

PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERVISI SETS PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN KELAS X IPA 2 DI SMA NEGERI 1 SAMPARA KABUPATEN KONAWE TAHUN PELAJARAN 2018/2019

Ferdinan Lekman

SMAN 01 Sampara Sulawesi Tenggara, Indonesia

Email: ferdinansigar@gmail.com

INFO ARTIKEL

Diterima

05 November 2020

Diterima dalam bentuk revisi

Diterima dalam bentuk revisi

Kata kunci:

Modul Biologi; SETS; Pencemaran Lingkungan

ABSTRAK

Pembelajaran biologi khususnya materi pencemaran lingkungan SMA Negeri 1 Sampara belum sepenuhnya mengoptimalkan pembelajaran bervisi SETS. Komponen-komponen dalam SETS yang meliputi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat belum semuanya terlaksana dalam kegiatan pembelajaran materi pencemaran lingkungan. Pembelajaran materi pencemaran lingkungan, siswa cenderung diberikan contoh fenomena-fenomena biologi yang berupa gambar atau cerita, sehingga sumber belajar yang terdapat di sekitar lingkungan sekolah dan tempat tinggal siswa belum dimanfaatkan secara optimal. Pengembangan modul biologi untuk pembelajaran materi pencemaran lingkungan dengan memanfaatkan potensi lokal yang ada di sekitar sekolah dan lingkungan tempat tinggal siswa yang bervisi *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) diharapkan mampu mengembangkan kemampuan siswa dalam menghubungkan ilmu pengetahuan dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari, sehingga mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pencemaran lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis bahan ajar yang digunakan untuk pembelajaran materi pencemaran lingkungan di SMA N 1 Sampara dan untuk mengetahui kelayakan pengembangan modul biologi bervisi SETS pada materi pencemaran lingkungan sebagai bahan ajar di SMA Negeri 1 Sampara. Penelitian ini merupakan penelitian *research and development* dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design*. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 di SMA Negeri 1 Sampara pada siswa kelas X dengan sampel dua kelas yang dipilih dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Kedua kelas yang digunakan sebagai sampel masing-masing diberi *pretest* dan *posttest*, tetapi kedua kelas diberi perlakuan berbeda. Kelas eksperimen diberi modul biologi bervisi SETS, sedangkan kelas kontrol diajar dengan metode ceramah tanpa menggunakan modul biologi bervisi SETS. Hasil analisis penilaian pakar dan angket tanggapan siswa serta guru menunjukkan bahwa modul Biologi bervisi SETS valid dan layak untuk dikembangkan. Hasil uji gain menunjukkan adanya

Attribution-ShareAlike 4.0
International
(CC BY-SA 4.0)



peningkatan hasil *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol. Nilai gain pada kelas eksperimen adalah 0,55 sedangkan pada kelas kontrol adalah 0,37. Hasil analisis uji t menunjukkan adanya perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelas control dan kelas eksperimen.

Pendahuluan

SMA Negeri 1 Sampara merupakan satu-satunya sekolah menengah atas yang terdapat di Kecamatan Sampara kabupaten Konawe. Pembelajaran biologi khususnya materi pencemaran lingkungan SMA Negeri 1 Sampara ini belum sepenuhnya mengoptimalkan pembelajaran bervisi SETS. Komponen-komponen dalam SETS yang meliputi sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat belum semuanya terlaksana dalam kegiatan pembelajaran materi pencemaran lingkungan. Siswa diberikan contoh fenomena-fenomena biologi yang berupa gambar atau cerita saja oleh guru, sehingga sumber belajar yang terdapat di sekitar lingkungan sekolah dan tempat tinggal siswa belum dimanfaatkan secara optimal. Faktor pendukung lainnya yaitu sebagian besar siswa menganggap pelajaran biologi merupakan pelajaran hafalan dengan materi yang sangat banyak, sehingga banyak di antara mereka yang tidak menyukai mata pelajaran biologi dan dampaknya adalah pada hasil evaluasi pembelajaran yang kurang memuaskan yaitu hanya 51% siswa mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) dengan nilai KKM untuk mata pelajaran Biologi adalah 68.

Pengertian pencemaran lingkungan hidup itu sendiri menurut UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Desa Sampara merupakan desa dengan sumber air yang berlimpah untuk mencukupi kebutuhan air masyarakat di desa-desa lainnya.

Potensi lokal yang terdapat di sekitar sekolah dan lingkungan tempat tinggal siswa dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran materi lingkungan dengan memberikan sedikit inovasi di dalam penyampaian. Contohnya adalah siswa dapat memanfaatkan limbah-limbah kotoran ternak untuk diolah menjadi kompos yang dapat langsung dimanfaatkan untuk menyuburkan tanah pertaniannya.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dengan mengembangkan suatu modul biologi bervisi SETS untuk pembelajaran materi pencemaran lingkungan di SMAN 1 Sampara Rembang melalui pemanfaatan potensi lokal yang ada di sekitar sekolah dan lingkungan tempat tinggal siswa.

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan ajar apa yang digunakan di SMA N 1 Sampara untuk pembelajaran materi pencemaran lingkungan?

2. Apakah perlu dikembangkan modul biologi bervisi SETS pada materi pencemaran lingkungan?
3. Apakah modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar materi pencemaran lingkungan di SMA Negeri 1 Sampara berdasarkan kriteria penilaian BSNP 2012?

Penelitian ini bertujuan untuk:

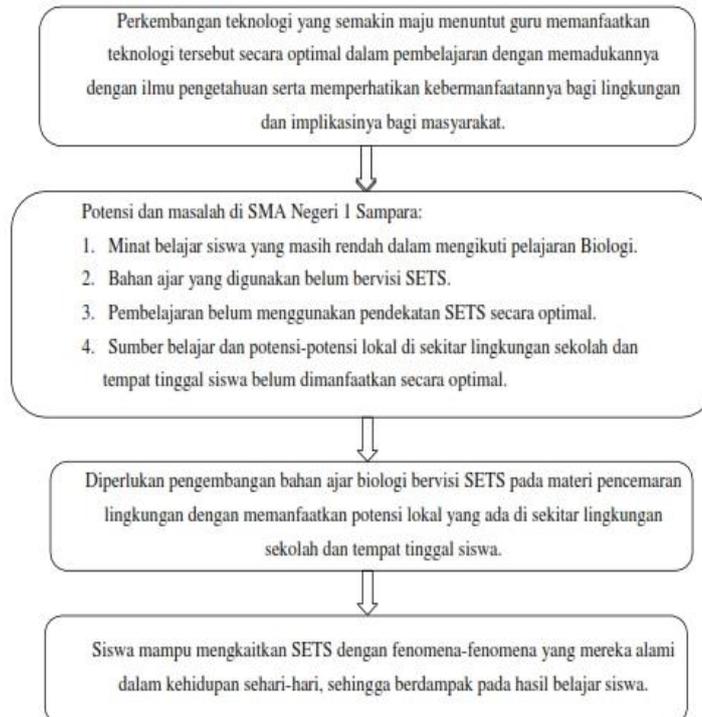
- a. Mengetahui jenis-jenis bahan ajar yang digunakan untuk pembelajaran materi pencemaran lingkungan di SMA N 1 Sampara.
- b. Mengembangkan modul biologi bervisi SETS pada materi pencemaran lingkungan.
- c. Mengetahui kelayakan modul biologi bervisi SETS pada materi pencemaran lingkungan sebagai bahan ajar di SMA Negeri 1 Sampara.

Penelitian ini menghasilkan modul biologi bervisi SETS sebagai alternatif referensi bagi guru dalam menyampaikan materi pencemaran lingkungan. Penelitian ini menambah pustaka sekolah untuk koleksi bahan ajar yang bervisi SETS.

Metode Penelitian

A. Kerangka Berpikir

Penelitian ini disusun berdasarkan kerangka berpikir seperti pada gambar:



Gambar 1
Kerangka Berpikir

B. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah di atas, hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah penggunaan modul Biologi bervisi SETS pada materi pencemaran lingkungan berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa.

C. Subjek Penelitian

Populasi penelitian ini adalah 3 kelas X di SMA Negeri 1 Sampara yang terdiri dari kelas X IPA1, X IPA 2, dan X IPA 3 dengan jumlah siswa 100 siswa. Sampel penelitian adalah 2 kelas yang diambil menggunakan teknik *cluster random sampling*. Subjek penelitian ini ada dua yaitu:

1. Ujicoba skala terbatas : siswa kelas X IPA 2 SMA N 1 Sampara sebanyak 10 siswa.
2. Ujicoba skala luas : siswa kelas X IPA 1 dan X IPA 3 SMA N 1 Sampara yang masing- masing terdiri atas 33 siswa dan 35 siswa.

D. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan desain *Research and Development (R&D)*. *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Suharsimi, 2014). Penelitian ini terdiri atas tiga tahap yaitu: tahap *research*, *development*, dan *experiment*. Tahap *research* yaitu tahap melakukan analisis kebutuhan yang digunakan untuk menghasilkan produk baru. Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi potensi dan permasalahan di SMA Negeri 1 Sampara. Tahap *development* merupakan tahap modul biologi bervisi SETS. Tahap *experiment* digunakan untuk menguji kelayakan produk tersebut agar dapat digunakan oleh sasaran penelitian.

Tahap awal (*research*) dari penelitian ini yaitu melaksanakan observasi awal yaitu identifikasi potensi dan masalah yang diperoleh dari hasil observasi di SMA Negeri 1 Sampara. Berdasarkan hasil observasi dapat diketahui bahwa pembelajaran materi pencemaran lingkungan bervisi SETS belum dilaksanakan secara keseluruhan. Potensi-potensi lokal yang terdapat di sekitar lingkungan sekolah dan tempat tinggal siswa belum dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Guru juga belum pernah menggunakan modul biologi bervisi SETS untuk pembelajaran materi pencemaran lingkungan.

Tahap kedua yaitu tahap mengembangkan produk. Produk yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu modul biologi bervisi SETS pada materi pencemaran lingkungan. Tahap selanjutnya yaitu tahap *experiment*. Pada tahap ini modul biologi bervisi SETS yang sudah divalidasi diujicobakan untuk mengetahui kelayakan dari modul tersebut.

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar Langkah-Langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D)

E. Variabel Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian *research and development* (R&D) dengan desain penelitian pada ujicoba skala luas adalah *pretest-posttest control group* desain dengan variabel penelitian sebagai berikut.

1. Variabel bebas yaitu modul biologi bervisi SETS sebagai bahan ajar.
2. Variabel terikat yaitu hasil belajar yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa materi pencemaran lingkungan.

F. Prosedur Penelitian

Penelitian pengembangan modul biologi bervisi SETS pada materi lingkungan akan melalui tahap-tahap sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- a. Penyusunan proposal
- b. Pembuatan instrumen penelitian
- c. Perijinan dari pihak fakultas
- d. Perijinan tempat penelitian

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Pengumpulan data (Tahap *Research*)

Pengumpulan data tentang penggunaan bahan ajar di SMA N 1 Sampara dan melakukan identifikasi terhadap beberapa buku ajar yang digunakan di sekolah tersebut. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan guru dan angket siswa. Hasil wawancara dan angket siswa ini digunakan untuk mengetahui bagaimana bahan ajar yang selama ini digunakan untuk pembelajaran materi pencemaran lingkungan serta bagaimana harapan guru dan siswa terhadap buku ajar yang sesuai untuk pembelajaran. Hasil wawancara dan angket tersebut digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan modul biologi.

- b. Desain Produk (Tahap *Development*)

Pada tahap ini peneliti merencanakan pengembangan modul biologi setelah memperoleh data wawancara guru dan angket siswa (langkah a) kemudian merencanakan langkah-langkah penelitian dan memberi batasan lingkup penelitian. Modul biologi yang akan dikembangkan ini berisi

materi lingkungan yang dilengkapi dengan gambar, grafik, serta fenomena-fenomena yang terdapat di lingkungan sekitar sekolah dan tempat tinggal siswa, sehingga dapat menarik minat siswa untuk belajar. Keunggulan modul ini dibandingkan dengan bahan ajar yang lain yaitu modul biologi ini dikembangkan dengan pendekatan SETS. Penyajian materi akan diperkuat dengan fenomena-fenomena yang terdapat di lingkungan sekitar sekolah dan tempat tinggal siswa yang dialami langsung oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari, sehingga merangsang siswa untuk berpikir kritis dan mengkaitkan fenomena tersebut dengan pengetahuan yang mereka miliki.

c. Pengembangan Produk

Modul biologi bervisi SETS ini dikembangkan untuk pembelajaran materi pencemaran lingkungan. Bahasa pengantar yang digunakan dalam bahan ajar ini adalah bahasa Indonesia.

d. Validasi Produk

Modul biologi bervisi SETS ini divalidasi oleh para pakar. Pakar dalam penelitian ini terdiri dari pakar materi dan desain.

e. Ujicoba Skala Terbatas

Setelah divalidasi dan dilakukan perbaikan apabila ada bagian dari modul yang perlu diperbaiki berdasarkan saran dari validator maka selanjutnya modul diujicobakan pada skala kecil yaitu mengambil sampel 10 siswa di luar kelas ujicoba skala luas. Ujicoba produk skala terbatas dilakukan dengan membagikan modul biologi bervisi SETS kepada 10 siswa yang terpilih sebagai sampel. Siswa diminta untuk memberikan penilaian terhadap modul tersebut dengan mengisi angket tanggapan siswa.

f. Merevisi Hasil Ujicoba

Hasil ujicoba pada skala terbatas dievaluasi, kemudian diidentifikasi kekurangan-kekurangan dan kelemahan-kelemahan dari modul biologi bervisi SETS. Selanjutnya melengkapi kekurangan dan kelemahan dari modul tersebut sebelum diujicobakan pada skala luas.

g. Ujicoba Skala Luas

Rancangan uji coba pemakaian produk dalam skala luas yang digunakan adalah *true experimental design* yang berbentuk penelitian *pretest-posttest control group design*. Berikut merupakan desain penelitian yang digunakan (Sugiyono 2010).



Gambar 4. Desain penelitian *pretest-posttest control group design*

Pada masing- masing kelompok, penelitian dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan dengan alokasi waktu masing-masing 2x45 menit. Penelitian dilakukan sebagai berikut.

1. *Pretest* untuk mengidentifikasi kemampuan awal siswa.

2. Pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah disusun.
 3. *Posttest* untuk mengevaluasi hasil belajar siswa.
 4. Data tanggapan siswa dan guru terhadap penggunaan modul biologi bervisi SETS untuk pembelajaran materi pencemaran lingkungan dengan menggunakan angket tanggapan siswa dan guru.
- h. Penyempurnaan Produk Akhir
- Hasil pelaksanaan ujicoba dalam skala luas dievaluasi. Selanjutnya diidentifikasi kembali kekurangan dan kelemahan produk serta disempurnakan berdasarkan masukan-masukan dari uji pelaksanaan lapangan, sehingga modul biologi bervisi SETS dinyatakan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar sesuai penilaian BSNP 2012.
- i. Pengumpulan Data dan Analisis Data
- Penelitian pengembangan perlu adanya berbagai data yang dapat mendukung agar modul biologi bervisi SETS yang dikembangkan menjadi baik.

Tabel 1
Jenis data, pengambilan data, dan instrumen

Data	Teknik Pengambilan Data	Analisis Data
Ketersediaan bahan ajar materi pencemaran lingkungan	Wawancara dengan guru	Deskriptif Kualitatif
Validasi produk	Lembar validasi untuk pakar materi, media, dan guru Biologi di SMA N 1 Sampara	Deskriptif Kuantitatif
Hasil ujicoba produk	Angket tanggapan siswa	Deskriptif Kuantitatif
Hasil ujicoba soal	Tes	Deskriptif Kuantitatif
Hasil <i>pretest</i>	Tes	Uji normalitas Uji kesamaan dua varians Uji kesamaan dua rerata
Hasil belajar siswa (<i>posttest</i>)	Tes	Uji N-Gain Uji T
Penilaian produk	Angket tanggapan siswa di kelas ujicoba	Deskriptif Kuantitatif

1. Data tentang ketersediaan bahan ajar materi pencemaran lingkungan dianalisis dengan menggunakan teknik deskriptif kualitatif.
2. Data tentang instrumen penilaian kelayakan modul biologi bervisi SETS oleh validator dan pengampu mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Sampara dianalisis dengan uji deskriptif presentase dengan rumus (Sudjana, 2012):

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan: P : Persentase
 F : Jumlah skor yang diperoleh tiap aspek
 N : Jumlah seluruh skor

Cara menentukan kriteria penerapan adalah dengan menentukan persentase tertinggi dan terendah terlebih dahulu dengan menggunakan rumus sebagai berikut. Instrumen penilaian modul terdiri dari 4 skor yaitu 1, 2, 3, dan 4, sehingga untuk menentukan persentase terendah adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{1}{4} \times 100\% = 25\%$$

Oleh karena itu diperoleh persentase terendah 25%. Persentase tertinggi ditentukan sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$$

Oleh karena itu persentase tertinggi 100%. Langkah selanjutnya adalah menentukan interval kelas dengan rumus

$$\text{Interval Kelas} = \frac{\% \text{ tertinggi} - \% \text{ terendah}}{\text{kelas yang diinginkan}} \times 100\%$$

Kriteria penskoran sebagai berikut.

- 25% < P ≤ 43,75% : sangat tidak layak
- 43,75% < P ≤ 62,5% : tidak layak
- 62,5% < P ≤ 81,25% : layak
- 81,25% < P ≤ 100% : sangat layak

j. Pengujian hipotesis penelitian

Hipotesis penelitian dianalisis melalui pengujian data uji coba produk dalam skala luas yaitu data peningkatan hasil belajar (*Gain*) menggunakan uji t.

Ho : $\mu_1 = \mu_2$, peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen tidak lebih baik dari peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol

Ha : $\mu_1 > \mu_2$, peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen lebih baik dari peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol.

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

Bahan ajar biologi yang digunakan di SMA Negeri 1 Sampara sudah bervariasi. Bahan ajar tersebut terdapat di perpustakaan dan jumlahnya belum mencukupi dibandingkan dengan jumlah siswanya. Bahan ajar yang mencukupi dengan jumlah siswa dan merupakan bahan ajar wajib yang digunakan siswa dan guru dalam pembelajaran materi pencemaran lingkungan menggunakan buku paket Biologi dari Departemen Pendidikan Nasional terbitan tahun 2012 dan lembar diskusi siswa.

Modul biologi bervisi SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan oleh peneliti dibagi menjadi tiga komponen yaitu:

1. Bagian pendahuluan yang terdiri dari halaman judul, penjelasan umum mengenai modul, sasaran umum dan sasaran khusus pembelajaran, petunjuk penggunaan modul, dan peta konsep.
2. Bagian kegiatan belajar yang mengandung uraian isi pembelajaran, uraian kegiatan pengolahan limbah, rangkuman, tes, kunci jawaban, dan umpan balik.
3. Bagian penutup yang terdiri atas daftar pustaka dan glosarium.

Produk yang dikembangkan yaitu modul biologi bervisi SETS pada materi pencemaran lingkungan dikonsultasikan dan dinilai terlebih dahulu kepada validator materi untuk mengetahui kelayakan dari modul tersebut apabila digunakan sebagai bahan ajar. Penilaian yang digunakan mengacu pada instrumen penilaian buku teks pelajaran Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) 2012. Berdasarkan hasil penilaian oleh validator materi yang berjumlah dua orang yaitu Guru Biologi SMAN 1 Sampara Emy, S.Pd dan Marlina, S.Pd., diperoleh persentase 88,4%. Skor ini termasuk dalam rentang $81,25\% < P \leq 100\%$ dalam kriteria penskoran yang artinya modul sangat layak digunakan sebagai bahan ajar.

Produk yang dikembangkan yaitu modul biologi bervisi SETS pada materi pencemaran lingkungan dikonsultasikan dan dinilai terlebih dahulu kepada validator media. Penilaian yang digunakan mengacu pada instrumen penilaian buku teks pelajaran Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) 2012. Hasil validasi oleh pakar media seperti yang tertera dalam tabel berikut ini.

Tabel 2
Penilaian aspek media modul biologi bervisi SETS.

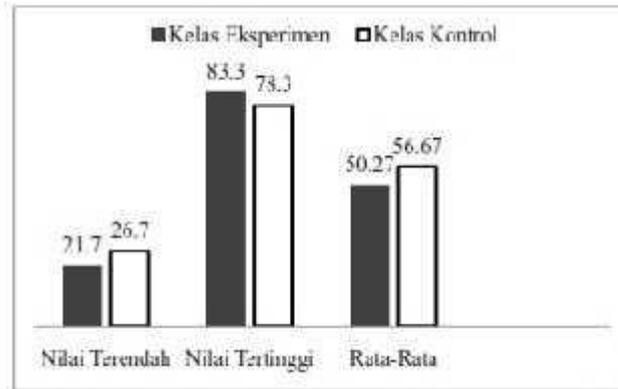
No.	Butir Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1.	Konsistensi sistematika sajian dalam bab				√
2.	Kelogisan penyajian			√	
3.	Keruntutan konsep			√	
4.	Keseimbangan substansi antarbab/subbab				√
5.	Kesesuaian/ketepatan ilustrasi dengan materi			√	
6.	Penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran disertai dengan rujukan/sumber acuan				√
7.	Identitas tabel, gambar, dan lampiran				√
8.	Ketepatan penomoran dan penamaan tabel dan gambar				√
9.	Advance organizer (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab				√
10.	Pengantar				√
11.	Glosarium				√
12.	Daftar pustaka				√
13.	Rangkuman				√
14.	Keterlibatan peserta didik			√	
15.	Berpusat pada peserta didik			√	
16.	Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran				√
17.	Menyajikan umpan balik untuk evaluasi diri				√
18.	Kemampuan merangsang kedalaman berpikir peserta didik				√

Berdasarkan hasil penilaian oleh validator media diperoleh nilai 91,67% yang artinya modul sangat layak digunakan sebagai bahan ajar. Skor kelayakan penilaian modul biologi bervisi SETS oleh validator yang terdiri dari validator materi dan media disajikan dalam tabel berikut.

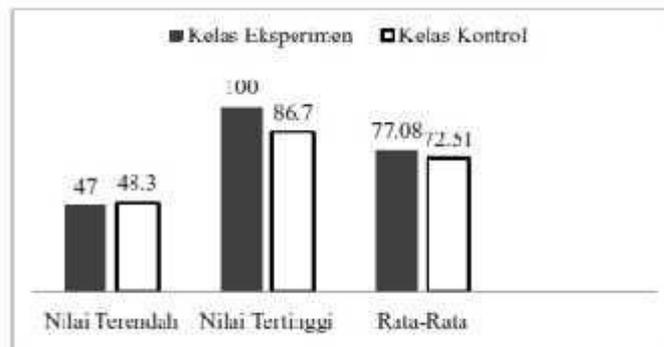
Tabel Skor tiap aspek kelayakan modul biologi bervisi SETS

No.	Aspek Kelayakan	Persentase	Kriteria
1.	Validator materi 1	75%	Layak
2.	Validator materi 2	89%	Sangat layak
3.	Validator materi 3	87%	Sangat layak
4.	Validator media	91,67%	Sangat layak
	Rata-rata	85,67%	Sangat layak

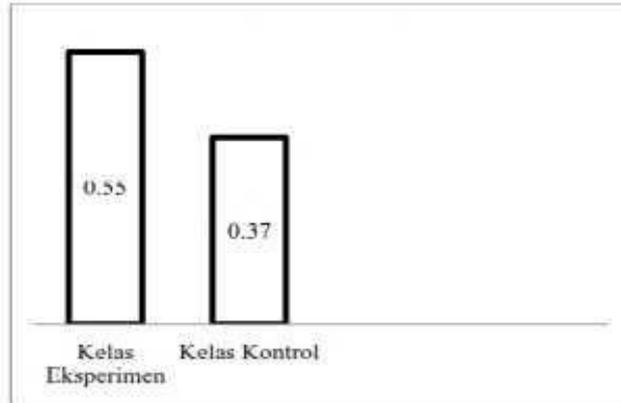
Jadi penilaian modul Biologi bervisi SETS dari pakar materi yang terdiri dari tiga orang dan penilaian dari pakar media diperoleh persentase 85,67%. Skor ini termasuk dalam rentang $81,25\% < P \leq 100\%$ yang artinya modul valid dan sangat layak untuk dikembangkan sebagai bahan ajar dan digunakan untuk pembelajaran materi pencemaran lingkungan. Hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen dan kontrol tercantum pada gambar untuk keadaan awal (*pretest*) dan gambar 8 untuk keadaan akhir (*posttest*). Peningkatan hasil belajar siswa pada kedua kelas dibuktikan dengan uji gain yang tersaji pada gambar.



Gambar Hasil belajar kognitif siswa pada keadaan awal (*pretest*)



Gambar Hasil belajar kognitif siswa pada keadaan akhir (*posttest*)



Gambar Peningkatan hasil belajar kognitif siswa

N-gain dari kelas eksperimen dan kontrol mempunyai perbedaan yang signifikan. Perbedaan yang signifikan tersebut dibuktikan dengan uji t. Hasil uji t menunjukkan bahwa t_{hitung} yaitu 3,175 lebih besar dari t_{tabel} yaitu 1,997, sehingga berada di daerah penolakan H_0 yang artinya N-gain kelas eksperimen dan kontrol tidak sama atau mempunyai perbedaan yang signifikan.

Hasil analisis angket siswa menyatakan bahwa rata-rata skor angket dari 33 siswa di kelas ujicoba adalah 82,20%. Skor yang diperoleh ini termasuk dalam rentang $81,25\% < P \leq 100\%$ dalam kriteria penskoran yang artinya modul sangat layak untuk diterapkan dalam pembelajaran materi pencemaran lingkungan.

Hasil analisis angket guru menyatakan bahwa rata-rata skor angket adalah 88,54%. Skor yang diperoleh ini termasuk dalam rentang $81,25\% < P \leq 100\%$ dalam kriteria penskoran yang artinya modul sangat layak untuk diterapkan dalam pembelajaran materi pencemaran lingkungan.

B. Pembahasan

Penelitian pengembangan ini melalui beberapa tahapan yaitu dimulai dari identifikasi potensi dan masalah yang ada di SMA Negeri 1 Sampara yaitu Kriteria Ketuntasan Minimal siswa yang masih rendah dan banyak potensi alam di sekitar lingkungan sekolah dan tempat tinggal siswa yang belum dimanfaatkan. Peneliti mendesain pengembangan modul agar siswa mampu belajar mandiri. Modul yang dikembangkan adalah modul berpendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*). Pendekatan ini dipilih peneliti karena pendekatan ini langsung mengkaitkan sains dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat yang diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pencemaran lingkungan karena siswa mengalami langsung apa yang mereka pelajari dalam modul.

Hasil validasi modul pada ahli materi menunjukkan skor yang baik untuk penilaian modul pada aspek modul mampu mengkaitkan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat seperti yang tercantum pada tabel 3. Jumlah skor yang diperoleh tersebut menginterpretasikan bahwa modul yang dikembangkan sudah memenuhi syarat sebagai modul biologi yang bervisi SETS. Penilaian dari pakar media untuk modul biologi bervisi SETS adalah sangat layak apabila diterapkan sebagai bahan ajar. Penilaian ini didasarkan karena modul sudah memenuhi syarat dalam penulisan dan sistematika dari penyusunan modul yang meliputi bagian pendahuluan, isi, dan daftar pustaka serta glosarium.

Hasil *pretest* kedua kelas diuji normalitas untuk mengetahui bahwa data berdistribusi normal, diuji varian untuk mengetahui bahwa kedua kelompok mempunyai varian yang sama, serta diuji kesamaan rerata untuk membuktikan bahwa kedua kelompok mempunyai rata-rata *pretest* yang sama, sehingga dapat digunakan untuk membandingkan antara kelas yang diberi perlakuan dan kelas yang tanpa perlakuan. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, uji varians menunjukkan bahwa varians kedua kelompok adalah sama, dan uji kesamaan rerata menunjukkan bahwa rata-rata *pretest* kelas kontrol dan eksperimen sama. Artinya kedua kelompok berada pada posisi awal yang sama, sehingga dapat diberi perlakuan untuk membandingkan peningkatan hasil belajar kedua kelompok pada hasil *posttest*. Kesamaan kondisi awal ini dipengaruhi pula dengan kebijakan sekolah yang membagi siswa secara merata tanpa adanya pembagian kelas paralel atau kelas favorit, sehingga kemampuan siswa rata-rata di setiap kelas hampir sama.

Hasil *posttest* kedua kelas diuji normalitas, gain, dan uji t. Uji gain dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data kedua

kelas berdistribusi normal. Uji gain menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada masing-masing kelas yang datanya tersaji pada gambar 9. Peningkatan hasil belajar kognitif ini disebabkan karena pada saat *pretest* kedua kelas belum memperoleh materi pencemaran lingkungan, sehingga rata-rata kelas rendah. *Posttest* dilaksanakan setelah siswa memperoleh pembelajaran materi pencemaran lingkungan, sehingga pengetahuan siswa terkait materi yang diajarkan meningkat dan hasil belajar kognitif siswa pun turut meningkat.

Uji t dilakukan untuk mengetahui bahwa kedua kelompok mempunyai nilai gain yang tidak sama. Hasil uji t menyatakan bahwa thitung berada pada daerah penolakan H_0 dengan harga thitung adalah 3,175. Hasil uji t ini menginterpretasikan bahwa N-gain kedua kelas tidak sama. Perbedaan N-gain ini disebabkan karena kelas kontrol diajarkan materi pencemaran lingkungan dengan metode konvensional, sedangkan kelas eksperimen diajarkan materi tersebut berbantuan modul Biologi bervisi SETS. Perlakuan diberikan kepada kelas eksperimen. Berdasarkan hasil *posttest* diketahui bahwa ada terdapat perbedaan hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan ini dapat dilihat dari rata-rata *posttest* kelas eksperimen dan kontrol. Rata-rata *posttest* kelas eksperimen adalah 77,54, sedangkan rata-rata *posttest* kelas kontrol adalah 72,51, sehingga dapat diketahui bahwa rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata kelas kontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian Abdillah (2016) yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan modul dengan siswa yang tidak menggunakan modul dalam pembelajaran.

Analisis hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar pada kedua kelompok. Harga gain kelas eksperimen sebesar 0,55 (sedang) dan kelas kontrol sebesar 0,37 (sedang). Peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dengan nilai gain 0,55 dari kelas kontrol dengan nilai gain 0,37.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa ketuntasan pada kelas eksperimen sebesar 81,81% lebih baik dibandingkan ketuntasan pada kelas kontrol sebesar 71,43%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yaitu dengan pembelajaran menggunakan pendekatan SETS ketuntasan klasikal tercapai didukung oleh hasil penelitian Sudarman (2017) bahwa pembelajaran dengan pendekatan SETS dapat meningkatkan ketuntasan klasikal.

Analisis angket menyatakan bahwa siswa di kelas eksperimen memberikan rata-rata tanggapan 82,20% yang artinya modul sangat layak untuk diterapkan dalam pembelajaran materi Pencemaran Lingkungan. Hasil analisis angket menunjukkan bahwa 100% siswa tertarik dengan pembelajaran menggunakan modul dengan rata-rata nilai tanggapan yaitu 79%. Ketertarikan siswa terhadap pembelajaran sejalan dengan hasil penelitian Sudarman (2017) tentang pembelajaran lingkungan hidup melalui pendekatan kontekstual berwawasan SETS menunjukkan peningkatan minat siswa. Peningkatan minat siswa ini dikarenakan siswa memperoleh ilmu dan pengalaman baru yang langsung berkaitan dengan yang ada di sekitar siswa.

Siswa mengalami dan memperoleh langsung dari lingkungan hidup di sekitar siswa yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar.

Rata-rata nilai angket tanggapan guru yaitu 88,54%. Nilai ini berada pada rentang $81,25\% < P \leq 100\%$ dalam kriteria penskoran yang artinya modul sangat layak untuk diterapkan dalam pembelajaran materi Pencemaran Lingkungan. Guru juga memberikan tanggapan positif terkait penggunaan modul yang dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa dan mempermudah guru serta siswa dalam mempelajari materi pencemaran lingkungan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa: a. hasil wawancara dengan guru dan studi pustaka di perpustakaan menunjukkan bahwa SMA Negeri 1 Sampara menggunakan buku paket dari Departemen Pendidikan Nasional, lembar kerja siswa, dan beberapa buku terbitan Grahaedi, Erlangga, Tiga Serangkai, dan Yudhistira yang hanya terdapat di perpustakaan yang secara keseluruhan belum menggunakan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*). b) modul berbasis SETS perlu dikembangkan untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam mempelajari materi Pencemaran Lingkungan dengan memanfaatkan potensi lokal yang ada di sekitar lingkungan sekolah dan tempat tinggal siswa. c) modul berbasis SETS yang dikembangkan sangat layak apabila digunakan sebagai bahan ajar dalam menyampaikan materi Pencemaran Lingkungan dengan hasil belajar kognitif kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Penelitian yang dikembangkan hanya untuk mengukur tingkat pemahaman siswa, sehingga dapat dikembangkan penelitian lain yang sejenis tetapi untuk mengukur aspek psikomotorik dan afektif siswa dengan menggunakan pendekatan SETS.

Bibliografi

- Abdillah F. 2016. Penggunaan Modul sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran TIK pada Materi Microsoft Word Kelas V SDN Sarikarya.
- Achyani, Rustaman N, Redjeki S dan Choesin D . 2014. Model Penulisan Buku Ajar Biologi SMA Berwawasan Ekologi dan Lokal untuk Meningkatkan Kepedulian

Siswa terhadap Lingkungan. *Jurnal Penelitian Pendidikan UMM*. Volume 1 Nomor 1 Mei 2010

Binadja A. 2016. Pendidikan Bervisi SETS dan Master Plan Percepatan Peningkatan Mutu Pendidikan Dasar dan Menengah di Propinsi Riau, Universitas Islam Riau. 10-15 Maret 1999. Pekanbaru.

_____. 2014. *Pedoman Praktis Pengembangan Bahan Pembelajaran Berdasar Kurikulum 2004 Bervisi dan Berpendekatan SETS*. Semarang: Laboratorium SETS Unnes.

_____, Sri Wardani dan Sigit Nugroho. 2014. Keberkesanan Pembelajaran Kimia Materi Ikatan Kimia Bervisi SETS pada Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Volume 2 Nomor 72: 256-262

Dimiyati dan Mudjiono. 2014. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

Fajarsari N. 2012. Pengembangan *Bilingual Interactive Multimedia* Sistem Saraf di SMA N 1 Salatiga (*skripsi*). Semarang: Jurusan Biologi FMIPA Unnes.

Juniati. 2014. Peningkatan Aktivitas, Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik dengan Metode SETS di Kelas IX E SMP Negeri Purworejo, Jawa Tengah pada Konsep Energi dan Daya Listrik.

Majid A. 2015. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Ragil Z dan Sukiswo. 2014. Penerapan Pembelajaran Sains dengan Pendekatan SETS pada Materi Cahaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V SD.

Rudyatmi E dan Rusilowati A. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Semarang: Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang

Sudarman. 2017. Pola Peningkatan Kualitas Pembelajaran Lingkungan Hidup Siswa Kelas XI IA SMA Negeri 9 Semarang Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Melalui Pendekatan Kontekstual Berwawasan SETS 1. *Jurnal Lembaran Ilmu Kependidikan Universitas Negeri Semarang*. Jilid 36 Nomor 1:53-60

Sudjana. 2012. *Metode Statistika*. Bandung: Rosdakarya.

Suharsimi A. 2012. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sukarta I, I Suidiana dan I Sastrawidana. 2012. Penerapan Pendekatan Kontekstual Menggunakan Model Kooperatif pada Pembelajaran Kimia dan Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Jilid Universitas Pendidikan Ganesha*. Jilid 143 No 3:199-206

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Wibowo P. 2016. Pengaruh Penggunaan Modul Hasil Penelitian Bentos pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Mojolaban Tahun Pelajaran 2014/2015.

Wulandari B. 2015. Penggunaan Modul Hasil Penelitian Identifikasi Fungi dalam Tape Talas sebagai Sumber Belajar Biologi dan Dampaknya terhadap Keterampilan Menginterpretasi Data pada Siswa Kelas X SMA. (*Skripsi*). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.