

## Pengembangan *Digital Book* Berbasis *Android* Materi Perpindahan Kalor Di Sekolah Menengah Atas

Ferry Putrawansyah<sup>1</sup>, Zulkardi<sup>2</sup>, Sardianto MS<sup>3</sup>

Jurusan Magister Teknologi Pendidikan, Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia  
feypuawansyah@gmail.com

**ABSTRACT** - This research aims to develop *Android*-based digital book on the material of heat transfer is valid, practical and effective. The background of this research with the learning process less attractive, the interaction process is not running optimally and visualization learning is not maximized. This type of research is the development research. Instruments used in this research is to test the validity of the expert review and test one to one to determine the practicality and field test to determine keefektifan *android*-based digital book. Based on the results of pretest performed at the first meeting showed that the average value achieved by students in the pretest was 56.0 with enough categories. Then in the second meeting, after the learning process carried out, held posttest gained an average of 81.9 by category Very Good. This represents an increase of 20.31 learning outcomes. Additionally obtained *N-Gain* of 0.60 indicating that learning by using *Digital book android* based on the material in this heat transfer effectiveness on student learning outcomes. Then are suggested for further research in order to create a digital book based on *android* which meets the criteria *Stand alone* (stand alone) that is not dependent on teaching materials / other media, or should not be used together teaching materials / other media means digital book still uses matter because the sheets can not be incorporated into the test questions interactive digital book.

**Keyword:** Development, *Digital book*, Heat Transfer

**ABSTRAK** - Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor yang valid, praktis dan efektif. Penelitian ini dilatar belakangi dengan proses pembelajaran yang kurang begitu menarik, proses interaksi tidak berjalan maksimal dan visualisasi pembelajaran yang belum maksimal. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (Research Development). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *expert review* untuk menguji kevalidan dan uji *one to one* untuk mengetahui kepraktisan serta *field test* untuk mengetahui keefektifan *digital book* berbasis *android*. Berdasarkan hasil *pretest* yang dilakukan pada pertemuan pertama menunjukkan nilai rata-rata yang dicapai siswa pada *pretest* adalah 56,0 dengan kategori cukup. Kemudian pada pertemuan kedua, setelah proses pembelajaran dilaksanakan, diadakan *posttest* yang didapat rata-rata sebesar 82,2 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini memperlihatkan peningkatan hasil belajar sebesar 20,31. Selain itu didapat *N-Gain* sebesar 0,60 yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor ini memiliki keefektifan terhadap hasil belajar siswa. Kemudian di sarankan untuk peneliti selanjutnya agar dapat membuat *digital book* berbasis *android* yang memenuhi kriteria *Stand alone* (berdiri sendiri) yakni tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama bahan ajar/media lain maksudnya *digital book* ini masih menggunakan lembaran soal karena belum dapat di padukannya soal test interaktif kedalam *digital book*.

**Kata Kunci:** Pengembangan, *Digital book*, Perpindahan Kalor

### 1.1. PENDAHULUAN

Bahan Ajar merupakan salah satu pemegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan kualitas pembelajaran karena dengan bahan ajar yang dikemas dalam multimedia dapat memudahkan guru dalam melaksanakan penyampaian dalam proses pembelajaran yang efektif dan menyenangkan karena bahan ajar dalam bentuk multimedia tersebut dapat di rancangan oleh guru (*by design*) sesuai dengan analisis kebutuhan, perilaku dan karakteristik siswa yang telah di amati oleh guru tersebut saat proses pembelajaran berlangsung untuk mencapai kualitas pembelajaran yang lebih baik dan menyenangkan.

Kualitas pembelajaran tidak hanya mengukur seberapa materi yang sudah disampaikan guru di kelas, tetapi seberapa banyak pemahaman materi yang diterima oleh siswa. Banyaknya pemahaman materi yang diperoleh siswa tidak lepas dari kualitas proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Salah satunya menggunakan multimedia dalam proses pembelajaran. Bahan pembelajaran yang berkualitas akan menghasilkan pembelajaran yang efektif dan menyenangkan dengan standar kompetensi siswa akan dicapai yaitu bahan ajar dalam bentuk multimedia (*digital book*). Pencapaian standar kompetensi siswa diukur melalui standar kemampuan minimal yang dapat dicapai siswa

setelah pembelajaran. Standar kompetensi siswa yang dimaksud adalah standar kompetensi yang mengedepankan pemahaman siswa, bukan ingatan ataupun hapalan akan tetapi bertumpu pada pemahaman dengan memori jangka panjang (*long term memory*) melalui multimedia pembelajaran.

Pengembangan bahan ajar sesuai standar kompetensi tersebut akan lebih efektif, dan menyenangkan serta pemahaman materi akan lebih baik jika didukung oleh multimedia pembelajaran yang dapat menarik minat dan perhatian siswa. Oleh karena itu, guru harus dapat memahami mendesain sistem pembelajaran, media penyampaian yang baik dan evaluasi pembelajaran yang tepat karena tercapai tidaknya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan tergantung dari strategi penyampaian atau dengan penggunaan bahan ajar dalam bentuk *digital book* yang dikemas menarik, mudah dimengerti dan dipahami oleh siswa sehingga menumbuhkan pemahaman siswa yang baik.

Pengembangan suatu bahan ajar harus didasarkan pada analisis kebutuhan siswa. Terdapat sejumlah alasan mengapa perlu dilakukan pengembangan bahan ajar, seperti yang disebutkan oleh Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas (2008) (1) Ketersediaan bahan sesuai tuntutan kurikulum, artinya bahan belajar yang dikembangkan harus sesuai dengan kurikulum, (2) Karakteristik sasaran, artinya bahan ajar yang dikembangkan dapat disesuaikan dengan karakteristik siswa sebagai sasaran, karakteristik tersebut meliputi lingkungan sosial, budaya, geografis maupun tahapan perkembangan siswa (3) Pengembangan bahan ajar harus dapat menjawab atau memecahkan masalah atau kesulitan dalam belajar.

*Digital book* adalah salah satu teknologi yang memanfaatkan komputer untuk menayangkan informasi dalam bentuk multimedia teks, gambar, video dan animasi yang di jadikan dalam satu multimedia berbasis Teknologi informasi, tampilanya yang dinamis mampu mengintegrasikan tayangan suara, grafik, gambar, animasi, maupun *movie* sehingga informasi yang disajikan lebih kaya dibandingkan dengan buku konvensional dan dijadikan alternatif dalam pembelajaran.

*Digital book* ini selaras dengan modul yang memiliki karakteristik: 1) *Self intruction* yakni memungkinkan orang lain untuk belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain; 2) *Self contained* yakni seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat

dalam modul tersebut; 3) *Stand alone* (berdiri sendiri) yakni tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama bahan ajar/media lain; 4) Adaptif yakni memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi; dan 5) *User friendly* (bersahabat/akrab) yakni setiap intruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya. (Daryanto,2013)

Perlunya dikembangkan *Digital book* ini untuk lebih memudahkan pemecahan kesulitan visualisasi pembelajaran fisika siswa dalam pembelajaran dan kepraktisan dalam membawa buku pelajaran khususnya berbasis ICT. *Digital book* yang akan di buat ini menggunakan *Android* akan mempermudah pendidik melakukan pembelajaran terlebih lagi karena banyaknya siswa yang menggunakan *handphone* bersistem operasi *Android* dan *handphone* akan tetapi cenderung tidak dimanfaatkan unsur edukasinya maka penulis menawarkan *Digital book* yang bermanfaat untuk mempermudah proses pembelajaran dan *Android* menjadi lebih bermakna positif.

Penulisan penelitian ini bertujuan untuk (1) Menghasilkan *Digital book* Berbasis *Android* Pada Materi Perpindahan Kalor yang valid (2) Menghasilkan *Digital book* Berbasis *Android* Pada Materi Perpindahan Kalor yang praktis. (3) Mengetahui efektifitas *Digital book* Berbasis *Android* Pada Materi Perpindahan Kalor.

Penelitian ini didasarkan dengan teori belajar konstruktivisme yaitu siswa harus menemukan dan mentransformasi-kan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai dengan menguji ide dengan pendekatan beraskan pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki kemudian mengimplikasinya pada satu situasi baru dan mengintegrasikan pengetahuan baru yang diperoleh dari pembimbing atau guru

Pembelajaran sebagai suatu aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkannya dengan anak didik sehingga terjadi proses belajar. Lingkungan dalam pengertian ini tidak hanya ruang belajar, tetapi juga meliputi pendidik, alat peraga, perpustakaan, laboratorium, dan sebagainya yang relevan dengan kegiatan belajar siswa

Menurut Miarso (2009) Multimedia pembelajaran adalah sebagai pembawa pesan guru kepada siswa dengan tujuan tertentu. Multimedia pembelajaran juga merupakan alat

bantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran. Dengan multimedia pembelajaran ini diharapkan penyampaian materi dapat lebih praktis, valid dan memiliki tujuan yang jelas dan penggunaan multimedia ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran

*Digital book* adalah buku teks yang kompleks, efektif dan terintegrasi dengan berbagai macam kebutuhan dan karakteristik siswa untuk menayangkan informasi dalam bentuk multimedia teks, gambar, video dan animasi yang di jadikan dalam satu multimedia berbasis Teknologi informasi, tampilanya yang dinamis mampu mengintegrasikan tayangan suara, grafik, gambar, animasi, maupun *movie* sehingga informasi yang disajikan lebih kaya dibandingkan dengan buku konvensional dan dijadikan alternatif dalam pembelajaran.

*Android* adalah system operasi *handphone* yang berbasis *Linux*. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang buat membuat aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti. Oleh karena itu peneliti membuat aplikasi *digital book* berbasis *android* ini untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi siswa terlebih Saat ini masyarakat sudah banyak yang menggunakan *handphone Android* sehingga memudahkan peneliti dalam mengembangkan penelitian ini.

Dalam pembuatan *digital book* ini memerlukan berbagai tools yaitu; *adobe indesign* sebagai media utama, *Adobe Flash CS6* dan *photoshop* untuk membuat animasi dan penyatuan berbagai material (teks, gambar, audio/suara), suara/narasi di rekam menggunakan *adobe Audition 1,5*, di desain gambar dengan *photoshop* serta *ulead video* untuk membuat video

## 2.1. METODOLOGI PENELITIAN

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan *Alessi dan Trollip* yang berorientasi pada multimedia khususnya yang tidak tercetak jika di selaraskan dengan *digital book* yang tidak tercetak dan di sajikan dalam *handphone android* maka model pengembangan ini baik digunakan dalam pengembangan *digitak book* berbasis *android* ini.

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian pengembangan (*Development Research*), kemudian untuk mendapatkan *digital book* yang valid, praktis dan efektif digunakan tahap-tahap model pengembangan *alessi & Trollip* dimulai dari Penelitian pendahuluan dilakukan untuk

mengetahui kebutuhan belajar siswa terkait dengan rencana pengembangan *Digital book*. Merumuskan tujuan pembelajaran dan garis besar program, Mengembangkan *flowchart*, Merancang *frame (storyboard)*. Mengembangkan produk awal *digital book* Sesuai dengan *frame* yang telah dibuat dengan menggunakan aplikasi yang dibutuhkan. kemudian untuk mendapatkan *digital book* yang valid melalui uji *expert review* yang di uji oleh 3 orang ahli masing-masing yaitu (1) ahli multimedia pembelajaran (2) ahli desain pembelajaran (3) ahli materi fisika. Kemudian untuk mendapatkan produk yang praktis melalui uji one to one yang di uji kepada 3 orang siswa yang heterogen yaitu 1 siswa berkemampuan tinggi, 1 siswa berkemampuan sedang dan 1 siswa berkemampuan rendah dan untuk mengukur efektifitas *digital book* di uji lapangan setelah mendapatkan *digital book* yang valid dan praktis.

## 3.1. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Penelitian ini telah dikembangkan sebuah produk penelitian berupa *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor sebagai media pembelajaran yang digunakan oleh siswa SMA N 4 Pagar Alam semeseter 2. Dalam pengembangan produk ini digunakan model pengembangan *alessi & Trollip* dengan setiap tahap yang akan di ikuti menghasilkan produk penelitian berupa *digital book* berbasis *android* yang valid, praktis dan efektif

### Analisis Materi

Dalam proses penelitian pendahuluan diatas dilakukan analisis materi yang belum efektif dan di analisis berdasarkan badan standar nasional pendidikan yaitu silabus pada mata pelajaran Fisika kelas X. Pemilihan materi perpindahan kalor untuk di kembangkan kedalam bentuk *digital book* dikarenakan (1) materi perpindahan kalor merupakan materi yang perlu di visualisasikan karena sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. (2) berdasarkan pengalaman guru pada tahun ajaran sebelumnya materi ini memerlukan praktikum akan tetapi alokasi waktu yang kurang sehingga di modelkan dalam bentuk multimedia (*digital book*) akan lebih memudahkan proses visualisasi siswa.

### Analisis Karakteristik Siswa

Dalam penelitian ini penulis mendapatkan data melalui diskusi yang dilakukan oleh guru fisika yang mengajar pada kelas X.5 SMA N 4 Pagar Alam, karaterisitik siswa yang menjadi fokus perhatian adalah rendahnya kemampuan siswa dalam

memvisualisasikan aplikasi pembelajaran fisika dalam kehidupan sehari-hari karena Lembar Kerja Siswa (LKS) yang digunakan tidak begitu jelas. Dari hasil diskusi tersebut siswa banyak melakukan kekeliruan dalam aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari sehingga Motivasi belajar siswa menjadi rendah dan Siswa juga sulit memahami materi bahan ajar berupa buku teks yang lebih dari satu buku teks yang mengharuskan siswa memahami penggalan konseptual pada materi yang bahasanya bersifat satu arah / tidak komunikatif. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

No	Aspek yang diamati	Hasil Pengamatan
1.	Kesulitan Belajar	Siswa juga sulit untuk memahami materi yang sifatnya konseptual yang materinya memerlukan visualisasi dan pendalaman lebih untuk mendorong munculnya inspirasi dan imajinasi akan pengaplikasian materi peajaran yang sedang di sampaikan guru dengan cara menyampaikan proses visualisasi yang menarik dalam bentuk video maupun praktik.
2.	Gaya Belajar	Siswa lebih cenderung menyukai belajar memanfaatkan teknologi atau media pembelajaran yang berbasis ICT karena belajar dengan buku teks (LKS) tanpa proses visual yang baik mengurangi motivasi belajar siswa.
3.	Minat Belajar	Siswa lebih berminat belajar pada materi-materi yang dihubungkan dengan pengalaman dan di masukan kedalam Media penyampaian guru ( <i>Digital Book</i> )
4.	Kebutuhan Belajar	Siswa membutuhkan multimedia pembelajaran ( <i>Digital Book</i> ) untuk memfasilitasi siswa dalam belajar yang materinya sudah tercapak dalam kenyataan, tidak terpenggal-terpisah baik materi dan video yang praktis digunakan siswa

Tabel 1: Rekapitulasi Krakteristik Siswa

### Menyusun Garis Besar Isi Media

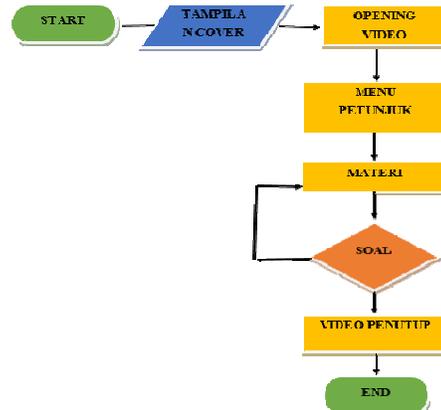
Berdasarkan kompetensi dasar dan indikator yang dijabarkan sebelumnya, kemudian penulis menyusun garis besar isi materi. Garis besar isi materi inilah yang akan menjadi acuan untuk penyuntingan materi yang dibutuhkan dalam *digital book*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Kompetensi Dasar	Indikator	Pokok-pokok Materi	Media
Menganalisis cara perpindahan kalor.	1) Menjelaskan Pengaruh Kalor terhadap Suatu Zat	1) Pengaruh kalor terhadap suatu zat	<i>Digital book berbasis android</i>
	2) Menjelaskan Kalor dalam Perubahan Wujud Zat	2) Kalor dalam perubahan wujud zat	
	1) Menjelaskan pengertian konduksi.	1) Perpindahan kalor secara konduksi serta pengaplikasian dalam kehidupan sehari-hari	
	2) Menyebutkan contoh perpindahan kalor secara konduksi dalam kehidupan sehari-hari	2) Menentukan laju perpindahan kalor secara konduksi.	
3) Menentukan laju perpindahan kalor secara konduksi.	1) Perpindahan kalor secara konveksi serta pengaplikasian dalam kehidupan sehari-hari		
1) Menjelaskan pengertian radiasi.	1) Perpindahan kalor secara radiasi serta pengaplikasian dalam kehidupan sehari-hari		
2) Menyebutkan contoh perpindahan kalor secara radiasi dalam kehidupan sehari-hari.	2) Menentukan laju perpindahan kalor secara radiasi.		
3) Menentukan laju perpindahan kalor secara radiasi.			

Tabel 2: Garis Besar Isi Media

### Membuat Flowchart

Flowchart bertujuan untuk menentukan batasan *digital book* yang akan di tampilkan. Serta menentukan bagan aliran atau proses penggunaan *digital book*. Flowchart *digital book* yang di kembangkan secara lengkap terdapat pada lampiran. Flowchart di buat dimulai dari cover sampai ke akhir dari *digital book*



Gambar 1: Flowchart Digital Book

### Merancang Story Board

Pada tahap ini bertujuan untuk memperoleh gambaran atau deskripsi tentang bentuk dan Apa saja yang akan ditampilkan pada *digital book* fisika berbasis *Android*. Kemudian dimasukan ke *storyboard* yang mewakili satu tampilan pada *android* dan digunakan sebagai panduan/pedoman yang digunakan pada saat mengembangkan atau membangun *digital book* berbasis *android* yang di produksi menggunakan aplikasi *adobe indesign cs 6*. *Story board* dibuat menggunakan aplikasi *Axure 7.0* yang merupakan aplikasi khusus dalam perancangan atau pendesaian produk

### Mengembangkan Produk Awal

Pada tahap pengembangan model, langkah ke tiga adalah Mengembangkan produk awal *Digital book* Sesuai dengan *frame* yang telah dibuat



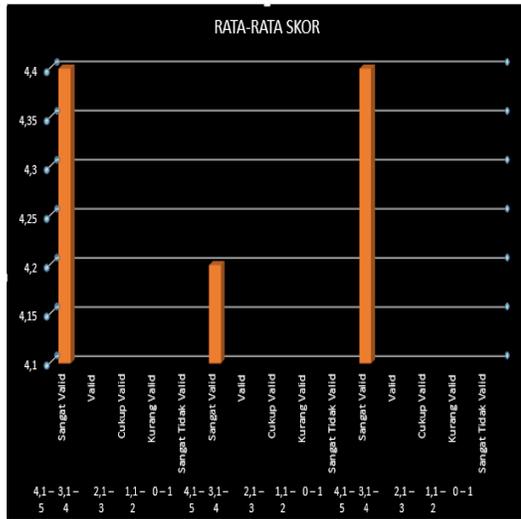
Gambar 2: Paper Based Digital Book

**Uji Alpha**

**Expert Review:** Tahap ini adalah tahap dimana produk *digital book* berbasis *android* diuji oleh ahli media, ahli desain Instruksional dan ahli Materi (Fisika). Uji coba *expert* ini dilakukan untuk mendapatkan produk yang valid sesuai dengan komentar dan saran para ahli memvalidasi.

NO	Ahli	Validator	Tanggal	Tindak Lanjut
1	Media Pembelajaran	Ketang Wiyono	19 Februari 2016	Sudah Diperbaiki Sesuai Saran (terlampir)
2	Desain Pembelajaran	Fuad Abd. Rachman	26 Februari 2016	Sudah Diperbaiki Sesuai Saran (terlampir)
3	Materi Pembelajaran	Azhar	1 Maret 2016	Sudah diperbaiki sesuai Saran (terlampir)

**Tabel 3:** Rekapitulasi Expert Review



**Gambar 3:** Rata-rata Skor Expert Review

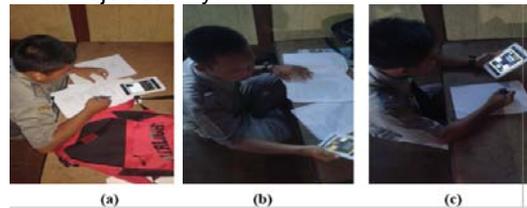
Dari hasil validator tersebut maka dilakukan perbaikan setiap tahapnya untuk menjadikan produknya menjadi valid. Validator memberikan komentar pada kolom yang disediakan pada kuesioner mengenai *digital book* berbasis *android* dan juga dapat memberikan saran secara deskriptif kepada penulis untuk kejelasan perbaikan untuk mencapai produk layak di gunakan hingga mencapai produk yang valid. Maka berdasarkan hasil kuesioner tersebut didapatkan hasil pada uji media didapatkan skor rata-rata 4,4 dengan kriteria sangat valid, kemudian uji desain instruksional dengan skor 4,2 dengan kriteria sangat valid dan uji materi didaatkan skor 4,4 dengan kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan digital book berbasis

*android* sudah menunjukkan produk yang baik akan tetapi masih sedikit perlu penambahan berdasarkan saran validator di akhir angkat

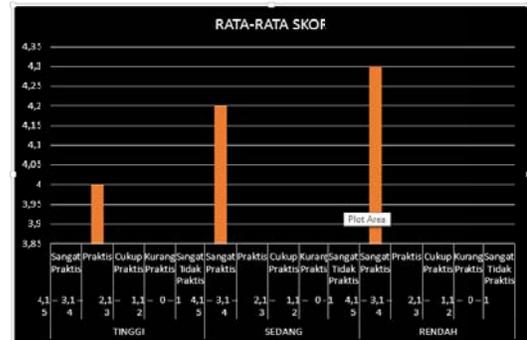


**Gambar 4:** Hasil Revisi Expert Review *One to one*

Setelah melakukan uji coba *expert review* untuk mendapatkan produk yang valid maka selanjutnya di lakukan uji *One to One* untuk mendapatkan produk yang praktis. Pada tahap ini akan di uji cobakan kepada 3 orang siswa dengan kemampuan Tinggi, sedang dan Rendah. Penulis menggunakan teknik kuesioner untuk mendapatkan tanggapan. Data yang dikumpulkan berupa angket yang telah disiapkan dan menggunakan kolom komentar di akhir pengisian angket dan penulis memberikan kebebasan memberikan komentar untuk kejelasan nya



**Gambar 5:** Aktivitas *One to One*



**Gambar 6:** Rekapitulasi Hasil Uji *One to One*

Setelah uji *one to one* pada *digital book* berbasis *android* tersebut maka didapatkan hipotesis awal bahwa digital book berbasis

android sudah cukup praktis karena dilihat dari hasil rekapitulasi angket siswa Berkemampuan tinggi mendapatkan hasil bahwa digital book praktis dengan skor 4,0 kemudian untuk siswa berkemampuan sedang dan rendah menyatakan bahwa digital book sangat praktis dilihat dari skor masing-masing yaitu 4,2 dan 4,3 dan untuk dapat meningkat pratikalisasinya lagi harus diperbaiki sesuai dengan saran dan komentar dari siswa di akhir angket.

#### Field Test

Setelah diperoleh produk yang valid dan praktis yang merupakan produk yang telah di uji validasi dan praktikalisasi maka selanjutnya di uji beta b dengan cara menguji coba efektifitas *digital book* berbasis *android* ini dengan cara *field test*.

*Field test* ini dilakukan kepada siswa kelas X.5 SMA N 4 Pagar Alam. Siswa tersebut diberikan perlakuan yang sama yaitu menggunakan multimedia dalam bentuk *digital book* berbasis *android* yang telah di kembangkan oleh penulis. Proses pembelajaran di laksanakan ssama seperti hari biasanya dan pada jam mata pelajaran yang sama serta pada materi yang sebenarnya. Sebelum memulai pembelajaran penulis melakukan *pre-test* untuk mngukur kemampuan awal siswa terlebih dahulu kemudian Setelah proses pembelajaran selesai berlangsung dilakukan *post test* untuk mengetahui efektifitas setelah dilakukan pembelajaran menggunakan *digital book* berbasis *android*.

Tahap uji coba lapangan dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan yaitu 17 dan 24 maret 2016 yang dimulai dari pukul 07.00 S/d 09.00 dengan materi pembelajaran perpindahan kalor menggunakan *digital book* berbasis *android*. Sebelum pembelajaran di mulai siswa di arahkan untuk mengisi soal-soal *pre-test* sebanyak 4 soal essay. Setelah itu baru dimulai pembelajaran aktivitas pembelajaran seperti biasa. Siswa membuka *android* masing-masing dan dibentuk kelompok dengan menggunakan metode pembelajaran jigsaw. Proses pembelajaran di mulai dengan membahas materi setiap *page* yang tersedia sesuai materi perpindahan kalor. Setiap ahli dalam setiap kelompok mulai melakukan sebuah investigasi atau pengkajian materi kemudian hasil investigasi tersebut di jelaskan di depan kelas untuk memancing hidupnya proses diskusi berdasarkan materi yang telah di sajikan dalam *digital book*.

Pertemuan kedua pada tanggal 24 maret 2016 masih dengan jam dan proses pembelajaran yang sama dengan pertemuan pertama akan tetapi pada akhir pembelajaran

dilakukan *post-test* dan pengamatan aktifitas siswa. Aktifitas *field test* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 7: Aktifitas Field Test

Dari hasil *field test* didapatkan nilai rata-rata yang dicapai siswa saat *pre-test* adalah 56,0 dengan kategori cukup, sedangkan untuk hasil *post test* didapatkan hasil 81,9 dengan kategori baik. Maka dapat kita lihat dari hasil tersebut bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa, hal ini terlihat dari peningkatan hasil rata-rata skor *pre-test* dan *post-test*. Dengan ini dinyatakan bahwa siswa sudah mencapai kriteria ketuntasan minimal yaitu 75. Kemudian berdasarkan data tersebut didapatkan N-gain sebesar 0,603 yang menunjukkan bahwa *digital book* berbasis *android* memiliki keefektifan terhadap hasil belajar siswa. Hal ini didukung oleh data hasil observasi yang diperoleh skor 37 yang termasuk kriteria aktif. Adapun selisih antara nilai *pre-test* dan *post test* dan hasil pengamatan aktifitas siswa dapat dilihat lebih jelas pada gambar 16 dan 17 berikut ini:

Gambar 8: Seisih Nilai Rata-Rata Pretest dan Post Test

Gambar 9: Rekapitulasi N-gain Siswa

Berdasarkan data diatas didapatkan bahwa rata-rata skor n-gain pada siswa dengan kecerdasan tinggi 0,69 dengan kecerdasan sedang didapatkan rata-rata skor 0,61 dan siswa dengan kecerdasan sedang dengan rata-rata skor 0,44 semua rata-rata skor menunjukkan kriteria Sedang, dengan demikian digital book berbasis android dapat digunakan oleh siswa dengan kemampuan apapun.

#### 4.1. PEMBAHASAN

Penulis telah menyelesaikan pengembangan *digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor yang dapat berjalan dan telah di uji coba pada semua sistem operasi *android* versi apapun. *Digital book* ini telah memenuhi kriteria 1) *Self intruction* yakni memungkinkan orang lain untuk belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain; 2) *Self contained* yakni seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut; 3) Adaptif yakni memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi; dan 4) *User friendly* (bersahabat/akrab) yakni setiap penyampaian dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya akan tetapi *digital book* ini tidak bersifat (5) *Stand alone* (berdiri sendiri) yakni tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama bahan ajar/media lain karena *digital book* ini masih menggunakan lembar soal karena belum dapat dipadukannya soal test interaktif kedalam *digital book*.

*Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor telah telah memenuhi kriteria valid. Untuk mengetahui kevalidan, peneliti melakukan uji validasi ahli. Hasil pada tabel diatas menunjukkan bahwa *Digital book* berbasis *android* yang peneliti kembangkan layak (valid) untuk digunakan dilapangan. Hal ini didasarkan pada validasi satu orang ahli desain pembelajaran, ahli materi dan ahli materis serta uji *One to-one*

Hasil validasi dari ahli media menunjukkan bahwa *Digital book* berbasis *android* dinyatakan layak (valid) dengan saran untuk menambahkan video untuk proses visualisasi dan navigasi juga diperbaiki. Kemudian saran dari ahli materi yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan harus ditambahkan soal kedalam *digital book* dan dijawab dalam kertas lembar sebagai bukti fisik penilaian. Kemudian hasil validasi dari ahli Desain pembelajaran menunjukkan bahwa *Digital book* berbasis *android* dinyatakan layak (valid) dengan memberikan saran untuk

memperbaiki materi yang ada pada *digital book* disesuaikan dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) kemudian berdasarkan hasil kuesioner tersebut didapatkan hasil pada uji media didapatkan skor rata-rata 4,4 dengan kriteria sangat valid, kemudian uji desain instruksional dengan skor 4,2 dengan kriteria sangat valid dan uji materi didaatkan skor 4,4 dengan kriteria sangat valid Komentar dan saran dari validasi telah dipertimbangkan dan direvisi sehingga dinyatakan *prototype* 1 valid oleh validator secara deskriptif kualitatif

*Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor telah memenuhi kriteria kepraktisan berdasarkan uji *one to one*. Untuk mengetahui kepraktisan *prototype* 1, peneliti melakukan uji coba satu-satu pada 3 orang siswa SMA N 4 Pagar Alam yang terdiri dari tiga kemampuan yang berbeda yaitu (1) Tinggi (2) sedang dan (3) rendah. Penentuan kriteria siswa tinggi, sedang dan rendah tersebut didapatkan oleh penulis melalui data wali kelas X.5 SMA N 4 Pagar alam melalui rekapitulasi nilai raport siswa semester 1. Peneliti menggunakan kuesioner untuk mendapatkan penilaian dan komentar/saran dari pengguna *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor. Secara keseluruhan siswa 1 memberikan komentar bahwa *Digital book* tergolong baik dan memberikan saran untuk memperbaiki kesalahan penulisan teks pada *digital book*. Kemudian siswa 2 memberikan komentar bahwa *digital book* tergolong baik dan menarik namun tetap memberikan saran untuk menambahkan video pada pembelajaran. Selanjutnya siswa 3 memberikan komentar bahwa *digital book* sudah baik dan memberikan untuk memberikan lebih banyak contoh soal kemudian dilihat dari hasil rekapitulasi angket 1 siswa Berkemampuan tinggi mendapatkan hasil bahwa digital book praktis dengan skor 4,0 kemudian untuk siswa berkemampuan sedang dan rendah menyatakan bahwa digital book sangat praktis dilihat dari skor masing-masing yaitu 4,2 dan 4,3 dan untuk dapat meningkat pratikalisasinya lagi harus diperbaiki sesuai dengan saran dan komentar dari siswa di akhir angket.

Setelah dinyatakan valid dan praktis, peneliti telah memperoleh data yang menunjukkan bahwa *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor pembelajaran efektif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. *Prototype* yang sudah dinyatakan valid dan praktis dilakukan uji coba lapangan. Uji coba lapangan dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan, pertemuan pertama dengan subbahan kajian pengaruh

kalor terhadap suatu zat dan pertemuan kedua dengan subbahan perpindahan kalor. Pada pertemuan pertama, sebelum pembelajaran dilaksanakan diadakan tes awal (*pretest*) untuk mengukur kemampuan awal siswa tentang materi perpindahan kalor dengan jumlah 4 soal. Berdasarkan hasil *pretest* yang dilakukan pada pertemuan pertama menunjukkan nilai rata-rata yang dicapai siswa pada *pretest* adalah 56,0 dengan kategori cukup. Kemudian pada pertemuan kedua, setelah proses pembelajaran dilaksanakan, diadakan *posttest* yang didapat rata-rata sebesar 82,2 dengan kategori Sangat Baik, hal ini memperlihatkan peningkatan hasil setelah menggunakan *digital book* berbasis *android*. Berdasarkan nilai *posttest* siswa satu persatu dibandingkan dengan nilai kriteria ketuntasan minimal yang harus dicapai mahasiswa (KKM) yaitu 75, di ketahui bahwa seluruh siswa memperoleh nilai di atas 75 yang artinya seluruh siswa telah tuntas dalam pembelajaran. Selain itu didapat *N-Gain* sebesar 0,60 yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor ini memiliki keefektifan terhadap hasil belajar siswa. Selain mengukur peningkatan hasil belajar siswa, peneliti juga melakukan pengamatan aktivitas siswa dan mendapatkan skor rata-rata 37 pada kriteria Aktif. Hal ini menunjukkan bahwa selain efektif, pembelajaran dengan menggunakan *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor dapat juga pembelajaran aktif.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tersebut, peneliti memperoleh pengetahuan bahwa untuk memperoleh sebuah produk dari pengembangan harus memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Hal ini sesuai dengan pendapat Alessi & Trollip (2001) yang mengemukakan bahwa tiga kriteria kualitas produk adalah: validitas, kepraktisan, dan efektivitas dalam pembelajaran. Ketiga kriteria produk tersebut memberikan patokan untuk menilai kualitas produk yang dikembangkan. *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor telah teruji valid, hal ini memiliki makna bahwa dari sisi media pembelajaran, materi, dan desain pembelajaran telah tepat atau sesuai dengan yang ditetapkan. *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor juga telah teruji praktis, hal ini memiliki makna bahwa *digital book* mudah digunakan oleh siswa selama pembelajaran. *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor telah teruji efektif, hal ini memiliki makna bahwa *digital book* berpengaruh terhadap

peningkatan aspek *kognitif* siswa yaitu dengan didasarkan pada peningkatan hasil belajar siswa saat *pretest* dan *posttest* serta *N-gain*.

Penelitian (Wijayanto, Muhammad Saifuddin Zuhri, 2014) dengan judul Pengembangan e-modul berbasis flipp book maker dengan model project based learning untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis flip book maker mendapatkan penilaian positif dari dikarenakan materi pembelajaran menjadi sangat mudah dipahami oleh siswa, selain itu, pengoperasian modul tersebut sangat mudah, unsur musik dan animasi dinilai dapat meningkatkan motivasi, minat, aktivitas belajar dan hasil belajar siswa. Akan tetapi penelitian ini pada mata pelajaran matematika maka selaras dengan hal tersebut maka pada penelitian saya di terapkan pada mata pelajaran fisika dan terbukti efektif terlihat dari rata-rata skor siswa sebesar 82,2 hal ini menunjukkan kriteria sangat baik.

Kemudian hasil penelitian yang dilakukan (Illa Restiyowati dan I Gusti Made Sanjaya, 2012) dengan judul Pengembangan E-book interaktif pada materi kimia semester genap kelas XI SMA dengan hasil sebelumnya e-book interaktif pada materi kimia semester genap kelas XI SMA, layak digunakan sebagai sumber belajar siswa didasarkan pada presentase kelayakan e-book interaktif yang meliputi kriteria isi sebesar 84,06%, kriteria bahasa sebesar 83.42% dan kriteria penyajian sebesar 85,73% yang dinilai oleh 2 dosen kimia dan 3 guru kimia, ketertarikan siswa dengan persentase sebesar 81,66% yang didapat dari hasil observasi siswa serta respon siswa sebesar 88,91% maka pada penelitian ini selain kriteria di atas maka di buatlah digital book yang valid, praktis dan efektif dengan skor rata-rata skor validitasnya yaitu 4,3 dengan kriteria sangat valid, kemudian rata-rata skor praktikalitas yaitu 4,2 dengan kriteria sangat praktis serta efektif digunakan berdasarkan hasil rata-rata skor *post test* yaitu 8,2. Penelitian pengembangan *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor ini juga memiliki beberapa keterbatasan yaitu: (1) *digital book* belum bisa menyajikan soal-soal interaktif karena belum bisa di gabungan dengan aplikasi lain. Misalkan: *Wondershare quiz Creator* yaitu aplikasi pendukung pembuatan soal inter (2) haus terkoneksi dengan internet untuk dapat membuat project *folio builder (file digital book)* (3) *Digital book* berbasis *android* hanya terbatas pada bahan kajian perpindahan kalor. Hal ini diharapkan dapat dikembangkan *digital*

book berbasis *android* yang lebih baik lagi dikemudian hari misalkan dapat menyajikan soal interatif serta dapat disajikan dalam sebuah website sehingga siswa tidak perlu *download file digital book* melalui *adobe viewer* akan tetapi cukup mengakses website untuk dapat menggunakan *digital book*

### 5.1. SIMPULAN

(1) *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor dinyatakan valid. Data diperoleh dari komentar dan saran pada lembar validasi yang diberikan oleh ahli media, ahli materi dan ahli desain pembelajaran secara deskriptif. Pengembangan *Digital book* ini memiliki kriteria valid ditinjau dari aspek isi/materi, aspek penggunaan bahasa, aspek kelengkapan format bahan ajar, dan aspek rencana pembelajaran. (2) *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor yang dikembangkan sudah teruji kepraktikalitasnya. Data diperoleh dari hasil wawancara pada uji satu-satu yang didasarkan pada aspek tampilan *digital book*, penyajian materi dalam *digital book*, dan manfaatnya bagi siswa. (3) *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor telah memiliki keefektifan terhadap hasil belajar siswa. Data diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* pada uji lapangan. Hasil rata-rata *pretest* siswa termasuk pada kategori “cukup”, hasil rata-rata *posttest* siswa termasuk pada kategori “sangat baik” dan tuntas sehingga mendapatkan *N-Gain* dengan kategori “sedang”. Hal ini menunjukkan terjadi peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan *Digital book* berbasis *android* pada materi perpindahan kalor.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akker. (1999). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- [2] Alessi, S.M. dan Trollip, S.R. (1991). *Computer-Based Instruction: Method and Development*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- [3] Alessi, S.M, & Trollip, S.R. (2001). *Multimedia for learning : Methods & Development*. Boston : Allyn and Bacon.
- [4] Arsyad, A. (2006). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [5] Borg, W. R. & Gall, M. D. (2003). *Educational research: an introduction (7th ed.)*. New York: Longman, Inc.
- [6] Dick, W., Carey, L. & Carey, J. O. (2005). *The systematic design of instruction*. Boston: Harper Collin College Publisher.
- [7] Djaali. (2009). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [8] Dony Sugianto, A. G. (2013). Modul Viirtual Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital. *Invotec*, 101-116.
- [9] Estu Miyarso. (2009). *Developing of Interactive Multimedia for the Study of Cinematography*. Thesis. Yogyakarta: Graduate School, State University of Yogyakarta
- [10] Harijanto, M. (2007). Pengembangan bahan ajar untuk peningkatan kualitas pembelajaran program pendidikan pembelajar sekolah dasar. *Didaktika*
- [11] Hergenhahn, B.R and Olson, M. H. (2008). *Theories of Learning*. Jakarta. Kencana Prenada Media Group.
- [12] Ismargono, A. H. (2015). Pengembangan Modul Produksi Pakan Ikan Buatan Berbasis E-Book Kelas X Budidaya Perikanan SMK Lampung. *FKIP Universitas Lampung*
- [13] Khodijah, N. (2009). *Psikologi Pendidikan*. Palembang: Grafika Telesindo Press.
- [14] Mayub, A. (2005). *Mengajarkan IPA dengan Menggunakan Metode Discovery dan Inquiry Bagian I*. Jakarta: Depdikbud.
- [15] Margono. (2010). *Metodologi Penulisan Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [16] Miarso, Y. H. (2005). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- [17] Mulyatiningsih, E. (2012). *Pengembangan Model Pembelajaran*.
- [18] [eprints.uns.ac.id/7835/1/139411108201008531.pdf](http://eprints.uns.ac.id/7835/1/139411108201008531.pdf). (diakses pada 3 Maret 2014).
- [19] Mulyatiningsih, E. (2012). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Jakarta: Alfabeta.
- [20] Munir. (2010). *Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta
- [21] Nandiwardhana,dkk. (2011). *Pengembangan Physics Digital book “FIX and FIT” Berbasis Android Smartphone Menggunakan ActionScript 3.0 dan QuickBox2D*. Jurnal TI-Aiti, Vol. 8. No.2, Agustus 2011 : 101 – 200
- [22] Nugraha, D. A., Binadja, A., & Supartono. (2013). Pengembangan bahan ajar reaksi redoks bervisi SETS, berorientasi konstruktivisme. *Journal of Innovative Science Education*.
- [23] Nugroho, I. A. (2009). *Laporan Program DIA Bermutu Analisis dan Studi Komparatif Buku Sekolah Elektronik Sains Terhadap Buku Cetak Sains untuk*

- Sekolah Dasar Menggunakan Science Textbook Rating System.* Fakultas Ilmu Pendidikan: Universitas Negeri Yogyakarta.
- [24] Riduwan. (2004). *Metode dan Teknik Menyusun Tesis.* Bandung: Alfabeta.
- [25] Sadiman, A.S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (2012). *Media Pendidikan: Pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya.* Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [26] Sanjaya, M. F. (2012). Pengembangan E-Book Interaktif Bilingual pada materi pokok termokimia kelas XI untuk siswa RIntisan Sekolah Berataraf Internasional. *Seminar NAsional Kimia Unesa* (pp. 82-88). Surabaya: FMipa Universitas Negeri Surabaya
- [27] Sugiyono. (2012). *Metode Penulisan Pendidikan.* Bandung: Alfabeta.
- [28] Suparman, M. A. (2012). *Desain Media Instruksional Modern.* Jakarta: Erlangga.
- [29] Warsita, B. (2008). *Teknologi Pembelajaran.* Jakarta: Rineka Cipta
- [30] Widodo Tri. (2009). *Fisika: untuk SMA dan MA kelas X.* Jakarta: Pusat Perbukuan departemen pendidikan
- [31] Wijayanto, M. S. (2014). *Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Book Maker dengan Model Project BAsed Learning untuk Mengembangkan kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. Prosising mathematics and sciences forum 2014* (pp. 625-628). Semarang: Universitas PGRI Semarang
- [32] Yunis, dkk. (2012). "Application Of Education Mobile Digital books For Math Based On Android. *Jurnal-online-amikom.ac.id*
- [33] Zulkardi. (2002). *Developing Learning Environment on Realistic Mathemtaics Education for Indonesia Student Education.* Thesis: University of Twente