

EMPIRICAL ANALYSIS OF PHYSICS LEARNING MEDIA IN THREE-DIMENSIONAL ANIMATION USING BLENDER ON SUBJECT OF ATOMIC CORE FOR SENIOR HIGH SCHOOL

Riwayani, Muhammad Nasir, Muhammad Sahal
Email: yaniriwa@gmail.com, HP: 081270813347,
muh_nasir23@yahoo.com, muhammadsahal012@yahoo.co.id

Physics Education Study Program
Faculty of Teacher's Training and Education
University of Riau

Abstract: *This study aims to empirically analyze physics learning media in three-dimensional animation by using Blender application on subject of atomic core for senior high school. This research is the Research and Development type use ADDIE model of instructional Design. The subject of this study is the physics learning media in three-dimensional animation using Blender application on subject of atomic core for senior high school. The data in this study is a media assessment score which is given by the respondents through questionnaires. The respondents consisted of 11 teachers of physics (Expert), 20 teachers of physics (Expert User) and 22 students (User) in SMA Pekanbaru. Furthermore, the data were analyzed for validity test through product moment correlation technique and reliability test through Cronbach's alpha technique. Based on data analysis, the value of r count of validity of the assessment score which is given by respondents to the physics learning media is greater than r table. And reliability assessment score which is given by respondents to the physics learning media, has a Cronbach's alpha of greater than 0.7. It can be concluded that the physics learning media in three-dimensional animation using Blender application on subject of atomic core is valid and reliable by teachers and students so that proper used for physics learning media in senior high school.*

Key Words: *Empirical Analysis, Three-Dimensional Animation, Blender Application*

ANALISIS EMPIRIK MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA ANIMASI TIGA DIMENSI MENGGUNAKAN BLENDER PADA MATERI INTI ATOM UNTUK SEKOLAH MENENGAH ATAS

Riwayani, Muhammad Nasir, Muhammad Sahal
Email: yaniriwa@gmail.com, HP: 081270813347,
muh_nasir23@yahoo.com, muhammadsahal012@yahoo.co.id

Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara empirik media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi menggunakan aplikasi blender pada materi inti atom untuk Sekolah Menengah Atas. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* dengan model perancangan media pembelajaran (*Instructional Design*) tipe ADDIE. Adapun subjek penelitian ini adalah media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi menggunakan aplikasi blender pada materi inti atom untuk Sekolah Menengah Atas. Data dalam penelitian ini berupa skor penilaian media yang diberikan oleh responden melalui kuesioner. Responden tersebut terdiri dari 11 orang guru fisika (*Expert*), 20 orang guru fisika (*Expert User*) dan 22 orang siswa/i (*User*) di SMA Pekanbaru. Selanjutnya data tersebut dianalisis dengan uji validitas melalui teknik korelasi *product moment* dan uji reliabilitas melalui teknik *cronbach's alpha*. Berdasarkan analisis data, validitas skor penilaian seluruh responden terhadap Media pembelajaran fisika tersebut lebih besar dari r tabel. Dan reliabilitas skor penilaian seluruh responden terhadap media pembelajaran fisika tersebut memiliki nilai *cronbach's alpha* lebih besar dari 0,7. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi menggunakan aplikasi blender pada materi inti atom dinyatakan valid dan reliabel oleh guru dan siswa sehingga layak digunakan untuk media pembelajaran fisika di Sekolah Menengah Atas.

Kata Kunci: Analisis Empirik, Animasi Tiga Dimensi, Aplikasi Blender

PENDAHULUAN

Dalam penjelasan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional bahwa proses pembelajaran dalam satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik. Hal ini menjadi tuntutan besar bagi pendidik untuk melaksanakan proses pembelajaran sesuai kebutuhan dan perkembangan masyarakat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam memenuhi tuntutan kebutuhan pendidikan yang lebih baik adalah dengan memanfaatkan teknologi komputer.

Teknologi komputer memungkinkan dapat menyajikan materi secara logis, sistematis dan lebih menarik serta mampu melengkapi, menunjang, memperjelas konsep-konsep, prinsip-prinsip atau proporsi materi pelajaran (sudarwan, 2008). Menurut Usman (2011) IPA membahas tentang gejala-gejala alam yang disusun secara sistematis yang didasarkan pada hasil percobaan dan pengamatan yang dilakukan oleh manusia. IPA merupakan ilmu yang sangat kompleks sehingga perlu dilakukan pembelajaran yang banyak menuntut percobaan dan membangun perspektif nyata. Sehingga pemanfaatan teknologi komputer dapat menunjang pembelajaran IPA.

Salah satu bidang IPA yang memerlukan media penunjang pembelajaran adalah Fisika. Mata pelajaran fisika di sekolah merupakan mata pelajaran yang mempunyai karakteristik khusus. Jika dibandingkan mata pelajaran lain, fisika lebih menekankan pada pengajaran konsep. Kegiatan berpikir lebih diutamakan dalam memahami konsep fisika secara sempurna. Penguasaan konsep fisika yang kurang baik menjadikan Fisika terkesan sulit (Widi dkk, 2012). Menurut Eka dkk (2012) salah satu penyebab fisika kurang diminati, dalam materi fisika banyak terdapat konsep yang bersifat abstrak sehingga sukar membayangkannya.

Apabila konsep-konsep yang bersifat abstrak dapat divisualisasikan maka siswa dapat memahami melalui penglihatan dan masalah ini menjadi berbeda. Usaha lain yang telah dilakukan untuk memperjelas konsep yang bersifat abstrak melalui praktikum atau eksperimen fisika. Menurut Sardianto (2012) dalam kenyataannya eksperimen terdapat beberapa kendala. Oleh karena itu, diperlukan pemanfaatan teknologi komputer. Disisi lain, komputer dapat membuat suatu konsep lebih menarik sehingga menambah motivasi untuk mempelajarinya dan memahaminya (Eka dkk, 2013).

Salah satu pelajaran fisika yang sulit dipahami dan divisualisasikan oleh guru dan siswa adalah materi inti atom. Penjelasan materi inti atom umumnya menggunakan powerpoint sebagai media pembelajaran. Media tersebut belum maksimal karena kurangnya visualisasi sehingga membatasi pemahaman siswa. Struktur inti atom sulit divisualisasikan dalam bentuk dua dimensi dan akan lebih baik jika divisualisasikan dalam tiga dimensi. Salah satu aplikasi yang mendukung pembuatan visualisasi tiga dimensi adalah aplikasi Blender.

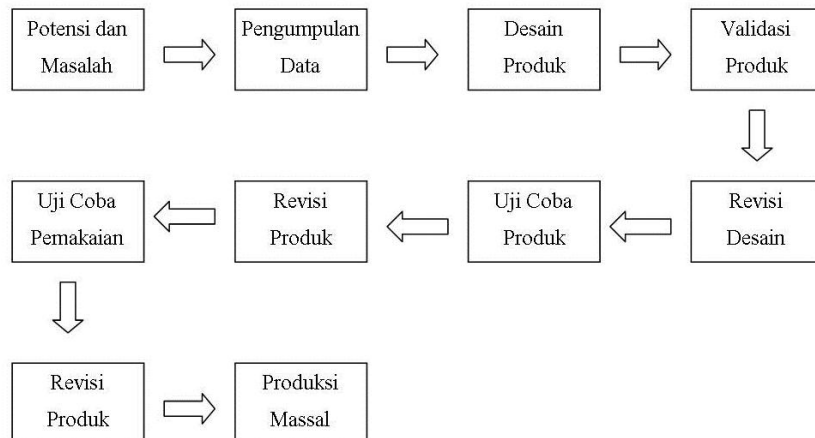
Risdiani setiawan (2014) telah membuktikan bahwa dengan menggunakan media animasi tiga dimensi siswa mampu mengasah kemampuan berimajinasi dalam memahami materi yang dipelajarinya. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Afrizal (2011) yang membangun media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) dan salah satu *Software* yang digunakan adalah blender menyatakan bahwa dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap penjelasan materi yang diberikan. Selain itu, penelitian lain telah dilakukan oleh Maria Virvou *et al* (2005)

tentang penggunaan *game* edukasi dalam bentuk *Virtual Reality (VR-ENGAGE)* tiga dimensi dalam pembelajaran. Maria Virvou *et al* menyatakan bahwa penggunaan *game* edukasi tiga dimensi dapat meningkatkan motivasi dan menarik perhatian siswa.

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan diatas dan adanya media pembelajaran animasi tiga dimensi pada materi inti atom yang telah dibuat dan dikembangkan oleh penelitian sebelumnya, maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan melakukan uji coba media tersebut kepada guru dan siswa. Uji coba tersebut dengan menganalisis secara empirik sehingga diharapkan media tersebut dikatakan valid dan reliabel berdasarkan penilaian oleh guru dan siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru, SMA PGRI Pekanbaru, MAN 2 Model Pekanbaru, SMA N 1 Pekanbaru, SMA N 8 Pekanbaru, SMA Plus Bina Bangsa Pekanbaru, MA Ihsan Boarding School dan SMK Penerbangan Pekanbaru dalam rentang waktu selama empat bulan yaitu pada bulan Maret hingga Juni 2016. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model perancangan media pembelajaran (*Instructional Design*) tipe ADDIE (Muhammad Nasir, 2014). Menurut Sugiyono (2015) langkah-langkah metode penelitian R & D yaitu seperti gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah Metode R&D

Subjek pada penelitian ini adalah media pembelajaran animasi tiga dimensi dengan aplikasi Blender pada materi pokok inti atom. Data yang diperlukan pada penelitian ini adalah skor penilaian responden melalui instrumen penelitian berupa lembar kuesioner penilaian media. Responden terdiri dari 30 orang siswa/i kelas XI SMA yang berasal dari SMA Muhammadiyah 1 Pekanbaru (*User*), 20 Guru Fisika (*Expert User*) dan 11 orang guru fisika yang mengajar diatas 10 tahun (*Expert*). Kisi-Kisi lembar kuesioner (Jamalluddin Harun dkk, 2008) untuk pengguna ini terdiri dari 5 indikator yaitu motivasi, rancangan tampilan, rancangan interaksi, materi inti atom dan kemudahan

penggunaan. Sedangkan untuk pakar terdiri dari 4 indikator yaitu strategi pembelajaran, rancangan tampilan dan estetika, rancangan interaksi dan motivasi.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik deskriptif. Statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul (Sugiyono, 2015). Pengolahan data dilakukan dengan *edit*, *coding* dan tabulasi. Analisis uji validitas yang dilakukan sebagai berikut:

Pertama, menggunakan rumus rata-rata (Khabibah dalam Siti dan Heri, 2011) untuk responden pakar (*Expert*) sebagai berikut :

- a. Menentukan nilai rata-rata skor setiap item dari semua validator :

$$K_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

K_i = Rata-rata indikator ke-i

V_{ji} = Skor hasil penilaian validator ke-j terhadap kriteria ke-i

n = Banyaknya validator

- b. Menentukan nilai rata-rata dari rata-rata item untuk setiap indikator :

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^n K_{ji}}{n}$$

A_i = Rata-rata aspek ke-i

K_{ji} = rata-rata indikator ke-i

n = Banyaknya validator

- c. Menentukan nilai rata-rata ke empat indikator penilaian :

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

V_a = Rata-rata total validitas media

A_i = Rata-rata aspek ke-i

n = Banyaknya validator

- d. Pengkategorian nilai rata-rata validitas berdasarkan skala Likert (Djaali dan Pudji Muljono, 2004) :

Tabel 1. Penentuan Kategori Skor Validitas

No	Skor Rata-rata Indikator	Kategori	Nilai Validitas
1.	$4,2 < \text{rata-rata} \leq 5$	Sangat Tinggi	Valid
2.	$3,4 < \text{rata-rata} \leq 4,2$	Tinggi	Valid
3.	$2,6 < \text{rata-rata} \leq 3,4$	Sedang	Tidak Valid
4.	$1,8 < \text{rata-rata} \leq 2,6$	Rendah	Tidak Valid
5.	$1 < \text{rata-rata} \leq 1,8$	Sangat Rendah	Tidak Valid

Kedua, menggunakan rumus *product moment* dengan bantuan *microsoft excel* untuk Pakar pengguna (*Expert User*) dan Pengguna (*User*) (Anas, 2007) :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Dimana,

r_{xy} adalah koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X adalah nilai data untuk kelompok variabel X

Y adalah nilai data untuk kelompok variabel Y

N adalah banyak responden

Ketiga, menggunakan bantuan program komputer SPSS untuk Pakar pengguna (*Expert User*) dan Pengguna (*User*). Uji validitas dilakukan dengan bantuan *microsoft excel Software SPSS ver 20* jika nilai r hitung lebih besar dari r tabel maka media pada penilaian item tersebut dikatakan valid (Sofyan dan Heri, 2011).

Analisis empirik untuk menentukan uji reliabilitas dianalisis dengan menentukan *Cronbach's Alpha*. Rumus *Cronbach's Alpha* yang akan digunakan untuk uji reliabilitas internal (dengan satu kali pengtesan) yaitu sebagai berikut (Djaali dan Pudji Muljono, 2004) :

$$r = \left(\frac{k}{(k-1)} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

dengan,

r = koefisien reliabilitas *Cronbach's Alpha*

k = Jumlah item pertanyaan yang diuji

$\sum S_i^2$ = Jumlah varians skor item

S_t^2 = varians skor total

Apabila nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,7 ($>0,7$) maka dikatakan reliabel (Sofyan dan Heri, 2011). Pengujian reliabilitas ini juga dapat dilakukan dengan bantuan program *SPSS ver 20 for windows* dan *microsoft excel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian kelanjutan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu perancangan media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi menggunakan blender pada materi inti atom yang telah dirancang dan dinyatakan valid oleh validator (pakar) yaitu dosen pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Sedangkan dalam penelitian ini, dilakukan uji coba media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi dengan menentukan validitas dan reliabilitas dari penilaian *expert* (guru), *expert user* (guru) dan *user* (siswa). Dari hasil penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh suatu keputusan bahwa media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi menggunakan blender pada materi inti atom valid dan reliabel dari penilaian guru dan siswa.

Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Skor Penilaian Media oleh Siswa (User)

Dari responden pengguna sebanyak 22 orang siswa, dapat ditentukan nilai r tabel untuk *product moment* dengan $N = 22$ yaitu 0,423. Apabila nilai r hitung lebih besar dari nilai r tabel maka dapat dikategorikan valid (Sofyan dan Heri, 2011). Dari hasil skor penilaian media melalui kuesioner oleh pengguna (siswa) diperoleh hasil uji validitas menggunakan SPSS dan *microsoft excel* yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Uji Validitas Skor Penilaian Media oleh Pengguna (siswa)

No Item Kuesioner	r hitung	r table	Validitas
1	0,539	0,423	Valid
2	0,747	0,423	Valid
3	0,560	0,423	Valid
4	0,439	0,423	Valid
5	0,424	0,423	Valid
6	0,785	0,423	Valid
7	0,692	0,423	Valid
8	0,633	0,423	Valid
9	0,566	0,423	Valid
10	0,563	0,423	Valid
11	0,564	0,423	Valid
12	0,677	0,423	Valid
13	0,499	0,423	Valid
14	0,482	0,423	Valid
15	0,646	0,423	Valid
16	0,691	0,423	Valid
17	0,539	0,423	Valid
18	0,670	0,423	Valid

Pada tabel 2. dapat dilihat semua item mempunyai nilai r hitung yang lebih besar dari pada r tabel (0,423) sehingga penilaian media oleh pengguna (siswa) melalui item kuesioner dikatakan valid. Apabila kedelapan belas item tersebut dikatakan valid maka media pembelajaran tersebut dikatakan valid. Karena penilaian media tersebut melalui item kuesioner dengan diberikan skor oleh pengguna (siswa).

Hasil penelitian dinyatakan mempunyai validitas eksternal apabila hasil penelitian dapat diaplikasikan pada dunia nyata yang menyerupai tempat yang diteliti (Tuckman dalam Sugiyono, 2015). Uji coba atau pengaplikasian media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi pada pengguna (siswa) telah dinyatakan valid. Hal ini berarti bahwa media pembelajaran tersebut telah diketahui tingkat kebenaran dan ketepatan penggunaan media tersebut pada pengguna (siswa) (Nelda Azhar dan Muhammad Adri, 2008).

Uji reliabilitas dilakukan dengan bantuan program SPSS dan *microsoft excel*. Dari hasil kuesioner pengguna (siswa) nilai *Cronbach's Alpha* (α) ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Uji Reliabilitas Skor Penilaian Media oleh Pengguna (siswa)

Cronbach's Alpha	N of Items
0,889	18

Nilai *Cronbach's Alpha* dapat dilihat pada tabel 3. adalah $\alpha = 0,889$ lebih besar dari 0,7 sehingga media tersebut dikatakan reliabel. Hal ini berarti media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi dapat memberikan pengaruh yang sama antar responden (siswa) (Nelda Azhar dan Muhammad Adri, 2008).

Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Skor Penilaian Media oleh Guru (*Expert User*)

Dari responden pengguna sebanyak 20 orang guru, dapat ditentukan nilai *r* tabel untuk *product moment* dengan $N = 20$ yaitu 0,444. Apabila nilai *r* hitung lebih besar dari nilai *r* tabel maka dapat dikategorikan valid (Sofyan dan Heri, 2011). Dari hasil kuesioner pakar pengguna (guru) diperoleh uji validitas menggunakan SPSS dan *microsoft excel* yang ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Uji Validitas Skor Penilaian Media oleh Pakar Pengguna (guru)

No Item Kuesioner	r hitung	r tabel	Kategori
1	0,500	0,444	Valid
2	0,538	0,444	Valid
3	0,731	0,444	Valid
4	0,745	0,444	Valid
5	0,753	0,444	Valid
6	0,687	0,444	Valid
7	0,851	0,444	Valid
8	0,749	0,444	Valid
9	0,669	0,444	Valid
10	0,714	0,444	Valid
11	0,628	0,444	Valid
12	0,765	0,444	Valid
13	0,807	0,444	Valid
14	0,724	0,444	Valid
15	0,673	0,444	Valid
16	0,777	0,444	Valid
17	0,807	0,444	Valid
18	0,834	0,444	Valid
19	0,824	0,444	Valid
20	0,865	0,444	Valid

Pada tabel 4. dapat dilihat semua item mempunyai nilai *r* hitung yang lebih besar dari pada *r* tabel (0,444) sehingga semua item tersebut dikatakan valid. Apabila kedua puluh item tersebut dikatakan valid dan dapat mewakili setiap indikator maka media

pembelajaran tersebut dikatakan valid. Karena penilaian media tersebut melalui item kuesioner dengan diberikan skor oleh pakar pengguna (guru).

Hasil penelitian dinyatakan mempunyai validitas eksternal apabila hasil penelitian dapat diaplikasikan pada dunia nyata yang menyerupai tempat yang diteliti (Tuckman dalam Sugiyono, 2015). Uji coba atau pengaplikasian media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi pada pakar pengguna (guru) telah dinyatakan valid. Hal ini berarti bahwa media pembelajaran tersebut telah diketahui tingkat kebenaran dan ketepatan penggunaan media tersebut pada pakar pengguna (guru) (Nelda Azhar dan Muhammad Adri, 2008).

Uji reliabilitas dilakukan dengan SPSS dan *microsoft excel*. Dari hasil kuesioner pakar pengguna (guru) nilai *Cronbach's Alpha* (α) ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Uji Reliabilitas Skor Penilaian Media oleh Pakar pengguna (guru)

Cronbach's Alpha	N of Items
0,950	20

Apabila nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,7 ($>0,7$) maka dikatakan reliabel (Sofyan dan Heri, 2014). Nilai *Cronbach's Alpha* dapat dilihat pada tabel 5. dengan jumlah seluruh item 20 adalah $\alpha = 0,950$ lebih besar dari 0,7 sehingga media tersebut dikatakan reliabel berdasarkan hasil analisis penilaian media melalui item kuesioner. Hal ini berarti media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi dapat memberikan pengaruh yang sama antar responden (guru) (Nelda Azhar dan Muhammad Adri, 2008).

Uji Validitas Skor Penilaian Media oleh Guru (*Expert*)

Dari responden uji pakar sebanyak 11 orang guru fisika yang mengajar diatas 10 tahun, diperoleh uji validitas menggunakan rumus rata-rata ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Uji Validitas Skor Penilaian Media oleh Pakar (Guru)

No	Aspek Penilaian	Rata-Rata	Validitas	Kategori
1	Strategi pembelajaran	4,1	Valid	Tinggi
2	Rancangan Tampilan dan estetika	4,1	Valid	Tinggi
3	Rancangan Interaksi	4,2	Valid	Tinggi
4	Minat dan motivasi	4,2	Valid	Tinggi
	Rata-Rata	4,15	Valid	Tinggi

Untuk melihat validitas penilaian media berdasarkan aspek penilaian kuesioner dari pakar (guru) dapat dilihat pada tabel 6. Hasil uji validitas media oleh pakar menunjukkan bahwa media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi pada materi atom adalah valid dengan rata-rata 4,15 dan kategori tinggi

Hasil penelitian dinyatakan mempunyai validitas eksternal apabila hasil penelitian dapat diaplikasikan pada dunia nyata yang menyerupai tempat yang diteliti (Tuckman

dalam Sugiyono, 2015). Uji coba atau pengaplikasian media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi pada pengguna (siswa) telah dinyatakan valid. Hal ini berarti bahwa media pembelajaran tersebut telah diketahui tingkat kebenaran dan ketepatan penggunaan media tersebut pada pengguna (siswa) (Nelda Azhar dan Muhammad Adri, 2008).

Berdasarkan hasil dan pembahasan, media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi menggunakan aplikasi blender pada materi inti atom dinyatakan valid dan reliabel oleh pengguna (siswa), pakar pengguna (guru) dan pakar (guru) sehingga tidak banyak dilakukan revisi produk. Revisi dilakukan berdasarkan saran-saran yang diberikan oleh responden.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi menggunakan blender pada materi inti atom dikatakan valid dan reliabel oleh pengguna (siswa), pakar pengguna (guru) dan pakar (guru). Valid yang berarti media pembelajaran tersebut telah mencapai ketepatan penggunaan dan mencapai tujuan dilakukan pengembangan media tersebut. Sedangkan Reliabel yang berarti media pembelajaran tersebut dapat memberikan pengaruh yang sama terhadap setiap pengguna.

Dalam penelitian ini hanya dilakukan uji coba produk dan revisi produk. Uji coba produk hanya dilakukan penilaian media pembelajaran dalam skala terbatas. Penelitian selanjutnya, direkomendasikan untuk melakukan uji coba pemakaian dengan melihat keefektifan penggunaan media pembelajaran fisika animasi tiga dimensi pada materi inti atom pada pembelajaran di kelas. Penelitian tersebut diharapkan dapat melihat efektivitas penggunaan media terhadap *cognitiv*, *interest* dan *motivation* belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas Sudijono. 2007. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Raja Grafindo Persada : Jakarta
- Arifzal. 2011. *Simulasi Mekanisme Kerja Karburator Menggunakan Augmented Reality*. Skripsi Proyek Akhir Politeknik Caltex Riau.
- Djaali dan Pudji Muljono. 2004. *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Jakarta.
- Eka Ardhianto dkk. 2012. *Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender*. Jurnal Teknologi Informasi Dinamik Volume 17, No.2, Juli 2012 : 107-117, ISSN : 0854-9524.

- Eka Reny Viajayani dkk. 2013. *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Macromedia Flash Pro 8 pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor*. Jurnal Pendidikan Fisika Vol.1 No.1 halaman 144, ISSN: 2338 – 0691.
- Jamaluddin Harun dkk. 2001. *Pembangunan Perisian Media: Satu Pendekatan Sistematis*. Venton Publishing: Selangor, Malaysia
- Maria Virvou et al. 2005. *VR-ENGAGE: A Virtual Reality Educational Game that Incorporates Intelligence*. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies 2002, Kazan, Russia, September 16-19, 2002, pp. 425-430.
- Muhammad Nasir. 2014. *Development and Evaluation of the Effectiveness of Computer-Assisted Physics Instruction*. International Education Studies; Vol. 7, No. 13; 2014 ISSN 1913-9020, E-ISSN 1913-9039.
- Nelda Azhar dan Muhammad Adri. 2008. *Uji Validitas dan Reliabilitas Paket Multimedia Interaktif*. Komunitas e-Learning Ilmu Komputer Copyright 2003-2008.
- Risdiani Setiawan. 2014. *Penerapan Metode Pemecahan Masalah Melalui Media Pembelajaran Animasi Tiga Dimensi Untuk Meningkatkan Daya Pikir Imajinatif Siswa*. Abstrak Skripsi Universitas pendidikan Indonesia.
- Sardianto Markus Siahaan. 2012. *Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran Fisika*. Prosiding Seminar Nasional Fisika 2012; Palembang, 4 Juli 2012.
- Siti Maghfirotn dan Heri Kiswanto. 2011. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Komputer pada Materi Dimensi Tiga*. Jurnal jurusan Matematika fakultas FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Sofyan Yamin dan Heri Kurniawan. 2014. *SPSS Complete*, Edisi 2. Salemba Infotek: Jakarta.
- Sudarwan Danim. 2008. *Media Komunikasi Pendidikan*. PT Bumi Aksara: Jakarta.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Cetakan ke-19. Alfabeta: Bandung.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Usman Samatowa. 2011. *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Indeks: Jakarta.

Widi Hardiyanto dkk. 2012. *Pemanfaatan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Macromedia Flash 8 Gun Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Sifat Mekanik Bahan Kelas Tkj 2 SMK Batik Perbaik Tahun Pelajaran 2011/2012*. Radiasi.Vol.1.No.1.