

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018**PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU SMP / MTs KELAS VIII BERBASIS SETS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA TEMA MAKANAN DAN KESEHATAN TUBUH****Asmuri**

Program Studi Magister Pendidikan Sains , PPs, UNS

samurai_8219@yahoo.co.id**Sarwanto**

Program Studi Magister Pendidikan Sains , PPs, UNS

sarwanto@fkip.uns.ac.id**M Masykuri**

Program Studi Magister Pendidikan Sains , PPs, UNS

mmasykuri@staff.uns.ac.id**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik, kelayakan, dan efektifitas penggunaan modul IPA berbasis *Science, Environment, Technology, and Society (SETS)* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada tema makanan dan kesehatan tubuh. Pada penelitian pengembangan ini menggunakan Model R & D model siklus 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan dengan langkah-langkahnya yaitu *Define, Design, Development, dan Dissemination*. Penelitian diawali dengan studi pustaka dan observasi lapangan selanjutnya menyusun draft -1 modul. Draft-1 modul divalidasi oleh ahli materi dan teman sejawat kemudian direvisi menjadi draft-2. Selanjutnya diujicobakan secara terbatas dan direvisi menjadi draft-3. Draft-3 modul diujicobakan pada kelompok besar. Uji coba kelompok besar diawali dengan pretest dan setelah dilakukan pembelajaran menggunakan modul kemudian diakhiri dengan postest. Materi modul yaitu makanan dan kesehatan tubuh VIII SMP. Sampel penelitian sebanyak 36 siswa. Instrumen yang digunakan angket, lembar observasi, dan tes. Teknik analisis penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif, analisis kelayakan modul berdasarkan skor kriteria, dan analisis tes kemampuan berpikir peningkatan N-Gain. Hasil penelitian dan pengembangan disimpulkan bahwa: 1) Karakteristik pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis *SETS* yaitu modul mengandung serentetan pertanyaan, materi, evaluasi, dan uji kompetensi yang dilengkapi gambar, 2) Modul IPA Terpadu berbasis *SETS* tema makanan dan kesehatan tubuh memenuhi kriteria sangat baik pada aspek materi. Hal ini ditunjukkan pada kesesuaian materi dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kemudahan materi dipahami oleh siswa, 3) modul IPA Terpadu berbasis *SETS* efektif digunakan sebagai bahan ajar baru, efektivitas modul didasarkan atas hasil perhitungan N-gain yang ditinjau dari kenaikan hasil tes kognitif dan kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 0,6 yang dikategorikan "sedang".

Kata kunci: Modul IPA Terpadu, *SETS*, Kemampuan Berpikir Kritis

PENDAHULUAN

IPA adalah salah satu ilmu dasar yang berorientasi pada IPTEK yang sesuai dengan jenjang pendidikan formal yang ada. Pembelajaran IPA mempunyai tujuan mendasar dalam menanamkan dan mengembangkan konsep – konsep IPA. Selain itu, IPA juga merupakan ilmu yang berorientasi pada tingkah laku manusia terhadap lingkungannya, baik

lingkungan alam sekitar maupun masyarakat, serta perkembangan teknologi.

Keberhasilan pendidikan di sekolah yang berbasis proses pembelajaran di kelas pada hakekatnya merupakan tanggung jawab semua pihak, baik sekolah, pemerintah maupun masyarakat. Pihak sekolah bertanggung jawab dalam menyelenggarakan proses pendidikan, pemerintah memegang keputusan kebijakan, sedangkan masyarakat pendukung sumber daya yang diperlukan sekolah. Secara khusus dalam kenyataan pihak sekolah yang lebih banyak berperan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

dalam mewujudkan tujuan pendidikan di sekolah melalui peran kepala sekolah dan para gurunya. Kepala sekolah berperan sebagai manajer, pemimpin, administrator, dan supervisor pendidikan, sedangkan guru berperan dalam melaksanakan pembelajaran bersama siswa di dalam kelas

Bahan ajar merupakan salah satu sarana yang berperan penting dalam proses pembelajaran. Bahan ajar IPA sudah selayaknya dapat dipergunakan oleh guru maupun peserta didik dalam mempermudah memahami materi IPA. Segala bentuk upaya perlu dikerahkan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal. Kegiatan pembelajaran semacam itu dapat ditunjang dengan menggunakan bahan ajar salah satunya berupa modul.

Pembelajaran di SMP N 1 Donorojo khususnya pembelajaran IPA Terpadu masih belum optimal. Pemahaman siswa pada mata pelajaran IPA masih rendah, hal ini dapat dilihat dari hasil rata-rata belajar siswa pada ujian nasional masih rendah pada mata pelajaran IPA. Kondisi sarana belajar juga belum memadai untuk pembelajaran IPA secara terpadu. Hal tersebut diketahui dari sekian banyak ketersediaan bahan ajar masih dalam bidang-bidang IPA dan belum berbasis terpadu. Kekurangan ketersediaan bahan ajar IPA secara terpadu tersebut menyebabkan proses pembelajaran IPA masih sesuai pembagian bidang IPA (Fisika dan Biologi). Hal tersebut belum sesuai kondisi pembelajaran ideal IPA. Pembelajaran IPA diharapkan secara terpadu membahas tema yang kontekstual dan dekat dengan lingkungan siswa.

Dilihat dari segi kemampuan guru dalam membelajarkan IPA, di SMPN 1 Donorojo pada proses pembelajaran IPA belum melaksanakan IPA terpadu. Guru masih melakukan proses pembelajaran yang terpisah yaitu fisika, biologi, dan kimia. Hal itu dikarenakan berbagai kendala yaitu latar belakang pendidikan para guru bukan IPA, keterbatasan waktu dan kemampuan guru belum berani mencoba sesuatu yang berbeda dengan kebiasaan selama ini berjalan. Padahal model pembelajaran terpadu merupakan salah satu model implementasi kurikulum yang dianjurkan untuk diaplikasikan pada jenjang pendidikan tingkat SMP.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan mengembangkan bahan ajar berupa modul pembelajaran IPA Terpadu berbasis *SETS* (*Science, Environment, Technology, and Society*) dalam bahasa Indonesia dikenal dengan sebutan salingtemas yang merupakan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Isi materi modul itu disesuaikan dengan kondisi daerah setempat. Modul yang dikembangkan berperan sebagai pendamping buku siswa dari pemerintah.

Modul memaparkan bahan ajar yang dirancang untuk dipelajari secara mandiri dan luas. Modul dengan pendekatan *SETS* dapat membantu siswa

membuka wawasan tentang hakikat pendidikan IPA, lingkungan, teknologi dan masyarakat secara menyeluruh dan utuh. Hasil penelitian Frank dan Barzilai (2006) menunjukkan bahwa 95% siswa berpendapat jika konsep *SETS* dimasukkan ke dalam proses pembelajaran, maka akan memberi kesempatan kepada mereka untuk memperoleh pengetahuan dan mempertinggi pemahaman mereka antar cabang ilmu pengetahuan sehingga diharapkan melalui kegiatan pembelajaran yang berwawasan *SETS* akan diperoleh pemikiran tentang hasil teknologi dari transformasi sains, tanpa harus merusak atau merugikan lingkungan dan masyarakat.

Pengembangan modul berbasis *SETS* diangkat sebagai alternatif solusi untuk meningkatkan hasil belajar. Modul ini memiliki beberapa kelebihan yang mengarahkan dalam penyelesaian masalah seperti yang telah diuraikan di atas. Kelebihan itu antara lain modul berbasis *SETS* dapat memperjelas permasalahan yang terjadi di lingkungan secara konkrit dan lengkap sehingga siswa dapat memahaminya dan mengambil sikap untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Selanjutnya jika dilihat dari fungsinya, modul akan memberikan waktu lebih kepada siswa untuk belajar secara mandiri dan luas sehingga pemahaman terhadap materi pelajaran dapat ditingkatkan.

Modul IPA Terpadu berbasis *SETS* pada tema makanan dan kesehatan tubuh yang akan dikembangkan dengan memadukan dua kompetensi dasar kelas VIII Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan 2006 yang ada keterpaduannya (*Integrated*) yaitu KD 1.4 mendiskripsikan sistem pencernaan makanan pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan dan KD 4.3 Mendeskripsikan bahan kimia alami dan bahan kimia buatan dalam kemasan yang terdapat dalam bahan makanan. Penyusunan modul ini mengacu pada sintak *SETS* (Poedjiadi, 2010). Materi dalam modul yang akan disusun berkaitan dengan produk makanan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian dan pengembangan Modul IPA Terpadu untuk SMP/ MTs kelas VIII berbasis *SETS* dengan penekanan untuk meningkatkan kemampuan berpikir Kritis pada Tema Makanan dan Kesehatan Tubuh.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development/ R&D*) hasil adaptasi model 4-D (*four-D model*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1974:5), yaitu *Define, Design, Develop, Disseminate*.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan: (1) angket untuk analisis kebutuhannya, (2) lembar validasi untuk mendapatkan penilaian serta saran terhadap desain produk awal pengembangan, (3) tes untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada proses

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

pembelajaran. Tes diberikan dua kali yaitu *pretest* dan *posttest*.

Struktur dalam penyusunan modul ini yakni judul modul, petunjuk umum, materi, dan evaluasi semester. Pada bagian judul modul desain awal modul IPA Terpadu yang disesuaikan dengan hasil angket kebutuhan. Pada bagian petunjuk umum, didesain sebagai modul IPA Terpadu berbasis *SETS* yang ditampilkan pada bagian pendahuluan. Selanjutnya materi modul disajikan dalam kegiatan pembelajaran dalam modul yang menerapkan langkah-langkah pembelajaran inkuiri terbimbing. Disajikan pula permasalahan berupa fenomena, eksperimen, uraian materi, contoh soal, dan latihan soal. Kemudian evaluasi semester pada bagian akhir yakni evaluasi soal beserta daftar pustaka, kunci jawaban, dan glosarium.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data yang dihasilkan pada penelitian ini dibagi menjadi 2 yaitu data untuk menilai kriteria kelayakan modul dan data untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa. Teknik analisis kriteria modul didapatkan dalam penelitian ini yaitu data evaluasi produk. Variabel evaluasi modul disusun berdasarkan kriteria komponen kelayakan materi, media (kegrafikan), dan bahasa. Kuantisasi data dilakukan dengan menjumlahkan skor setiap aspek dan keseluruhan yang diuraikan dalam analisis kualitatif.

Tahap validasi produk awal dalam penelitian pengembangan ini melibatkan pakar, dan guru IPA. Hasil validasi diujicobakan secara terbatas pada 16 siswa kelas VIII SMP dilanjutkan dengan ujicoba skala besar dengan jumlah responden sebanyak 36 siswa setelah melalui tahap revisi produk pembelajaran selanjutnya di sebarakan beberapa SMP.

Instrumen dalam penelitian adalah angket analisis kebutuhan, lembar validasi, lembar respon keterbacaan siswa terhadap modul pembelajaran. Lembar instrumen soal (tes berpikir kritis). Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data hasil analisis kebutuhan, hasil lembar validasi, hasil uji coba terbatas dan uji coba luas modul pembelajaran yang berupa data keterlaksanaan pembelajaran yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* dan hasil lembar penyebaran modul. Soal kemampuan berpikir kritis menggunakan soal pilihan ganda. Untuk mengetahui peningkatannya berpikir kritis siswa dalam penelitian ini mengacu pada perolehan hasil perhitungan analisis menggunakan *gain* menggunakan data *pretest* dan *posttest* pada kegiatan pembelajaran. Berpikir kritis dikatakan ada peningkatan ketika hasil perhitungan *gain* menunjukkan minimal kategori sedang.

Hasil Penelitian dan Pembahasan**A. Deskripsi Data Hasil Penelitian**

Penelitian ini menghasilkan produk utama yaitu modul IPA Terpadu berbasis *SETS* untuk siswa kelas VIII pada materi tema makanan dan kesehatan

tubuh. Model pengembangan berdasarkan Thiagarajan adalah tahap 4D (*Define, Design, Develop and Disseminate*). Data hasil pengembangannya pada setiap tahap 4-D adalah:

1. Define

Tahap ini merupakan tahapan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang ada dalam proses pembelajaran dan menjadi dasar untuk merancang produk berupa modul yang akan dibuat. Pada tahapan ini dilakukan analisis pada siswa dan materi yang sudah berjalan di SMPN 1 Donorojo. Pengisian angket kebutuhan digunakan untuk menganalisis kebutuhan guru dan siswa pada SMPN 1 Donorojo tersebut. Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan guru dan siswa maka diperoleh kesimpulan bahwa diperlukan modul pembelajaran IPA Terpadu berbasis *SETS* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Disekolah semua guru sudah diberikan atau disediakan buku pegangan dalam pembelajaran. Namun, berdasarkan angket analisis kebutuhan mengungkapkan bahwa guru masih mengalami adanya keterbatasan dari buku pegangan pada saat pembelajaran. Kendala itu terdapat materi, bahasa yang sulit untuk dipahami oleh siswa.

Hasil survey lapangan melalui angket terhadap guru dan siswa diperoleh gambaran awal tentang proses kegiatan belajar mengajar sebagai berikut yaitu pembelajaran yang dilakukan oleh guru cenderung menggunakan metode ceramah dan didominasi kegiatan presentasi individu atau kelompok oleh siswa. Perangkat pembelajaran yang dimiliki guru sudah cukup lengkap yaitu silabus, RPP, LKS, dan buku ajar. Guru menggunakan Silabus, RPP dari MGMP dan belum mengembangkan bahan ajar secara mandiri. Biasanya guru menggunakan LKS dan buku ajar yang berasal dari penerbit atau dari forum MGMP.

Berdasarkan hasil observasi lapangan diperoleh informasi bahwa siswa kurang tertarik mengikuti pembelajaran IPA karena pembelajaran masih didominasi oleh pemberian ceramah oleh guru, sehingga kurang memberdayakan peran aktif siswa yang mengakibatkan hasil belajar siswa masih rendah. Buku ajar yang digunakan masih terbatas pada buku ajar dari penerbit. Bahan ajar lainnya sudah menggunakan modul pembelajaran namun hanya berisi materi dan latihan soal saja. Sehingga diperlukan suatu pengembangan bahan ajar yang berisi serangkaian proses kegiatan yang dirancang secara sistematis yang dapat dipelajari melalui instruksi dan praktek yang dirancang secara khusus sehingga sesuai dengan kemampuan berpikir kritis siswa (Snyder dan Snyder, 2008).

Karakteristik modul yang dikembangkan yaitu modul pembelajaran IPA Terpadu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Adapun pemilihan materi yang akan disajikan berdasarkan hasil observasi dipilih materi yang dianggap siswa

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

masih sulit dipelajari. Materi yang akan dikembangkan dalam pengembangan modul yaitu tema makanan dan kesehatan tubuh.

2. Design

Tahap desain merupakan tahap perencanaan dilakukan dengan mengidentifikasi Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar. Pada penelitian ini untuk kelas VIII masih menggunakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Dari identifikasi yang telah dilakukan, Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan Indikator yang digunakan adalah KD 1.4. Mendeskripsikan sistem pencernaan pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan, KD 4.3. Mendeskripsikan bahan kimia alami dan bahan kimia buatan dalam kemasan yang terdapat dalam bahan makanan.

Pada tahap desain awal modul yang dikembangkan dilakukan penyusunan modul yang akan menghasilkan draf modul yang didalamnya mencakup: tujuan yang harus dicapai, petunjuk penggunaan, kegiatan belajar, rangkuman materi, tugas dan latihan, item-item tes, kriteria keberhasilan, dan kunci jawaban.

3. Develop**a. Hasil Evaluasi Produk**

Data hasil uji produk meliputi data hasil validasi modul dari ahli materi, ahli media, guru IPA, dan *peer review*. Validasi ini meliputi penilaian aspek kelayakan isi, aspek kegrafikan, yang berupa skor yang dikonversikan dalam lima kategori yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang dan kurang baik. Hasil validasi produk oleh dosen disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Produk Oleh Dosen

Validasi	Skor rata-rata	Kategori
Ahli Materi	3,4	Cukup Baik
Ahli Media	3,5	Baik
Guru IPA	3,5	Baik

Validasi dilakukan setelah modul mendapatkan persetujuan dari dosen ahli (Sugiyono, 2013:72). Validasi modul yang dilakukan antara lain tentang materi, media dan bahasa. Pada modul ini, validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, Guru IPA. Validasi diberikan kepada validator yang sudah ahli dibidangnya.

b. Data Hasil Uji Lapangan

Data dari kegiatan pembelajaran pada uji coba lapangan terdiri dari data uji coba belajar siswa dan data evaluasi kemampuan berpikir kritis

1) Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan pada 16 siswa kelas VIII di SMPN 1 Donorojo untuk melihat keterbacaan dan mengetahui respon/masukan siswa pada modul IPA Terpadu berbasis SETS hasil pengembangan

dengan cara mengisi angket respon. Hasil analisis respon siswa diperoleh hasil bahwa respon siswa terhadap modul IPA Terpadu Berbasis SETS diperoleh skor rata-rata 3,4 dikategorikan Baik.

2) Uji Coba Besar

Tahap uji coba luas dilakukan kepada 36 siswa kelas VIIIA SMPN 1 Donorojo. Tahap uji coba luas ini pelaksanaannya hampir sama dengan uji coba terbatas, yang membedakannya adalah produk yang digunakan sudah lengkap tidak hanya lembar kerja siswanya saja dan jumlah siswa yang lebih banyak.

Dalam uji coba kelas besar diukur keefektifan modul terhadap prestasi belajar kognitif, psikomotorik dan afektif serta dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Sebelum melaksanakan pembelajaran diberikan soal *Pretest*. Prestasi belajar kognitif menggunakan instrumen yang sama dengan kemampuan berpikir kritis. Sedangkan prestasi belajar psikomotor dan afektif menggunakan proses observasi dengan lembar pengamatan. Pelaksanaan uji coba luas dilaksanakan 3 kali pertemuan dengan disesuaikan antara waktu dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan didalam modul. Pembelajaran dengan modul dilaksanakan dengan menerapkan langkah-langkah model pembelajaran SETS. Selanjutnya, diberikan materi untuk memperdalam pengetahuan siswa. Contoh soal yang diberikan didalam modul memperjelas dalam materi yang dipelajari, selanjutnya latihan soal yang diberikan didalam modul berguna untuk mengukur kemampuan pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari. Akhir pertemuan diberikan soal *posttest* sehingga akan diperoleh *N-Gain* peningkatan hasil *posttest* dari hasil *pretest*. Peningkatan hasil belajar kognitif, psikomotor, afektif dan kemampuan berpikir kritis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil prestasi belajar kognitif

Jenis Tes	Mean	N-Gain
<i>Pretest</i>	45,42	0,6
<i>Posttest</i>	81,11	

Tabel 3. Hasil prestasi belajar psikomotor

Rata-rata skor		
Pertemuan I	Pertemuan II	Pertemuan III
84,4	86,1	90,0

Tabel 4. Hasil prestasi belajar afektif

Rata-rata skor		
Pertemuan I	Pertemuan II	Pertemuan III
84,2	87,0	89,5

Tabel 5. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis

<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-Gain
45,42	81,11	0,6

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

Hasil *N-gain* ternormalisasi hasil belajar kognitif dan kemampuan berpikir kritis siswa pada tabel 2 dan 5 diperoleh rata-rata sebesar 0,6. Menurut kriteria Hake (1998:1) besaran capaian nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif siswa dikategorikan sedang.

Berdasarkan Tabel 3 hasil belajar psikomotor pada pertemuan pertama diperoleh rata-rata skor 84,4, pertemuan kedua sebesar 86,1 dan pertemuan ketiga sebesar 90,0. Setiap kali pertemuan menunjukkan bahwa hasil belajar psikomotor siswa mengalami kenaikan dengan kategori “Sangat Baik”.

Modul dari hasil draf III diujicobakan dalam kelas yang lebih besar yaitu siswa SMPN 1 Donorojo kelas VIII (kelas pengujian produk) dengan jumlah siswa 36 orang. Hal ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah menggunakan modul berbasis inkuiri terbimbing hasil pengembangan. Uji coba di kelas dilakukan dengan terlebih dahulu diberikan *pretest* kelas pengujian produk untuk mengetahui gambaran kemampuan awal siswa pada materi tema makanan dan kesehatan tubuh sebelum dilakukan pembelajaran, dan setelah pembelajaran selesai dilakukan *posttest*.

3) Analisis Hasil**a. Hasil Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis**

Sebelum modul IPA Terpadu berbasis *SETS* digunakan dalam pembelajaran, instrumen kemampuan berpikir kritis untuk *pretest* dan *posttest* diujicobakan pada siswa di SMPN 1 Donorojo. Sebelum modul dibagikan ke 36 siswa pada kelas VIII siswa diberikan *pretest* terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan awal kemampuan berpikir kritis. Modul IPA Terpadu berbasis *SETS* ini diberikan sebagai modul inti dalam pelaksanaan pembelajaran. Setelah materi pada modul selesai, siswa diberikan *posttest*.

Analisis untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran menggunakan *gain score* ternormalisasi untuk *pretest* dan *posttest* kelas pengujian produk. Berdasarkan perhitungan *gain score* untuk kelas pengujian produk, termasuk kategori sedang.

4. Disseminate

Tahap *disseminate* atau penyebaran dimaksudkan untuk mengetahui kualitas modul ketika diberikan pada beberapa instansi sekolah. *Disseminate* yang dilakukan kepada beberapa guru IPA Terpadu SMP/MTs yang ada di MGMP Guru IPA di Pacitan. Ada 4 guru IPA Terpadu dari 4 instansi SMP/MTs dari beberapa daerah setiap guru diberikan satu modul dan satu angket untuk diisi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Data penilaian berdasarkan kuisioner terhadap modul tertulis pada Tabel 6.

Tabel 6. Data diseminasi

No.	Aspek	Rata-rata
1.	Isi Modul	4,0

2.	Metode Penyajian	3,9
3.	Bahasa	3,9
4.	Ilustrasi	4,0
5.	Kelengkapan	4,0
6.	Fisik	4,0
7.	Keterlaksanaan	3,7
Rata-rata keseluruhan aspek		3,93

Berdasarkan Tabel 6 hasil penilaian menunjukkan bahwa modul IPA Terpadu berbasis *SETS* memiliki kriteria sangat baik dengan skor rata-rata 4,89.

B. Pembahasan**1. Karakteristik Modul IPA Terpadu**

Tahap awal pengembangan modul yaitu analisis kebutuhan yang dilakukan pada guru dan siswa. Analisis kebutuhan ini bertujuan untuk mengetahui produk yang dikembangkan. Tujuan dari analisis kebutuhan ini adalah untuk menggali informasi dari guru dan siswa yang digunakan untuk mengetahui kebutuhan lapangan. Instrumen yang digunakan pada tahap ini menggunakan lembar angket.

Pada pengungkapan analisis kebutuhan siswa didapatkan bahwa siswa sudah memiliki buku pegangan dengan berbagai judul maupun sumber tertentu. Tetapi buku pegangan yang sudah ada menurut siswa belum lengkap, tidak menyediakan aplikasi dalam kehidupan sekitar yang mengakibatkan siswa sulit untuk memahami materi yang ada pada buku pegangannya. Selain itu, bahasa yang sulit dipahami dan gambar yang kurang menarik bagi siswa. Materi yang disajikan dalam modul harus sesuai dengan perkembangan siswa agar mudah dipahami. Hal ini sesuai dengan Prastowo (2014:108) yang mengungkapkan bahwa modul sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka. Tujuan lain dari itu adalah sebagai pengganti dari peranan fasilitator atau guru. Hal ini sesuai dengan karakteristik modul yang diungkapkan oleh Prastowo (2011:110) yang mengungkapkan bahwa modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri tanpa adanya bimbingan atau bantuan dari pendidik.

Pengungkapan kebutuhan guru diperlukan supaya ada kesinambungan untuk mendapat analisis kebutuhan yang sebenarnya antara guru dan siswa. Hasil analisis kebutuhan guru menunjukkan masih membutuhkan bahan ajar seperti modul. Selain itu siswa membutuhkan modul yang mempunyai materi lengkap dengan bahasa yang mudah dipahami. Hal ini sejalan dengan modul yang diungkapkan oleh Daryanto (2012:9) yang mengungkapkan bahwa modul adalah suatu alat bantu yang digunakan oleh guru dalam membantu dan menemukan konsep yang dapat meningkatkan suatu keterampilan dan kemampuan yang dimiliki oleh siswa. Hasil analisis kebutuhan juga sebagai dasar menentukan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

karakteristik modul yang akan dikembangkan. Berdasarkan analisis kebutuhan diketahui bahwa pembelajaran IPA terpadu diperlukan tipe pembelajaran yang bisa diterapkan peserta didik di kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA Terpadu perlu menyajikan fenomena dan tidak terlepas dari budaya masyarakat peserta didik (Fouad, 2015; Hac, Ertep, & Özgül, 2014). Untuk itu karakteristik modul yang akan dikembangkan yaitu modul IPA terpadu dengan basis *Science, Environment, Technology, and Society (SETS)*. *SETS* dikembangkan dengan sintak langkah-langkah model pembelajaran tersebut adalah pendahuluan (Inisiasi/ invitasi/ apersepsi/ eksplorasi terhadap siswa), pembentukan/pengembangan konsep, aplikasi konsep dalam kehidupan, penyelesaian masalah atau analisis isu, pemantapan konsep, dan penilaian. Untuk memperoleh modul yang layak perlu penelitian dan pengembangan lebih lanjut. Menurut Nurma dan Endang (2010), pengembangan modul merupakan seperangkat prosedur yang dilakukan secara berurutan untuk melaksanakan pengembangan sistem pembelajaran modul. Model yang digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan modul IPA Terpadu adalah Model pengembangan hasil adaptasi dari pengembangan perangkat model 4-D (*four-D-model*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1974:5).

2. Kelayakan Modul IPA Terpadu Berbasis SETS

Modul IPA Terpadu berbasis *SETS* dikembangkan dengan Standar Kompetensi Dasar dan Kompetensi Dasar pada tema makanan dan kesehatan tubuh. Selanjutnya dijabarkan lagi lebih rinci pada indikator-indikator yang harus dicapai oleh siswa. Semua indikator ini digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan materi dalam modul yang meliputi penyajian materi, kegiatan percobaan, latihan soal maupun evaluasi. Dalam penyusunan dengan Tema Makanan dan Kesehatan Tubuh disiapkan pengumpulan informasi dari berbagai sumber rujukan baik pada tingkat universitas, buku tingkat SMP/MTs, maupun internet. Beberapa referensi tersebut kemudian dikemas dalam penyusunan materi tema makanan dan kesehatan tubuh dengan kemampuan kognitif siswa. Surahman dalam Pastowo (2014:113-114) yang mengemukakan bahwa struktur dalam penyusunan modul yakni judul modul, petunjuk umum, materi modul, dan evaluasi semester. Pada bagian judul modul desain awal modul yang disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan guru dan siswa. Pada bagian petunjuk umum, didesain sebagai modul IPA Terpadu berbasis *SETS* yang ditampilkan pada bagian pendahuluan modul. Pada bagian ini dijelaskan Kompetensi Dasar dan strategi pembelajaran yaitu mengambil langkah pembelajaran berbasis *SETS* ditampilkan dalam modul beserta *icon-icon* yang digunakan. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pembuatan modul IPA Terpadu berbasis *SETS* pada materi tema makanan dan kesehatan tubuh. Selanjutnya materi modul, disajikan

dalam kegiatan pembelajaran dalam modul menerapkan dengan langkah-langkah pembelajaran *SETS* maka modul ini sesuai dengan urutan langkah-langkah tersebut dan selanjutnya menyajikan materi pembelajaran. Pada modul terdapat 3 kegiatan pembelajaran yang dilengkapi dengan penyajian masalah (fenomena), kegiatan eksperimen sederhana yang dilakukan siswa, uraian materi, contoh soal dan latihan soal. Kemudian evaluasi semester terdapat pada bagian akhir yakni berisi evaluasi soal beserta glosarium, index dan daftar pustaka.

Kemampuan berpikir kritis dimunculkan dalam modul melalui tahap *SETS*. Ada 6 aspek kemampuan berpikir kritis yang diamati dan dimunculkan dalam modul yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan regulasi diri. Aspek penjelasan muncul pada tahap orientasi yang berupa penyajian fenomena yang akan diamati oleh siswa, aspek interpretasi muncul pada tahap merumuskan masalah yang berupa pertanyaan pada forum diskusi yang mengarahkan pada siswa agar siswa dapat merumuskan masalah dari fenomena yang disajikan terlebih dahulu, aspek regulasi diri muncul pada tahap berupa siswa merumuskan hipotesis pada forum diskusi yang didasarkan oleh fenomena, aspek inferensi muncul pada tahap mengumpulkan data yaitu berupa penyajian tabel data pengamatan setelah melakukan eksperimen, aspek analisis muncul pada tahap pengujian hipotesis yaitu terdapat pada pertanyaan yang mengarahkan pada eksperimen yang telah dikerjakan, dan aspek evaluasi muncul pada tahap merumuskan kesimpulan yang terdapat pada perintah membuat kesimpulan setelah melaksanakan percobaan sebelumnya. Kemudian bagian penutup dari modul ini berisi soal evaluasi, glosarium, index dan daftar pustaka. Penyesuaian konten modul mempertimbangkan kerangka kerja IPA yaitu sesuai dengan metode ilmiah (Yacoubian, 2015).

Draft modul yang telah disusun kemudian dikonsultasikan kepada dosen ahli (pembimbing). Setelah mendapat masukan dan perbaikan dari dosen ahli I dan II kemudian *draft* modul tersebut akan dilakukan validasi. Validasi modul dilakukan meliputi validasi ahli materi, ahli media (penyajian dan kegrafikan), dan guru IPA Terpadu. Setelah hasil validasi dianalisis, kemudian dilakukan analisis perhitungan untuk mengetahui kelayakan modul. Sesuai dengan perhitungan menunjukkan bahwa nilai rata-rata disimpulkan modul layak digunakan. Setelah modul dinyatakan layak digunakan kemudian dilakukan tahap uji terbatas. Uji terbatas ini bertujuan untuk mengetahui keterbacaan modul pada siswa. Keterbacaan modul dilakukan pada 16 siswa kelas VIII SMP. Instrumen yang digunakan adalah LKS dan angket keterbacaan modul. Siswa kemudian diberikan modul dan mengerjakan LKS yang digunakan untuk mengisi kegiatan yang ada dalam modul. Ada 3 kegiatan siswa yang terdiri dari pengamatan dan percobaan sederhana. Pada saat uji

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

coba terbatas, siswa mengalami beberapa kendala seperti kesulitan memahami perintah pertanyaan pada kolom penyajian masalah dan perintah dalam langkah percobaan. Setelah selesai melaksanakan kegiatan uji coba terbatas kemudian menyaring beberapa kendala dari siswa yang akan diperbaiki yang disesuaikan dengan kendala yang ada dilapangan. Setelah uji coba terbatas, tahap selanjutnya adalah uji luas. Uji luas dilakukan pada 36 siswa kelas VIIIA SMPN 1 Donorojo.

Berdasarkan hasil uji validasi diperoleh tingkat kelayakan yang dinyatakan oleh masing-masing validator. Hasil telaah guru IPA juga menunjukkan hasil bahwa modul telah layak digunakan. Modul IPA Terpadu berbasis *SETS* dikembangkan untuk guru dan siswa kelas VIII SMP/MTs. Berdasarkan hasil uji kelompok kecil dan kelompok besar diperoleh bahwa respon siswa sangat baik. Hasil penyebaran modul ke MGMP bidang IPA juga memberikan respon yang baik terhadap modul yang dikembangkan. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa modul IPA Terpadu berbasis *SETS* layak digunakan untuk menunjang dalam pembelajaran. Modul IPA Terpadu berbasis *SETS* mendapat respon baik karena kelengkapan modul telah dapat menunjang proses pembelajaran IPA Terpadu. Menurut Mudlofir (2011:149) modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik meliputi materi ajar, metode dan evaluasi yang digunakan secara mandiri. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa modul layak digunakan.

3. Keefektifan Modul IPA Terpadu Berbasis *SETS*

Modul yang sudah diperbaiki dari hasil uji coba kecil selanjutnya dilakukan uji luas. Uji luas juga bertujuan untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dari penggunaan modul yang telah dikembangkan berdasarkan karakteristik pembelajaran berbasis *SETS*. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat bahwa hasil perhitungan *N-gain* menunjukkan nilai 0,6 dan dalam kategori sedang. Hasil nilai kognitif, psikomotor dan afektif menunjukkan hasil bahwa sebagian besar siswa memperoleh melebihi batas kriteria ketuntasan minimal (≥ 70). Berdasarkan hasil nilai *N-Gain* dan ketuntasan belajar siswa tersebut maka modul dapat dinyatakan efektif digunakan untuk menunjang proses pembelajaran IPA Terpadu dengan tema makanan dan kesehatan tubuh. Hal tersebut tidak terlepas dari dampak penggunaan model *SETS* yang digunakan untuk proses pembelajaran pada modul yang dikembangkan. Peningkatan pemahaman konsep siswa dengan pembelajaran *SETS* sesuai dengan penelitian yang telah mengkaji tentang dampak pembelajaran *SETS* (Akca et al., 2015; Rahmawati Suyatna & Anggraini, 2017; Thys et al., 2015)

Model *SETS* berhubungan langsung dengan penerepan ilmu pengetahuan untuk mengatasi

masalah dengan dihubungkan teknologi dan masyarakat. Model *SETS* memiliki keterkaitan yang erat dengan kemampuan berpikir kritis mahasiswa, seperti yang disebutkan oleh Jonassen (2011) berpikir kritis sangat penting untuk memecahkan masalah. Seseorang yang berpikir dengan kritis, dapat mengevaluasi hasil pemikiran suatu proses, baik berupa suatu keputusan ataupun seberapa baik suatu masalah dapat dipecahkan (Rodinow dan Barry (1994) dalam Tawil & Liliarsari (2013: 8). Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi akan dapat menjelaskan hubungan sebab akibat dari suatu prinsip atau konsep yang telah dibangun dan dapat mengenali suatu permasalahan yang memiliki kemiripan meskipun dalam topik yang berbeda.

Ditinjau dari teori belajar menurut Gagne, belajar adalah suatu proses berubahnya perilaku suatu organisme, sebagai akibat dari pengalaman. Pengalaman yang didapat oleh siswa selama pembelajaran akan menunjukkan tingkat prestasi belajar mahasiswa. Jadi untuk memperoleh pengalaman yang didapat siswa dalam pembelajaran, siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi agar prestasi belajarnya maksimal, dan dalam penelitian ini telah diperoleh hasil yang maksimal pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Maemunah (2017) yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan memperhatikan keterampilan berpikir kritis dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Modul IPA Terpadu ini disusun berdasarkan langkah-langkah model pembelajaran *Science, Environment, Technology, Society (SETS)*. Langkah-langkah model pembelajaran tersebut adalah pendahuluan (Inisiasi/ invitasi/ apersepsi/ eksplorasi terhadap siswa), pembentukan/pengembangan konsep, aplikasi konsep dalam kehidupan, penyelesaian masalah atau analisis isu, pemantapan konsep, dan penilaian Masalah-masalah yang disajikan dalam modul adalah permasalahan dalam keseharian.
2. Modul dikategorikan layak karena telah melalui beberapa uji kelayakan. Berdasarkan uji kelayakan modul memiliki kategori layak yang didukung dengan hasil perhitungan yang menunjukkan kriteria baik dan sangat baik dari Validator ahli dan respon siswa sebagai pengguna. Dimulai dari uji kelayakan oleh validator materi dan ahli media tergolong baik. Menurut guru IPA Terpadu modul termasuk dalam kategori sangat baik. Modul mendapatkan kategori respon positif dan baik dari siswa maupun guru setelah menggunakan modul

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2018

“Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Millennial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030“

11 MARET 2018

dalam proses pembelajaran. Didukung pula dengan hasil diseminasi yang dilakukan kepada beberapa guru IPA Terpadu tingkat SMP/MTs yang mengkategorikan modul tergolong sangat baik.

- Penggunaan modul IPA Terpadu berbasis *SETS* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hal ini dapat dilihat dari perhitungan N-gain yang memberikan nilai 0,6. Peningkatan kemampuan berpikir kritis ini memiliki kategori sedang. Pada segi prestasi belajar bahwa modul dikatakan efektif ketika digunakan dalam pembelajaran karena >70% siswa dapat mencapai KKM.

Daftar Pustaka

- Akcay, B. & Akcay H. (2015). *Effectiveness of science-technology-society (STS) instruction on student understanding of the nature of science and attitudes toward science*. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 3(1), 37-45.
- Daryanto & Rahardjo, M. (2012). *Model Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Fouad, K. E. (2015). *Using History of Science to Teach Nature of Science to Elementary Students*. *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-015-9783-5>
- Frank, M., & Barzilay, A. (2006). *Project-based technology: instructional strategy for developing technological literacy*. Journal of Technology Education, 18(1), 39–53. Retrieved from <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v18n1/pdf/frank.pdf>
- Hac, E., Ertep, H., & Özgül, Y. (2014). *Elementary and Early Years Education Students and school characteristics related to elementary school students' views of the nature of science*, *Education 3-13 : International Journal of Primary*, 37–41. <https://doi.org/10.1080/03004279.2013.865655>
- Hagop A. Yacoubian (2015). *A Framework for Guiding Future Citizens to Think Critically About Nature of Science and Socioscientific Issues*. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 15:3, 248-260, DOI: 10.1080/14926156.2015.1051671
- Hake, RR. (1998). *Interactive Engagement Versus Traditional Method: A Six- Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Course*. *Am. J. Phys.*, 66, 64-74.
- Indriyanti, Nurma Y., & Susilowati, Endang. (2010). *Pengembangan Modul*. Surakarta: UNS Press.
- Jonassen, David H. (2011). *Learning to Solve Problems: A Handbook for Designing. Problem-Solving Learning Environments*.
- Maimunah. (2017). *The Use of Science Environment Technology And Society (SETS) Learning Model for Enhancing The Critical Thinking Skills And Scientific Attitudes*. Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA. 3(1) 65-73
- Mudlofir, Ali. (2011). *Aplikasi KTSP dan bahan Ajar dalam Pendidikan Islam*. Jakarta: Raja Wali Pers.
- Miranda Thys, Lieven Verschaffel, Wim Van Dooren & Ferre Laevers (2015): *Investigating the quality of project-based science and technology learning environments in elementary school: a critical review of instruments*, *Studies in Science Education*, DOI: 10.1080/03057267.2015.1078575
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta; Diva Press.
- Poedjiadi, Anna. (2010). *Sains Teknologi Masyarakat*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Snyder, L. G., & Snyder, M. J. (2008). *Teaching Critical Thinking and Problem Solving Skills*. The Delta Pi Epsilon Journal. L(2): 90-99.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Rahmawati, D, Suyatna, A., & Angraini, D. (2017). *Efforts to Handle Waste through Science , Environment , Technology and Society (SETS) Efforts to Handle Waste through Science , Environment , Technology and Society (SETS)*. *J. Phys.: Conf. Ser.* 895 012124
- Tawil, M., & Liliyasi. (2013). *Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Makassar: Badan Penerbit Universitas Makassar.
- Thiagarajan, Sivasailam, DS, & Melvyn, S. (1974). *Instruction Development for Training Teachers of Exceptional children*. Minneapolis: Indian University