

PEMBUATAN MODUL FISIKA BERBASIS PENDEKATAN SETS PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL DENGAN KONSEP ZEROWASTE LIFESTYLE (POLA HIDUP MINIM SAMPAH) UNTUK PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS XI

Dian Indah Aulia Harahap¹⁾, Yurnetti²⁾

¹⁾Mahasiswa Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

²⁾Dosen Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

dianindah.aullia@gmail.com

yur_dian@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

Technological developments make a changes to people's personalities and habits. The development of technology will affect the world of education in terms of institutions, materials, teachers, methods, infrastructure and others. This is a challenge that must be answered by the world of education. In the 2013 curriculum, learning is an interactive learning process where students not only interact with educators but also with learning resources, infrastructure of technology, and environment. As the orientation of curriculum 2013 where learning is required to be able to balance three competencies of students including attitude, skills, and knowledge, in addition to a holistic and enjoyable way of learning. Based on the author's analysis of the physics text used at school, it appears that the concepts presented still tend to be only aspects of knowledge competence, little is found to be a combination of science, technology, environment, and society that is associated with global warming material which should be able to improve students' attitudes and skills competencies

The purpose of this study to develop a Physics Module based on the approval of "science, environmental technology, and society" (SETS) which expected to improve students attitudes, skills, and students perspectives to understanding in environmental management. The type of research is "Research & Development" (R&D) using Plomp model. The validity assessment of the modules was obtained from 3 Physics lecturers at the Faculty of Mathematics and Natural Sciences UNP as experts, as well as the practicality value of one to one and small groups obtained from students of class XI SMA Pertiwi 1 Padang. The instrument collects data using validity test sheets and practicality tests. The data analysis technique used is descriptive statistical analysis.

Based on the analysis of research data, the results obtained from the Physics Module based on Obtaining SETS with the concept of lifestyle zerowaste have an average value of 91.52 with a very strong category of validity. Then, in terms of the use of the Physics Module it has an average practicality value for one 77.19 with a quite practical category. Whereas the mean value obtained in the Assessing components of small group practicality is 81.87. So, the SETS-based Physics Module based zerowaste lifestyle concept of global material is valid, and practically used as a source of independent learning for senior high school in class XI.

Keywords : SETS Approach, zerowaste lifestyle, Global warming



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited . ©2018 by author and Universitas Negeri Padang.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek yang sangat penting dalam kemajuan dan perkembangan suatu bangsa. Pendidikan menjadi salah satu indikator bagi kemajuan dan berkembangnya suatu bangsa ke arah yang lebih baik. Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 menyatakan bahwa "pendidikan adalah suatu usaha terencana yang dijadikan sebagai wadah untuk mewujudkan suasana dan proses pembelajaran yang mampu menjadikan siswa aktif dan mampu mengembangkan potensi dirinya agar memiliki kepribadian yang baik, kecerdasan spiritual keagamaan, pengendalian diri, pengetahuan luas, akhlak mulia, serta keterampilan lain yang diperlukan bagi dirinya sendiri, masyarakat, bangsa dan

negara^[1] Berdasarkan pengertian tersebut, pendidikan seharusnya menjadikan siswa memiliki kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan yang mampu mengantarkan siswa memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran merupakan proses yang mengharuskan siswa berinteraksi dengan sumber belajar dan lingkungan hingga mampu memberikan perubahan sikap pada siswa, lebih bernilai dan beradab, dari tidak tahu menjadi tahu, dari yang buruk menjadi baik dan sebagainya.^[2]

Dalam Kurikulum 2013, pembelajaran adalah proses belajar interaktif dimana peserta didik tidak hanya berinteraksi dengan guru saja tapi juga dengan sumber belajar dan lingkungan. Fisika adalah ilmu alam yang berkaitan erat dengan lingkungan,

perkembangan ilmu pengetahuan, dan teknologi. Setiap manusia tidak akan terlepas dari segala kejadian, fenomena, bentuk, sifat, dan gejala yang terjadi di alam. Oleh sebab itu kita dituntut untuk lebih kritis dan selektif memanfaatkan teknologi agar kemajuan teknologi berdampak positif bagi kehidupan dan pendidikan.

Salah satu peningkatan kualitas pendidikan dilaksanakan dengan meningkatkan kualitas pembelajaran. Peningkatan kualitas pembelajaran dapat dilakukan dengan mengoptimalkan sumber belajar, salah satunya adalah bahan ajar. Bahan ajar secara keseluruhan terdiri dari komponen pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran dan standar kompetensi yang telah ditentukan.^[3]

Salah satu bahan ajar yang digunakan adalah bahan ajar dalam bentuk modul. Di dalam modul materi disajikan secara kontekstual sehingga dapat membantu siswa lebih mudah memahami pembelajaran, dengan modul siswa juga bisa belajar secara mandiri dimanapun dan kapanpun, modul menjadi salah satu alternatif belajar disekolah jika guru tidak sepenuhnya dapat membahas tuntas materi pembelajaran.^[4]

Pemanasan global adalah salah satu materi dalam pembelajaran fisika yang memberikan dampak nyata perkembangan teknologi abad 21, materi ini perlu diberikan kepada siswa dengan tujuan meningkatkan sikap peduli siswa terhadap sains, teknologi dan dampaknya pada lingkungan, dan masyarakat. Berdasarkan analisis dapat penulis simpulkan bahwa konsep yang disajikan dalam buku masih cenderung pada aspek pengetahuan saja, sedikit ditemukan perpaduan materi sains, teknologi, lingkungan hidup, dan masyarakat yang dihubungkan dengan materi pemanasan global. Artinya, mata pelajaran fisika pada buku yang diberikan kepada peserta didik belum mengintegrasikan materi lingkungan, wawasan teknologi dan kaitannya terhadap masyarakat.

Selanjutnya, menurut penulis kompetensi sikap dan keterampilan siswa pada materi ini belum diintegrasikan dengan baik, terlihat pada minimnya kegiatan siswa yang disajikan, belum sesuai dengan tuntutan KD 3.12 dan KD 4.12. Sementara, menjelaskan masalah lingkungan saat ini sangat penting dalam upaya menghambat pengaruh dan peningkatan pemanasan global. Maka dari itu, kita terutama siswa disekolah perlu memelopori pengurangan emisi karbon serta gas yang

mengakibatkan efek rumah kaca, memberikan pendidikan pada masyarakat luas tentang masalah perubahan iklim serta cara praktis yang dapat dilakukan untuk mengatasinya.

Belakangan ini untuk meminimalisir dampak kerusakan lingkungan dimasyarakat muncul istilah *zerowaste lifestyle* sebagai salah satu gaya hidup yang bertujuan untuk meminimalkan pemakaian barang dan sejenisnya yang dapat menimbulkan sampah lingkungan. Palmer adalah orang pertama yang menggunakan istilah *zero waste* di tahun 1973 sebagai istilah untuk memulihkan sumber daya dari limbah kimia.^[5] Sebelumnya *zerowaste* adalah istilah yang digunakan pertamakali sebagai nama perusahaan yaitu *Zerowaste System Inc.*^[6]

Pada intinya, ini adalah konsep pencegahan pembuangan sampah rumah tangga ke TPA sebelum mengelolanya dengan sebaik mungkin dari awal hingga rumah tangga tersebut memproduksi 'nol' sampah keluar. Konsep *zerowaste lifestyle* adalah salah satu alternatif bagi guru dan peserta didik dalam memahami keadaan lingkungan serta dampaknya bagi kelangsungan hidup, dan peserta didik mampu memberikan solusi atas permasalahan global yang ada. Maka dari itu konsep *zerowaste lifestyle* perlu diintegrasikan dalam pembelajaran agar siswa memahami lingkungan dan mampu mengurangi pemanasan global serta kerusakan bumi akibat sampah dan efek rumah kaca.

Salah satu pendekatan pembelajaran dalam Fisika yang dianggap cocok dan cukup efektif diintegrasikan dengan konsep *zerowaste lifestyle* adalah pembelajaran berbasis pendekatan SETS. Pembelajaran dengan pendekatan SETS merupakan pembelajaran yang mampu membelajarkan peserta didik untuk memiliki kemampuan yang terkandung dalam empat unsur yaitu sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Pendekatan SETS dapat membantu peserta didik untuk mempelajari sains secara utuh, bagaimana hubungan antara pemanfaatan teori sains dalam teknologi, dan dampaknya terhadap lingkungan, serta pengaruh yang ditimbulkan terhadap masyarakat.^[7] Keempat unsur tersebut diharapkan mampu mengembangkan sikap ilmiah peserta didik terkait dengan karakter peserta didik itu sendiri dan juga menunjang keterlibatan peserta didik dalam proses belajar baik secara mental maupun fisik, sehingga dapat mendukung terintegrasinya pola hidup minim sampah dalam proses pembelajaran yang nantinya akan lebih ditekankan pada penggunaan modul

pembelajaran berbasis pendekatan SETS dengan konsep *zero waste lifestyle*.

Modul yang di kembangkan diharapkan mampu memperbaiki sikap dan keterampilan siswa, serta mampu mengubah cara pandang dan perilaku siswa dalam pengelolaan lingkungan Berdasarkan uraian penjelasan tersebut penulis bermaksud untuk membuat Modul yang berjudul Pembuatan Modul Fisika Berbasis Pendekatan SETS pada Materi Pemanasan Global dengan Konsep *zero waste lifestyle (pola hidup minim sampah)* untuk Peserta Didik SMA/MA kelas XI.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan atau *Development Research* dengan menggunakan model pengembangan Plomp(2013)^[8]. Produk dihasilkan berupa Modul Fisika berbasis pendekatan SETS pada materi pemanasan global dengan konsep *zero waste lifestyle (pola hidup minim sampah)* untuk peserta didik SMA/MA kelas XI. Objek penelitian ini berupa bahan ajar yang disajikan dalam bentuk Modul Fisika. Modul diharapkan dapat membantu siswa dalam menyeimbangkan ketiga kompetensi yang harus dimiliki siswa yaitu kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

Untuk tahapan pertama prototipe Modul di desain terlebih dahulu kemudian divalidasi oleh tenaga ahli, dan ditanggapi oleh siswa sebagai praktikalitas keterpakaian modul. Adapun langkah-langkah penelitian pengembangan yang dilakukan berdasarkan teori pengembangan plomp terdiri dari tiga tahap, yaitu: (1) *preliminary research*, (2) *development or prototyping phase*, dan (3) *assessment phase*^[8]. Pada penelitian ini dibatasi hanya pada 2 tahapan pengembangan yaitu *preliminary research* dan *development or prototyping phase*.

Pertama, pada tahap Penelitian Pendahuluan (*Preliminary Research*) dilakukan studi awal terhadap peserta didik yang terdiri dari analisis kebutuhan peserta didik dan analisis kurikulum. Studi awal yang dilakukan berupa pemberian tes untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan peserta didik terhadap materi pemanasan global, yang nantinya hasil dari tes tersebut akan disesuaikan dengan komponen isi materi dalam modul yang dikembangkan oleh peneliti.

Kedua, tahap Pengembangan Prototipe (*Prototyping Phase*). Prototipe dirancang berdasarkan hasil *preliminary research*. Tahap pengembangan adalah tahap peneliti untuk menyusun modul. Langkah awal yang dilakukan adalah membuat rancangan prototipe. melalui analisis kebutuhan dan konteks serta kajian literatur. Setelah itu, peneliti membuat Modul sesuai

dengan KD, indikator, dan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan., kemudian mengadakan evaluasi formatif untuk menguji tingkat kevalidan dan praktikalitas modul, dan revisi prototipe.

Kegiatan pada tahap ini dimulai dengan melakukan *self evaluation* oleh peneliti sendiri. Selanjutnya *expert review* oleh 3 tim ahli. Produk yang dinyatakan valid kemudian diuji kepraktisannya oleh siswa di SMA Pertiwi 1 Padang melalui dua tahap yaitu evaluasi *one to one* dan *small group*.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah tes pemahaman dan analisis kelengkapan isi buku berdasarkan tuntutan kurikulum 2013. Sedangkan pada tahap pengembangan menggunakan instrumen validasi untuk tim ahli, dan instrumen praktikalitas untuk siswa pada tahap *one to one* dan *small group*.

Validitas Modul dapat dilihat dari instrumen validasi yang diisi oleh tenaga ahli. Dengan melakukan Uji statistik analisis deskriptif, yang digambarkan melalui grafik. Penilaian dilakukan berdasarkan skala likert.^[9] Nilai dihitung dengan cara membagi skor yang didapat dengan skor maksimum dikalikan 100. Rentang skor nilai validasi berada antara 0-100 yang dapat dilihat pada tabel 0 dibawah berikut ini^[10].

Tabel 1. Kriteria Validitas Produk

No	Nilai (dalam %)	Aspek yang Dinilai
1	90-100	Sangat Valid
2	80-89	Valid
3	65-79	Cukup valid
4	55-64	Kurang valid
5	≤ 54	Tidak Valid

Sumber : Purwanto (2010 : 82)

Praktikalitas Modul dilihat dari lembar hasil tanggapan siswa pada tahap *one to one* dan *small group* kelas XI SMA berupa angket. Nilai bobot dihitung dengan cara membagi skor yang didapat dengan skor maksimum dikali 100. Rentangan skor nilai validasi antara 0-100 yang dapat dilihat pada tabel 0 dibawah ini^[10].

Tabel 2. Kriteria Praktikalitas Produk

No	Nilai (dalam %)	Aspek yang Dinilai
1	90-100	Sangat Praktis
2	80-89	Praktis
3	65-79	Cukup Praktis
4	55-64	Kurang Praktis
5	≤ 54	Tidak praktis

Sumber : Purwanto (2010 : 82)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil yang didapatkan pada tahap Penelitian Pendahuluan (*Preliminary Research*) yang dilakukan dengan menganalisis kelengkapan isi buku^[11] dan memberikan tes pemahaman peserta didik terhadap materi pemanasan global di SMA Pertiwi 1 Padang. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa 55,17% siswa memiliki jawaban kosong pada poin pertanyaan gas rumah kaca yang dikategorikan berbahaya, artinya separuh lebih siswa tidak mengetahui gas apa saja yang mempengaruhi efek rumah kaca dan pemanasan global. Kemudian pada poin sains dan teknologi yang berperan dalam peningkatan efek rumah kaca dan pemanasan global 75,86% siswa tidak tahu bahwa sains dan teknologi memiliki peran yang besar terhadap pemanasan global. Artinya, tanpa sadar banyak dari siswa yang menggunakan produk hasil sains dan teknologi tetapi mereka tidak tahu akan dampak penggunaan produk tersebut bagi diri mereka sendiri, masyarakat dan lingkungan sekitar. Maka dapat penulis simpulkan bahwa dari data tersebut pemahaman peserta didik pada materi pemanasan global masih rendah, dan isi materi pada buku masih belum lengkap dan butuh penambahan.

Hasil tahap Pengembangan Prototipe (*Prototyping Phase*) dengan melakukan *self evaluation*. Pada tahap ini peneliti memeriksa kelengkapan prototipe, memperbaiki jika ada yang kesalahan dan menambahkan bagian yang dianggap masih kurang. Pada Modul Fisika, struktur penyusunan Modul sudah sesuai dengan ketentuan Depdiknas 2008 yaitu Judul, kompetensi, tujuan pembelajaran, petunjuk belajar, uraian materi yang berisi pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari dan dikuasai oleh peserta didik, Soal-soal latihan, dan kunci jawaban^[12]. Penyusunan Modul sudah sesuai dengan sintak pendekatan Sets yaitu tantangan, jawaban awal, sumber informasi, revisi jawaban, kerja kelompok. Modul sudah dipadukan dengan konsep *zerowaste lifestyle* (pola hidup minim sampah).

Selanjutnya dilakukan validasi oleh tenaga ahli yang diisi oleh 3 dosen tenaga ahli dari jurusan Fisika FMIPA UNP dengan menggunakan lembar validasi. Yang terdiri dari empat komponen penilaian yaitu kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Adapun komponen instrumen penilaian validasi tersebut terdiri dari beberapa indikator.

Pertama, pada komponen penilaian kelayakan isi Modul terdapat 12 indikator yaitu 1) Materi yang disajikan dalam Modul sesuai dengan kurikulum 2013, 2) Modul yang dikembangkan sesuai dengan

KI dan KD, 3) Rumusan Indikator yang disajikan pada Modul telah sesuai dengan KD, 4) Simbol fisika yang digunakan akurat, 5) Menggunakan fitur atau contoh terkini/aktual, 6) Modul berbasis pendekatan SETS memuat 4 komponen yaitu Sains Lingkungan, teknologi, dan sosial serta sintaks SETS secara lengkap yaitu tantangan, jawaban awal, sumber informasi, revisi jawaban, kerja kelompok. 7) Modul yang dibuat sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik., 8) Modul yang dibuat sesuai dengan kebutuhan peserta didik, 9) Substansi materi yang diuraikan jelas, 10) Mengandung kecakapan akademik, 11) Mengandung kecakapan personal, 12) Mengandung kecakapan sosial. Grafik hasil nilai indikator komponen kelayakan isi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai indikator Kelayakan Isi

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai pada setiap indikator komponen kelayakan isi berkisar antara 80,00 sampai 100,00. Dari keseluruhan indikator terdapat 10 indikator dengan kategori kevalidan yang sangat valid. Pada kategori sangat valid berkisar antara nilai 90,00 sampai 100,00 dan 2 indikator berada pada kategori valid dengan nilai 80,00 sampai 89,00. Nilai rata-rata yang diperoleh pada komponen kelayakan isi adalah 94,44. Dengan demikian komponen kelayakan isi berada pada tingkat kevalidan dengan kategori sangat valid.

Kedua, komponen penilaian penyajian terdapat 10 indikator instrumen yaitu; 1) Informasi yang disajikan di dalam Modul lengkap sesuai dengan indikator, 2) Modul telah memenuhi kelengkapan sistematika penulisan Modul sesuai Depdiknas 2008, 3) Kegiatan dalam Modul disajikan secara lengkap sistematis, 4) Penyajian konsep pola hidup minim sampah (*zerowaste lifestyle*) sudah tepat, 5) Penyajian pendekatan SETS pada Modul sudah tepat, 6) Modul membantu siswa agar terlibat dalam pengelolaan lingkungan menggunakan konsep pola hidup minim sampah (*zerowaste lifestyle*), 7) Modul membantu peserta didik agar mampu menghubungkan keterkaitan antara sains lingkungan teknologi dan masyarakat, 8) Modul menuntut peserta didik agar dapat memunculkan ide kreatifnya

mengenai solusi terhadap permasalahan yang ada, 9) Penyajian modul yang dibuat memungkinkan peserta didik dapat belajar mandiri, 10) Modul menyajikan umpan balik tentang kemampuan siswa dalam memahami materi pemanasan global. Grafik hasil nilai indikator komponen kelayakan penyajian dapat dilihat pada Gambar 2.

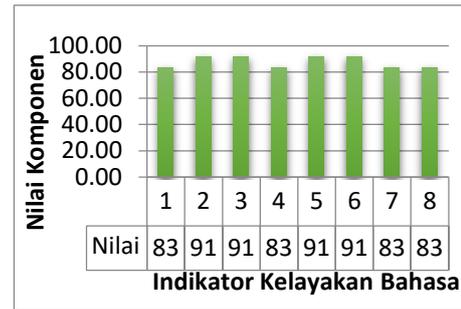


Gambar 2. Grafik hasil Validasi Komponen Penyajian Modul

Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa nilai pada setiap indikator komponen penyajian berkisar antara 83,88 sampai 100. Dari sepuluh indikator tersebut memiliki indikator dengan kategori dua kevalidan yaitu valid dan sangat valid. Adapun nilai rata-rata yang diperoleh adalah 92,50. Dengan demikian, komponen kelayakan penyajian berada pada kategori sangat valid.

Ketiga, komponen penilaian kebahasaan menggunakan delapan indikator. Delapan indikator tersebut diantaranya 1) Modul ditulis dengan jenis huruf yang tepat sehingga mudah dibaca, 2) Bahasa yang digunakan mudah dipahami, 3) Informasi yang disajikan dalam Modul jelas, 4) Susunan kalimat tidak ambigu dan menimbulkan kerancuan, 5) Istilah yang digunakan sesuai dengan istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati, 6) Ejaan yang digunakan mengacu pada standar EYD, 7) Modul ditulis menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, 8) Bahasa yang digunakan komunikatif dan informatif sehingga pesan yang disampaikan mudah dipahami (edukatif).

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat bahwa nilai pada setiap indikator berkisar antara 80,00-92,00. Dari delapan indikator tersebut terdapat 2 kategori kevalidan yaitu valid dan sangat valid. Pada kategori valid yaitu dengan nilai 83,88, sedangkan nilai pada kategori sangat valid yaitu 91,67 terdapat pada 4 indikator komponen dengan nilai yang sama. Adapun nilai rata-rata yang diperoleh adalah 87,50 dengan kategori valid.



Gambar 3. Grafik hasil Validasi Komponen Kelayakan bahasan

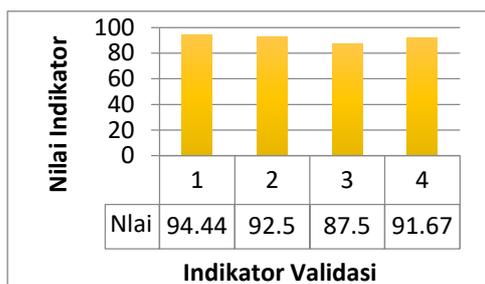
Keempat, komponen penilaian kegrafikan. Peneliti menggunakan 7 Indikator. Ketujuh indikator tersebut diantaranya 1) Jenis dan ukuran huruf yang digunakan sesuai dan tepat, 2) Ukuran huruf dapat dibaca dengan jelas, 3) Ukuran huruf pada judul modul lebih proporsional dibanding ukuran isi modul, 4) Tata letak (*Layout*) Penempatan ilustrasi, gambar, dan foto sudah tepat, 5) Ilustrasi dan gambar yang disajikan relevan dengan materi, 6) Pewarnaan tampilan *cover* dan desain sudah tepat, 7) Ilustrasi *cover* sudah menggambarkan isi Modul. Grafik hasil plot data nilai setiap indikator terlihat pada gambar 4 berikut;



Gambar 4. Hasil plot nilai Validasi Komponen Kefrafikan modul

Berdasarkan Gambar dapat dilihat bahwa nilai pada setiap indikator komponen berada pada kisaran nilai 75,00 hingga 100. Dari tujuh indikator tersebut terdapat 3 kategori kevalidan, yaitu cukup valid, valid, dan sangat valid. Adapun nilai rata-rata yang diperoleh pada komponen kegrafikan adalah 91,67. Dengan demikian komponen kegrafikan berada pada kategori sangat valid.

Nilai rata-rata setiap komponen penilaian kevalidan Modul berbasis pendekatan SETS dengan konsep *zerowaste lifestyle* pada materi pemanasan global untuk SMA/MA kelas XI dapat ditentukan dari nilai rata-rata keempat komponen kevalidan Modul tersebut. Adapun hasil plot penilaian setiap komponen dapat dilihat pada gambar 5 berikut.

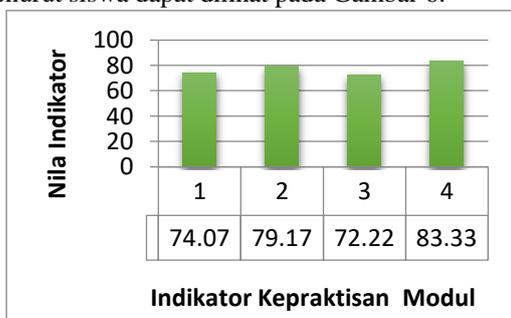


Gambar 5. Hasil Penilaian Validasi Modul

Berdasarkan gambar 5 dapat dijelaskan bahwa nilai rata-rata pada setiap komponen penilaian validasi Modul bervariasi yaitu antara 87,5 hingga 94,44 dengan nilai rata-rata seluruh komponen 91,52. Dari nilai tersebut dapat dikemukakan bahwa secara keseluruhan komponen kevalidan Modul berada pada kategori sangat valid. Dengan demikian, Modul Fisika yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat valid.

Dari validasi yang dilakukan diperoleh beberapa saran tenaga ahli untuk direvisi kembali. Saran yang diberikan berupa kesesuaian tuntutan KD dan tujuan pembelajaran dengan isi materi yang disajikan, termasuk penerapan sintaks pendekatan SETS yang digunakan dan konsep *zerowaste lifestyle*, merapikan penulisan pada materi yang dianggap penting, memvariasikan penggunaan font, dan menyesuaikan tingkatan evaluasi dengan indikator yang diminta. Saran dari tenaga ahli tersebut digunakan untuk meningkatkan kelayakan keterpakaian dari Modul yang dikembangkan.

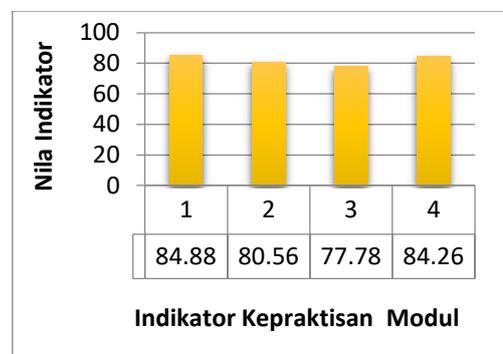
Selanjutnya hasil praktikalitas pada tahap *one to one*, dan *small group* dilakukan di SMA Pertiwi 1 Padang kepada tiga orang siswa yang memiliki tingkat kemampuan tinggi, sedang dan rendah, dan berdasarkan rekomendasi dari guru fisika bersangkutan dengan menggunakan instrumen praktikalitas pada tahap *one to one* yang terdiri dari empat komponen. Komponen tersebut meliputi: 1) kemudahan penggunaan, 2) daya tarik, 3) efisiensi waktu, dan 4) manfaat. Nilai rata-rata kepraktisan Modul untuk setiap komponen penilaian kepraktisan menurut siswa dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Praktikalitas (*one to one*) komponen Modul menurut siswa

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa nilai komponen kemudahan penggunaan sebesar 74,07; nilai komponen efisiensi waktu pembelajaran sebesar 79,17; nilai komponen manfaat sebesar 72,22; dan nilai komponen daya tarik 83,33. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa komponen kepraktisan Modul menurut siswa berada pada kategori cukup praktis dan praktis. Kategori cukup praktis ada pada 3 komponen yaitu komponen kemudahan penggunaan, efisiensi, dan manfaat, sedangkan kategori prakti terdapat pada komponen daya tarik. Nilai rata-rata yang diperoleh pada komponen penilaian kepraktisan modul adalah 77,19. Dengan demikian, Modul Fisika berbasis pendekatan SETS dengan konsep *zerowaste lifestyle* pada materi pemanasan global untuk siswa SMA/MA kelas XI telah memiliki tingkat kepraktisan dengan kategori cukup praktis.

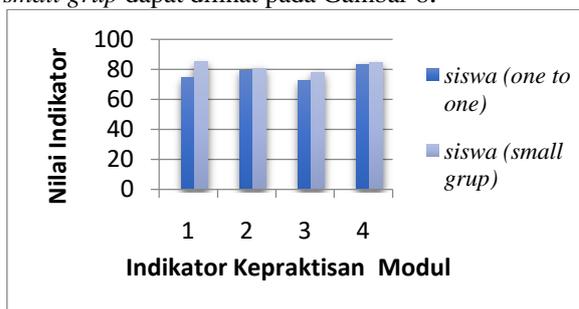
Ketiga, instrumen kepraktisan menurut siswa tahap *small group* dilakukan kepada 9 orang siswa yang dibagi kedalam 3 kelompok kecil. Instrumen uji praktikalitas yang diisi oleh siswa berupa angket terhadap penggunaan Modul yang terdiri dari empat komponen. Komponen tersebut meliputi: 1) kemudahan penggunaan, 2) daya tarik, 3) efisiensi waktu, dan 4) manfaat. Nilai rata-rata kepraktisan Modul untuk setiap komponen dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Praktikalitas (*small group*) komponen Modul menurut siswa

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat nilai rata-rata setiap komponen pada Modul. Nilai komponen kemudahan penggunaan 84,88; nilai komponen efisiensi waktu pembelajaran 80,56; nilai komponen manfaat sebesar 77,78; dan nilai komponen daya tarik sebesar 84,26. Nilai rata-rata yang diperoleh pada komponen penilaian kepraktisan adalah 81,87. Dengan demikian, Modul Fisika yang dikembangkan telah memiliki tingkat kepraktisan dengan kategori praktis menurut siswa.

Nilai kepraktisan pada tahap *one to one* dan *small grup* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Kepraktisan Modul Fisika menurut siswa pada tahap *one to one* serta *small grup*

Berdasarkan Gambar 8 dapat dilihat setiap komponen kepraktisan Modul menurut siswa pada tahap *one to one* dan *small grup*. Nilai pada seluruh komponen kepraktisan menurut siswa pada tahap *one to one* berada pada rentangan 72,22 sampai 83,33 dengan nilai rata-rata 77,19 dengan kategori cukup praktis. Adapun komponen kepraktisan menurut siswa pada tahap *small grup* berada pada rentangan 77,78 sampai 84,88 dengan nilai rata-rata 81,87 berada pada kategori praktis. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa Modul yang telah dikembangkan oleh peneliti memiliki kepraktisan dengan tingkat kategori praktis.

B. Pembahasan

Hasil penelitian diperoleh nilai validasi oleh tenaga ahli, hasil uji kepraktisan pada tahap *one to one* dan *small grup* pada Modul Fisika berbasis pendekatan SETS dengan konsep *zerowaste lifestyle* pada materi pemanasan global untuk siswa kelas XI SMA. Hasil dari validasi Modul selain digunakan untuk menentukan keterpakaian modul hasil ini juga digunakan sebagai pedoman peneliti dalam melakukan revisi terhadap produk yang telah dibuat. Validasi Modul menggunakan lembar instrumen validasi dengan 4 komponen penilaian, diantaranya komponen kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan.

Komponen kelayakan isi menggunakan dua belas indikator. Indikator tersebut mempunyai nilai kevalidan yang sangat kuat. Adapun Modul berbasis pendekatan SETS telah dihasilkan dengan karakteristik sebagai berikut; Modul terdiri dari Judul, kompetensi, tujuan pembelajaran, petunjuk belajar, uraian materi yang berisi pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari dan dikuasai oleh peserta didik, Soal-soal latihan, dan kunci jawaban. Hal ini menunjukkan bahwa Modul sudah sesuai dengan pendekatan SETS (Sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat) yang digunakan dan telah memuat sintaks SETS secara lengkap yaitu tantangan, jawaban awal, sumber

informasi, revisi jawaban, kerja kelompok. Dan telah dipadukan dengan konsep *zerowaste lifestyle* sebagai bentuk pembelajaran kontekstual yang dirasakan oleh peserta didik secara langsung dengan lingkungan. Pendekatan SETS adalah pendekatan pembelajaran yang menerapkan konsep belajar yang mengaitkan materi yang diajarkan oleh guru dengan situasi dunia nyata siswa yang bisa mendorong siswa menemukan hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Pada komponen penilaian penyajian peneliti menggunakan sepuluh indikator. Sexara keseluruhan indikator tersebut memiliki nilai kevalidan yang sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa Modul yang dibuat oleh peneliti sudah sesuai dengan struktur yang ada pada pedoman pembuatan Modul dalam depdiknas 2008. Kelayakan sajian bahan ajar sangat penting, karena dari sajian yang dikembangkan dalam bahan ajar dapat menarik minat belajar peserta didik sehingga dapat meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik

Pada komponen kebahasaan terdapat delapan indikator. Kedelapan indikator tersebut mempunyai nilai kevalidan yang sangat kuat. Penulisan kalimat dalam Modul harus sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dan EYD yang baik dan benar. Hal ini bertujuan agar Modul yang dikembangkan tidak menimbulkan keraguan dan mudah dipahami oleh siswa.

Pada komponen kegrafisan, keseluruhan komponen Modul berada pada kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa Modul Fisika yang dibuat mudah dipahami. Penggunaan font (jenis dan ukuran) secara menyeluruh, tata letak, ilustrasi, gambar, dan perpaduan warna pada Modul sudah proporsional sehingga Modul yang digunakan menarik untuk dibaca dan dapat membuat bahan ajar lebih harmonis dan menarik untuk dipelajari serta dapat memotivasi peserta didik untuk menggunakan bahan ajar dalam pembelajaran.^[13]

Berdasarkan hasil validasi oleh tenaga ahli diperoleh nilai validitas Modul dengan kategori sangat valid. Modul yang valid dihasilkan karena unsur penyusun modul terkait sudah tepat. Dalam pelaksanaan penelitian ini tidak mudah mendapatkan hasil yang sempurna karena adanya keterbatasan peneliti sehingga ada beberapa saran dari tenaga ahli yang kemudian digunakan untuk meningkatkan keterpakaian Modul.

Kemudian hasil yang dicapai kedua adalah hasil uji kepraktisan Modul Fisika berbasis pendekatan SETS pada materi pemanasan global dilakukan siswa pada tahap *one to one* dan *small grup*. Hasil uji praktikalitas siswa dianalisis berdasarkan instrumen lembar uji praktikalitas terhadap Modul yang dibuat. Uji praktikalitas tahap *one to one* dilakukan pada 3 peserta didik dan tahap *small grup* pada 9 orang peserta didik. Berdasarkan

hasil praktisi diperoleh Modul pada kategori kepraktisan yang praktis. Kepraktisan tersebut mengacu pada sejauh mana kemenarikan dan kemudahan penggunaan bahan ajar pada kondisi normal selama proses pembelajaran berlangsung untuk guru dan siswa.^[14] Dan sejauh mana Modul membantu siswa dalam pemenuhan sarana pembelajaran Fisika, sehingga siswa lebih mudah memahami konsep pelajaran secara menyeluruh tanpa sehingga siswa mencapai ketuntasan belajar maksimal^[15]

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Modul Fisika berbasis pendekatan SETS dengan konsep *zerowaste lifestyle* pada materi pemanasan global layak digunakan oleh siswa dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan. Hasil validasi Modul berbasis pendekatan SETS dengan konsep *zerowaste lifestyle* pada materi pemanasan global memiliki nilai kevalidan yang sangat valid. Modul ini dikatakan valid karena telah memenuhi karakteristik kevalidan produk dalam hal kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikan. Sedangkan hasil kepraktisan Modul memiliki nilai kepraktisan dengan kategori praktis. Karakteristik kepraktisan produk ini praktis dalam hal kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, daya tarik, dan manfaat dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- [2] Mulyasa, E. 2014. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013: Perubahan dan Pengembangan Kurikulum 2013 Merupakan Persoalan Penting dan Genting*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [3] Depdiknas. 2007. Naskah Akademik. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- [4] Zulfiani, dkk. 2009. *Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta : Lembaga Penelitian UIN Jakarta
- [5] Snow, et al. 2003. *The Road to Zero Waste: Strategies for Sustainable Communities*. Auckland. Available at: [http://www. Zero waste.co.nz/assets/Reports/roadtozerowaste150dpi.pdf](http://www.Zero-waste.co.nz/assets/Reports/roadtozerowaste150dpi.pdf).
- [6] ZWIA. 2014. *Zero Waste Definition Adopted by Zero Waste Planning Group*. Available at: http://www.zwia.org/main/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=37
- [7] Khasanah, N. (2015). *SETS (Science, Enviromental, Technology and Society) sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern pada Kurikulum 2013*. Semarang: UIN Walisongo Semarang
- [8] Plomp, Tjeerd. 2013. "Educational Design Research: An Introduction". Dalam T. Plomp & N. Nieveen (Ed). *Educational Design Research, Part A: An Introduction* (hal: 10-51) SLO. Netherlands Institute for CurricullumDevelopment.(www.slo.nl/organisatie/international/publication).
- [9] Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- [10] Purwanto, N. 2010. *Prinsi-Prinsip & Teknik Evaluasi Pengajaran*: Bandung.
- [11] Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). 2010. *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*. BSNP
- [12] Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Dikjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- [13] Yunita, I. E., Hakim, L. 2014. *Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Karakter Pada Materi Jurnal Khusus*. Jurnal Pendidikan Akutansi. Vol 2 No 2.
- [14] Fauzan, A., Plomp, T., and Gravemeijer, K. (2013). *The Development of an RME-based Geometry Course for Indonesian Primary Schools*. In T. Plomp and N. Niveen (Eds), *Educational Design Research-Part B: Illustrative Cases*, 159-178. Enschede, The Netherlands: SLO.
- [15] Anaperta, M. 2015. *Praktikalitas Handout Fisika SMA berbasis pendekatan SETS pada materi listrik dinamis*. Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains Vol 1, No 2