



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA MODEL
DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR
ASPEK KOGNITIF DAN SIKAP ILMIAH**

Dian Pratiwi*, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Suparwoto, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

*e-mail: ohdianp@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan (1) kelayakan perangkat pembelajaran fisika model *discovery learning* untuk meningkatkan hasil belajar aspek kognitif dan sikap ilmiah, (2) peningkatan hasil belajar aspek kognitif peserta didik, dan (3) peningkatan sikap ilmiah peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*R&D*) dengan *4D Models (define, design, develop & disseminate)* yang mengacu pada Thiagarajan, Semmel-Semmel (1974). Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa RPP, buku siswa dan buku guru. Perangkat yang telah valid dan reliabel kemudian diujicobakan dengan menggunakan *setting* penelitian tindakan kelas (PTK) dengan 2 siklus, dengan kolaborasi antara peneliti, guru, dosen pembimbing dan peserta didik. Analisis data penelitian dilakukan dengan mencari *effect size* yang diwakili oleh nilai *Cohen's d*. Hasil penelitian ini menyimpulkan (1) telah diperoleh perangkat pembelajaran fisika model *discovery learning* untuk meningkatkan hasil belajar aspek kognitif dan sikap ilmiah, (2) peningkatan dalam kategori sedang (*Cohen d's 0,519*) pada hasil belajar aspek kognitif peserta didik, (3) peningkatan dalam kategori sangat tinggi (*Cohen d's 1,21*) pada sikap ilmiah peserta didik.

Kata kunci: *Discovery learning*, hasil belajar aspek kognitif, sikap ilmiah

Abstract. This research is intended to describe (1) the worthiness of discovery learning model of physics instructional set to improve the cognitive aspect of learning outcome and scientific attitude, (2) the improvement of students' cognitive aspect of learning outcome, and (3) the improvement of students' scientific attitude. This research was categorized as Research and Development (*R&D*) with *4-D Model (define, design, develop, & disseminate)* which refers to Thiagarajan, Semmel-Semmel (1974). The development of instructional set was in the form of a lesson plan, students' book, and teachers' book. The valid and reliable instructional set was then tested by using the Classroom Action Research settings with two cycles by the collaboration between the researcher, the teacher, the academic adviser and the students. The result of this research concluded that (1) the discovery learning model of physics instructional set to improve the cognitive aspect of learning outcome and scientific attitude has been obtained, (2) a medium improvement (*Cohen d's 0,519*) of the cognitive aspect of the learning outcome, and (3) a very large improvement (*Cohen d's 1,21*) of the scientific attitude.

Keywords: *Discovery learning*, cognitive aspect of learning outcome, scientific attitude.

PENDAHULUAN

Perubahan kurikulum di sistem pendidikan di Indonesia memiliki upaya penyempurnaan pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Untuk memenuhi tuntutan pembelajaran seperti yang diharapkan pada Kurikulum 2013, diperlukan model pembelajaran yang sesuai Permendikbud No.65 Th.2013 adalah model pembelajaran inkuiri, *discovery learning*, *project based learning*, dan *problem based learning*.

Model pembelajaran yang terimplementasi Kurikulum 2013 seharusnya sudah digunakan seiring dengan diberlakukannya kurikulum tersebut, akan tetapi pada kenyataannya pelaksanaan dan penggunaannya belum dapat dilaksanakan secara maksimal di seluruh mata pelajaran, contohnya pada mata pelajaran fisika.

Kurikulum 2013 direvisi, saat itu mata pelajaran fisika tidak hanya diperuntukkan kepada kelas MIA, tetapi juga dapat diambil oleh mereka yang mengambil jurusan IIS masuk pada mata pelajaran lintas minat. Lintas minat sendiri menurut Permendikbud No. 64(2014) adalah program kurikuler yang disediakan untuk mengakomodasi perluasan pilihan minat, bakat dan atau kemampuan akademik peserta didik dengan orientasi penguasaan kelompok mata pelajaran keilmuan di luar pilihan minat. Untuk kelas peminatan IIS diberi kesempatan untuk memilih 2 mata pelajaran lintas minat, yang satu adalah pelajaran fisika.

Di SMA 1 Imogiri, Kurikulum 2013 baru digunakan pada tahun ajaran 2017/2018 untuk kelas X. Kaitannya dengan mata pelajaran fisika di kelas X, disana fisika diberikan pada keempat kelas MIA dan dua kelas IIS (IIS 1 & 2) sebagai mata pelajaran lintas minat. Kaitannya dengan pelaksanaan pembelajaran fisika di SMA N 1 Imogiri, perangkat pembelajaran yang digunakan untuk kelas MIA & IIS sama tetapi kedalaman materi yang berbeda. Selain itu sumber belajar yang digunakan oleh peserta didik disediakan oleh sekolah lewat perpustakaan untuk kegiatan pembelajaran sehari-hari. Proses peminjaman oleh perpustakaan berlaku pada saat dilaksanakannya proses pembelajaran saja, sehingga bahan ajar yang ada tidak bisa dijadikan sumber belajar di rumah.

Informasi lain yang didapatkan dari hasil observasi yakni hasil belajar peserta didik yang cenderung rendah, dimana hal tersebut didasarkan pada nilai rata-rata UTS yang masih di bawah KKM yakni sebesar 62,43 (KKM = 66). Selain itu, proses pembelajaran di SMA 1 Imogiri masih berpusat pada guru. Untuk itulah diperlukan strategi untuk dapat memaksimalkan kemampuan siswa agar siswa berperan aktif selama proses pembelajaran.

Tujuan penelitian adalah untuk mendeskripsikan kelayakan perangkat pembelajaran fisika model *discovery learning* yang dikembangkan serta menguji apakah perangkat pembelajaran tersebut mampu meningkatkan hasil belajar aspek kognitif dan sikap ilmiah peserta didik selama pelajaran fisika. Teori-teori yang mendasari penelitian ini adalah teori mengenai pembelajaran fisika, *discovery learning*, hasil belajar aspek kognitif dan sikap ilmiah.

Pembelajaran fisika menurut Mundilarto (2002) seharusnya lebih diarahkan kepada pemberian pengalaman langsung kepada siswa tentang materi yang dipelajari. Siswa lebih baik diberi kesempatan untuk belajar berdasarkan pengamatan langsung pada benda-benda atau fenomena-fenomena yang ada di alam atau lingkungan sekitar sehingga siswa dapat terlibat aktif dan siswa lebih memahami materi yang mereka pelajari salah satunya melalui kegiatan demonstrasi, eksperimen, percobaan atau praktikum. Salah satu model pembelajaran yang menggunakan pembelajaran yang diduga sesuai dengan implementasi Kurikulum 2013 dan prinsip pembelajaran fisika adalah model *discovery learning*. Ratna Wilis Dahar (1985), Kurniasih & Sani (2014) menyatakan bahwa *discovery learning* merupakan proses pembelajaran yang berfungsi mengarahkan peserta didik dalam memahami konsep, arti, dan hubungan melalui proses intuitifnya dengan mendorong peserta didik mengidentifikasi, mencari informasi, mengorganisasi dan mengkonstruksi apa yang diketahui peserta didik

dalam rangka menemukan konsep dan prinsip. Dalam hubungan materi pembelajaran tidak disajikan dalam bentuk akhir/finalnya, tetapi diharapkan siswa mengorganisasi sendiri, artinya peserta didik menemukan konsep melalui serangkaian pengumpulan data atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan. Sintaks pembelajaran *discovery* memuat 6 langkah yang diawali dengan (1) pemberian rangsangan/ stimulus, (2) identifikasi masalah, (3) mengumpulkan data, (4) mengolah data, (5) memverifikasi data dan (6) menarik kesimpulan.

Pengembangan perangkat pembelajaran dengan bahan ajar yang menggunakan model pembelajaran *discovery* yang sesuai dengan implementasi Kurikulum 2013 diharapkan dapat mewujudkan pola pembelajaran yang sesuai dengan sintaks pembelajaran *discovery* sehingga dapat meningkatkan hasil belajar dan keaktifan siswa. Hasil belajar menurut Mundilarto (2010:7) dikelompokkan ke dalam kompetensi yang berupa perilaku dan kompetensi bukan perilaku. Kompetensi berupa perilaku berwujud perilaku khusus yang ditunjukkan oleh peserta didik dalam pembelajaran, mencakup ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Dalam penelitian ini kompetensi perilaku yang akan diukur adalah kompetensi ranah kognitif dan afektif. Kompetensi ranah kognitif terdiri dari kategori C1 hingga C5, yakni mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis dan mengevaluasi.

Untuk ranah afektif dilihat dari keaktifan siswa, yakni bagaimana sikap mereka dalam mengikuti pembelajaran fisika yang berlangsung. Salah satu bentuk penilaian terhadap sikap siswa selama proses pembelajaran fisika adalah sikap ilmiah. Dasar sikap ilmiah yang digunakan dalam penilaian ini berdasar pada pengelompokan sikap ilmiah menurut Harlen (1996) yang mengemukakan indikator sikap ilmiah yang diukur diantaranya sikap rasa ingin tahu, respek terhadap data, berpikir kritis, berpikir terbuka dan bisa berkerja sama dengan orang lain.

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka diperlukan pengembangan perangkat pembelajaran fisika yang mampu meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah peserta didik kelas IIS dengan menggunakan model pembelajaran yang terimplementasi Kurikulum 2013.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (penelitian dan pengembangan) dengan model *4D Models* yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan diseminasi (*disseminate*). Pada langkah uji lapangan luas di tahap *develop*, dilakukan *setting* PTK dengan 2 siklus. Prosedur penelitian dipaparkan dalam Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Prosedur penelitian dengan *4D Models*

Tahap	Langkah kegiatan	Penjelasan
<i>Define</i>	Analisis awal	Didapatkan informasi mengenai kurikulum yang digunakan di SMAN 1 Imogiri, permasalahan yang muncul di dalam pembelajaran fisika di kelas, serta penentuan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.
	Analisis peserta didik	Dilakukan kegiatan analisis terhadap katakteristik peserta didik kelas X IIS 2 SMA N 1 Imogiri yang meliputi kebiasaan, sikap, dan perkembangan kognitifnya.
	Analisis tugas	Dilakukan perincian tugas KI, KD dan indikator

		yang sesuai dengan K13 terevisi untuk materi analisis vektor pada gerak parabola.
	Analisis konsep	Dihasilkan peta konsep materi analisis vektor pada gerak parabola
<i>Design</i>	Sesifikasi tujuan pembelajaran	Dilakukan perumusan tujuan pembelajaran berdasarkan KI, KD dan pertimbangan guru
	Pemilihan media	Disesuaikan dengan tujuan dan model <i>discovery learning</i>
	Pemilihan format	Format pembelajaran mengacu sintaks pembelajaran <i>discovery</i>
	Desain awal	Dilakukan penyusunan RPP, buku siswa, dan instrumen penilaian.
<i>develop</i>	Validasi	Dilakukan validasi terhadap perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data oleh validator.
	Revisi I	Dilakukan perbaikan terhadap perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data atas saran validator.
	Uji coba terbatas	Dilakukan uji keterbacaan buku siswa 5 peserta didik.
	Revisi II	Perbaikan terkait keterbacaan buku siswa.
<i>disseminate</i>	Uji lapangan luas	Uji coba di kelas dengan setting PTK dengan 2 siklus.
		Sebatas pemberian perangkat pembelajaran kepada sekolah tempat dilakukannya penelitian.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dimulai pada tanggal 15 September 2017 dan berakhir pada tanggal 28 Februari 2018. Tempat pelaksanaan penelitian pengembangan ini yaitu SMA N 1 Imogiri.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X IIS 2 yang berjumlah 27 peserta didik.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian berupa perangkat pembelajaran dan pengumpul data. Perangkat pembelajaran meliputi RPP, buku siswa dan buku guru. Instrumen pengumpul data meliputi lembar validasi perangkat pembelajaran, instrumen tes, lembar observasi keterlaksanaan RPP, dan lembar observasi sikap ilmiah.

Teknik Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif bertujuan untuk merevisi produk perangkat pembelajaran berdasarkan saran validator dan data uji coba. Analisis kuantitatif digunakan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen penelitian dan kelayakan perangkat pembelajaran.

1. Analisis validitas perangkat pembelajaran

Penilaian kelayakan RPP dan buku pegangan siswa menggunakan skala interval 1-5 dan dianalisis dengan menggunakan analisis Simpangan Baku Ideal (*SBi*), dengan cara menghitung nilai \bar{X} dimana :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

\bar{X} : mean (rata-rata)

$\sum X_i$: jumlah nilai x dari i ke n

n : jumlah individu

Kemudian menghitung rata-rata ideal dengan :

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

dan menghitung simpangan baku ideal dengan :

$$SBi = \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

Kriteria penilaian ditentukan dengan kategori pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria penilaian skala lima

No	Interval Skor	Kategori
1.	$\bar{x} > \bar{x}_i + 1,8 SBi$	Sangat Baik
2.	$\bar{x}_i + 0,6 SBi < \bar{x} \leq \bar{x}_i + 1,8SBi$	Baik
3.	$\bar{x}_i - 0,6 SBi < \bar{x} \leq \bar{x}_i + 0,6SBi$	Cukup
4.	$\bar{x}_i - 0,6 SBi < \bar{x} \leq \bar{x}_i - 0,6SBi$	Kurang
5.	$\bar{x} \leq \bar{x}_i - 1,8 SBi$	Sangat Kurang

Keterangan :

\bar{X} : skor aktual

\bar{X}_i : rerata skor ideal

SBi : simpangan baku ideal.

2. Analisis validitas instrumen pengumpul data

Validitas instrumen tes dan lembar observasi sikap ilmiah dihitung menggunakan *content validity ratio* (CVR) dan *content validity index* (CVI). Pemberian skor pada item divalidasi dengan CVR. Cara menghitung nilai *content validity ratio* (CVR) adalah dengan persamaan:

$$CVR = \frac{n_e - \left(\frac{N}{2}\right)}{\frac{N}{2}}$$

dengan :

n_e : jumlah validator yang setuju

N : jumlah total validator

Kemudian dihitung pula CVI (*content validity index*) yang merupakan indikasi isites. CVI merupakan rata-rata nilai CVR dari semua item.

$$CVI = \frac{\text{jumlah seluruh CVR}}{\text{jumlah butir validasi}}$$

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

Pada uji lapangan luas berupa PTK, didapatkan data penelitian berupa hasil belajar aspek kognitif dan sikap ilmiah. Data tersebut dianalisis dengan menggunakan:

1. Analisis keterlaksanaan pembelajaran

Analisis keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengetahui apakah semua kegiatan dapat terlaksana dengan baik. Analisis ini dilihat dari skor pengisian lembar observasi oleh observer kemudian dianalisis dengan menghitung *interjudge agreement* (IJA) yang

ditentukan dengan persamaan:

$$IJA = \frac{A_y}{A_y + A_x} \times 100\%$$

dengan :

A_y : kegiatan yang terlaksana

A_x : kegiatan yang tidak terlaksana

Kriteria pembelajaran dikatakan layak digunakan apabila nilai keterlaksanaannya lebih dari 75%.

2. Analisis peningkatan hasil belajar aspek kognitif dan sikap ilmiah

Peningkatan hasil belajar dan sikap ilmiah peserta didik selama pembelajaran berlangsung dapat diketahui dengan menentukan nilai *effect size*nya. Dalam menentukan effect size yang akan dicari adalah nilai *Cohen's d* dengan persamaan:

$$d = \frac{\bar{x}_t - \bar{x}_e}{\sqrt{\frac{(n_t - 1)s_t^2 + (n_e - 1)s_e^2}{n_t + n_e}}}$$

dengan :

\bar{x}_t : rata-rata nilai siklus 2

\bar{x}_e : rata-rata nilai siklus 1

n_t : jumlah subjek penelitian siklus 2

n_e : jumlah subjek penelitian siklus 1

s_t : standar deviasi nilai siklus 2

s_e : standar deviasi nilai siklus 1 Nilai *Cohen's d* kemudian dimaknai

dengan kategori sebagai berikut :

negligible effect (≥ -0.15 and $< .15$)

small effect ($\geq .15$ and $< .40$)

medium effect ($\geq .40$ and $< .75$)

large effect ($\geq .75$ and < 1.10)

very large effect (≥ 1.10 and < 1.45)

huge effect > 1.45

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Kelayakan perangkat pembelajaran

Pada tahap *develop*, diperoleh penilaian kelayakan perangkat pembelajaran yang ditunjukkan pada Tabel 3. berikut :

Tabel 3. Hasil validasi kelayakan perangkat pembelajaran

Instrumen	SBi	Kategori
RPP	4,44	Sangat baik
Buku siswa	4,24	Sangat baik

Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan oleh Tabel 3. di atas, perangkat pembelajaran berupa RPP dan buku siswa mendapatkan skor rata-rata untuk keseluruhan aspek dengan kategori sangat baik, sehingga dapat dikatakan jika perangkat pembelajaran layak digunakan dalam pembelajaran. Dari data empiris keterlaksanaan RPP memperoleh nilai IJA sebesar 100% (sangat baik) untuk pertemuan pertama, 83,33% (sangat baik) untuk pertemuan

kedua, 83,33% (sangat baik) untuk pertemuan ketiga, 75% (sangat baik) untuk pertemuan keempat, 100% (sangat baik) untuk pertemuan kelima dan keenam. Karena nilai IJA > 75% maka RPP dinyatakan sudah layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Kelayakan instrumen pengumpul data

Hasil lain pada tahap *develop* adalah diperoleh penilaian kelayakan instrumen pengumpul data yang ditunjukkan pada Tabel 4. berikut :

Tabel 4. Hasil validasi kelayakan instrumen pengumpul data

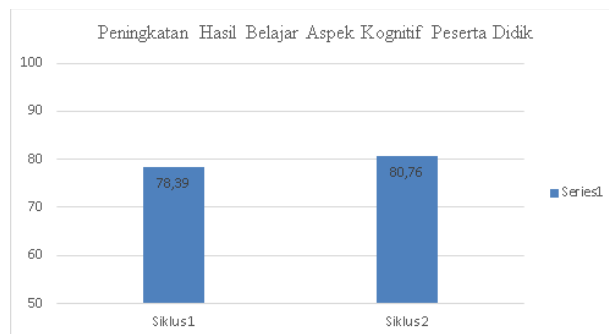
Instrumen	CVI	Kategori
Instrumen tes Lembar	1	Sangat baik
observasi sikap ilmiah	1	Sangat baik

Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan oleh Tabel 4., instrumen tes dan lembar observasi sikap ilmiah memiliki CVI sebesar 1 (sangat baik) sehingga dikatakan instrumen tersebut layak digunakan untuk pengambilan data penelitian.

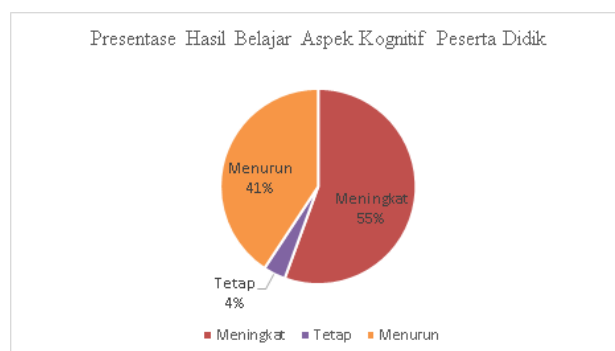
3. Peningkatan hasil belajar aspek kognitif dan sikap ilmiah

Peningkatan hasil belajar aspek kognitif dan sikap ilmiah didapatkan dengan menganalisis skor rata-rata yang diukur pada siklus 1 dan 2. Hasil analisisnya dinyatakan dalam nilai *Cohen's d*.

Dari hasil analisis hasil belajar aspek kognitif yang telah dilakukan, diperoleh rata-rata nilai siklus 1 sebesar 78,39 dan siklus 2 sebesar 80,76. Dan nilai *Cohen's d* sebesar 0,519. Menurut Thalheimer and Cook (2002) dalam klasifikasi nilai *Cohen's d*, maka peningkatan hasil belajar aspek kognitif peserta didik kelas X IIS 2 berada pada kategori *medium effect* atau efek sedang.

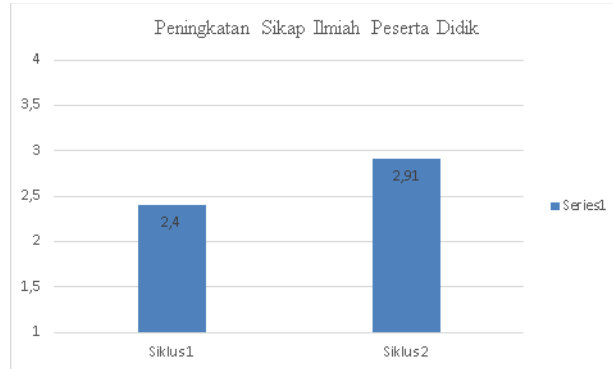


Gambar 1. Peningkatan hasil belajar aspek kognitif

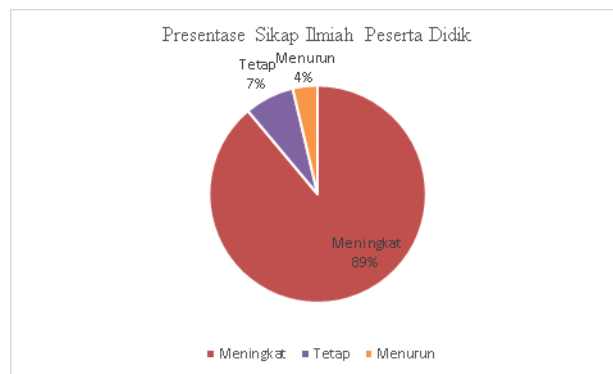


Gambar 2. Deskripsi hasil belajar aspek kognitif

Untuk sikap ilmiah peserta didik, didapatkan hasil analisis berupa rata-rata skor sikap ilmiah pada siklus 1 sebesar 2,40 dan siklus 2 sebesar 2,91 dengan nilai *Cohen's d* sebesar 1,21. Menurut Thalheimer and Cook (2002) dalam klasifikasi nilai *Cohen's d*, maka peningkatan sikap ilmiah peserta didik kelas X IIS 2 berada pada kategori *very large effect* atau efek yang sangat besar.



Gambar 3. Peningkatan sikap ilmiah



Gambar 4. Deskripsi sikap ilmiah

SIMPULAN DAN SARAN

Telah dihasilkan perangkat pembelajaran fisika model *discovery learning* pada materi analisis vektor pada gerak parabola yang layak digunakan dalam pembelajaran fisika lintas minat di SMA/MA kelas X semester gasal. Hal tersebut didasarkan pada hasil validasi oleh validator ahli dan validator praktisi dimana rerata nilai validasi RPP dan buku pegangan siswa model *discovery learning* dari keseluruhan aspek menurut Sukardjo (2006) termasuk kategori sangat baik. Implementasi perangkat pembelajaran fisika model *discovery learning* pada materi analisis vektor pada gerak parabola di kelas X IIS 2 SMA N 1 Imogiri terdapat peningkatan hasil belajar aspek kognitif peserta didik. Implementasi perangkat pembelajaran fisika model *discovery learning* pada materi analisis vektor pada gerak parabola di kelas X IIS 2 SMA N 1 Imogiri terdapat peningkatan sikap ilmiah peserta didik. Peningkatan hasil belajar aspek kognitif peserta didik ditunjukkan dari nilai *Cohen's d* sebesar 0,519 yang menurut Thalheimer and Cook (2002) dalam kategori peningkatan yang sedang. Peningkatan sikap ilmiah peserta didik ditunjukkan dari nilai *Cohen's d* sebesar 1,21 yang menurut Thalheimer and Cook (2002) dalam kategori peningkatan yang sangat besar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, peneliti memberikan saran untuk penelitian berikutnya, yaitu : Perlu pelatihan pengamat sebelum dilakukan uji coba di kelas real dilaksanakan agar terdapat konsistensi hasil. Perlu dilakukan perluasan subjek penelitian dengan jumlah yang lebih banyak lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- _____.2013. *Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*. Jakarta:Kemendikbud
- Anwar, Herson. (2009). *Penilaian Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains*. Jurnal Pelangi Ilmu volume 2 No. 5
- Dahar, Retno Wilis. (1985). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta : Erlangga.
- Ertikanto, Chandra. (2016). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta : Media Akademi.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Konstektual dalam Pembelajaran Abad 21: Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses*
- Kurniasih, Imas & Sani, Berlin. (2014). *Sukses Mengimplementasikan Kurikulum 2013*. Jakarta : Kata Pena.
- Lawse, C.H. (1975). *A Quantitative Approach to Content Validity*. *Journal Personnel Phsycology*. Hlm. 536-575.
- Majid, Abdul dan Rochman, Chaerul. (2014). *Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Matuan. Amuli Dewi Irianto. (2014). *Penerapan Pembelajaran Berbasis Potensi Lokal dengan Pendekatan PAKEM untuk meningkatkan Sikap Ilmiah dan Berpikir Kognitif Siswa pada Mata Mepalaran Fisika di Kabupaten Jayawijaya*. Thesis, tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mundilarto. (2002). *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Fisika UNY
-, (2010). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta : P2IS UNY.
- Prasetyo, Zuhdan Kun. (2011). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu Untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas Serta Menerapkan Konsep Ilmiah Peserta Didik SMP*. Yogyakarta: Program Pascasarjana UNY.
- Thiagarajan, S; Semmel, D.S; & Semmel, M.I. (1974). *Instructional Developmentfor Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.