

PERSETUJUAN

Jurnal yang berjudul “**PENGEMBANGAN MODUL IPA BERBASIS MODEL PROJECT BASED LEARNING PADA POKOK BAHASAN PERUBAHAN BENDA-BENDA DI SEKITAR KITA UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMP KELAS VII**” yang disusun oleh Karina Syahrul Hudda, NIM.12315244005 ini telah disetujui oleh dosen penguji I dan dosen pembimbing I untuk dipublikasikan.

Yogyakarta, 4 April 2016

Penguji I,

Pembimbing I

Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetyo, M. Ed
NIP. 19550415 198502 1 001

Dr. Dadan Rosana, M. Si.
NIP. 19690202 199303 1 002



PENGEMBANGAN MODUL IPA BERBASIS MODEL *PROJECT BASED LEARNING* PADA POKOK BAHASAN PERUBAHAN BENDA-BENDA DI SEKITAR KITA UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMP KELAS VII

DEVELOPMENT OF SCIENCE MODULE USING PROJECT BASED LEARNING MODEL ON THE SUBJECT “PERUBAHAN BENDA-BENDA DI SEKITAR KITA” TO GROW CRITICAL THINKING SKILL OF GRADE VII STUDENTS OF JUNIOR HIGH SCHOOL

Oleh: Karina Syahrul Hudda

¹⁾ Dadan Rosana *)

²⁾ Purwanti Widhy Hastuti *)

*) Penulis Penanggung Jawab

Universitas Negeri Yogyakarta, karinanana09@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menghasilkan modul IPA berbasis model PjBL pada pokok bahasan Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita yang valid untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik serta mengetahui efektivitas modul IPA untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, salah satu topik dalam pokok bahasan ini adalah perubahan materi dalam pembuatan batik tancep. Penelitian pengembangan modul IPA ini menggunakan model 4D yang meliputi tahap *define* (pendefinisian), *design* (perencanaan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Subjek dalam penelitian ini adalah 24 peserta didik kelas VII H SMP N 1 Wonosari. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini meliputi angket validasi modul IPA, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, angket respon peserta didik, lembar observasi keterampilan berpikir kritis, soal berpikir kritis pada modul IPA, dan soal *pretest-posttest*. Data yang diperoleh adalah data kelayakan modul IPA yang dikonversikan ke dalam skala likert empat poin, persentase, *gain score* dan uji signifikansi *t-test* berkorelasi untuk mengetahui pertumbuhan keterampilan berpikir kritis. Hasil dari penelitian dan pengembangan berupa modul IPA berbasis model PjBL pada pokok bahasan Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita. Penilaian ahli dan respon peserta didik terhadap modul IPA secara keseluruhan memperoleh nilai A dengan kategori sangat baik. Modul ini dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP kelas VII secara signifikan setelah di uji t berkorelasi. Hasil penilaian didukung oleh pertumbuhan keterampilan berpikir kritis dari lembar observasi sebesar 19,70%, kemudian melalui soal pada modul IPA diperoleh nilai pertumbuhan sebesar 17,13%. Sedangkan melalui soal *pretest-posttest* dengan perhitungan *gain score* menunjukkan angka 0,54 yang termasuk dalam kategori sedang.

Kata kunci: Modul IPA, *Project Based Learning*, keterampilan berpikir kritis, batik tancep

Abstract

The research aims to produce validity science module using PjBL model on the subject “Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita” to grow critical thinking skill of students and to know the effectiveness of science module to grow critical thinking skill of students, one of topic in this subject is materials changes in the making of Batik Tancep. Development research of science module using 4D model including define stage, design stage, develop stage, and disseminate stage. The subjects in this research are 24 students in class VII H of SMP N 1 Wonosari. Instrumen used in this research are validation questionnaire of science module, observation sheet of learning implementation, student respond questionnaire, observation sheet of critical thinking skill, critical thinking questions in science module, and pretest-posttest questions. The gathered data was converted into Likert scale, percentage, the calculation of the gain score and tests of significance with the t-test correlated to determine the growth of critical thinking skills. The result of this research is science module on the subject “Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita”. The result of expert appraisal and students respond toward science module got A mark with very good category. Science module can grow students critical thinking skill significantly by t test correlation. The assessment results are supported by an growth critical thinking skill by observation sheet up to 19,70%, then growth of critical thinking skill through critical thinking questions in science module up to 17,13%. While through pretes-postttest by gain score calculation show up 0,54 with medium categories.

Key words: Science module, *Project Based Learning* model, critical thinking skill

PENDAHULUAN

Abad 21 menuntut setiap individu untuk memiliki kecakapan atau keterampilan baik *hard skill* maupun *soft skill* yang mumpuni agar dapat terjun ke dunia pekerjaan dan siap berkompetisi dengan negara lain. Keterampilan yang harus dimiliki oleh setiap individu pada abad 21 menurut Bernie Trilling dan Charles Fadel (2009:48):

“the core subjects and interdisciplinary 21st century themes are surrounded by three sets of skills most in demand in the 21st century: (i) learning and innovation skills, (ii) information, media and technology skills, (iii) life and career skills”.

Senada dengan pendapat tersebut *National Education Association* (2002) menyatakan bahwa terdapat 18 macam *21st Century Skills* yang perlu dibekalkan pada setiap individu, dimana salah satunya keterampilan abad 21 ialah *Learning and Innovation Skills* yang terdiri dari 4 aspek, yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi/kerjasama), dan *creativity* (kreativitas).

Learning and Innovation Skills 4Cs dapat dikuasai oleh generasi penerus bangsa salah satunya melalui pendidikan. Upaya konkrit yang dilakukan oleh pemerintah Indonesia ialah dengan membenahi atau penyempurnaan kurikulum pendidikan yang berlaku. UU Sisdiknas No 20 tahun 2003 dalam Kemendikbud (2003) menyatakan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Pendidikan merupakan alternatif utama untuk mempersiapkan generasi

Keterampilan abad 21 yang dikembangkan dari penerapan kurikulum 2013 diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berpikir peserta didik. *Partnersip for century 21st* (2009) menyatakan bahwa kerangka kompetensi abad 21 menunjukkan bahwa berpengetahuan melalui *core subject* saja tidak cukup, harus dilengkapi dengan kemampuan berpikir, dimana salah satunya ialah kemampuan berpikir kritis.

Berpikir Kritis menurut Dede Rosyada (2004: 109) ialah kemampuan berpikir lebih tinggi dari sekedar mengetahui, memahami, mengaplikasi menganalisis, mensintesis, akan tetapi kemampuan tersebut bisa dilatih dan dikembangkan, kemudian diintegrasikan dalam berbagai mata pelajaran yang memungkinkan untuk pengembangan berpikir tersebut. Oleh karena itu keterampilan berpikir kritis perlu diintegrasikan dalam berbagai mata pelajaran, salah satunya adalah IPA.

Pada hakikatnya IPA merupakan produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah (Trianto, 2014: 137), sehingga diharapkan apabila keterampilan berpikir kritis dapat diintegrasikan melalui pembelajaran IPA dengan berbagai model pembelajaran yang sesuai maka akan mampu mendorong peserta didik untuk melek sains dan teknologi serta mampu memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik agar memiliki kreativitas berfikir, pemecahan masalah, dan interaksi serta membantu dalam penyelidikan yang mengarah pada penyelesaian masalah-masalah nyata adalah *Project Based Learning* (PjBL) atau pembelajaran berbasis proyek (Thomas dalam Made Wena, 2009: 144). Hal ini diperkuat dengan pendapat *The George Lucas Educational Foundation* (2005) yang mengungkapkan bahwa *project based learning* dapat menstimulasi motivasi, proses, dan meningkatkan prestasi belajar peserta didik dengan menggunakan masalah-masalah yang berkaitan dengan mata pelajaran tertentu pada situasi nyata.

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan di salah satu sekolah yang menerapkan kurikulum 2013 yaitu SMP N 1 Wonosari menunjukkan bahwa sebagian besar guru yang mengajar IPA masih menggunakan metode ceramah, sangat jarang melakukan praktikum di laboratorium, dan sering mengerjakan latihan soal untuk menyelesaikan materi sehingga dapat mengejar target UN. Pembelajaran IPA di SMP N 1 Wonosari belum dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, sebagian besar pembelajaran hanya terpaku di buku Kurikulum 2013. Selain itu guru IPA di SMP 1 Wonosari belum ada yang mengembangkan bahan ajar lain. Secara kognitif peserta didik SMP N 1 Wonosari memang dapat dikatakan tinggi akan tetapi dengan kurang sesuai model pembelajaran IPA yang digunakan dan bahan ajar yang hanya mengacu pada buku IPA kurikulum 2013 menjadikan peserta didik hanya sekedar menghafal pengetahuan yang mereka peroleh

Dengan demikian perbaikan pengajaran IPA khususnya pada aspek berpikir kritis mutlak untuk dikembangkan. Salah satu pokok bahasan IPA untuk kelas VII semester I pada jenjang SMP yang materinya sangat dekat dengan pengalaman peserta didik dalam kehidupan sehari-hari ialah Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita. Pada pokok bahasan tersebut peserta didik dapat mempelajari tentang berbagai perubahan materi yang ada di sekitar kita, baik perubahan secara fisika maupun kimia serta dapat memahami teknik pemisahan campuran yang ada pada kehidupan sehari-hari.

Sejalan dengan hal tersebut, maka untuk menyiapkan peserta didik atau sumber daya manusia yang memiliki keterampilan berpikir kritis diperlukan sebuah bahan ajar yang sesuai, salah satunya bentuk bahan ajar yaitu modul. Hal tersebut dilakukan mengingat belum tersedianya bahan ajar selain buku IPA Kurikulum 2013 di SMP N 1 Wonosari. Selain itu bahan ajar cetak yang ada di lapangan hanya menekankan pada penyampaian pengetahuan dengan berbagai teori yang mengakibatkan peserta didik bosan dan tidak memahami materi.

Modul merupakan perangkat pembelajaran yang bersifat mandiri, dimana peserta didik dituntut untuk belajar mandiri tanpa bimbingan guru secara langsung (Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, 2007: 132). Pembelajaran melalui modul memungkinkan peserta didik untuk meningkatkan aktivitas belajar optimal sesuai dengan tingkatan kemampuan serta

kemajuannya selama proses belajar berlangsung. Keberadaan modul sangat diperlukan guna menunjang keberhasilan tujuan pembelajaran yang diharapkan karena mampu memberikan informasi dan menuntun kegiatan belajar siswa menjadi lebih terarah. Akan tetapi modul yang mampu mendukung pencapaian 4Cs Skills belum banyak tersedia di lapangan dan kebanyakan guru IPA juga belum mampu menyusunnya secara mandiri.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan di atas, maka diperlukan adanya pengembangan bahan ajar yaitu modul IPA berbasis PjBL pada pokok bahasan Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP. Pada penelitian ini peneliti mengambil judul “Pengembangan Modul IPA Berbasis Model *Project Based Learning* pada Pokok Bahasan Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMP Kelas VII. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan produk yang layak sebagai bahan ajar dalam rangka menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan dengan model 4D yang terdiri dari empat tahapan, yaitu tahap pendefinisian (*Define*), tahap perancangan (*Design*), tahap pengembangan (*Develop*), dan tahap penyebaran (*Disseminate*).

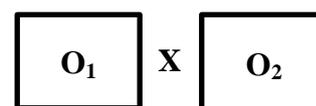
Tahap pendefinisian (*Define*) meliputi tahap analisis awal (*front-end-analysis*), analisis siswa (*learner analysis*), analisis tugas (*task*

Tahap perancangan (*Design*) meliputi tahap penyusunan tes acuan patokan (*constructing criterion-referenced test*), tahap pemilihan media (*media selection*), pemilihan format (*format selection*), membuat rancangan awal (*initial design*).

Tahap selanjutnya ialah tahap pengembangan (*Develop*) yang meliputi tahap penilaian ahli (*expert appraisal*) dan uji coba pengembangan (*developmental testing*). Tahap penyebaran (*Disseminate*) merupakan tahap akhir dari model 4D, akan tetapi tahap ini hanya dilakukan terbatas kepada guru IPA di SMP N 1 Wonosari.

Desain Penelitian

Desain penelitian uji coba terhadap peserta didik dilakukan dengan menggunakan rancangan desain eksperimen (*before-after*). Bentuk desain uji cobanya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Desain Eksperimen (*before-after*)
(Sumber: Sugiyono, 2012: 303)

O₁ merupakan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum menggunakan modul dengan memberikan soal *pretest* dan melakukan observasi, X merupakan perlakuan yang diberikan kepada peserta didik berupa pembelajaran dengan menggunakan modul IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL), sedangkan O₂ merupakan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah mendapatkan

perlakuan yang diketahui dengan memberikan soal *posttest* dan melakukan observasi. Modul IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) akan efektif apabila nilai O_2 lebih besar dari O_1 .

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Wonosari pada semester gasal tahun pelajaran 2015/2016 pada bulan November 2015.

Target/Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini yaitu kelas VII H SMP Negeri 1 Wonosari yang berjumlah 24 peserta didik. Sementara objek dalam penelitian ini berupa modul IPA berbasis model *Project Based Learning* (PjBL) pada pokok bahasan Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis.

Jenis Data Penelitian

Jenis data berupa: a) Data tingkat kelayakan kualitas modul IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada pokok bahasan Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita, berdasarkan tinjauan dan masukan dari dosen ahli dan guru IPA, b) Data observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dalam bentuk persentase, c) Data respon peserta didik terhadap modul IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada pokok bahasan Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita, d) Data persentase dan pertumbuhan keterampilan berpikir kritis peserta didik selama pembelajaran menggunakan modul IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada pokok bahasan Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita, melalui lembar observasi, soal berpikir kritis yang ada di modul IPA, serta soal *pretest* dan *posttest*.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini meliputi:

- 1) Analisis hasil lembar validasi kelayakan modul IPA oleh ahli dan respon peserta didik terhadap modul IPA dengan menghitung rata-rata nilai kelayakan bahan ajar kemudian mengkonversikannya dengan kriteria skala likert empat point, yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Konversi Skor Aktual menjadi Nilai Skala Empat

No.	Skor	Nilai
1	$X \geq \bar{X}_i + 1. Sb_i$	A
2	$\bar{X}_i + 1. Sb_i > X \geq \bar{X}_i$	B
3	$\bar{X}_i > X \geq \bar{X}_i - 1. Sb_i$	C
4	$X < \bar{X}_i - 1. Sb_i$	D

Djemari Mardapi (2008: 123)

Keterangan:

\bar{X}_i : Rerata skor ideal

$= \frac{1}{2}$ (skor maksimal + skor minimal)

Sb_i : Simpangan baku ideal

$= \frac{1}{6}$ (skor maksimal ideal – skor minimal ideal)

X: Skor yang dicapai

Pada hasil validasi kelayakan modul IPA oleh ahli dihitung koefisien reliabilitas atau *Percentage of Agreement* (PA) yang dikemukakan Borich (1994) pada Persamaan 1 berikut:

Persamaan 1. *Percentage of Agreement* (PA) atau koefisien reliabilitas.

$$\text{Percentage of Agreement (PA)} = 1 - \frac{A-B}{A+B} \times 100\% \dots(1)$$

Keterangan:

PA: Koefisien Reliabilitas

A : Frekuensi aspek tingkah laku yang teramati oleh pengamat yang memberikan frekuensi tinggi

B : Frekuensi aspek tingkah laku yang teramati oleh pengamat yang memberikan frekuensi rendah

Data kelayakan modul tersebut akan bersifar reliabel jika koefisien reliabilitas menunjukkan angka lebih dari 75% ($PA \geq 75\%$).

2) Persentase Keterlaksanaan *Project Based Learning* (PjBL)

Keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* yang diamati oleh observer dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2 berikut.

Persamaan 2. Persentase Keterlaksanaan

$$\%_{\text{Keterlaksanaan}} = \frac{\text{Langkah pembelajaran yang terlaksana}}{\text{Jumlah keseluruhan langkah pembelajaran}} \times 100\% \dots\dots(2)$$

Selanjutnya data tersebut diubah menjadi data kualitatif. Pedoman konversi persentase keterlaksanaan pembelajaran menurut Eko Putro Widoyoko (2009: 242) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Konversi Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Persentase (%)	Kategori
1	> 80	Sangat Baik
2	> 60 – 80	Baik
3	> 40 – 60	Cukup Baik
4	> 20 – 40	Kurang Baik
5	≤ 20	Sangat Kurang Baik

(Eko Putro Widoyoko, 2009: 242)

3) Persentase Keterampilan Berpikir Kritis

a) Lembar Observasi

Skor yang diperoleh dirata-rata, kemudian dibuat persentase untuk mengetahui nilai dari pertumbuhan berpikir kritis. Persentase nilai keterampilan berpikir kritis dapat dianalisis dengan Persamaan 3 berikut.

Persamaan 3. Persentase Nilai Keterampilan Berpikir Kritis

$$\text{Persentase (P)} = \frac{\text{Jumlah skor rerata tiap aspek}}{\text{Jumlah skor maksimal tiap aspek}} \times 100\% \dots\dots(3)$$

Setelah diketahui persentase nilai keterampilan berpikir kritis dari kedua observer kemudian dicari besarnya *Percentage of Agreement* (PA) atau koefisien reliabilitas yang dikemukakan Borich (1994) dalam Persamaan 2.

b) Soal pada Modul IPA

Persentase penguasaan keterampilan berpikir kritis peserta didik dianalisis dengan menggunakan rumus persen penguasaan atau yang disebut *percentages correction* (Ngalim Purwanto, 2002: 102) yang disajikan pada Persamaan 4 berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

NP : Persentase ketercapaian keterampilan berpikir kritis

R : Jumlah skor yang diperoleh peserta didik

SM : Jumlah skor maksimal

Hasil yang diperoleh berupa data persentase yang merupakan data kuantitatif. Selanjutnya data tersebut diubah menjadi data kualitatif dengan menggunakan pedoman Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Penguasaan Keterampilan Berpikir Kritis

Tingkat Penguasaan	Nilai	Kategori
86 – 100%	A	Sangat Baik
76 – 85%	B	Baik
60 – 75%	C	Cukup
55 – 59%	D	Kurang Baik
≤ 54%	E	Sangat Kurang Baik

(Ngalim Purwanto, 2002: 103)

c) Soal *Pretest-Posttest*

Data *pretest* dan *posttest* diolah dengan menggunakan *gain score*. *Gain*

score disebut juga dengan peningkatan atau perbedaan skor yang merupakan selisih antara skor *pretest* dengan *posttest*.

Hake (1998: 65) mengemukakan bahwa *gain score* dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan 5 berikut:

Persamaan 5. Perhitungan *Gain Score* dari Soal *Pretest-Posttest*

$$g = \frac{T_1' - T_1}{T_{maks} - T_1} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

- < g > : skor gain ternormalisasi
- T₁' : skor *posttest*
- T₁ : skor *pretest*
- T_{maks} : skor ideal

4) Pengujian Signifikasi Pertumbuhan Keterampilan Berpikir Kritis

Pengujian signifikasi pertumbuhan keterampilan berpikir kritis dihitung menggunakan *t-test* berkorelasi (related). Rumus yang digunakan ditunjukkan pada Persamaan 6 berikut.

Persamaan 6. Perhitungan *t-test* berkorelasi

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}} \dots\dots\dots (6)$$

(Sugiyono, 2012: 307)

Keterangan:

- \bar{X}_1 : Rata-rata sampel 1
- \bar{X}_2 : Rata-rata sampel 2
- s₁ : Simpangan baku sampel 1
- s₂ : Simpangan baku sampel 2
- s₁² : Varians sampel 1
- s₂² : Varians sampel 2
- r : Korelasi antara data dua kelompok

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah dilakukan dalam beberapa tahapan sesuai dengan Model 4D yaitu:

- (1) tahap pendefinisian (*Define*), (2) tahap perencanaan (*Design*), (3) tahap pengembangan

Berikut ini penjelasan setiap tahapan dalam penelitian ini:

Tahap Pendefinisian (*Define*), tahap ini

bertujuan untuk mengumpulkan informasi dan mengidentifikasi permasalahan dalam pembelajaran yang mendasari pentingnya pengembangan modul IPA.

a. Analisis Awal (*front-end analysis*)

Pada tahap analisis awal diperoleh informasi bahwa bahan ajar di SMP N 1 Wonosari masih terbatas. Hal ini dapat ditunjukkan pada saat pembelajaran IPA berlangsung, buku pegangan guru dan peserta didik yang digunakan ialah buku IPA Kurikulum 2013 yang berasal dari Kemendikbud. Selain itu pengembangan bahan ajar yang menunjang keterampilan abad 21 pada implementasi Kurikulum 2013 yaitu melalui pendekatan saintifik masih terbatas.

b. Analisis Siswa (*Learner analysis*)

Karakteristik peserta didik di SMP N 1 Wonosari diketahui berdasarkan pengalaman peneliti selama melaksanakan kegiatan PPL tahun 2015. Peserta didik SMP N 1 Wonosari memiliki kemampuan yang bervariasi, mulai dari peserta didik yang berkemampuan rendah hingga tinggi. Proses pembelajaran masih banyak dilakukan di dalam kelas dan masih didominasi oleh peran guru atau cenderung *teacher centered*.

c. Analisis Tugas (*Task analysis*)

Modul IPA disusun berdasarkan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang

terdapat pada Kurikulum 2013. Analisis ini dilakukan untuk memastikan bahwa materi dan tugas yang diberikan pada modul IPA telah sesuai dengan KI dan KD yang ada, selain itu analisis ini dilakukan agar peserta didik dapat mencapai kompetensi dasar yang dikembangkan, selanjutnya disusun dalam peta kompetensi.

d. Analisis Konsep (*Concept analysis*)

Analisis konsep didasarkan pada hasil analisis tugas . Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi materi pokok yang akan diajarkan berdasarkan KD yang telah dipilih pada analisis tugas. Penyusunan modul IPA didasarkan pada kurikulum 2013, terdapat empat kompetensi inti dan empat kompetensi dasar.

e. Merumuskan Tujuan Pembelajaran (*Specifying instructional objectives*)

Tahap ini bertujuan untuk merumuskan tujuan umum pengembangan produk dan tujuan pembelajaran berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas. Tujuan umum dari pengembangan produk ini adalah untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis. Tujuan pembelajaran disusun berdasarkan indikator yang diturunkan dari KD.

Tahap Perencanaan (*Design*), bertujuan untuk menyusun kerangka isi modul IPA secara keseluruhan, meliputi materi yang akan dibahas dalam modul yang akan dikembangkan, menentukan indikator pembelajaran yang diturunkan berdasarkan KD, serta menentukan tujuan pembelajaran. Berikut ini adalah uraian

a. Penyusunan Tes Acuan Patokan (*Constructing criterion referenced test*)

Instrumen penilaian dalam penelitian ini antara lain yaitu angket validasi modul IPA untuk dosen ahli dan guru IPA, instrumen lembar observasi keterlaksanaan model *Project Based Learning* (PjBL), selain itu terdapat instrumen penilaian berpikir kritis meliputi lembar observasi keterampilan berpikir kritis, kisi-kisi soal *pretest posttest*. Sementara itu terdapat juga soal berpikir kritis dalam modul IPA beserta pedoman penskoran penguasaan keterampilan berpikir kritis.

b. Pemilihan Media (*Media selection*)

Pemilihan media dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan ajar pada pembelajaran di kelas. Media atau bahan ajar yang peneliti kembangkan berupa modul pembelajaran IPA pada pokok bahasan Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita. Modul IPA dikembangkan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP kelas VII yang disusun menggunakan model *Project Based Learning*.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format dalam pengembangan modul IPA bertujuan untuk mendesain atau merancang materi pembelajaran, pemilihan model pembelajaran dan sumber belajar. Modul IPA yang dikembangkan ialah modul semi terbimbing (*semi guided*), menekankan pada model *Project Based Learning* (PjBL).

d. Rancangan Awal

Pada tahap ini, dihasilkan rancangan awal modul IPA atau *draft* I. Rancangan awal Modul IPA dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Pokok bahasan yang dipilih yaitu Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita
- 2) Menentukan indikator ketercapaian, kemudian berdasarkan indikator tersebut disusun tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam proses pembelajaran menggunakan modul IPA
- 3) Modul IPA dikembangkan dengan model *Project Based Learning* dan dirancang untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang mencakup dua proyek yaitu proyek pembuatan poster perubahan fisika-kimia dan proyek pembuatan laporan praktikum pemisahan campuran (filtrasi/ destilasi).
- 4) Perangkat pembelajaran dan modul IPA yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum 2013. Pada instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis yang diukur terdiri dari 6 aspek meliputi menganalisis, mengklasifikasi, membandingkan, menghubungkan, merangkai dan menyimpulkan.

Tahap Pengembangan (*Develop*),

bertujuan untuk menghasilkan bentuk akhir perangkat pembelajaran setelah melalui revisi berdasarkan masukan para ahli. Tahap pengembangan terdiri dari validasi oleh pakar/ ahli, revisi II, uji coba dan revisi III. Langkah pertama pada tahap ini adalah peninjauan dosen pembimbing. Rancangan awal modul IPA (*draft* I) yang telah disusun oleh peneliti kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing.

Setelah dosen pembimbing memberikan masukan dan saran terhadap rancangan awal (*draft* I) modul IPA kemudian peneliti melakukan perbaikan atau revisi pertama sesuai saran dan masukan. Berdasarkan perbaikan tersebut diperoleh Modul IPA awal (*draft* II).

Langkah berikutnya ialah validasi ahli, pada tahap ini dilakukan validasi oleh dua orang dosen ahli dan dua orang guru IPA untuk menilai kelayakan modul IPA ditinjau dari aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Berikut ini adalah hasil yang diperoleh dari penilaian dosen ahli dan guru IPA terhadap modul IPA.

Tabel 4. Hasil Penilaian Modul IPA oleh Dosen Ahli

Aspek	Jumlah Rerata Skor	Skor Maks	Rerata Skor	Nilai	Kategori
Kelayakan Isi	72,50	84,00	3,45	A	Sangat Baik
Penyajian	28,50	32,00	3,56	A	Sangat Baik
Kebahasaan	19,50	24,00	3,25	A	Sangat Baik
Kegrafisan	16,50	20,00	3,30	A	Sangat Baik

Tabel 5. Hasil Penilaian Modul IPA oleh Guru IPA

Aspek	Jumlah Rerata Skor	Skor Maks	Rerata Skor	Nilai	Kategori
Kelayakan Isi	78,50	84,00	3,74	A	Sangat Baik
Penyajian	30,00	32,00	3,75	A	Sangat Baik
Kebahasaan	21,50	24,00	3,58	A	Sangat Baik
Kegrafisan	17,00	20,00	3,40	A	Sangat Baik

Pada tahap validasi modul IPA oleh guru IPA, peneliti juga mendapatkan saran dan masukan sebagai pedoman bagi perbaikan modul

Pengembangan Modul IPA (Karina Syahrul Hudda) 10
dengan Andi Prastowo (2015: 152) yang menyatakan bahwa salah satu komponen yang ada pada modul ialah petunjuk penggunaan modul yang berisi cara menggunakan modul, pada bagian ini akan ditunjukkan apa saja yang harus dilakukan pembaca ketika menggunakan modul sehingga dengan adanya petunjuk modul akan memudahkan guru maupun peserta didik dalam menggunakan modul.

Modul IPA yang dikembangkan oleh peneliti menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar serta menggunakan bahasa yang efektif dan efisien. Selain itu modul IPA juga dirancang semenarik mungkin. Penampilan dari sampul (*cover*), *layout* setiap halaman serta gambar atau animasi yang mendukung ditampilkan dalam modul IPA dengan warna dan karakter sesuai dengan materi. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan daya tarik modul dan minat peserta didik untuk belajar. Selain itu peneliti juga tidak menggunakan variasi bentuk dan ukuran huruf modul IPA yang terlalu banyak. Sebagian besar jenis huruf yang digunakan peneliti pada modul ialah jenis "Gill Sans MT".

Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan modul ialah bahasa, dimana bahasa yang digunakan pada modul yaitu cukup sederhana, mudah dimengerti, menggunakan istilah yang umum dan yang terpenting bahasa tersebut harus komunikatif. Elemen-elemen yang harus dipenuhi modul antara lain: konsistensi, format, organisasi dan perwajahan. Konsistensi harus dipenuhi dalam hal bentuk dan huruf dari setiap halaman, penggunaan variasi bentuk dan ukuran huruf tidak terlalu banyak serta konsisten

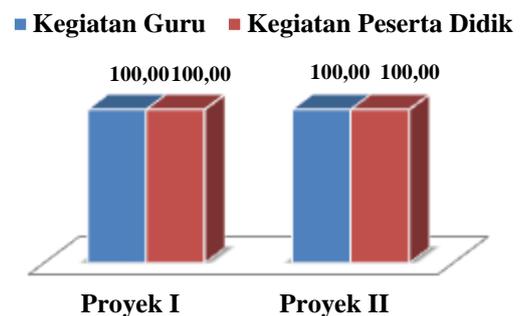
IPA selanjutnya. Berdasarkan data hasil penilaian oleh dosen ahli dan guru IPA secara keseluruhan memperoleh nilai A dengan kategori sangat baik. Dengan demikian maka modul IPA yang dikembangkan peneliti telah layak diuji coba dengan melakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan oleh masing-masing validator.

Pada aspek kelayakan isi terkandung penilaian mengenai model pembelajaran yang digunakan yaitu *Project Based Learning* (PjBL), selain itu juga terdapat sub aspek pengembangan keterampilan berpikir kritis, serta keterkaitan antara PjBL dengan keterampilan berpikir kritis. Pada bagian awal modul sebelum membahas pada kegiatan proyek disajikan beberapa pertanyaan pengantar proyek, pemberian pertanyaan tersebut merupakan bagian dari tahapan PjBL yaitu tahap *essential question*.

The George Lucas Education Foundation (2004) menyatakan bahwa peserta didik dituntut untuk menggali keterampilan berpikir kritis nya yang dapat menyelesaikan pertanyaan yang ada di bagian *essential question* pada modul IPA guna mengarahkan peserta didik dalam mengerjakan proyek.

Penilaian validator mengenai komponen kesesuaian isi memperoleh nilai A dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa modul IPA telah sesuai dengan aspek yang dinilai. Salah satu komponen yang disajikan pada modul ialah petunjuk penggunaan. Petunjuk tersebut diletakkan pada bagian depan modul hal tersebut dilakukan agar pembaca modul baik itu guru maupun peserta didik dapat mengetahui bagaimana cara penggunaan modul. Serupa

Pengembangan Modul IPA (Karina Syahrul Hudda) 11 meliputi *essential question* (pertanyaan dasar), *design a plan project* (mendesain perencanaan proyek), *create a schedule* (menyusun jadwal pelaksanaan proyek), *monitoring project* (mengawasi perkembangan proyek peserta didik), *assessment* (penilaian hasil proyek), dan *evaluation* (evaluasi). Persentase kegiatan guru dan peserta didik dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Persentase Keterlaksanaan PjBL dalam Pembelajaran

dalam menetapkan batas margin dari pengetikan (Chomdin S. Widodo dan Jasmadi, 2008: 50-52)

Selain itu jika ditinjau dari konsistensi atau kejelasan penilaian validator baik penilaian dari dosen ahli maupun guru IPA dengan instrumen validasi yang digunakan, maka dalam penelitian ini dilakukan analisis data terhadap reliabilitas skor yang diberikan.

Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa keempat aspek yang meliputi kelayakan isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafisan memiliki nilai *Percentage of Agreement* (PA) masing-masing lebih dari 75% yang berarti penilaian validator terhadap modul IPA bersifat reliabel atau konsisten.

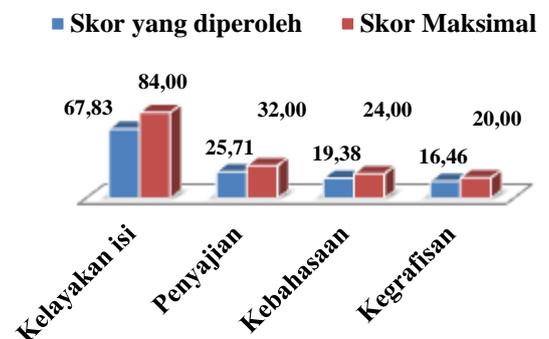
Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dan masukkan validator, dilanjutkan dengan uji coba pengembangan di lapangan. Uji coba ini bertujuan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik selama menggunakan modul IPA pada pembelajaran. Uji coba produk dilakukan di kelas VII H SMP N 1 Wonosari di kelas VII H yang berjumlah 24 peserta didik, dimana pelaksanaannya dilakukan 10 jam pembelajaran (10 x 40 menit) atau selama 4 kali pertemuan. Berikut ini adalah penjelasan dari setiap data yang diperoleh peneliti selama melaksanakan uji coba pengembangan:

a. Keterlaksanaan *Project Based Learning*

Keterlaksanaan pembelajaran modul IPA dengan model *Project Based Learning* diamati dengan menggunakan lembar observasi. Aspek-aspek pengamatan disesuaikan dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Aspek yang diamati mencakup 6 langkah dalam PjBL yaitu

b. Respon Peserta Didik terhadap Modul IPA

Modul IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada pokok bahasan Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita mendapat respon yang baik dari peserta didik SMP N 1 Wonosari kelas VII H. Hal tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.



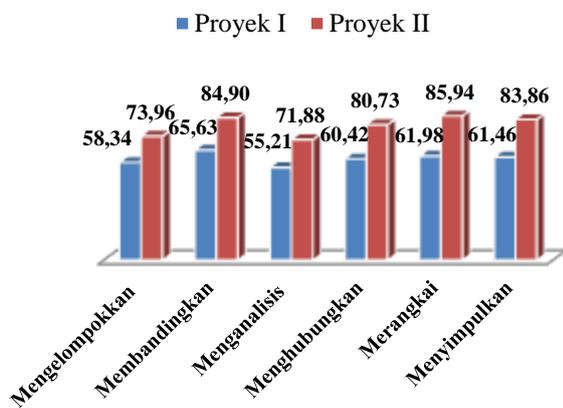
Gambar 3. Diagram Respon Peserta Didik terhadap Modul IPA

c. Pertumbuhan Keterampilan Berpikir Kritis

Data keterampilan berpikir kritis merupakan data efektivitas pada penelitian ini. Efektivitas dilihat dari dapat atau tidaknya produk mencapai sasaran yang telah ditetapkan, sehingga untuk melihat efektivitas modul IPA peneliti dapat meninjau dari hasil analisis keterampilan berpikir kritis baik melalui lembar observasi, soal pada modul IPA, dan soal *pretes-posttest*.

1. Lembar Observasi

Pertumbuhan keterampilan berpikir kritis berdasarkan lembar observasi ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram Persentase Keterampilan Berpikir Kritis setiap Aspek melalui Lembar Observasi

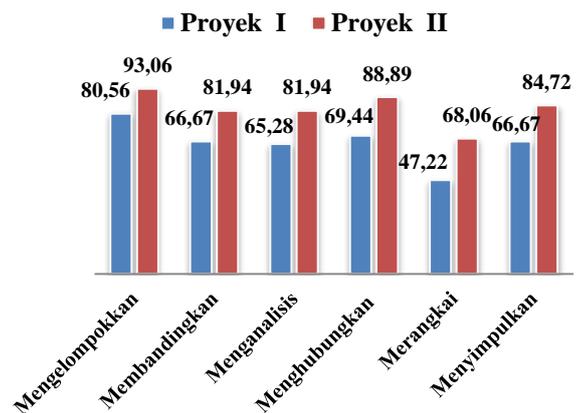
Berdasarkan gambar di atas pertumbuhan persentase keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas VII H SMP N 1 Wonosari sebesar 19,70% dari proyek I ke proyek II. Sedangkan berdasarkan perhitungan signifikansi melalui uji t berkorelasi dihasilkan pertumbuhan keterampilan berpikir kritis yang signifikan.

Jean Piaget dalam Dwi Siswoyo (2007:111) bahwa peserta didik tingkat SMP pada dasarnya sudah memiliki

kemampuan berpikir pada tahap operasional formal dimana mereka sudah dapat merangkai suatu informasi dan memecahkan masalah berdasarkan bukti yang relevan.

2. Soal pada modul IPA

Pertumbuhan keterampilan berpikir kritis berdasarkan soal modul IPA ditunjukkan sebagai berikut:

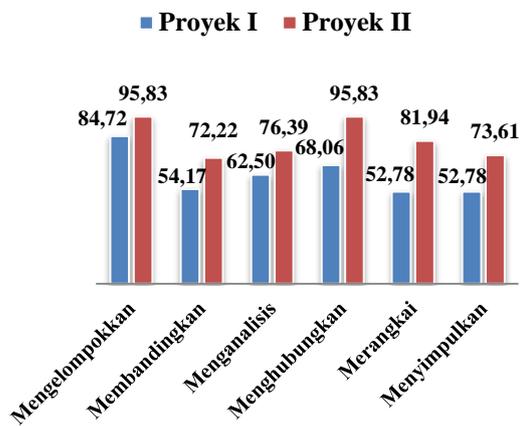


Gambar 5. Diagram Presentase Keterampilan Berpikir Kritis melalui Soal Modul IPA pada Setiap Aspek

Berdasarkan Gambar 5 terjadi pertumbuhan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebesar 17,13%. Sedangkan berdasarkan perhitungan signifikansi melalui uji t berkorelasi dihasilkan pertumbuhan keterampilan berpikir kritis yang signifikan.

3. Soal *Pretest-Posttest*

Soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk menguji keterampilan berpikir kritis peserta didik mengacu pada enam aspek keterampilan berpikir kritis. Pertumbuhan keterampilan berpikir kritis berdasarkan soal *pretest-posttest* ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Presentase Keterampilan Berpikir Kritis melalui Soal *Pretest-Posttest* pada Setiap Aspek

Berdasarkan Gambar 6. terjadi pertumbuhan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebesar 20,14%. Keterampilan berpikir kritis juga dianalisis dengan menggunakan *gain score* dan uji t berkorelasi. Berdasarkan hasil analisis *gain score* diperoleh nilai sebesar 0,54 dengan kategori sedang, karena termasuk dalam rentang $0,7 > (g) \geq 0,3$, sementara berdasarkan perhitungan signifikansi melalui uji t berkorelasi dihasilkan pertumbuhan keterampilan berpikir kritis yang signifikan.

Berdasarkan hasil analisis keterampilan berpikir kritis melalui lembar observasi, soal modul IPA dan soal *pretest-posttest* dapat dikatakan bahwa terdapat pertumbuhan keterampilan berpikir kritis yang signifikan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Matthew James Harris (2014:28) yang menyebutkan bahwa *skills in Project Based Learning such as critical thinking,*

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Kualitas kelayakan modul IPA berbasis model *Project Based Learning* pada pokok bahasan Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita berdasarkan hasil penilaian para ahli memperoleh nilai A dengan kategori sangat baik.
2. Modul IPA berbasis model *Project Based Learning* pada pokok bahasan Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita memperoleh nilai A dengan kategori sangat baik berdasarkan respon peserta didik.
3. Modul IPA berbasis model *Project Based Learning* pada pokok bahasan Perubahan Benda-benda di Sekitar Kita dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP kelas VII secara signifikan setelah dilakukan uji t berkorelasi, dan didukung dengan pertumbuhan keterampilan berpikir kritis dari lembar observasi, soal pada modul IPA dan soal *pretest-posttest*.

Saran

Pada penelitian selanjutnya agar lebih dikembangkan lagi aspek keterampilan berpikir kritis yang lain agar keterampilan berpikir kritis peserta didik lebih optimal serta perlu dikembangkan lagi modul IPA berbasis *Project Based Learning* pada pokok bahasan lain agar dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis yang lebih optimal dengan diseminasi yang lebih luas lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Prastowo. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Bernie Trilling & Charles Fadel. (2009). *21st Century Skills Learning for Life in Our Times*. San Fransisco: Wiley
- Borich, G. D. (1994). *Observation Skill for Effective Teaching*. New York: M. C Graw Hill Companies
- Chomsin S. Widodo dan Jasmadi. 2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Dede Rosyada. (2004). *Paradigma Pendidikan Demokratis*. Jakarta: Prenada Media
- Djemari Mardapi. (2008). *Teknis Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press
- Dwi Siswoyo, dkk. (2007). *Ilmu Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press
- Eko Putro Widoyoko. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran Panduan Praktis bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Hake, R. R. (1998). *Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand students survey of mechanics test data for introductory physics course*. America Journal of Physics, 66 (1), 64-74.
- Kemendikbud. (2003). *Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas
- Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. (2007). *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- National Education Association (2002). *Preparing 21st Century Students for a Global Society: An Educator's Guide to the "Four Cs"*. Diakses tanggal 29 November 2015 dari <https://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf>.
- Ngalim Purwanto. (2002). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Made Wena. (2009). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara
- Matthew James Harris. (2014). *The Challenges of Implementing Project-Based Learning in Middle Schools*. Journal of Learning Science, 17 (1), 21-48.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). *21st century Skills Map*. Diakses tanggal 5 Desember 2015 dari <http://science.nsta.org/ps/Final21stCenturyMapScience.pdf>.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- The George Lucas Educational Foundation. (2004). *Project Based Learning Research. August 20, 2004*, Diakses tanggal 25 November 2015 dari <http://www.glef.org/PBL/research.html>
- Trianto. (2014). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara