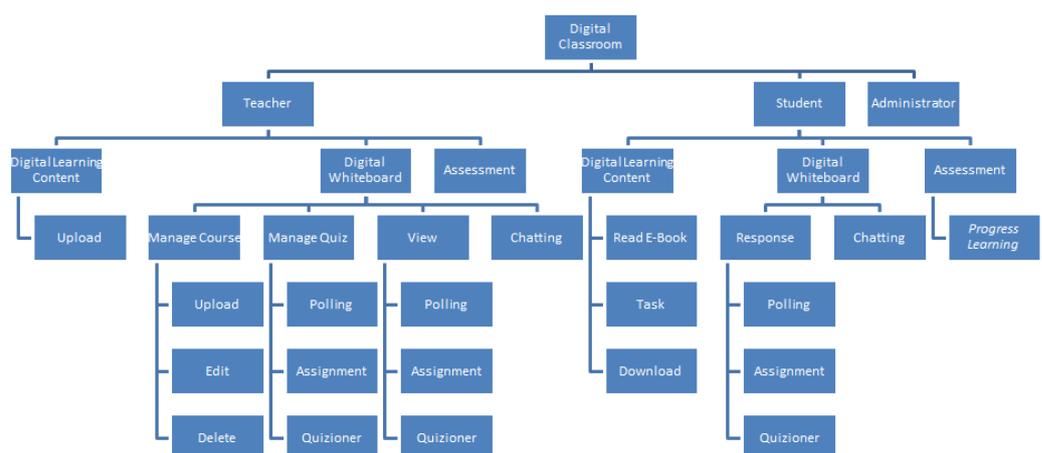
kemajuan hasil belajarnya karena data latihan evaluasi siswa tersimpan di *database*.

Fitur *mobile billing* dan *location monitoring* merupakan fitur tambahan yang dapat dikembangkan pada tahap selanjutnya. Kedua fitur ini memanfaatkan fasilitas yang tersedia di *tablet* seperti *bluetooth*, *gps* maupun perangkat tambahan berupa chip *NFC*.

## 2. Desain Struktur Perangkat Lunak

Struktur perangkat lunak aplikasi digambarkan menggunakan *Hierarchical Task Analysis* (HTA). HTA merupakan metode analisis sederhana yang menggambarkan pemecahan fungsionalitas secara bertingkat (hirarkis) ke dalam beberapa sub tugas (*task*). Melalui metode ini, suatu aplikasi dapat didekomposisi berdasarkan fungsionalitas dan urutan perilakunya (*behaviour*).

Pada HTA, fungsionalitas aplikasi dapat dibedakan berdasarkan pengguna. Aplikasi ini digunakan oleh guru dan siswa. Namun demikian, didefinisikan pengguna lain yaitu administrator yang memiliki fungsionalitas untuk manajemen pengguna dan konten/materi pembelajaran.



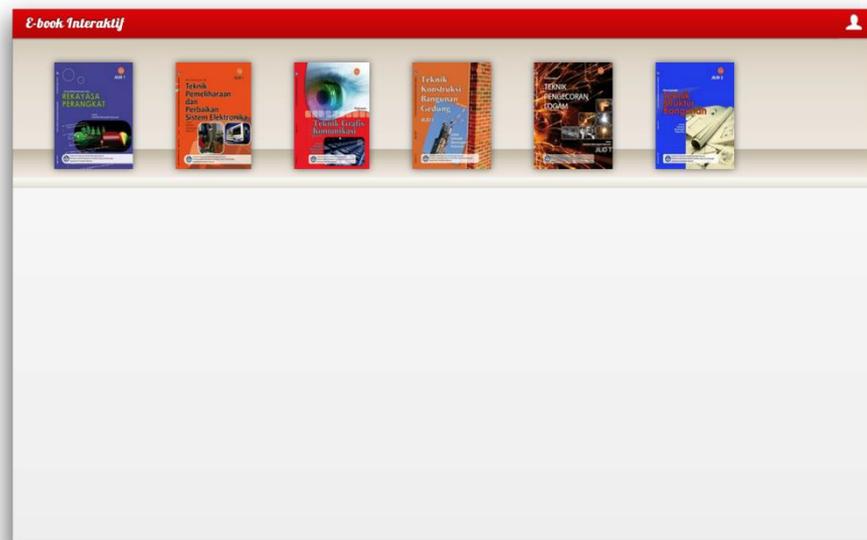
Gambar 22. Struktur Aplikasi Interaktif e-Book.

### C. Implementasi Rancangan Pengembangan

Lingkup pengembangan aplikasi interaktif *e-Book* ini dapat dibagi menjadi beberapa tahapan. Pada tahap awal, pengembangan perangkat lunak difokuskan *e-Reader* yang memiliki fitur-fitur untuk membaca konten pembelajaran, mengisi dan mengunggah konten pembelajaran serta evaluasi siswa. Dari sisi perangkat keras, desain *tablet* dibuat dengan fitur lengkap namun bersifat fleksibel. Artinya, pengguna dapat melakukan kustomisasi pada saat *assembly* terhadap perangkat yang akan dipasang di *tablet* sesuai permintaan dan kebutuhan.

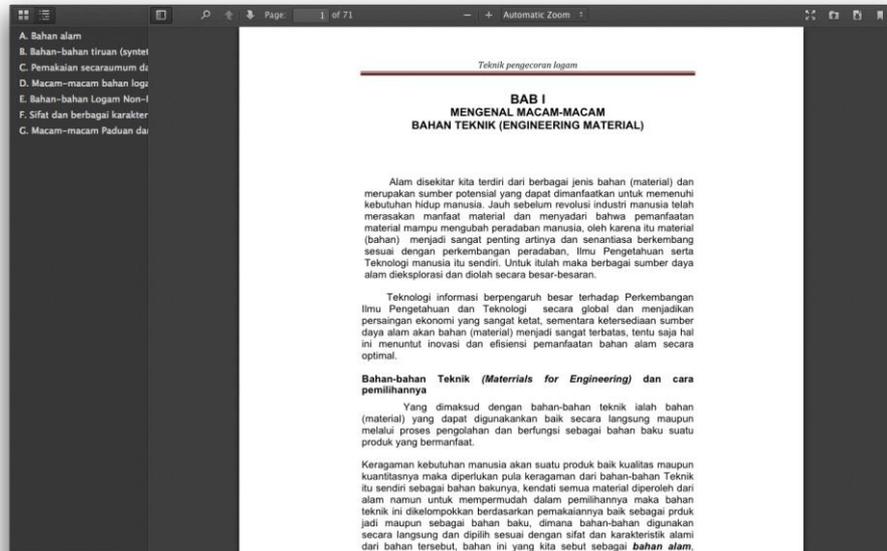
#### 1. Model Interaksi Aplikasi Interaktif *e-Book*

Interaksi pada aplikasi Interaktif *e-Book* digunakan untuk mengakses konten pembelajaran. Siswa memilih mata pelajaran yang dalam konsep ini disebut sebagai Standar Kompetensi (SK). Standar Kompetensi ini memuat seluruh Kompetensi Dasar (KD) yang harus dipahami dan dikuasai oleh seorang siswa dalam satu semester. Gambar 23 menunjukkan contoh tampilan *e-book* untuk Standar Kompetensi.



Gambar 23. Tampilan Menu e-Book Mewakili Standar Kompetensi.

Jika salah satu *e-book* (SK) dipilih maka ditampilkan Kompetensi Dasar yang termuat dalam SK. Gambar 24 menunjukkan contoh tampilan Kompetensi Dasar dalam suatu Standar Kompetensi.



Gambar 24. Tampilan Menu e-Book Mewakili Kompetensi Dasar.

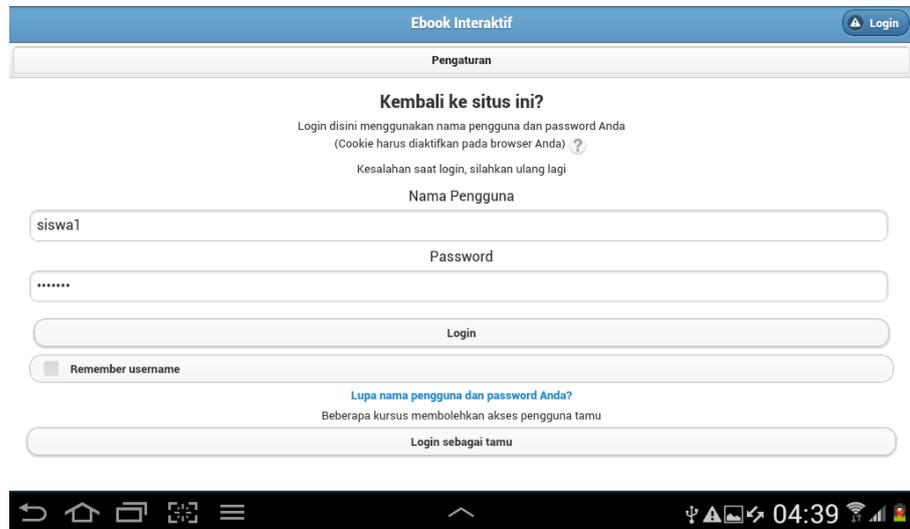
## 2. Model Interaksi Aplikasi Kelas *Online*

Pada tahap kajian, model kelas online dikembangkan menggunakan MOODLE. MOODLE (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) adalah paket perangkat lunak yang diproduksi untuk kegiatan belajar berbasis Internet dan situs *web* yang menggunakan prinsip *social constructionist pedagogy*. MOODLE merupakan salah satu aplikasi dari konsep dan mekanisme belajar mengajar yang memanfaatkan teknologi informasi, yang dikenal dengan konsep pembelajaran elektronik atau *e-learning*. MOODLE dapat digunakan secara bebas sebagai produk sumber terbuka (*open source*) di bawah lisensi GNU, dan dapat diinstal di komputer dan sistem operasi apapun yang bisa menjalankan PHP dan mendukung *database SQL*.

Berdasarkan *social constructionist pedagogy*, cara terbaik untuk belajar adalah dari sudut pandang siswa itu sendiri. Model pengajaran berorientasi objek (siswa) ini berbeda dengan sistem pengajaran tradisional yang biasanya memberikan informasi atau materi yang dianggap perlu oleh pengajar untuk diberikan kepada siswa. Tugas pengajar akan berubah dari sumber informasi menjadi orang yang memberikan pengaruh (*influencer*) dan menjadi contoh dari budaya kelas. Peran pengajar dalam sistem MOODLE ini antara lain: berhubungan dengan para siswa secara perorangan untuk memahami kebutuhan belajar siswa dan memoderatori diskusi serta aktivitas yang mengarahkan siswa untuk mencapai tujuan belajar dari kelas tersebut.

Untuk membuat konten pembelajaran pada MOODLE perlu dipersiapkan materi dalam format digital atau file. Materi pembelajaran dapat berupa dokumen (doc, pdf, xls, txt), presentasi (ppt), gambar (jpeg, gif, png), video (mpg, wmv), suara (mp3, au, wav), animasi (swf, gif). File-file ini perlu diorganisir sedemikian rupa sehingga mudah ditemukan dan digunakan pada saat pengembangan *e-learning*. *Program Mapping* merupakan tabel yang memuat materi pembelajaran selama satu semester dimana pada setiap elemen terdapat *link* yang terhubung ke materi pembelajaran secara lengkap.

Gambar 25 sampai Gambar 27 menunjukkan beberapa tampilan MOODLE yang mewakili aktifitas kelas online.



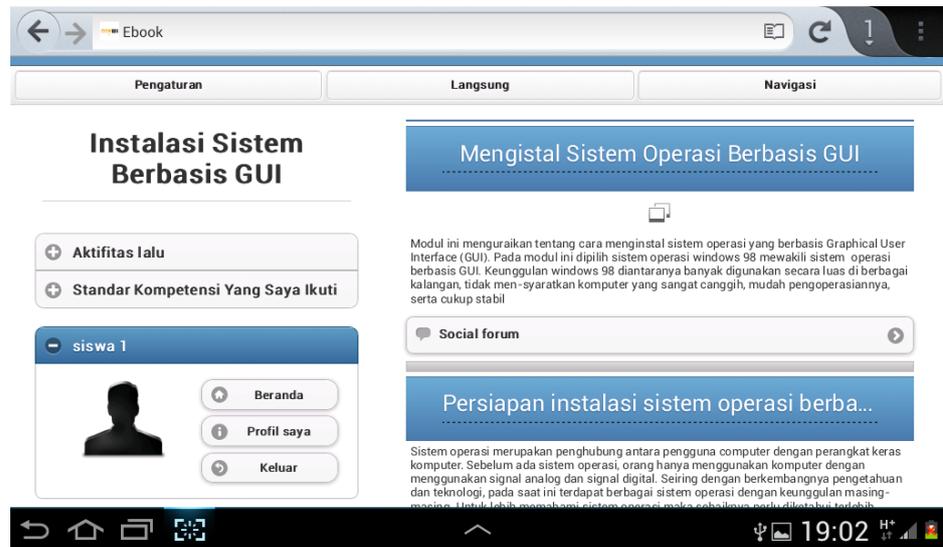
Gambar 25. Tampilan Menu Login Mewakili Kelas Online.

Menu Login ini digunakan oleh siswa untuk *enroll* mata pelajaran atau Standar Kompetensi yang diambil.



Gambar 26. Tampilan Menu Standar Kompetensi.

Gambar 26 menunjukkan menu Standar Kompetensi dari konten pembelajaran yang disediakan di kelas online.



Gambar 27. menunjukkan menu Kompetensi dasar yang tercakup dalam Standar Kompetensi, ketika siswa memilih salah satu SK.

Fitur-fitur tambahan seperti *mobile billing* maupun *location monitoring* dikembangkan pada tahapan selanjutnya. *Mobile billing* merupakan aplikasi yang dapat dimanfaatkan oleh siswa untuk bertransaksi di sekolah. Aplikasi ini dapat dikembangkan melalui pemanfaatan teknologi NFC (*Near Field Communication*). *Location monitoring* merupakan aplikasi yang dapat dimanfaatkan oleh orang tua siswa untuk melakukan monitoring keberadaan putra atau putrinya di sekolah. Aplikasi ini dapat memanfaatkan fungsionalitas GPS (*Global Positioning System*) yang terdapat pada *tablet* dipadukan dengan informasi *provider* melalui pemanfaatan BTS.

#### D. Hasil Kajian

##### 1. Kajian dari Sisi Perangkat Keras *Tablet*

Kajian dari sisi perangkat keras dalam penelitian ini menggunakan 4 buah *tablet* dengan spesifikasi yang berbeda-beda. Dari sisi perangkat keras yang digunakan dalam *tablet*, ke-4 buah *tablet* dapat dikatakan mewakili 3 buah kategori perangkat keras, yaitu (1) *high performance*

*tablet* yang diwakili oleh merk Samsung, (2) *medium performance tablet* yang diwakili oleh merk Axioo dan Huawei, dan (3) *low performance tablet* yang diwakili oleh merk Taff. Spesifikasi dari tablet-tablet yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Samsung Galaxy Tab 2 7.0 Espresso

Samsung Galaxy Tab 2 7.0 adalah *tablet* Galaxy Tab 7 inch yang disempurnakan, hadir dengan OS Android terbaru v4.0.3 *Ice Cream Sandwich*, prosesor Dual-Core 1 GHz serta ditunjang kamera utama 3.15 MP, memori internal 16 GB, slot microSD hingga 32 GB serta konektivitas Wi-Fi dan 3G. *Tablet* dengan kemampuan *Voice Call* dan *Video Chat* ini juga sudah dibekali dengan berbagai Google Apps serta aplikasi konten multimedia dari Samsung.

**Overview**

- Android OS v4.0.3 (Ice Cream Sandwich)
- CPU Dual-core 1 GHz processor
- PLS LCD capacitive touchscreen, 16 M colors 600 x 1024 pixels
- Kamera utama 3.15 MP dan kamera bagian depan VGA

**Spesification**

**General**

- 2G Network **GSM 850 / 900 / 1800 / 1900**
- 3G Network HSDPA 900 / 1900 / 2100

**Body**

- Dimensions **193.7 x 122.4 x 10.5 mm**
- Weight **344 g**

**Display**

- Type **PLS LCD capacitive touchscreen, 16M colors**
- Size **600 x 1024 pixels, 7.0 inches (~170 ppi pixel density)**
- Multitouch **Yes**
- TouchWiz UX UI

### **Sound**

- Alert types Vibration **MP3, WAV ringtones**
- Loudspeaker **Yes, with stereo speakers**
- 3.5mm jack **Yes**

### **Memory**

- Card slot **microSD, up to 64 GB**
- Internal 8/16/32 GB storage, 1GB RAM

### **Data**

- GPRS **Yes**
- EDGE **Yes**
- Speed HSDPA **21 Mbps; HSUPA, 5.76 Mbps**
- WLAN **Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, DLNA, Wi-Fi Direct, dual-band, Wi-Fi hotspot**
- Bluetooth **Yes, v3.0 with A2DP, HS**
- Infrared port **Yes**
- USB **Yes**, microUSB v2.0, USB On-the-go support

### **Camera**

- Primary 3.15 MP, 2048 x 1536 pixels
- Features Geo-tagging, smile detection
- Video **Yes**, 1080 p @30 fps
- Secondary **Yes, VGA**

### **Features**

- OS Android OS, v4.0.3 (Ice Cream Sandwich)
- Chipset TI OMAP 4430
- CPU Dual-core 1 GHz
- GPU PowerVR SGX540
- Sensors Accelerometer, gyro, proximity, compass
- Messaging SMS(threaded view), MMS, Email, Push Email, IM, RSS
- Browser HTML5, Adobe Flash
- Radio **No**

- GPS Yes, with A-GPS support and GLONASS
- Java Yes, via Java MIDP emulator
- Colors Espresso Silver
- TV Out
- SNS integration
- MP4/DivX/Xvid/H.264/H.263/WMV player
- MP3/WAV/eAAC+/WMA/AC3/Flac player
- Organizer
- Image/video editor
- Quickoffice HD editor/viewer
- Google Search, Maps, Gmail,
- YouTube, Calendar, Google Talk, Picasa integration
- Voice memo
- Predictive text input (Swype)

#### **Battery**

- Standard battery, Li-Ion 4000 mAh

#### b. Axioo Picopad 10

Dukungan Processor Boxchip A10 Cortex A8 - 1.2 GHz Multi Core 3D, Mali-400MP GPU, layar lega 10 inch, DDR3 1GB, batere tahan lama Capacity: 6000mAh (Lithium)/3.7v, serta garansi yang panjang yaitu 3 tahun.

#### **Specification**

**Processor** Boxchip A10 Cortex A8 - 1.2 GHz Multi Core 3D, Mali-400MP GPU

**OS** Android OS, 4.3 Ice Cream Sandwich

**Dimension** 242.6 mm (H) x 189.2 mm (W) x 10.2 mm (T)

**Weight** 764g

**LCD** 10", 1024 x 768 Pixels TFT 10 point capacitive touch

**Audio** Built-in microphone and loudspeaker 3.5mm audio jack for stereo headset interface.

**Storage** Internal: 8GB MicroSD up to 32GB

**Memory** 1 GB DDR3

**Data**

GPRS: Class 12

EDGE: Class 12

3G: WCDMA 7.2 Mbps

WLAN: Wi-Fi 802.11 b/g/n

Bluetooth: Yes, v 2.1

USB: Yes,

USB 2.0 High-Speed client.

micro-USB connector with data sync, power charging features. micro 5pin,

**Camera**

Primary: 2.0 MPx

Second: 0.3MPx

Video: Video playback: H.263, H.264 AVC, MPEG-4 SP

**Feature**

Messaging: SMS(*threaded view*), MMS, Email, Push Mail, IM, RSS

Browser: HTML Support Adobe Flash

GPS: A-GPS support

HDMI: Yes, Ver 1.4 Output, AVI(H.264, DIVX, XVID, rm, rmvb, MKV, WMV, MOV, MP4(H.264, MPEG, DIVX, XVID), MP

**Battery**

Capacity: 6000mAh (Lithium)/3.7v

Work Time: 360 minutes

Standby Time: 48 Hours

c. Huawei Ideos S7 Slim

Huawei Ideos S7 Slim memiliki layar sentuh capacitive dengan lebar layar 480 x 800 pixels. Huawei Ideos S7 Slim ini mampu

melakukan panggilan telepon dan mengirim sms. Selain mendukung koneksi internet via WiFi 802.11 b/g/n, Huawei Ideos S7 Slim juga mendukung GPRS, EDGE, HSDPA 7,2Mbps serta HSUPA 2Mbps. Ada juga Bluetooth dan microUSB 2.0 untuk dihubungkan ke perangkat lain.

### **Specification**

<b>Processor Onboard</b>	:	Qualcomm QSD8X50 (SnapdragonTM) 1 GHz
<b>Standard Memory</b>	:	RAM 512MB & ROM 512MB
<b>Display Size</b>	:	7 inches
<b>Display Max. Resolution</b>	:	800x480
<b>Display Technology</b>	:	TFT 262K WVGS Capacitive touchscreen Support multi-point touch (Four points)
<b>Audio Type</b>	:	Integrated
<b>Wireless Network Type</b>	:	WiFi: WiFi 802.11b/g/n
<b>Input Device Type</b>	:	Touchscreen
<b>Card Reader Provided</b>	:	MicroSD Slot
<b>Interface Provided</b>	:	Micro USB
<b>O/S Provided</b>	:	Android 2.2 (Froyo)
<b>Battery Type</b>	:	3250 mAh Li-Ion
<b>Weight</b>	:	445g
<b>Others</b>	:	"Multi-Media: Video: MPEG4 (.mp4, .3gp, .3g2), H.264 (.3gp,

.mp4, .3g2), H.263 (.3gp, .3g2), and up to 720p@30fps decoding; RMVB, WMV, and up to WVGA@30fps decoding Audio: AMR-NB (.3gp, .amr), MP3 (.mp3), AAC (.3gp, .mp4, .m4a, .3g2), AAC+, eAAC+, Ogg Vorbis (.ogg), PCM (.wav), MIDI, RMVB and WMV Picture: BMP, PNG, JPEG, WBMP and GIF" Digital Compass Sensors: Proximity sensor /acceleration sensor

<b>Storage</b>	: 8GB (6GB Storage + 2 GB System )
<b>Dimension</b>	: 200 mm Ã— 109.5 mm Ã— 12.5 mm
<b>General 3G Network</b>	: HSDPA 7.2Mbps
<b>Camera</b>	: 3.2MP FF (Belakang) & 0.3MP FF (Depan)
<b>Bluetooth</b>	: Bluetooth: V2.1+EDR

d. Taff Light Tab E72

Tablet paling murah, namun mempunyai performance yang sangat bagus dengan OS Gingerbread. Processor ARM Cortex A9-1Ghz, Andorid 2.3 Gingerbread, Flash 4GB up to 32GB, RAM 512MB, LCD Touch screen 7", Front Camera 1.3MP, USB 2.0, Mini HDMI, MicroSD.

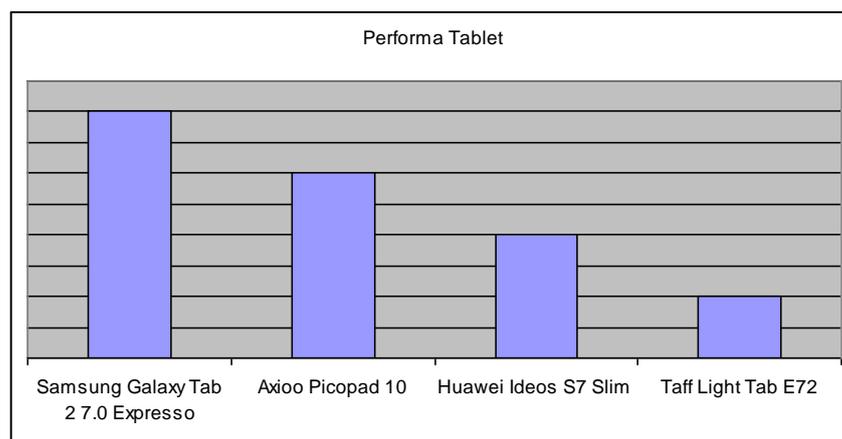
**Specification**

<b>CPU</b>	:	<b>Cortex A9</b>
<b>FSB</b>	:	1GHz
<b>Memory</b>	:	DDR 512MB
<b>Nandflash</b>	:	<b>4GB, MicroSD up to 32GB</b>
<b>Extended</b>	:	<b>TF card ; U disk</b>
<b>LCD display</b>	:	7" TFT display, 800×480
<b>WIFI</b>	:	WiFi
<b>3G</b>	:	Support 3G USB Dongle, optional
<b>camera</b>	:	Built-in camera
<b>I/O ports</b>	:	<i>DC in Earphone TF 1*USB 2.0 Host port 1*USB 2.0 device port HDMI output</i>
<b>Touch screen</b>	:	<b>Resistive Screen</b>
<b>Audio</b>	:	Built in stereo speakers 1w*2 Built-in mono recorder
<b>LED indicators</b>	:	Power; charging
<b>Key-press</b>	:	HSPower on/off, menu, back, home
<b>Battery</b>	:	3000mAH, 3.7V polymer lithium ion
<b>Power adapter</b>	:	220V Input, 5V DC Output, 3A
<b>Product dimension</b>	:	200mm×127mm×12.6mm

*Tablet* dengan merk Samsung dalam kajian ini menempati peringkat pertama dalam hal performa, karena *tablet* ini dilengkapi dengan

*processor* yang cukup mumpuni yaitu *processor* Dual-Core 1 GHz serta ditunjang memori 1 GB RAM. Peringkat kedua dalam kajian ini ditempati oleh *tablet* dengan merk Axioo yang didukung dengan penggunaan *Processor* Boxchip A10 Cortex A8 - 1.2 GHz *Multi Core 3D* dengan memori DDR3 1GB. Untuk peringkat ketiga adalah *tablet* dengan merk Huawei dengan spesifikasi *Processor* Onboard Qualcomm QSD8X50 (SnapdragonTM) 1 GHz dan *Standard Memory* RAM 512MB & ROM 512MB. Untuk *tablet* dengan performa paling rendah adalah *tablet* bermerk Taff yang didukung dengan *Processor* ARM Cortex A9-1Ghz dan memory DDR 512MB.

Perbandingan perangkat keras dari sisi performa dapat dilihat pada Gambar 28.

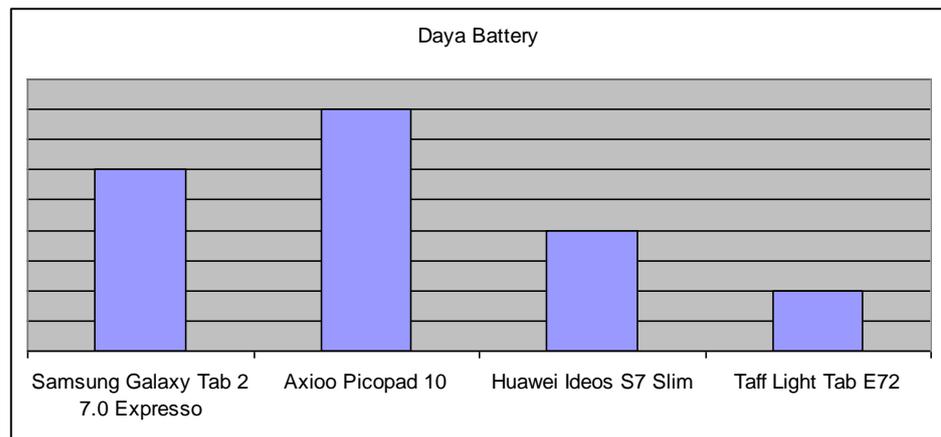


Gambar 28. Diagram Perbandingan Performa *Tablet*.

Kajian berikutnya ditinjau dari sisi daya tahan *battery*. Terlihat bahwa *tablet* dengan merk Axioo menawarkan kapasitas *battery* yang paling besar, yaitu: 6000mAh (Lithium)/3.7v dengan kemampuan *Work Time*: 360 menit dan *Standby Time*: 48 jam. Untuk urutan kedua, *tablet* dengan merk Samsung menawarkan *battery* Li-Ion dengan kapasitas 4000 mAh. Urutan ketiga adalah merk Huawei yang menawarkan kapasitas *battery* Li-Ion sebesar 3250 mAh. Untuk

urutan terakhir adalah *tablet* bermerk Taff yang menawarkan kapasitas *battery* polymer lithium ion sebesar 3000mAH, 3.7V.

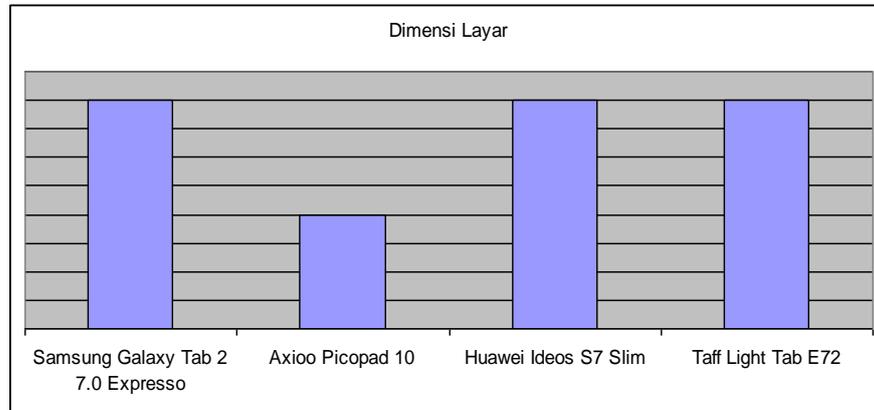
Perbandingan perangkat keras dari sisi daya tahan *battery* dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Diagram Perbandingan Daya Tahan *Battery*.

Kajian dari sisi dimensi layar yang diusung oleh masing-masing *tablet* menunjukkan bahwa *tablet* dengan layar yang lebih lebar (7 inch) lebih disukai oleh siswa-siswa SMK daripada *tablet* dengan dimensi layar 10 inch. Dari hasil survey awal yang dilakukan di SMK Negeri 2 Pengasih, KulonProgo, Yogyakarta menunjukkan bahwa siswa-siswa lebih memilih *tablet* dengan dimensi layar 7 inch dikarenakan kemudahan untuk memegang/menopang pada saat mengoperasikan *tablet*. Selain itu, alasan lain mengapa siswa-siswa lebih memilih *tablet* dengan layar 7 inch dikarenakan kemudahan untuk mengoperasikan *tablet*. Siswa-siswa merasa bahwa *tablet* 7 inch sesuai dan pas dengan lebar telapak tangan siswa-siswa sehingga mudah dalam mengoperasikannya. Siswa-siswa menyatakan bahwa dengan memegang *tablet* menggunakan tangan kiri dan mengoperasikan *tablet* menggunakan tangan kanan dirasa pas bila dilakukan dengan *tablet* berdimensi 7 inch dibandingkan dengan *tablet* dengan dimensi 10 inch.

Perbandingan perangkat keras dari sisi dimensi layar dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Diagram Perbandingan Dimensi Layar.

Berdasarkan beberapa kajian perangkat keras dari berbagai aspek, maka dapat dimunculkan sebuah rekomendasi teknologi perangkat keras yang cocok digunakan untuk keperluan interaktif *e-Book*, yaitu:

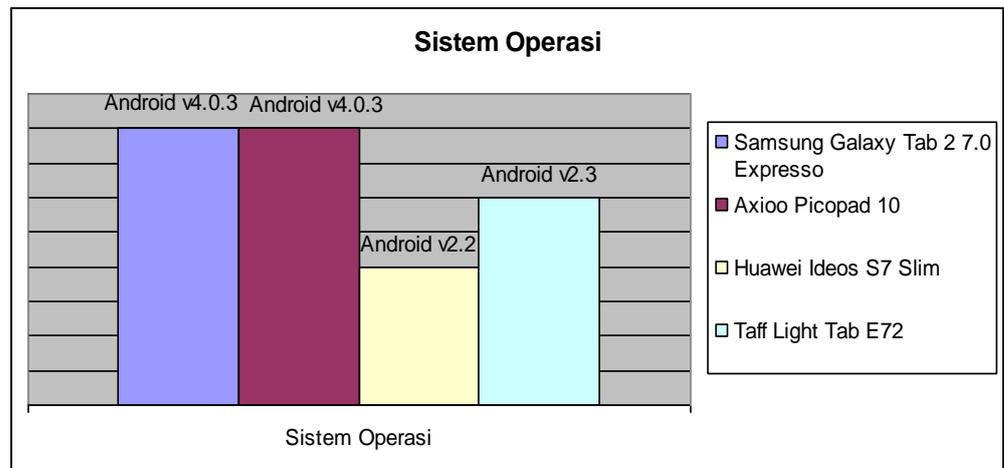
- a. Prosesor dengan kemampuan minimal 1 GHz Dual-Core serta ditunjang memori 1 GB RAM.
- b. Dimensi layar 7 inch, *capacitive touchscreen* dan *support multi-point touch* dengan resolusi minimal 800 x 480.
- c. Kapasitas *battery* dengan tipe Li-Ion sebesar minimal 4000 mAH.
- d. Kapasitas *harddisk* internal minimal 8 GB dan MicroSD minimal 32GB.
- e. Support koneksi *wireless* WiFi 802.11b/g/n.
- f. Audio built in stereo speakers.
- g. Camera : tidak direkomendasikan untuk *e-book reader*
- h. Bluetooth : tidak direkomendasikan untuk *e-book reader*
- i. Infrared : tidak direkomendasikan untuk *e-book reader*
- j. TV OUT : tidak direkomendasikan untuk *e-book reader*
- k. GPS : tidak direkomendasikan untuk *e-book reader*
- l. 3G Network : tidak direkomendasikan untuk *e-book reader*

## 2. Kajian dari Sisi Perangkat Lunak

*Tablet* merupakan perangkat keras sekaligus perangkat lunak yang saling membutuhkan untuk menjamin berjalannya *tablet*. Perangkat lunak utama yang disebut sistem operasi (*Operating System*) dalam *tablet* mempunyai ragam yang cukup banyak. Pemilihan sistem operasi *tablet* dalam kajian ini tentu saja perlu dikaitkan dengan fungsi dan kegunaan yang akan dimunculkan dalam kajian interaktif *e-Book*, yaitu *tablet* sebagai *e-book reader*. Sistem operasi untuk keempat *tablet* yang digunakan dalam kajian ini adalah sebagai berikut:

- a. Samsung Galaxy Tab 2 7.0 Espresso menggunakan sistem operasi *Ice Cream Sandwich*, Android OS, v4.0.3.
- b. AXIOO Pico Pad 10 menggunakan sistem operasi yang sama dengan Samsung Galaxy Tab 2 7.0 Espresso, yaitu *Ice Cream Sandwich*, Android OS, v4.0.3.
- c. Huawei Ideos S7 Slim yang didukung oleh sistem operasi Android *Froyo* v2.2.
- d. Taff Light Tab E72 dengan dukungan sistem operasi Andorid 2.3 *Gingerbread*.

Berdasarkan sistem operasi yang digunakan oleh keempat *tablet*, dapat dimunculkan sebuah kesimpulan bahwa penggunaan sistem operasi yang relatif baru memungkinkan tersedianya fasilitas dan dukungan perangkat lunak yang lebih bagus dibandingkan dengan sistem operasi yang relatif versi lama. Dari keempat *tablet* yang diujicobakan secara terbatas pada siswa-siswa SMK Negeri 2 Pengasih KulonProgo Yogyakarta, menunjukkan hasil bahwa aplikasi interaktif *e-Book* dapat berjalan dengan baik bila menggunakan sistem operasi *Ice Cream Sandwich*, Android OS, v4.0.3. Pada sistem operasi *Froyo* (Android v2.2) dan sistem operasi *Gingerbread* (Android v2.3), aplikasi interaktif *e-Book* bisa berjalan namun masih ditemukan beberapa kendala.



Gambar 31. Diagram Perbandingan Sistem Operasi.

Aplikasi interaktif *e-Book* dibangun dengan menggunakan konsep *client-server*, dalam hal ini data-data materi pembelajaran dalam format .pdf disimpan pada *server*, sedangkan siswa-siswa sebagai *user (client)* dapat mengakses materi pembelajaran dengan memanfaatkan *tablet*. Proses komunikasi antara *client* dan *server* menggunakan konsep http (*hyper text transfer protocol*). Untuk bisa menjalankan komunikasi dengan protokol http, salah satu cara yang umum digunakan adalah dengan menggunakan *browser* pada sisi *client* untuk mengakses aplikasi interaktif *e-Book* yang tersimpan di sisi *server*.

Pada tahapan ini, pertama kali yang dilakukan adalah membangun aplikasi interaktif *e-Book* pada sisi *server* dengan memanfaatkan xampp sebagai perangkat lunak *server* yang bersifat *free*. Setelah itu dilakukan pemilihan *browser* yang sesuai dan mampu untuk melakukan akses dan *view* materi pembelajaran .pdf pada sisi *client*. Berikut beberapa jenis *browser* yang berjalan di sistem operasi Android: (diambil dari <http://androbana.blogspot.com>, <http://www.teknokeren.com>, dan <http://tekno.kompas.com>)

a. *Browser built-in* bawaan Android

*Browser* bawaan Android atau *built-in* mempunyai kecepatan akses yang cukup bagus. *Browser* ini dianggap sebagai *browser* kaya

fitur dan mampu berfungsi secara baik. Salah satu yang dianggap berfungsi baik adalah *mode incognito* (menyamarkan halaman-halaman yang sudah dibuka).

b. *Firefox Mobile*

Sebagai *web browser dekstop*, Firefox adalah rajanya. Firefox mencoba untuk menguasai *mobile browser* dengan meluncurkan Firefox Android (sekarang versi 4.0). Firefox untuk Android memiliki beberapa fitur unggulan seperti *tabbed browsing*, *bookmark*, *Firefox Sync* dan mendukung beberapa *Add-ons*. Perusahaan pengembang Mozilla mengklaim lebih cepat hingga tiga kali lipat dibanding dengan *browser* bawaan Android. Hal ini dapat terjadi karena penggabungan *engine javascript* dengan JIT *JaegerMonkey*, sehingga dipercaya bisa membuka halaman web lebih cepat dan kualitas grafis yang lebih baik. Akan tetapi *browser* android yang satu ini tampaknya memiliki kekurangan, yaitu belum mendukung untuk membuka web dengan Flash video. Versi Android yang didukung oleh browser ini adalah Android versi 2.0 ke atas.

c. *Google Chrome*

Satu kekurangan Chrome yang sangat disayangkan adalah hanya mendukung Android versi 4 (*Ice Cream Sandwich*) saja, meskipun saat ini para pengembang Chrome sedang mengusahakan untuk membuat versi Android ke dan ke 3. Fitur utama yang ada di Google Chrome Android ini adalah kemampuan sinkronisasi dengan versi desktop, lalu *plug-in* yang terpasang secara standar yaitu *Adobe Flash* dan *Native Client*, serta kontrol berbasis sentuhan (*touch screen*) untuk *browsing*.

d. *Opera Mini*

Opera Mini merupakan *browser* sejuta umat untuk perangkat telepon seluler, dari generasi ponsel Java dengan jaringan GPRS biasa hingga *smartphone* seperti sekarang ini. Kepopuleran Opera

Mini tentu disebabkan karena *mobile browser* ini memiliki berbagai kelebihan yang ditawarkan kepada penggunanya. Salah satu keunggulan yang paling terkenal dari Opera Mini adalah kecepatannya saat proses *loading* sebuah halaman *web*. Opera Mini akan mengkompres halaman *web* sampai dengan rasio yang cukup tinggi hingga proses *loading* tidak membebani ponsel. Beberapa fitur andalan Opera Mini adalah (1)Memiliki tampilan yang berbeda dan lebih modern, (2)Tap untuk zoom dan memiliki *smooth scroll* sehingga membuat pengguna merasa nyaman, (3) Sinkronasi bookmark, (4) *speed dial*, (5) *opera link*, *Twitter* dan *Facebook* yang sudah terintegrasi, (6) Permainan dan aplikasi dari Opera Mini Store. Sampai saat ini Opera Mini Android terbaru adalah versi 7.0.2. untuk versi Android 1.5 ke atas.

e. *Dolphin Browser*

Hal yang menarik dari *Dolphin Browser* adalah penggunaan *gesture* atau gerakan tangan sewaktu melakukan *browsing*. Jika sebelumnya pengguna harus menyesuaikan diri dengan aplikasi, *Dolphin* berusaha memutar balik kondisi tersebut. Pengguna dapat dengan mudah menuju ke sebuah situs hanya dengan menggambar sebuah bentuk pada layar menggunakan ujung jari. *Dolphin Browser* juga memiliki fitur *add-ons* sehingga pengguna dapat menambahkan *add-ons* ke *browser* ini sesuai kebutuhan. *Dolphin Browser* juga memiliki kemampuan yang disebut *Sonar*, yaitu untuk mengenali perintah suara pengguna. *Browser* ini digunakan untuk Android versi 2.0 ke atas.

f. *Skyfire*

*Skyfire* boleh dikatakan masih kalah kelas dengan *Dolphin* dan *Opera Mini*, namun *browser* Android ini telah didukung *flash player* dan menampilkan *flash video* di *YouTube*, *Yahoo*. Keunggulan *Skyfire* adalah ketersediaan beberapa fitur yang sangat unik, seperti integrasi *Facebook* dan *Twitter* dan pengaturan

halaman (*tab*) lebih mudah. *Skyfire* juga menyediakan cara termudah untuk beralih dari mode *mobile* ke desktop.

g. *UC Browser*

*UC Browser* merupakan aplikasi *browser* yang ringan, *user friendly*, memiliki kompatibilitas dengan berbagai macam *mobile operating system*. *UC Browser* dapat berjalan pada ponsel dengan platform Android, Symbian, Windows Mobile, iPhone dari Apple maupun ponsel *non-smartphone* yang mendukung Java. Sama seperti *browser-browser* yang lain, *UC browser* tidak langsung menanggapi permintaan dalam aplikasi. Setiap permintaan akan dilewatkan melalui *server* terlebih dahulu untuk dikompres agar ukuran *file* menjadi lebih kecil. Kemudian setelah itu baru dikirimkan ke perangkat selular. Metode kompress merupakan sebuah cara untuk mempercepat pengiriman data dan tentunya akan menghemat *bandwidth* yang dipakai. *UC Browser* sudah dilengkapi dengan penggunaan “*tab*” *browser* yang memungkinkan pengguna membuka banyak halaman dalam satu waktu, bahkan hingga 12 *tab* sekaligus. Versi Android yang didukung adalah Android versi 1.5 ke atas.

Berdasarkan tinjauan beberapa *browser* yang bisa digunakan di Android, masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. Secara mendasar, semua *browser* yang dikaji belum mempunyai kemampuan untuk menampilkan file .pdf secara langsung di *browser* (*view .pdf*) melainkan harus melalui proses *download* terlebih dahulu. Berdasarkan desain dan rancangan interaktif *e-Book* yang dibuat, spesifikasi *browser* harus mempunyai kemampuan untuk menampilkan file .pdf secara langsung. Setelah melakukan kajian dan penelitian, didapatkan suatu kesimpulan bahwa untuk bisa menyajikan file .pdf secara langsung di *browser* yang berbasis Android bisa dilakukan dengan metode *embedded pdf* menggunakan bahasa Java

Script. Kode sumber untuk keperluan ini bisa didapatkan di alamat <https://github.com/mozilla/pdf.js>. Penggunaan kode sumber ini pada aplikasi interaktif *e-Book* tidak serta merta bisa langsung digunakan, tetapi perlu penyesuaian di bagian-bagian tertentu sehingga bisa diaplikasikan untuk keperluan interaktif *e-Book* yang sedang dibangun. Penggunaan kode sumber *embedded pdf* ini memungkinkan penggunaan *browser* apapun yang berbasis Android dan bahkan browser *built-in* bawaan Android membuka file .pdf secara langsung.

Aspek lain yang dikaji dari sisi perangkat lunak adalah kendala yang ditemui selama proses pengembangan aplikasi interaktif *e-Book*. Masalah yang ditemui selama tahap pengembangan antara lain:

a. Format *e-book* yang akan digunakan

Beberapa format *e-book* dicoba untuk digunakan tetapi ditemui permasalahan dalam implementasinya. Format *e-book* tersebut adalah:

1) PDF

Format PDF merupakan standar PDF yang digunakan di banyak platform. Sayangnya, format PDF belum mendukung multimedia, khususnya audio video. Solusi yang dicoba adalah melampirkan video dalam halaman web tersebut.

2) EPUB

EPUB merupakan format PDF yang biasa digunakan dalam aplikasi *e-book reader*. Beberapa perangkat yang menggunakan format EPUB adalah iPad, Android, dan Playbook. Permasalahan yang ditemui saat menggunakan format EPUB adalah pengaturan *layout* yang sulit karena EPUB menggunakan standar XHTML.

3) HTML

Format *e-book* dengan HTML merupakan yang terbaik selama proses pengembangan. Hal ini dikarenakan HTML mendukung

multimedia dan sangat dinamis. Permasalahannya adalah untuk membuat materi harus menyediakan sistem untuk mengatur *layout* dari konten yang akan dibuat.

b. Performa *web* saat kompilasi agak lambat.

Performa yang lambat bergantung pada perangkat yang digunakan. Selain perangkat, lambatnya performa juga disebabkan oleh *cache* yang diciptakan oleh aplikasi saat dijalankan. Solusinya adalah menghapus *cache* dalam periode tertentu.

c. Menampilkan halaman pertama dari PDF yang di-*upload*

Permasalahan yang muncul saat mencoba untuk menampilkan halaman pertama dari PDF yang di-*upload* pada awalnya cukup membingungkan. Setelah dilakukan riset ternyata permasalahan disebabkan karena *library ImageMagick* sebagai *extension* belum didukung di server Windows. Solusinya adalah menjalankan server di Linux.

d. *Scrolling* di Android bemasalah

Secara default, *scrolling* dalam format *web* tidak berjalan di *browser* bawaan Android. Permasalahan ini dapat diatasi dengan menggunakan *library javascript* tambahan.

3. Kajian dari Sisi Nilai Ekonomis

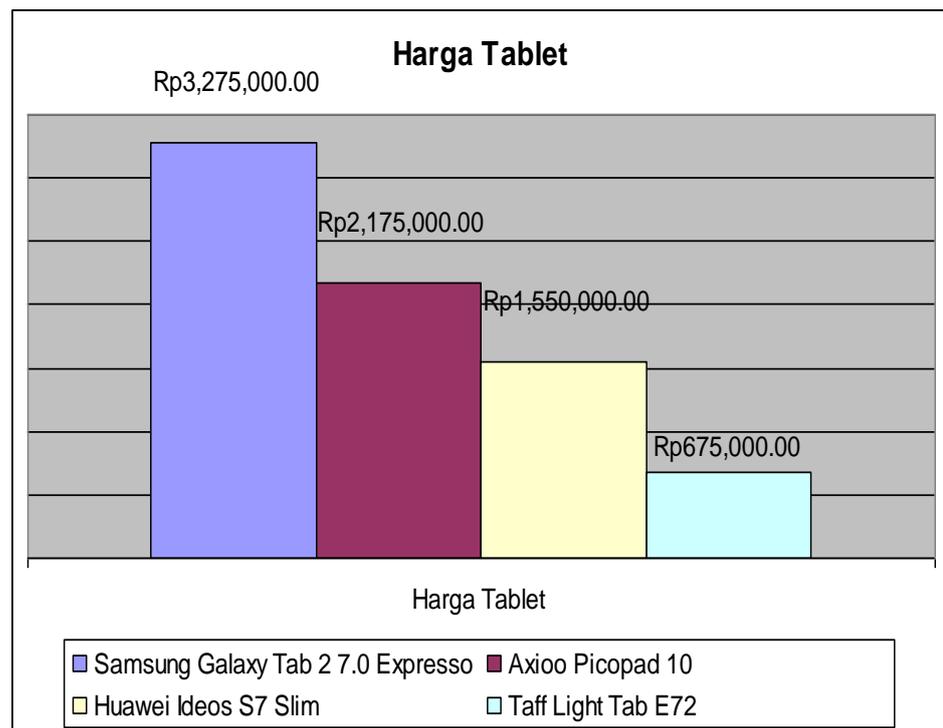
Pada konteks penggunaan tablet sebagai perangkat akses e-Book, sisi nilai ekonomis *tablet* atau harga *tablet* merupakan salah satu faktor yang perlu untuk dipertimbangkan. Harga *tablet* menjadi pertimbangan krusial karena *tablet* ini akan diproduksi dan kemudian digunakan untuk siswa-siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Indonesia. Untuk mencapai harga *tablet* dengan nilai ekonomis yang sesuai namun tetap menawarkan performa *tablet* yang cukup baik,

perlu dilakukan kustomisasi perangkat yang ditanamkan pada *tablet*. Dengan demikian, fitur-fitur yang tidak digunakan tidak perlu diinstal pada *tablet*. Dengan cara seperti ini diharapkan biaya produksi *tablet* bisa diminimalkan.

Dari empat *tablet* yang digunakan dalam kajian ini, diperoleh perbandingan harga sebagai berikut: (harga per 20 Desember 2012 diambil pada alamat website [www.modemku.com](http://www.modemku.com))

- a. Samsung Galaxy Tab 2 7.0 Espresso : Rp 3.275.000,-
- b. AXIOO Pico Pad 10 : Rp 2.175.000,-
- c. Huawei Ideos S7 Slim : Rp 1.550.000,-
- d. Taff Light Tab E72 : Rp 675.000,-

Perbandingan harga *tablet* dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 32. Diagram Perbandingan Nilai Ekonomis *Tablet*.

Berdasarkan perbandingan harga keempat *tablet* dan mengingat kebutuhan minimal perangkat keras yang diperlukan untuk

operasional aplikasi interaktif *e-Book* (pengurangan pada modul-modul yang tidak direkomendasikan), maka dapat diambil suatu kesimpulan awal bahwa harga *tablet* diusahakan agar tidak melewati batas psikologis harga sebuah *tablet* yaitu Rp 1.000.000,-.

Berdasarkan hasil penelusuran beberapa perusahaan pembuat *tablet* di negeri Cina melalui Internet, didapatkan tawaran yang cukup menarik dengan perbandingan antara perangkat keras dan harga yang ditawarkan.

Spesifikasi perangkat keras yang ditawarkan adalah sebagai berikut:

- CPU: Rockchip 3066 Dual Core ARM [Cortex-A9@1.6GHz](#). Spesifikasi ini sesuai spesifikasi syarat minimal perangkat keras.
- GPU: Support OpenGL ES 1.1/2.0 AND OpenVG 1.1. Spesifikasi ini sesuai spesifikasi syarat minimal perangkat keras.
- RAM: 512MB DDR3. Spesifikasi ini perlu di-*upgrade* menjadi 1 GB.
- Hard Disk: 8GB. Spesifikasi ini sesuai spesifikasi syarat minimal perangkat keras.
- Front Camera 0.3,Rear 2.0 Mega pixel. Spesifikasi ini sebagai nilai plus.
- WIFI 802.11b/g/n,Support extra 3G. Spesifikasi ini sesuai spesifikasi syarat minimal perangkat keras.
- Support 2160Pvideo. Spesifikasi ini sebagai nilai plus.
- 2160P HDMI output. Spesifikasi ini sebagai nilai plus.
- Support Bluetooth, G-sensor. Spesifikasi ini sebagai nilai plus.
- Battery: 3000mAh. Spesifikasi ini perlu di-*upgrade* menjadi 4000 mAH
- Support lan Connector. Spesifikasi ini sebagai nilai plus.
- Plastic Shell IML Craft. Spesifikasi ini sebagai nilai plus.

Untuk spesifikasi tersebut, harga yang ditawarkan untuk pembelian barang sejumlah 1000 buah adalah sebesar Rp 800.000,-, dengan mempertimbangkan beberapa modul yang perlu di-*upgrade* (memori dan *battery*) bisa diperkirakan nilai jual dari *tablet* yang sesuai dengan spesifikasi minimal yang dipersyaratkan untuk bisa menjalankan aplikasi interaktif *e-Book* adalah sebesar ± Rp 900.000,-.

#### 4. Kajian dari sisi Pedagogik

Menurut Prof. Dr. J. Hoogveld (Belanda) pedagogik adalah ilmu yang mempelajari masalah membimbing anak ke arah tujuan tertentu, yaitu supaya kelak anak “mampu secara mandiri menyelesaikan tugas hidupnya”. Pedagogik diartikan dengan ilmu pendidikan, lebih menitik beratkan kepada pemikiran, perenungan tentang pendidikan. Suatu pemikiran bagaimana pendidik membimbing anak, mendidik anak. Sedangkan istilah pedagogik berarti pendidikan, yang lebih menekankan kepada praktik, menyangkut kegiatan mendidik, kegiatan membimbing anak.

Membimbing anak (siswa) bisa dilakukan dengan memanfaatkan berbagai cara (metode) dan dengan bantuan alat (media). Sistem pembelajaran tradisional dimana pelajar dan pengajar saling bertemu untuk melakukan proses belajar mengajar merupakan metode yang berlangsung hingga saat ini guna memenuhi tujuan utama pengajaran dan pembelajaran. Metode ini sangat mementingkan pertemuan atau tatap muka antara pengajar dan pelajar secara langsung, namun konsep ini menghadapi kendala yang berkaitan dengan keterbatasan tempat, lokasi dan waktu penyelenggaraan dengan semakin meningkatnya aktifitas pelajar/mahasiswa dan pengajar/Dosen.

Sistem pembelajaran jarak jauh merupakan suatu metode instruksional antara pengajar dan pelajar untuk memberikan kesempatan belajar tanpa dibatasi oleh kendala-kendala; waktu, ruang dan tempat serta keterbatasan sistem pendidikan tradisional. Pada sistem pembelajaran

jarak jauh, pelajar tidak perlu datang kuliah, mendengarkan pengajar mengajar, dan seterusnya, tetapi cukup belajar di rumah, mengerjakan soal-soal latihan seperti yang terjadi pada metode pembelajaran tradisional. Interaksi antara pengajar dan pelajar masih tetap berlangsung dengan media yang memungkinkan interaksi tersebut terjadi.

Salah satu usaha atau cara yang bisa dilakukan untuk melakukan proses pembelajaran jarak jauh adalah dengan menggunakan media internet/intranet, dimana peran komunikasi perangkat berbasis *client-server* sangat diperlukan. Dalam kajian ini, konsep *client-server* digunakan sebagai dasar untuk tercapainya pembelajaran jarak jauh. *Server* dalam hal ini digunakan untuk menyimpan materi-materi pembelajaran yang di-unggah oleh pengajar/guru dan *client* yang dalam hal ini berupa *tablet*, dapat digunakan oleh siswa untuk *download* dan melakukan *view* pada materi-materi pembelajaran.

Konsep dari pembelajaran jarak jauh seperti ini tidak boleh lepas dari kajian pedagogik dimana guru atau pengajar diwajibkan untuk membimbing siswanya. Penyusunan materi-materi pembelajaran yang sesuai dengan urutan waktu penyampaian merupakan salah satu langkah untuk melakukan proses pembimbingan siswa.

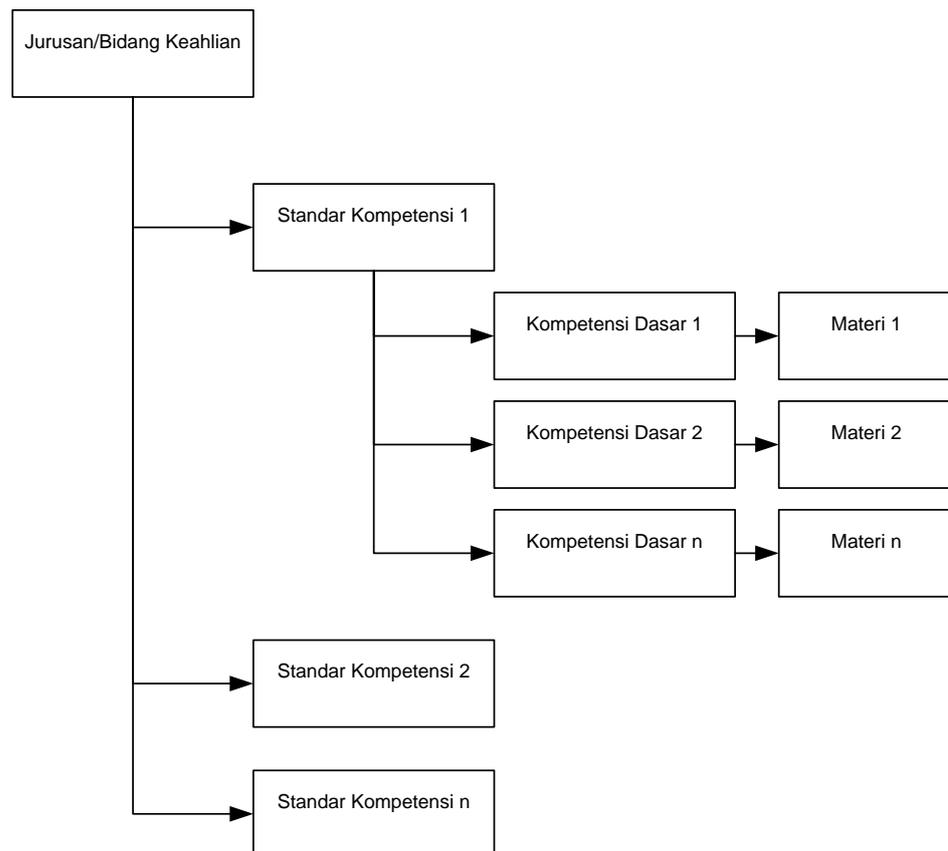
Materi pelajaran pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Indonesia menganut sistem berbasis kompetensi, dimana langkah-langkah yang dilakukan untuk mengkaji standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran sebagaimana tercantum pada Standar Isi, dengan memperhatikan hal-hal berikut:

- a. Urutan berdasarkan hierarki konsep disiplin ilmu dan/atau tingkat kesulitan materi, tidak harus selalu sesuai dengan urutan yang ada di SI;
- b. Keterkaitan antara standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam mata pelajaran;

Dari uraian tersebut, maka sistem interaktif *e-Book* yang dibuat mengikuti urutan hirarki dari disiplin ilmu berdasarkan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.

Struktur sistem yang dikembangkan dapat digambarkan seperti diagram pada Gambar 33.

Dari struktur pengembangan sistem *e-book* di atas, dapat dijelaskan bahwa, pertama kali siswa dihadapkan pada pilihan Jurusan atau Bidang Keahlian yang sesuai dengan bidang yang diambil. Kemudian siswa dapat memilih beberapa pilihan Standar Kompetensi yang tersedia. Dari Standar Kompetensi, kemudian akan muncul beberapa pilihan Kompetensi Dasar. Siswa dapat membaca materi sesuai dengan Kompetensi Dasar yang diinginkan.



Gambar 33. Struktur Pengembangan Konten Interaktif *e-Book*.

## BAB VI

### KESIMPULAN

Berdasarkan kajian yang telah dilaksanakan terhadap pengembangan aplikasi interaktif *e-Book* melalui proses pengembangan aplikasi perangkat lunak dan pengujian perangkat lunak aplikasi di beberapa spesifikasi perangkat keras yang berbeda, dapat disimpulkan beberapa hal:

1. Dari sisi perangkat lunak, aplikasi interaktif *e-Book* dapat dikembangkan dan dapat berjalan dengan baik bila menggunakan sistem operasi *Ice Cream Sandwich*, Android OS, v4.0.3. Pada sistem operasi *Froyo* (Android v2.2) dan sistem operasi *Gingerbread* (Android v2.3), aplikasi interaktif *e-Book* bisa berjalan namun masih ditemukan beberapa kendala.
2. Dari sisi perangkat keras, berdasarkan kajian dari aspek performa, ukuran layar, ketahanan baterai dan biaya dapat direkomendasikan spesifikasi perangkat keras yang sesuai untuk keperluan interaktif *e-Book*, yaitu:
  - a. Prosesor dengan kemampuan minimal 1 GHz Dual-Core serta ditunjang memori 1 GB RAM.
  - b. Dimensi layar 7 inch, *capacitive touchscreen* dan *support multi-point touch* dengan resolusi minimal 800 x 480.
  - c. Kapasitas *battery* dengan tipe Li-Ion sebesar minimal 4000 mAH.
  - d. Kapasitas *harddisk* internal minimal 8 GB dan MicroSD minimal 32GB.
  - e. Support koneksi *wireless* WiFi 802.11b/g/n.
  - f. Audio built in stereo speakers.Untuk aplikasi minimal perangkat keras yang bersifat opsional adalah camera, bluetooth, infrared, TV out, GPS dan 3G network.
3. Dari sisi nilai ekonomis, telah dilakukan perbandingan harga dan performa untuk beberapa *tablet*. Hasil kajian merekomendasikan

penggunaan spesifikasi perangkat keras minimal melalui pengurangan modul-modul yang tidak terkait dengan aplikasi interaktif e-Book. Dengan cara ini, harga tablet dapat diminimalkan sehingga terjangkau oleh siswa.

4. Dari sisi penilaian pedagogik, sistem interaktif *e-Book* yang dibuat mengikuti urutan hirarki dari disiplin ilmu berdasarkan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan siswa dalam memahami struktur konten pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adobe Digital System, “Adobe Content Server 4”, Adobe whitepapare 2012.
- FbReader Team, “FbReader Documentation”, <http://fbreader.org>
- Herman Dwi Surjono. 2010. *Membangun Course Elearning Berbasis Moodle*. Yogyakarta: UNY Press.
- <http://androbana.blogspot.com>, “Pilihan Browser Android”, diakses tanggal 20 Desember 2012
- <http://ebook-reader-review.toptenreviews.com/learning-center.html>, Terakhir diakses Nopember 2012.
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Amazon\\_Kindle](http://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_Kindle), terakhir diakses Desember 2012.
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_software\\_development](http://en.wikipedia.org/wiki/Android_software_development), diakses 24 Desember 2012 pukul 17.30 wib
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_e-book\\_formats](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_e-book_formats), terakhir diakses Nopember 2012.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Moodle>, diakses 24 Desember 2012 pukul 15.00 wib
- <http://modemku.com>, “Macam dan Spesifikasi Produk Tablet”, diakses tanggal 20 Desember 2012
- <http://tekno.kompas.com>, “Browser Terbaik untuk Ponsel Android”, diakses tanggal 20 Desember 2012
- <http://www.teknokeren.com>, “Browser Terbaik untuk Ponsel Android”, diakses tanggal 20 Desember 2012
- <https://github.com/mozilla/pdf.js>, “Embedded PDF”, diakses tanggal 20 Desember 2012
- <https://github.com/mozilla/pdf.js>, diakses 24 desember 2012 pukul 18.00 wib

Jogiyanto HM., 1989. "Analisis dan Desain". Yogyakarta : Andi Offset.

Latuheru, John, D., 1988. *Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Masa Kini*.  
Jakarta: Depdikbud Dirjen PT. Proyek Pengembangan LPTK

Lauren Indvik, "Kindle vs. Nook: Which E-Reader Should You Gift?",  
<http://mashable.com/2012/11/26/how-to-buy-a-tablet/>, terakhir diakses  
Nopember 2012.

Pressman SR, 1982. "Software Engineering". Singapore : McGraw-Hill.

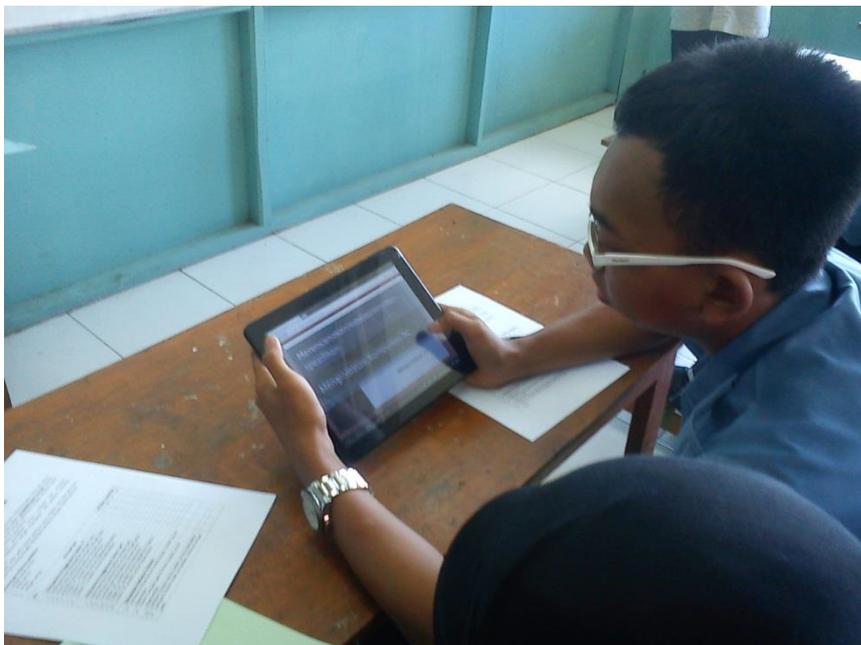
Sanaky, Hujair A.H., 2011. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Kaukaba  
Dipantara

## LAMPIRAN

Dokumentasi uji coba penggunaan aplikasi interaktif e-Book



Dokumentasi 1



Dokumentasi 2



Dokumentasi 3



Dokumentasi 4



Dokumentasi 5



Dokumentasi 6



Dokumentasi 7



Dokumentasi 8