

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* PADA
POKOK BAHASAN ENERGI KALOR UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA DI SMP**

Iwan Prasetyo

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER
130210102006@students.unej.ac.id

Sri Wahyuni

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER
sriwahyuni.fkip@unej.ac.id

Albertus Djoko Lesmono

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERSITAS JEMBER
albert.fkip@unej.ac.id

ABSTRAK

Bahan ajar dapat didefinisikan sebagai uraian dari seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik secara tertulis maupun tidak tertulis, sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menghasilkan suatu produk bahan ajar cetak pembelajaran IPA berbasis *discovery learning* pada pokok bahasan energi kalor untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP. Tujuan penelitian ini ialah untuk mendeskripsikan validasi, keefektifan, dan kepraktisan. Subjek penelitian ini ialah siswa kelas VII SMPN 2 Srono Kabupaten Banyuwangi. Model pengembangan yang digunakan adalah model *Four-D (Define, Design, Develop, and Disseminate)*. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa penilaian validator terhadap bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* ialah valid dengan perolehan nilai sebesar 4,00. Pada uji pengembangan menunjukkan bahwa bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* sangat efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan perolehan uji *N-gain* sebesar 0,7082 termasuk kategori tinggi. Selain itu bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* sangat praktis. Kepraktisan bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* dilihat dari keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* dengan perolehan persentase sebesar 82,95% termasuk kategori sangat tinggi. Simpulan penelitian ini ialah bahan ajar yang dikembangkan sudah valid, efektif, dan praktis.

Kata kunci: *bahan ajar IPA, discovery learning, berpikir kritis*

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peranan yang begitu penting dalam proses pembangunan bangsa. Dunia pendidikan diharapkan dapat memberikan sumber daya manusia yang profesional untuk memajukan negara dengan ilmu pengetahuan dan teknologi. Fisika merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari peristiwa dan gejala-gejala yang terjadi di alam semesta sehingga IPA dapat dikatakan sebagai ilmu pengetahuan yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta manfaatnya bagi masyarakat.

Pembelajaran fisika merupakan proses pembelajaran yang melibatkan siswa dalam mempelajari alam dan

gejalanya melalui serangkaian proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah untuk memperoleh dan memproses pengetahuan, keterampilan dan sikap agar dapat mencapai tujuan belajar tertentu. Sehingga untuk menguasai Ilmu pengetahuan Alam terutama fisika tidak cukup hanya diperoleh dari buku pelajaran dan mendengarkan penjelasan guru atau orang lain, akan tetapi diperlukan suatu kegiatan pembelajaran yang melibatkan adanya suatu kegiatan proses untuk menghasilkan pengetahuan dan pemahaman (Lesmono *et al*, 2012). Dalam proses pembelajaran fisika, siswa tidak hanya sekedar menghafal teori dan rumus, akan tetapi lebih ditekankan pada terbentuknya proses pengetahuan dan pemahaman konsep (Setiyawan *et al*, 2012). Pemahaman konsep berkaitan erat dengan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

keterampilan berpikir terutama keterampilan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan suatu keterampilan untuk melakukan suatu pemeriksaan pengetahuan atau hal yang dipercayai berdasarkan bukti-bukti pendukung (Wahyuni, 2011).

Berpikir kritis mempunyai peranan yang penting dalam pendidikan dan merupakan tujuan utama dalam pembelajaran (Iakovos, 2011). Menurut Wahyuni (2015) berpikir kritis merupakan sebuah pemikiran reflektif dan beralasan untuk memutuskan apa yang dipercayai atau apa yang dilakukan. Melalui berpikir kritis, siswa akan dilatih untuk mengamati keadaan, memunculkan pertanyaan, merumuskan hipotesis, melakukan observasi, mengumpulkan data, dan memberikan kesimpulan (Wahyuni, 2015). Keterampilan berpikir kritis setiap siswa berbeda dan tidak dapat muncul dengan sendirinya, akan tetapi harus dilatih melalui pemberian stimulus yang menuntut seseorang untuk berpikir kritis (Wahyuni, 2015).

Hasil survei yang dilakukan oleh *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2015, menunjukkan pencapaian prestasi siswa Indonesia di bidang sains dan matematika secara internasional masih dominan dalam level rendah yaitu berada pada peringkat ke 44 dari 47 (TIMSS, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia masih berada pada level kognitif rendah dan belum memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis (Syarifah dan Sumardi, 2015). Rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah keberadaan sumber belajar siswa (Kurnia *et al.*, 2014).

Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada guru IPA SMPN 2 Srono, peneliti memperoleh informasi bahwa sumber belajar yang digunakan belum berorientasi kepada siswa untuk membangun kemampuan dan keterampilannya. Buku pelajaran yang digunakan mayoritas sama dengan buku pelajaran yang ada pada umumnya yaitu langsung memberikan materi, tanpa didahului oleh permasalahan yang dapat membuat siswa menggali keterampilan berpikir dalam proses pembelajaran. Selain itu, sumber belajar yang digunakan guru belum dapat merangsang siswa untuk melakukan kegiatan yang dapat memunculkan keterampilan berpikir kritis.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, diperoleh informasi bahwa siswa kurang tertarik dan siswa kurang aktif dalam pembelajaran dikarenakan model pembelajaran yang konvensional yang

membosankan bagi siswa sehingga membuat siswa sulit untuk memahami materi yang sedang dipelajari. Serta proses pembelajaran di dalam kelas yang masih menggunakan metode ceramah, yaitu guru menerangkan kemudian siswa mendengarkan, mencatat, dan selanjutnya siswa mengerjakan tugas sesuai dengan perintah guru. Oleh karena itu siswa menginginkan pembelajaran yang membuatnya lebih aktif, serta terlibat langsung dalam pembelajaran tidak hanya mendengarkan penjelasan guru. Dari hasil observasi tersebut maka dibutuhkan suatu sumber belajar yang dapat memberikan pengalaman belajar siswa secara langsung dan membuat siswa aktif dalam pembelajaran serta membuat siswa lebih mudah untuk memahami materi yang sedang dipelajari. Menurut Ilahi (2012) model *discovery learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang memungkinkan siswa terlibat langsung dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga mampu menggunakan proses mentalnya untuk menemukan suatu konsep atau teori yang sedang dipelajari. Maka dari itu dipilih bahan ajar berbasis *discovery learning*.

Discovery learning menekankan pentingnya pemahaman struktur atau ide-ide penting terhadap suatu ilmu melalui keterlibatan siswa secara aktif di dalam pembelajaran (Hosnan, 2014). Ketika mengaplikasikan model *discovery learning*, guru berperan sebagai pembimbing dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif. Kondisi seperti ini dapat merubah kegiatan belajar mengajar yang semula materi diberitahukan kepada siswa menjadi siswa yang mencari tahu (Iswati dan Dwikoranto, 2015). Selain memberikan pengalaman belajar siswa secara langsung melalui proses penemuan, diharapkan *discovery learning* juga membuat siswa lebih aktif dan dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2014) yang menunjukkan bahwa dengan menggunakan model *discovery learning*, kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkat lebih tinggi daripada menggunakan model pembelajaran yang lain.

Pengembangan bahan ajar merupakan salah satu bentuk dari kegiatan proses pembelajaran untuk memperbaiki atau meningkatkan kualitas pembelajaran yang berlangsung (Trianingsih, 2007). Dalam upaya menyediakan bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA maka perlu adanya pengembangan bahan ajar. Berdasarkan uraian masalah dan pertimbangan alternatif solusi diatas maka perlu dilakukan pengembangan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

bahan ajar IPA yang menarik, komunikatif serta dapat memberikan pengalaman belajar secara langsung pada siswa. Maka peneliti tertarik untuk mengembangkan produk berupa bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* pada pokok bahasan energi kalor untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII H di SMPN 2 Srono Kabupaten Banyuwangi pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Model pengembangan bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* yang digunakan adalah model pengembangan *Four-D* yang dikemukakan oleh Thiagarajan *et al.* (1974). Adapun tahap pada model *Four-D* adalah *define* (tahap pendefinisian), *design* (tahap perancangan), *develop* (tahap pengembangan), dan *disseminate* (tahap penyebaran).

Tahap *define* (pendefinisian) bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat kebutuhan dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan analisis awal akhir yaitu analisis kebutuhan, analisis standar kompetensi dan kompetensi dasar. Selanjutnya dilakukan analisis siswa, analisis konsep, sehingga diperoleh tujuan kompetensi yang ada dalam bahan ajar IPA berbasis *discovery learning*. Dari tahap *define* diperoleh gambaran tentang konsep-konsep penting yang akan digunakan untuk pengembangan bahan ajar IPA, dan akan dijadikan sebagai dasar pembuatan bahan ajar IPA berbasis *discovery Learning* (*draft 1*).

Tahap *design* (perancangan) bertujuan untuk merancang dan menyiapkan perangkat pembelajaran, sehingga diperoleh prototipe yang akan dikembangkan. pada tahap ini dilakukan perancangan komponen-komponen bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* yang meliputi teks, gambar, lembar kegiatan, pertanyaan diskusi yang harus dikerjakan oleh siswa yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep terkait dengan materi ajar, dan latihan soal untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Dari tahap *design* dengan memperhatikan penyusunan teks, pemilihan media, pemilihan format, dan perancangan diperoleh bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* (*draft 1*) yang telah siap untuk diproses pada tahap selanjutnya.

Tahap *develop* (pengembangan) bertujuan untuk menghasilkan suatu produk yang telah direvisi berdasarkan masukan dari validator dan data yang

diperoleh dari uji pengembangan. Terdapat dua kegiatan pada tahap ini yaitu 1) Penilaian para Ahli, bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* (*draft 1*) yang telah dibuat pada tahap *design* selanjutnya dinilai dan di validasi oleh 3 validator, yaitu 2 pakar bahan ajar pendidikan fisika dan 1 guru mata pelajaran IPA untuk mendapatkan masukan. Masukan tersebut digunakan sebagai pertimbangan untuk menyempurnakan bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* (*draft 1*) menjadi bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* (*draft 2*) yang siap untuk diujicobakan pada kegiatan uji pengembangan. Data yang diperoleh dari kegiatan ini adalah masukan atau skor penilaian terhadap bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* (*draft 1*) yang telah dikembangkan; 2) Uji Pengembangan, bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* (*draft 2*) yang telah direvisi berdasarkan masukan dari validator kemudian diujicobakan pada uji pengembangan. Pada uji pengembangan didapatkan data keefektifan berupa hasil tes untuk melihat perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa dan kepraktisan berupa keterlaksanaan pembelajaran.

Tahap *disseminate* (penyebaran) adalah tahap terakhir pengembangan produk atau tahap penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dalam skala yang lebih luas. pada tahap ini ada beberapa langkah yaitu 1) *Validation Testing*, langkah ini tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu dan biaya yang dimiliki oleh peneliti; 2) *Packing, Diffusion* dan *Adoption*, pada langkah ini produk yang telah dikembangkan dicetak dan disebarluaskan pada guru mata pelajaran IPA di sekolah lain agar dapat diserap (*diffusi*) atau dipahami orang lain dan digunakan (*diadopsi*) pada kelas lain.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi bahan ajar IPA berbasis *discovery learning*, tes keterampilan berpikir kritis, serta lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Teknik analisa data yang digunakan untuk memperoleh analisis data validitas dapat ditentukan dengan persamaan yang dikemukakan oleh Hobri (2010) berikut.

- Melakukan rekapitulasi data penilaian ke dalam tabel yang meliputi : aspek (A_i), indikator (I_i), dan nilai V_{ij} untuk masing-masing validator.
- Menentukan rata-rata nilai hasil validasi semua validator untuk setiap indikator dengan rumus :

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

(1)

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

Keterangan :

V_{ji} = Nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

N = Jumlah validator

c) Menentukan rata-rata nilai validasi untuk setiap aspek dengan rumus :

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m}$$

(2)

Keterangan :

A_i = Rata-rata nilai aspek ke-i

I_{ij} = Rata-rata aspek ke-i indikator ke-j

m = Jumlah indikator dalam aspek ke-i

d) Menentukan nilai rata-rata total dari semua aspek dengan rumus:

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

(3)

Keterangan :

V_a = Nilai rata-rata total untuk semua aspek

A_i = Rata-rata nilai aspek ke-i

n = Jumlah aspek

Teknik analisa data untuk mengetahui efektifitas bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* dianalisis dengan menggunakan rumus *Normalized gain (n-gain)* yang dikemukakan oleh Hake (1999) :

$$N - gain = \frac{\text{skor tes akhir} - \text{skor tes awal}}{\text{skor maksimum} - \text{skor tes awal}}$$

Teknik analisa data untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Arikunto (2008) :

$$p = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

(p) = Persentase keterlaksanaan

$\sum x$ = Banyak butir yang terlaksana

N = banyak butir pernyataan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan langkah-langkah pengembangan *Four-D*, pada tahap *define* diperoleh hasil wawancara kepada

guru IPA SMPN 2 Srono yang menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan belum berorientasi kepada siswa untuk membangun kemampuan dan keterampilan siswa terutama keterampilan berpikir kritis siswa. Selanjutnya yaitu analisis siswa, analisis siswa dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa melalui proses observasi, dari hasil observasi diketahui bahwa siswa menginginkan pembelajaran yang membuatnya lebih aktif, serta terlibat langsung dalam pembelajaran tidak hanya mendengarkan penjelasan guru. Setelah itu dilakukan analisis tugas untuk menentukan tes yang digunakan untuk mengetahui perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa dan dilakukan analisis kompetensi dasar pada materi untuk menyusun indikator pencapaian kompetensi. Setelah itu disusun secara matematis konsep-konsep yang akan dipelajari. Langkah selanjutnya yaitu penyusunan tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan kompetensi dasar.

Pada tahap *design* menghasilkan suatu rancangan bahan ajar berupa bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* beserta instrumen pembelajaran yang digunakan. Tahap *design* ini meliputi penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal. Pada tahap penyusunan tes disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi pembelajaran. Langkah selanjutnya pemilihan media pembelajaran yang dipilih yaitu bahan ajar cetak pembelajaran berbasis *discovery learning*. Bahan ajar dibuat dengan berbasis *discovery learning* untuk mewujudkan kegiatan belajar yang dapat mengarahkan siswa pada proses penemuan dan diharapkan dapat membuat siswa mengembangkan kemampuan berpikirnya terutama berpikir kritis. Langkah terakhir pada tahap perancangan yaitu rancangan awal. Hasil akhir dari rancangan awal bahan ajar ini sesuai dengan data hasil perancangan yang meliputi bagian awal, bagian inti, dan bagian penutup.

Bagian awal bahan ajar meliputi halaman sampul bahan ajar, kata pengantar memuat informasi tentang peran bahan ajar dalam proses pembelajaran, daftar isi memuat kerangka (outline) dan dilengkapi dengan nomor halaman, standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan dipelajari pada bahan ajar, petunjuk pengguna memuat panduan tatacara menggunakan bahan ajar, anatomi bahan ajar memuat keterangan tentang komponen-komponen yang ada dalam bahan ajar, peta konsep menunjukkan diagram alur pembelajaran.

Bagian inti bahan ajar meliputi tujuan pembelajaran memuat kemampuan yang harus dikuasai untuk satu

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

kesatuan kegiatan belajar, uraian materi berisi uraian pengetahuan atau uraian konsep atau prinsip tentang kompetensi yang sedang dipelajari, lembar kegiatan siswa berisi petunjuk atau prosedur kerja suatu kegiatan praktik yang harus dilakukan siswa, contoh soal memuat soal yang melatih siswa untuk meningkatkan pemahamannya tentang materi yang dipelajari, rangkuman berisi ringkasan pengetahuan atau konsep yang terdapat pada uraian materi, uji kompetensi memuat soal-soal pilihan ganda dan soal uraian yang terletak di bagian akhir tiap pertemuan.

Bagian penutup bahan ajar meliputi tes evaluasi yang harus dikerjakan oleh siswa secara individu di akhir pertemuan, kunci jawaban berisi jawaban pertanyaan dari tes yang diberikan pada setiap kegiatan pembelajaran dan evaluasi pencapaian kompetensi, daftar pustaka memuat berisi semua referensi yang digunakan sebagai acuan pada saat penyusunan bahan ajar, glosarium memuat penjelasan tentang arti dari setiap istilah, kata-kata sulit dan asing yang digunakan dan disusun menurut urutan abjad (alfabetis).

Tahap *develop*, pada tahap ini dilakukan uji validasi dan uji pengembangan. Instrumen yang digunakan untuk uji validasi bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* terdapat 2 aspek yaitu validasi isi yang menggambarkan tentang kebutuhan (*need*) dan kebaruan (*state-of-the-art*), serta validasi konstruk menggambarkan konsistensi antara model dengan teori pendukung serta konsistensi antar komponen model.

Berdasarkan hasil analisis nilai validitas bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* yang telah divalidasi oleh dua dosen pendidikan fisika FKIP Universitas Jember dan satu guru IPA kelas VII SMPN 2 Srono Kabupaten Banyuwangi tergolong valid. Hasil analisis penilaian dari validator terhadap bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Data Penelitian Validasi

Aspek Validasi	Validasi Tiap Aspek (V_i)	(V_a)	Kategori
Konstruk	4,0	4,0	$4 \leq V_a < 5$ (Valid)
Isi Pembaruan	4,0		
Isi Kebutuhan	4,0		

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa perolehan nilai validasi sebesar 4,0 dengan kategori valid. Hal tersebut sesuai dengan kriteria yang dikemukakan oleh Hobri (2010) bahwa nilai interval $4 \leq V_a < 5$ menunjukkan validasi yang baik dan menurut Thiagarajan et al (1974) bahwa nilai tersebut menunjukkan kriteria valid.

Sehingga produk ini layak digunakan sebagai media dalam proses pembelajaran.

Setelah produk dinyatakan valid, tahap selanjutnya dilakukan uji pengembangan di kelas VII H SMPN 2 Srono untuk mengetahui keefektifan bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* melalui tes keterampilan berpikir kritis dan kepraktisan melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Data hasil tes keterampilan berpikir kritis diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Hal ini selaras dengan penelitian Wahyuni (2013) yang menyatakan bahwa implementasi uji coba penelitian dapat menggunakan *pretest* dan *posttest* satu kelompok saja. Analisis data keterampilan berpikir kritis bertujuan untuk mengetahui adanya perkembangan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* dalam kategori rendah, sedang, atau tinggi. Persentase *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Data Perkembangan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Komponen	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Selisih	<i>N-gain</i>	Kategori
Rata-Rata	36,56	81,00	44,44	0,7082	Tinggi
Skor Tertinggi	50	98			
Skor Terendah	25	62			

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan adanya perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata skor *N-gain* secara keseluruhan sebesar 0,7082. Nilai tersebut berada pada rentang $n-gain \geq 0,7$ dengan kategori tinggi (Zahro, et al., 2017). Hal ini berarti bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* dapat dikatakan efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Sebagaimana pendapat Irfan (2012) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa jika terjadi suatu peningkatan skor tes sebelum belajar menggunakan produk ke skor tes setelah belajar menggunakan produk, maka produk yang dikembangkan efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

Kepraktisan bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* diperoleh melalui pengamatan terhadap keterlaksanaan pembelajaran selama proses pembelajaran berlangsung oleh observer. Aspek yang diamati dalam lembar keterlaksanaan pembelajaran terdiri dari 15 aspek. Hasil analisis data pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Data Keterlaksanaan Pembelajaran

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

Pertemuan ke-i	Rata-Rata Tiap Pertemuan	Persentase Tiap Pertemuan	Persentase Keseluruhan	Kriteria
Pertemuan ke-1	2,4857	82,8571%	82,95%	Sangat Tinggi
Pertemuan ke-2	2,5286	84,2857%		
Pertemuan ke-3	2,5	83,3333%		
Pertemuan ke-4	2,4857	82,8571%		
Pertemuan ke-5	2,4429	81,4286%		

Berdasarkan analisis persentase keterlaksanaan pembelajaran diketahui bahwa persentase keseluruhan aspek keterlaksanaan sebesar 82,95%. Berdasarkan persentase tersebut, dapat diketahui bahwa tingkat keterlaksanaan pembelajaran sangat tinggi. Hal ini dapat diartikan bahwa modul IPA berbasis *discovery learning* sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Maiyena (2013) yang menunjukkan bahwa media poster berbasis pendidikan karakter tergolong sangat praktis dengan persentase penilaian sebesar 81,9%.

Pada tahap *disseminate* ini peneliti menyebarluaskan ke guru mata pelajaran IPA dari sekolah lain yaitu MTsN Arjasa, SMPN 6 Jember, dan SMP IT Jember. Pada tahap penyebaran ini juga didapatkan data hasil dari respon guru terhadap bahan ajar yang telah dikembangkan. Analisis data angket respon guru berdasarkan penilaian angket yang diberikan kepada guru. Angket respon guru digunakan untuk mengetahui tanggapan guru terhadap bahan ajar IPA berbasis *discovery learning*. Dari angket respon guru dapat diketahui bahwa ada beberapa hal yang harus lebih diperhatikan antara lain: keberadaan gambar dalam bahan ajar, perpaduan antara gambar dan tulisan, penggunaan bahasa yang sesuai dengan perkembangan siswa, serta gambar dan ilustrasi dalam bahan ajar yang disajikan berdasarkan masalah sehari-hari.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan antara lain: (1) validitas dari bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* pada pokok bahasan energi kalor untuk mengembangkan kemampuan

berpikir kritis siswa di SMP mendapatkan nilai validasi sebesar 4,0 dengan kategori valid; (2) bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan skor *N-gain* rata-rata sebesar 0,7082 yang masuk dalam kategori tinggi; (3) bahan ajar IPA berbasis *discovery learning* pada pokok bahasan energi kalor untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMP sangat praktis dengan persentase keterlaksanaan sebesar 82,95%.

Saran

Berdasarkan penelitian pengembangan yang dilakukan, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut. (1) pengaturan jadwal pada penelitian harus lebih diperhatikan agar penelitian dapat berjalan lancar, (2) pada saat uji pengembangan, peralatan yang menunjang pembelajaran hendaknya disiapkan lebih awal sebelum jam pelajaran dimulai, agar tidak mengganggu kegiatan pembelajaran yang sudah direncanakan, (3) bagi peneliti lain, sebaiknya penelitian pengembangan ini juga dilakukan dengan materi yang berbeda sehingga didapatkan bahan ajar berbasis *discovery learning* yang beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi, dkk. 2008. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT Aksara
- Hake, R. R. 1999. *Analizing Change Gain Scores*. <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalizingChange-Gain.Pdf> [Diakses pada 20 Agustus 2017]
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan. Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Jember: Pena Salsabila.
- Hosnan. 2014. *Pendekatan Sainifik dan Konstektual dalam Pembelajaran Abad 21 Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Iakovos, T. 2011. *Critical and Creative Thinking in the English Language Classroom*. *International Journal of Humanities and Social Science*. Vol. 1 (8): 82-86. http://www.ijhssnet.com/journals/Vol.1.No.8:July_2011/10.pdf
- Ilahi, M.T. 2012. *Pembelajaran Discovery Strategy & Mental Vocational Skill*. Jogjakarta: Diva Press.
- Irfan, M. 2012. *Pengembangan multimedia interaktif untuk pembelajaran mata kuliah konsep dasar IPA I*. *Jurnal Publikasi Pendidikan*. Vol. 2 (1): 7-15.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

- <http://ojs.unm.ac.id/index.php/pubpend/article/view/1580>
- Iswati, D. A dan Dwikoranto. 2015. Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Fluida Statis di SMAN 1 Mojosari. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. Vol. 4 (3): 83-87.
<http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/article/17159/32/article.pdf>
- Kurnia, F., Zulherman, dan A. Fathurohman. 2014. Analisis bahan ajar fisika SMA kelas XI di kecamatan Indralaya utara berdasarkan kategori literasi sains. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. Vol. 1 (1): 43-47.
<http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jipf/article/view/1263/419>
- Lesmono, A. D., Wahyuni, S., dan Fitriya, S. 2012. Pengembangan petunjuk praktikum fisika berbasis laboratorium virtual (virtual laboratory) pada pembelajaran fisika di SMP/MTs. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 1 (3): 272-277.
<http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/459/Albertus%2bD%2bLesmono.pdf?sequence=1>
- Maiyena, S. 2013. Pengembangan media poster berbasis pendidikan karakter untuk materi global warming. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPPF)*. Vol. 3 (1): 18-26.
<http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/fisika/article/view/5546>
- Pratiwi, F. A. 2014. Pengaruh Penggunaan Model *Discovery Learning* dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/viewFile/6488/6712>. [Diakses pada tanggal 20 Agustus 2017].
- Setiyawan, R. T., Sutarto, dan Subiki. 2012. Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Dengan Metode Demonstrasi Yang Dilengkapi Media Lingkungan Pada Siswa Kelas VIII B SMP Negeri 13 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika (JPF)*, Vol. 1 (2): 206-211.
<http://library.unej.ac.id/client/search/asset/503>.
- Syarifah, dan Y. Sumardi. 2015. Pengembangan model pembelajaran Malcolm's modeling untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. Vol. 1(2): 237-247.
<https://journal.uny.ac.id/index.php/jipi/article/view/7510>
- Thiagarajan S, Semmel S.D, Semmel M.I.1974. *Instruksional Development for Training Teacher of Exceptional Children a Sourcebook*. Minnesota: University of Minnesota.
- TIMSS. 2015. International Results in Science. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/timss-2015/science/student-achievement/>. [Diakses pada tanggal 20 Agustus 2017].
- Trianingsih. 2007. Pengembangan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Mata Kuliah Demografi Teknik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*. Vol. 4 (2): 1-14.
<https://media.neliti.com/media/publications/17233-ID-pengembangan-bahan-ajar-untuk-meningkatkan-pemahaman-materi-mata-kuliah-demograf.pdf>.
- Wahyuni, S. 2011. Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Problem Based Learning. <http://ebookbrowse.net/40-sri-wahyuni-pdf-d243266722>. [Diakses pada 29 Agustus 2017].
- Wahyuni, S. 2013. Pengembangan Buku Panduan Praktikum Teknik Laboratorium II Untuk Meningkatkan Keterampilan Berekperimen. *Jurnal Saintifika*. Vol. 15 (2): 176-183.
<http://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF/article/view/1443>
- Wahyuni, S. 2015. Pengembangan Bahan Ajar IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPPF)*. Vol. 5 (2): 47-52.
<http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/fisika/article/view/7783>
- Zahro, U. L., Serevina, V., dan I. M. Astra. 2017. Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) fisika dengan menggunakan strategi Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring (REACT) berbasis karakter pada pokok bahasan hukum newton. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. Vol. 2 (1): 63-68.
<http://ejournal.upi.edu/index.php/WapFi/article/download/4906/pdf>