

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *QUANTUM LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR DAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PESERTA DIDIK KELAS XI SMA NEGERI 1 DEPOK**

***DEVELOPMENT OF INTERACTIVE LEARNING MEDIA BASED ON QUANTUM LEARNING TO IMPROVE STUDENTS' LEARNING INTEREST AND UNDERSTANDING OF PHYSICS CONCEPT CLASS XI AT 1 DEPOK SHS***

Oleh: Annisa Wilis Cahyaningtyas<sup>1)</sup> dan Bambang Ruwanto, M.Si<sup>2)</sup>

1) Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta

2) Dosen Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta

[wilisnisa@gmail.com](mailto:wilisnisa@gmail.com)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan produk media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning* yang layak digunakan untuk meningkatkan minat belajar dan pemahaman konsep fisika peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Depok, (2) mengetahui berapa peningkatan minat belajar peserta didik, dan (3) mengetahui berapa peningkatan pemahaman konsep fisika peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning*. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model 4-D. Instrumen penelitian ini antara lain: lembar penilaian, lembar validasi, angket respon, angket minat belajar, dan soal tes pemahaman konsep. Teknik analisis data menggunakan SBI, nilai PA, program QUEST, dan nilai *standard gain*. Hasil penelitian: (1) dihasilkan media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning* yang layak digunakan untuk meningkatkan minat belajar dan pemahaman konsep peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Depok pada kategori sangat baik. (2) Peningkatan minat belajar peserta didik memperoleh nilai standar *gain* sebesar 0,46 pada kategori sedang. (3) Peningkatan pemahaman konsep fisika peserta didik memperoleh nilai standar *gain* sebesar 0,4 dalam kategori sedang.

**Kata-kata Kunci:** *Quantum Learning*, minat belajar, pemahaman konsep

**Abstract**

*This research was aimed to: (1) produce interactive learning media based on Quantum Learning to improve students' learning interest and understanding of the physics concepts class XI at 1 Depok SHS, (2) to find out how much the students' learning interest, and (3) to find out how much the understanding of students' physics concepts after using interactive learning media based on Quantum Learning. This research is a development research with a 4-D models. The research instruments included: assessment sheets, validation sheets, response questionnaires, interest learning questionnaires, and concept comprehension test questions. Data analysis techniques using SBI, PA value, QUEST program, and standard gain value. The results of the study: (1) interactive learning media based on Quantum Learning can improve the students' learning interest and understanding of physics concept class XI at 1 Depok SHS in the very good category. (2) the increase of student's learning interest obtain the standard gain value of 0.46 in medium category. (3) the increase of student's understanding physics concept obtain the standard gain value of 0.4 in the medium category.*

**Keywords:** *Quantum Learning*, learning interest, understanding

**PENDAHULUAN**

Dunia pendidikan banyak dikaitkan dengan pembelajaran di sekolah. Mundilarto (2010: 4) menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran merupakan proses aktif bagi siswa dan guru untuk mengembangkan potensi siswa, sehingga mereka akan “tahu” terhadap pengetahuan dan pada akhirnya “mampu” untuk melakukan sesuatu. Prinsip dasar kegiatan pembelajaran adalah memberdayakan semua potensi yang dimiliki siswa, sehingga mereka akan mampu meningkatkan pemahamannya terhadap fakta, konsep, prinsip dalam kajian ilmu yang dipelajarinya yang akan terlihat dalam kemampuannya untuk berpikir logis, kritis, dan kreatif.

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) adalah suatu kurikulum yang disusun dan dilaksanakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan di masing-masing satuan pendidikan. Berdasarkan kurikulum tersebut, proses pembelajaran diberikan sepenuhnya kepada pihak sekolah atau sering disebut otonomi sekolah. Dengan adanya otonomi sekolah ini, pendidik wajib mencari cara inovatif dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Tidak dapat dipungkiri bahwa metode yang digunakan pendidik dalam pembelajaran akan berpengaruh pada minat belajar dan pemahaman konsep peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan suatu perencanaan pembelajaran yang tepat untuk mencapai tujuan pembelajaran kaitannya dengan meningkatkan minat belajar dan pemahaman konsep peserta didik tersebut.

Berdasarkan wawancara dengan guru fisika dan hasil observasi pembelajaran di kelas, diketahui bahwa metode ceramah masih mendominasi proses pembelajaran sehingga peserta didik menjadi jenuh dan bosan. Mata pelajaran fisika juga masih dianggap sulit serta terdapat *mindset* bahwa materi harus dihapal, hal tersebut membuat pemahaman konsep fisika peserta didik rendah. Penggunaan sumber belajar masih terbatas pada media cetak sehingga diperlukan sumber lain sesuai.

Minat belajar dan pemahaman konsep fisika peserta didik yang cenderung rendah mengharuskan guru mencari solusi. Guru diharapkan dapat membantu peserta didik meningkatkan minat belajarnya dan meningkatkan pemahaman konsep terhadap materi yang dipelajari. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan media pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah media pembelajaran interaktif dimana media tersebut dapat membuat peserta didik lebih aktif. Sesuai dengan kerucut pengalaman Edgar Dale dalam Ihda (2014: 10), media pembelajaran interaktif termasuk ke dalam gambar tetap dan rekaman radio sehingga materi yang disajikan lebih konkret jika dibandingkan dengan hanya menggunakan lambang kata dan visual. Hal tersebut memungkinkan peserta didik lebih mudah dalam memahami konsep fisika yang cenderung bersifat abstrak.

Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 tentang standar proses mengamanatkan

bahwa dalam kegiatan inti pembelajaran harus dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif. Selain itu, pembelajaran harus memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, perkembangan fisik, peserta didik. BSNP (2006: 160) mengemukakan bahwa pembelajaran fisika di SMA bertujuan agar siswa mampu menguasai konsep fisika dan saling keterkaitannya. Mata pelajaran Fisika sebagai bagian dari Ilmu Pengetahuan dan psikologis Alam (IPA) merupakan ilmu dasar (*basic science*) yang perlu diberikan pada peserta didik.

Materi pelajaran fisika SMA yang dijadikan sebagai pokok bahasan adalah materi hukum Archimedes. Pada materi hukum Archimedes banyak terdapat konsep-konsep yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Materi tersebut membutuhkan pemahaman konsep yang baik. Materi akan lebih mudah dipahami oleh peserta didik jika diajarkan dengan media pembelajaran yang memuat gambar, animasi (gambar bergerak) disertai penjelasannya dibandingkan jika hanya dijelaskan secara lisan

Selain penggunaan media pembelajaran, diperlukan juga suatu metode dalam proses pembelajaran. Salah satu metode pembelajaran yang dapat diterapkan adalah metode *Quantum Learning*. Metode *Quantum Learning* adalah pendekatan guru yang tidak hanya menjejalkan materi kepada peserta didik, melainkan juga menciptakan

hubungan yang baik sehingga peserta didik dapat memfungsikan kedua belahan otak, kanan dan kiri pada fungsinya masing-masing (Miftahul A'a, 2012: 25). Ketika menerapkan metode *Quantum Learning*, seorang guru diharapkan dapat menghubungkan materi yang bersifat abstrak ke dalam pengetahuan *real* yang dapat dipahami peserta didik. Metode *Quantum Learning* mengedepankan pembelajaran yang menyenangkan, berkesan, dan efektif.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diupayakan pengembangan media pembelajaran untuk mengatasi permasalahan yang ada. Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning* diharapkan dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan minat belajar dan pemahaman konsep peserta didik di SMA Negeri 1 Depok pada mata pelajaran fisika, khususnya pada materi hukum Archimedes.

## **METODE PENELITIAN**

### **Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D) model 4D* yang menurut Trianto (2007: 65) terdiri dari empat tahap yaitu: (1) *Define* (pendefinisian); (2) *Design* (perancangan); *Develop* (pengembangan); dan (4) *Disseminate* (penyebaran). Tahap *define* bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat dan kebutuhan pembelajaran. Tahap ini meliputi lima tahap pokok, yaitu analisis

awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, spesifikasi tujuan pembelajaran dan penyusunan instrumen. Tahap *design* bertujuan untuk merancang media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning*. Kemudian disusun beberapa *draft* aspek yang dijadikan acuan kelayakan dan kualitas media, antara lain: kelayakan isi, kebahasaan yang digunakan, tampilan media, kemudahan penggunaan, dan aspek muatan *Quantum Learning*. Hasil dari tahap ini yaitu rancangan media sebagai produk awal. Tujuan tahap *develop* adalah menghasilkan bentuk akhir media pembelajaran setelah melalui revisi berdasarkan komentar, saran, dan penilaian dosen ahli, guru fisika dan data hasil uji coba. Tahap *disseminate* merupakan tahap akhir pengembangan yang bertujuan untuk menyebarluaskan produk penelitian yang telah dihasilkan.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2017/2018 pada Januari sampai April 2018. Tempat penelitiannya adalah SMA Negeri 1 Depok, Sleman, DIY.

### Subjek Penelitian

Subjek penelitian kelas XI IPA semester 2 yang terdiri dari kelas XI IPA 2 berjumlah 27 peserta didik sebagai subjek uji coba lapangan terbatas dan kelas XI IPA 1

berjumlah 32 peserta didik sebagai subjek uji coba lapangan operasional.

### Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen pembelajaran dan instrumen pengumpulan data. Instrumen pembelajaran, yaitu RPP dan media pembelajaran berbasis *Quantum Learning*, serta instrumen pengumpulan data, yaitu lembar penilaian media, lembar validasi, angket respon, angket minat peserta didik, dan lembar soal *pretest* dan *posttest*.

### Teknik Analisis Data

Kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning* diperoleh dari validasi ahli dan praktisi, data penilaian dikonversi dalam bentuk skor skala 5 dengan ketentuan ditampilkan pada Tabel 1 sebagai berikut:

**Table 1.** Kategori Penilaian Media Skala Lima

Ihda Nur Rahmah, 2014: 182

No	Rentang skor ( <i>i</i> )	Kategori
1	$\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8SB_i$	Sangat Baik
2	$\bar{X}_i + 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8SB_i$	Baik
3	$\bar{X} - 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6SB_i$	Cukup
4	$\bar{X}_i - 1,8SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6SB_i$	Kurang
5	$\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8SB_i$	Sangat Surang

$\bar{X}$  = rata-rata aktual

$\bar{X}_i$  = skor rerata ideal

$SB_i$  = simpangan baku ideal

$SB_i = \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{3}\right)$  (skor maks ideal-skor minideal)

Validitas instrumen pengumpulan data dihitung menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI). Skor yang diperoleh dari hasil validasi dianalisis dengan CVR. Setelah nilai CVR diperoleh maka dapat dianalisis untuk memperoleh nilai CVI. Tebel 2 merupakan Kriteria Penilaian Validator Media

**Tabel 2.** Kriteria Penilaian Validator Media

Kriteria	Skor	Indeks
Tidak Baik	1	1
Kurang Baik	2	2
Cukup	3	3
Baik	4	4
Sangat Baik	5	5

Teknik menganalisisnya sebagai berikut:

$$CVR = \frac{N_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

dengan:

$N_e$  = jumlah validator yang setuju

$N$  = jumlah total validator

Secara sederhana, CVI merupakan rata-rata dari nilai CVR dari semua butir angke validasi.

$$CVI = \frac{\text{Jumlah seluruh CVR}}{\text{Jumlah butir angket}}$$

Rentang hasil nilai CVR dan CVI adalah  $-1 < 0 < 1$ . Angka tersebut dikategorikan sebagai berikut:

$-1 < x < 0$  = tidak baik

0 = baik

$0 < x < 1$  = sangat baik

(Lawshe dalam Saifudin Azwar (2013: 114)

Validitas empiris dari soal dan angket motivasi diperoleh dari hasil tes dan pengisian angket oleh peserta didik yang dianalisis menggunakan aplikasi QUEST. Setelah dihitung validitasnya tiap butir, kemudian dihitung reliabilitas dari soal Pengkategorian nilai koefisien alpha sebagai berikut:

Alpha  $< 0,7$  :Kurang meyakinkan

(*inedaquate*)

Alpha  $0,7$  : Baik (*good*)

Alpha  $0,7$  : istimewa (*excellent*)

(Nunnally dalam Raisuz, (2017: 65)

Tingkat persetujuan antar validator pada hasil validasi media pembelajaran dan soal tes pemahaman konsep peserta didik merupakan kriteria dari reliabilitas. Untuk menentukan tingkat reliabilitas antar validator dengan menghitung *Percentage of Agreement* (PA). Menurut Borich (Trianto, 2010:240).

$$PA = \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100\%$$

A = skor validator yang lebih tinggi.

B = skor validator yang lebih rendah.

Berdasarkan nilai PA, kita dapat mengetahui tingkat reliabilitasnya, dimana nilai  $PA \geq 75\%$  dikatakan reliabel.

Data penilaian respon peserta didik diperoleh dengan mengisi angket, data penilaian dikonversi dalam bentuk skor skala 4 dengan ketentuan seperti tampak pada Tabel 3 sebagai berikut:

**Table 3.** Kategori Penilaian Respon Peserta Didik Skala Empat

No	Skor	Kategori Sikap
----	------	----------------

1	$X \geq \bar{x} + 1.SBi$	Sangat Tinggi
2	$\bar{x} + 1.SBi > X \geq \bar{x}$	Tinggi
3	$\bar{x} > X \geq \bar{x} - 1.SBi$	Rendah
4	$X < \bar{x} - 1.SBi$	Sangat Rendah

Djamarah Mardapi (2012: 162)

Peningkatan minat belajar dan pemahaman konsep fisika peserta didik dapat dilihat dengan rumus *standard gain*, yakni sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretest}}$$

Hake dalam Raimondus (2017)

Kategori skor gain dapat dilihat pada Tabel 4

**Tabel 4.** Kategori Skor Gain

Nilai g	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g > 0,3$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

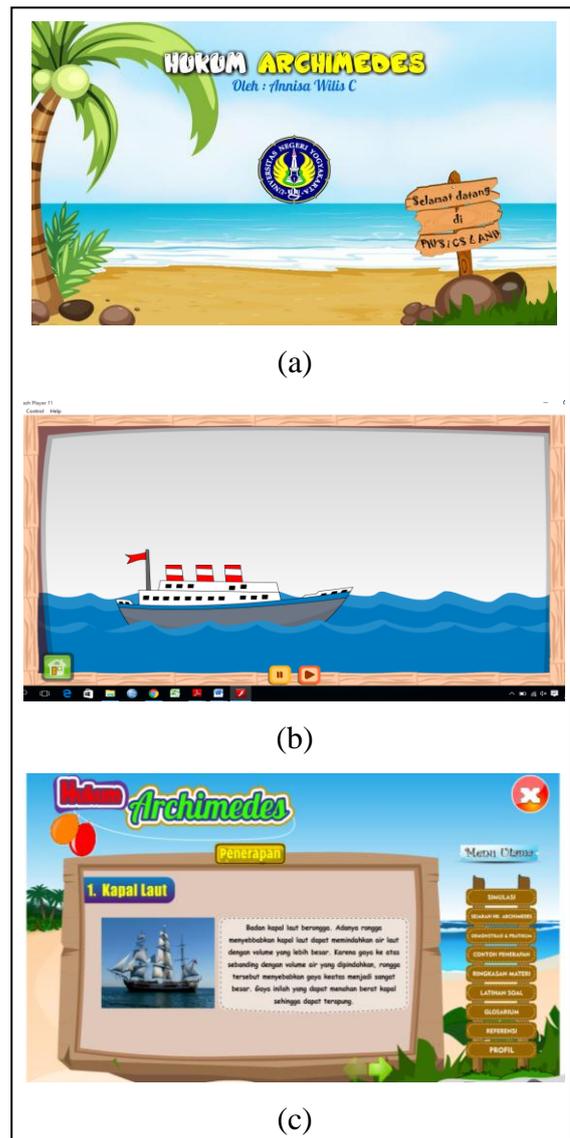
## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 1. Tahap Define (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian ini merupakan tahap ditemukannya permasalahan di lapangan melalui wawancara dengan guru dan observasi langsung pada kelas yang akan diteliti, sebagai langkah pra-survey terhadap pembelajaran dan pola penilaian pembelajaran fisika di kelas, didapatkan informasi bahwa pembelajaran menggunakan KTSP. Materi yang digunakan dalam penelitian adalah hukum Archimedes.

### 2. Tahap Perancangan (Design)

Tahap ini merupakan tahap merancang *draft* awal yang akan digunakan dalam pembelajaran materi hukum Archimedes. Pada tahap ini peneliti merancang *draft* media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum learning*, instrumen pengumpulan data yang kemudian divalidasi oleh validator ahli dan validator praktisi. Adapun desain awal dari media. Dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:



**Gambar 1.** Rancangan awal media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning* (a) halaman depan media (b) contoh isi media yaitu simulasi, (c) menu yang berisi materi, contoh penerapan, dan latihan soal.

### 3. Tahap Pengembangan (*Developh*)

Tahap pengembangan terdiri atas penilaian validator ahli, validator praktisi dan uji pengembangan produk. Pada tahap pengembangan ini juga diambil data-data yang diperlukan dalam penelitian seperti data hasil penilaian media oleh dosen dan guru fisika dan validasi soal *pretest* dan *posttest*, nilai *pretest* dan *posttest*, data hasil angket minat belajar, dan data angket respon peserta didik terhadap media yang dikembangkan.

Berdasarkan penilaian validator, media pembelajaran dinyatakan layak digunakan dengan penilaian secara SBI skor rata-rata dari validator 141,5. Kedua penilaian validator menunjukkan kelayakan media pada kategori sangat baik. Selain penilaian dari validator, kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning* juga dilihat respon peserta didik. Respon peserta didik menunjukkan nilai yang positif dengan jumlah 67,38 dengan kategori sangat baik. Sedangkan berdasarkan analisis menggunakan CVR dan CVI, didapat nilai CVI soal tes pemahaman konsep 0,9 dengan kategori sangat baik.

Setelah produk telah melewati tahap validasi dan direvisi sesuai saran dan komentar validator ahli dan validator praktisi maka produk siap untuk diujicobakan secara terbatas.

Berdasarkan uji coba terbatas yang dilakukan didapatkan nilai reliabilitas soal dan yang dianalisis menggunakan program *QUEST* Soal *pretest* dan *posttest* didapatkan skor 0,78 dengan kategori istimewa (*excellent*).

Uji coba operasional dilaksanakan pada kelas XI IPA 1 SMA N 1 Depok dengan jumlah 32 peserta didik. Uji coba ini digunakan untuk mengetahui kelayakan media dengan melihat dari hasil angket respon peserta didik. Uji coba operasional juga digunakan untuk mendapatkan data hasil pekerjaan soal *pretest*, *posttest* maupun angket minat belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning*.

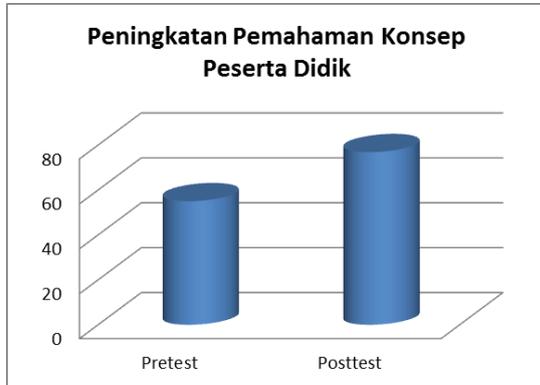
Peningkatan minat belajar peserta didik setelah menggunakan media media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning* menunjukkan nilai gain ternormalisasi sebesar 0,46 yang berada pada kategori sedang. Berikut disajikan bagan peningkatan minat belajar peserta didik pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Bagan Peningkatan Minat Belajar

Nilai rata-rata *pretest* dari keseluruhan peserta didik sebesar 54, sedangkan nilai rata-rata dari keseluruhan peserta didik pada *posttest* sebesar 73. Berdasarkan hasil perolehan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* tersebut menunjukkan peningkatan nilai sebanyak 18. Hasil perolehan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* jika dihitung

menggunakan gain ternormalisasi menunjukkan nilai gain sebesar 0,4 dengan kategori sedang. Berikut disajikan bagan peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada Gambar 3.



. Gambar 3. Bagan Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika

#### 4. Tahap Penyebarluasan (*Disseminate*)

Tahap *disseminate* merupakan tahap penyebarluasan dan merupakan tahap akhir dari tahap penelitian dan pengembangan ini. Pada tahap ini peneliti menghasilkan produk dari pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning* dan menyebarluaskan di SMA Negeri 1 Depok ,

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dihasilkan produk media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning* untuk meningkatkan minat belajar dan pemahaman konsep fisika peserta didik yang layak digunakan.
2. Media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning* mampu meningkatkan

*Pengembangan Media Pembelajaran .... (Annisa Wilis) 591*  
minat belajar peserta didik dengan skor *gain* sebesar 0,46 dalam kategori sedang.

3. Media pembelajaran interaktif berbasis *Quantum Learning* mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dengan skor *gain* sebesar 0,4 dalam kategori sedang.

### Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Alokasi waktu yang direncanakan pada RPP berbeda dengan pelaksanaannya. Hal tersebut dikarenakan pemotongan jam pelajaran dari sekolah dan peserta didik membutuhkan waktu lebih lama saat mengerjakan latihan soal.
2. Penyebarluasan media pembelajaran majalah fisika dilakukan secara terbatas hanya di sekolah tempat penelitian dilakukan.

### Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian terdapat beberapa saran untuk perbaikan penelitian pengembangan pada tahap lebih lanjut sebagai berikut:

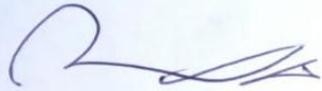
1. Untuk penelitian selanjutnya harus lebih diperhitungkan dalam memberi alokasi waktu yang longgar dalam mengerjakan latihan soal pada RPP agar peserta didik tepat waktu dalam mengerjakan.
2. Pelaksanaan penyebarluasan produk penelitian berupa media pembelajaran majalah fisika hendaknya dilakukan di SMA/MA yang lebih banyak.

Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain.  
(2002). *Strategi Belajar Mengajar*.  
Jakarta: Rineka Cipta.

## DAFTAR PUSTAKA

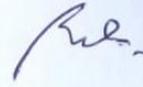
- Djamarah Mardapi. (2008). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ihda Nur Rahmah. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Quantum Learning Pokok Bahasan Kesetimbangan Kimia untuk Peserta Didik SMA Kelas XI. *Skripsi*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY.
- Kemendikbud. (2003). *Permendiknas Nomor 20 Tahun 2006 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Kemendikbud.
- Miftahul A'a, (2012). *Quantum Teaching (Buku Pintar dan Praktis)*. Yogyakarta: Diva Press.
- Mundilarto. (2002). *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Fisika UNY.
- Raimondus Tabulagatta (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Latian Soal Mandiri dengan Menggunakan Macromedia Flash 8 untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat Belajar. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta: tidak diterbitkan.
- Raisuz Zahro. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Majalah Fisika Untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Fisika Peserta Didik SMA N 1 Pleret. *Skripsi*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY.

Reviewer,  
Dosen Penguji



Yusman Wiyatmo, M.Si  
19680712 199303 1 004

Yogyakarta, 27 Agustus 2018  
Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



Bambang Ruwanto, M. Si  
NIP. 19651225 199101 1 001

