

Pengembangan Modul IPA Materi Penanganan Sampah Berbasis 3R (*Reduce, Reuse, dan Recycle*) Menuju *Zero Waste*

Development of Science Module for 3R Based Waste Management Materials (*Reduce, Reuse, and Recycle*) Towards *Zero Waste*

Neni Marsolina^{*}, Evita Anggreini, Nazaruddin

Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Jambi

^{*}corresponding author: nenimarsolina@yahoo.co.id

Abstract

Modules are the smallest program units that can be studied by individual students (self instructional). The purpose of this study is to provide an overview of how module development is, as well as the feasibility and effectiveness of modules being developed. The research method used is Research and Development. In this study contains how to develop modules through the validation stage by material experts and media experts. Source of data used in this study were students and teachers of SMK N 1 Kota Jambi. The results showed that the module developed was worthy of material experts with a value of 78.8% and was very feasible by media experts 90.4%, after being revised, it was tested on teachers and students. The teacher response test scores 94% criteria very well, the small group test scores 87.8% and the large group test scores 88%. The effectiveness of the module on students' environmental awareness values for the experimental class 89.8%. Based on the results of the study, it can be concluded that the science learning module on 3R-based waste handling materials (*Reduce, Reuse, Recycle*) gets a proper assessment from the experts, very good and effective towards the environmental concern of students.

Keyword: *Development, natural sciences module, 3R (reduce, reuse, recycle), zero waste.*

Abstrak

Modul adalah satuan program yang terkecil yang dapat dipelajari oleh peserta didik secara perseorangan (self instruksional). Tujuan penelitian ini adalah memberikan gambaran tentang bagaimana pengembangan modul, serta layak dan efektifnya modul dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development. Dalam penelitian ini berisi bagaimana mengembangkan modul yang melalui tahap validasi oleh ahli materi dan ahli media. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa dan guru SMK N 1 Kota jambi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan layak dari ahli materi dengan nilai 78,7% dan sangat layak oleh ahli media 90,4%, setelah direvisi, di ujicoba ke guru dan siswa. Uji tanggapan guru nilai 94% kriteria sangat baik, ujicoba kelompok kecil nilai 87,8% dan ujicoba kelompok besar nilai 88%. Efektifitas modul terhadap kepedulian lingkungan siswa nilai untuk kelas eksperimen 89,8% . Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran IPA materi penanganan sampah berbasis 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) mendapatkan penilaian yang layak dari para ahli, sangat baik serta efektif terhadap kepedulian lingkungan siswa.

Kata Kunci: Pengembangan, modul IPA, 3R (reduce,reuse, recycle), zero waste

PENDAHULUAN

Pada tingkat sekolah menengah kejuruan (SMK), materi pembelajaran IPA di SMK lebih mengacu pada aplikasi di dunia industri. Kebermaknaan dalam mempelajari materi IPA merupakan hal penting yang harus didapatkan oleh siswa, agar terjadinya perubahan pengetahuan dan persepsinya terhadap alam sekitarnya, melalui proses kognisi yang terjadi di dalam diri siswa. Agar materi tersebut dapat dimaknai oleh siswa, maka materi pelajaran IPA yang disajikan kepada siswa seharusnya bersifat kontekstual dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Dengan demikian dibutuhkan bahan ajar yang tepat, sebagai salah satu upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien.

Bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran (Prastowo, 2001). Bahan ajar penting digunakan dalam pembelajaran, karena bahan ajar berfungsi sebagai alat bantu dalam kegiatan pembelajaran, dengan menggunakan bahan ajar lebih menekankan pada aktivitas siswa di banding guru (Setyowati, dkk, 2013).

Materi Penanganan Limbah merupakan salah satu materi pokok yang dipelajari siswa kelas X SMK. Pada materi ini siswa dituntut untuk mampu menganalisis limbah di lingkungan sekitar serta melakukan penanganan limbah di lingkungan sekitar. Namun, dari hasil analisis terhadap bahan ajar yang ada di lapangan yaitu SMK Negeri 1 Kota Jambi menunjukkan bahwa bahan ajar khususnya buku paket yang ada, belum sepenuhnya memenuhi standar konten,

dikarenakan sebagian besar materi yang disajikan pada buku tersebut kurang dekat dengan lingkungan setempat siswa, dan kurang disesuaikan dengan kebutuhan siswa akan tata cara penanganan limbah khususnya sampah baik sampah organik dan sampah anorganik yang ada di sekolah mereka. Sekolah sebagai sumber belajar siswa terutama yang berkaitan dengan masalah penanganan limbah padat (sampah) merupakan hal yang efektif untuk menumbuhkan sikap peduli lingkungan pada siswa. Hal ini dikarenakan sekolah termasuk kategori penyumbang limbah padat (sampah) yang cukup besar dan merupakan musuh utama yang sering dihadapi sekolah dalam upaya menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat (Poety, dkk, 2017). Untuk mewujudkan program ini, sekolah mulai memperkenalkan penanganan sampah sekolah berkonsep *zero waste*, dengan tujuan untuk mengajarkan siswa tentang prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*), yaitu prinsip pengurangan, penggunaan kembali dan daur ulang terhadap sampah. Menurut Widiarti (2012) konsep *zero waste* merupakan konsep pengolahan sampah yang mengintegrasikan prinsip 3R: *reduce, reuse dan recycle* dengan pengolahan sedekat mungkin pada sumbernya, dalam hal ini sumber yang dimaksud salah satunya adalah sekolah.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan terhadap bahan ajar yang dilakukan dengan siswa kelas X SMK N 1 Kota Jambi didapatkan keterangan bahwa buku paket yang mereka gunakan dalam kegiatan pembelajaran IPA masih kurang dan terbatas. Untuk materi penanganan limbah padat (sampah), buku / modul yang digunakan kurang bervariasi, belum dapat mendorong siswa untuk menerapkan penanganan sampah berbasis 3R berkonsep *zero waste* sesuai dengan permasalahan sampah yang ada di lingkungan siswa, dan belum dapat meningkatkan minat belajar siswa untuk memanfaatkan sampah disekitarnya untuk

dijadikan sumber belajar dan diolah untuk mengurangi dampak sampah tersebut. Selain itu, masih terbatasnya kapasitas kemampuan guru bidang studi terkait dalam mengembangkan bahan ajar yang dapat mengakomodasi kebutuhan belajar siswa, terutama pada materi penanganan sampah. Merujuk pada uraian pemaparan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya memberikan gagasan bagi penulis untuk mengembangkan bahan ajar mandiri yang menarik dan dapat mengajak siswa menangani sampah dan memanfaatkan sampah sebagai sumber belajar, yaitu dengan melakukan pengembangan modul pembelajaran IPA pada materi penanganan sampah berbasis 3R menuju *zero waste*.

Dalam hal ini, modul yang dikembangkan selain ditujukan untuk memudahkan siswa dalam menguasai materi penanganan limbah baik dari aspek teoritis maupun aplikasi, sekaligus juga ditujukan untuk memperkaya pengetahuan siswa terkait implementasi penanganan limbah padat (sampah) berbasis 3R dengan konsep *zero waste*. Diharapkan setelah dihasilkan dan digunakannya modul ini, siswa mampu mengurangi, mengolah dan memanfaatkan, serta mendaur ulang sampah-sampah yang ada di lingkungan mereka sesuai dengan inovasi dan kreasi siswa masing-masing. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran ipa pada materi penanganan sampah berbasis 3R (*Reduce, Reuse Dan Recycle*) menuju *zero waste* untuk siswa kelas X SMK.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE. Menurut Richey dkk (2011:19) model ADDIE sesuai namanya terdiri dari lima fase atau tahap utama, yaitu (A)*analysis*,

(D)*esain*, (D)*evelopment*, (I)*mplementation*, dan (E)*valuation*.

Tempat penelitian dilakukan di SMK Negeri 1 kota Jambi tahun pelajaran 2019/2020. Kelas yang digunakan dalam penelitian adalah kelas X Akuntansi dengan jumlah siswa adalah 24 siswa. Untuk penelitian efektifitas modul terhadap lingkungan sekitar digunakan kelas eksperimen X Ak 2 dan kelas kontrol X Ak 1.

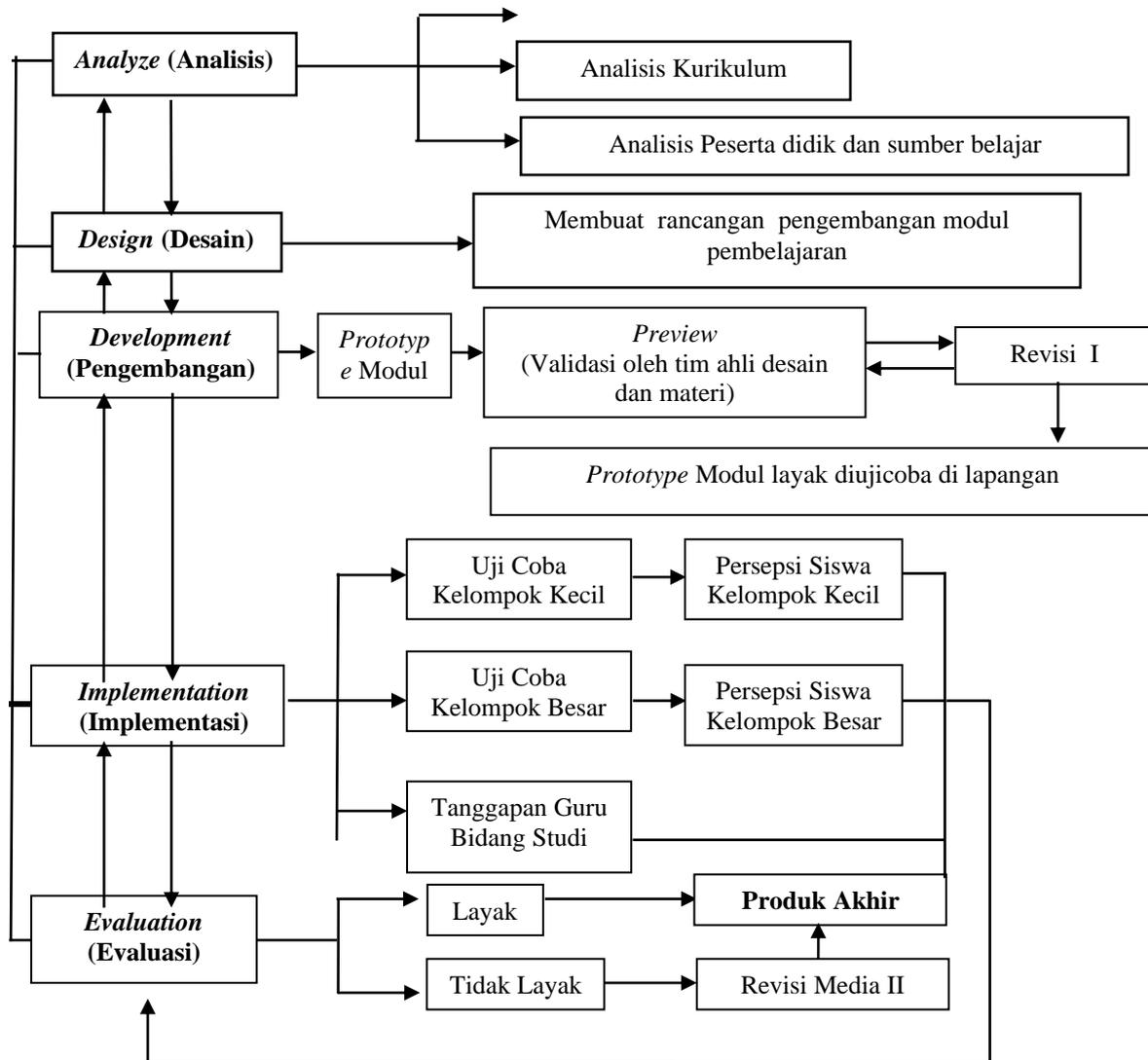
Jenis data pada penelitian pengembangan adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data yang diperoleh dari hasil pengembangan produk berupa data yang menggambarkan kualitas produk meliputi aspek materi, desain media, dan daya tarik siswa tentang modul pembelajaran. Data kualitatif berupa komentar dan saran perbaikan modul dari ahli materi /ahli desain media dianalisis secara deskriptif untuk merevisi produk yang dikembangkan.

Data yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah data kualitatif dan kuantitatif dengan rincian sebagai berikut: (a) data hasil validasi berupa saran dan komentar dari validator terhadap Modul Pembelajaran IPA pada Materi Penanganan Sampah Berbasis 3R Menuju *Zero Waste* merupakan data kualitatif, sedangkan data hasil penilaian produk merupakan data kuantitatif, (b) data hasil uji coba respon guru dan siswa (kelompok kecil dan besar) merupakan data kualitatif dan data hasil penilaian respon guru dan siswa merupakan data kuantitatif.

Untuk mengukur kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan modul pembelajaran, maka disusun dan dikembangkan instrumen penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari : (1) lembar validasi, (2) angket respon guru dan respon siswa, (3) angket kepedulian siswa terhadap lingkungan

sekitar. Data berupa anghket pendapat siswa dianalisis menggunakan skala Likert. Angket penilaian responden yang menghasilkan data kuantitatif, diolah dan dianalisis secara kuantitatif (Sugiono, 2013).

Pengembangan modul IPA materi penanganan sampah berbasis 3R Menuju zero waste, alur pelaksanaan pembuatan pengembangan dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Bagan Alir Pengembangan Modul Pembelajaran IPA (diadaptasi dari Jamaluddin, 2017)

Penilaian dari setiap item pernyataan yang diberi skor minimum 1 dan maksimum 5 yang menggunakan skala likert dengan tujuan menentukan kelayakan modul baik oleh validator ahli maupun respon guru dan siswa yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Skor penilaian

No	Skor Penilaian	Kriteria
1	5	Sangat baik
2	4	Baik
3	3	Cukup baik
4	2	Kurang bai
5	1	Tidak baik

Menentukan klasifikasi respon guru dan siswa secara keseluruhan terhadap modul

IPA dapat dilakukan dengan menentukan jarak interval:

$$\text{Jarak interval} = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{Jumlah kelas interval}}$$

Penentuan tingkat kualifikasi dengan kriteria skala penilaian 1 – 100. Skala penilaian klasifikasi dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Skala Interval

No	Interval	Kriteria
1	84,1 - 100	Sangat baik
2	68,1- 84	Baik
3	52,1-68	Cukup baik
4	36,1 - 52	Kurang baik
5	20 -36	Tidak baik

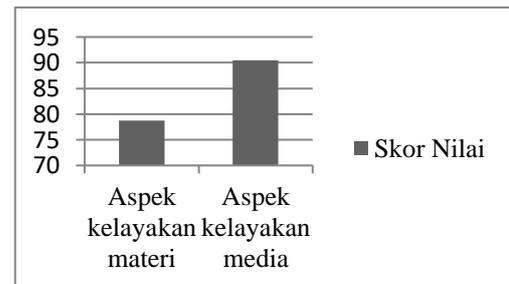
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan modul ini menggunakan penelitian ADDIE (*Analysis, Desain, Development, Implementation, dan Evaluation*). (1) Tahap analisis dalam penelitian ini adalah: Analisis kebutuhan, analisis kurikulum dan tujuan pembelajaran, analisis karakteristik siswa. (2) Tahap Perancangan (*Desain*) adalah penentuan jadwal pembuatan produk yang dimulai dari bulan Septembar – November 2019, tim pengembang, terdiri dari tiga orang yakni penulis sebagai pengembang, dua orang ahli (materi dan desain) sebagai validator untuk menilai produk yang dihasilkan, penyusunan modul yang terdiri dari menentukan strategi pembelajaran, mengembangkan dan memilih materi pembelajaran dan mengembangkan butiran-butiran tes acuan patokan.(3) Tahap Pengembangan (*Develompment*) disini dimulai dari membuat produk awal baik dari aspek materi yang meliputi kelayakan isi/materi, penyajian, kontekstual dan kelayakan bahasa dan aspek desain terdiri dari 3 bagian utama yakni pendahuluan, isi dan penutup. Hasil validasi ahli materi dan ahli media dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Hasil validasi ahli materi dan media

No.	Validasi	Persentase(%) skor	Kriteria
1	Aspek kelayakan materi	78,7	layak
2	Aspek kelayakan media	90,4	Sangat layak

Tampilan grafik hasil validasi ahli materi dan media pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik validasi ahli materi dan media

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli materi diperoleh nilai 118 persentase pencapaian 78,7% yang memuat kelayakan isi dengan persentase 76% dengan kriteria layak, kelayakan penyajian dengan persentase 80% dengan kriteria layak dan kelayakan bahasa dengan persentase 80% dengan kriteria layak. Dan kelayakan desain media diperoleh nilai 113 dengan persentase 90,4% dengan kriteria sangat layak yang memuat kelayakan ukuran modul 100% dengan kriteria sangat layak, desain sampul (cover) 97,8% dengan kriteria sangat layak dan desain isi modul dengan persentase 84,3% dengan kriteria layak. Hasil penilaian kedua validator menyatakan bahwa modul penanganan sampah berbasis 3R menuju *zero waste* yang telah dikembangkan layak di uji cobakan.

Kalayak dari validator ahli di uji cobakan ke respon guru dan respon siswa. Penilaian kelayakan modul dilakukan oleh guru dan siswa SMK N 1 Kota Jambi dengan beberapa aspek penilaian. Hasil

penilaian tanggapan guru dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil penilaian tanggapan guru

No	Aspek Penilaian	Interval Skor	Kriteria
1	Penyajian materi	95	Sangat baik
2	Isi/Materi	88	Sangat baik
3	Bahasa dan keterbacaan	96	Sangat baik
4	Grafika	97	Sangat baik
	Total penilaian	94,7%	Sangat baik

Dari tabel penilaian guru IPA terhadap modul modul penanganan sampah berbasis 3R menuju *zero waste* dari aspek penyajian materi dengan nilai 95% kriteria sangat baik, nilai asperisi/materi 88 % kriteria sangat baik, bahasa dan keterbacaan nilai 96% dengan kriteria sangat baik dan aspek grafika nilai 97% kriteria sangat baik. Dari penilaian tanggapan guru terhadap modul dapat disimpulkan modul ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran dalam proses *pembelajaran* tatap muka maupun mandiri.

Modul juga diuji coba ke siswa ada uji kelompok kecil dan kelompok besar. Hasil penilaian uji kelompok kecil dan kelompok besar dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji coba tanggapan siswa

No.	Uji coba	Persentase (%) skor	Kriteria
1	Kelompok kecil	87,8	Sangat baik
2	Kelompok besar	88	Sangat baik

Hasil tanggapan siswa terhadap kualitas modul modul penanganan sampah berbasis 3R menuju *zero waste* diperoleh melalui uji coba kelompok kecil yang berjumlah 6 orang siswa dan uji coba kelompok besar berjumlah 24 orang siswa kelas X Akuntansi SMK N 1 kota Jambi. Persentasi penilaian yang diberikan secara

keseluruhan adalah 88% dengan kriteria sangat baik, berarti tanggapan siswa terhadap modul sangat positif dan layak untuk digunakan di dalam pembelajaran.

Selain penilaian kualitas modul, modul juga dinilai dari segi efektifitas terhadap sikap peduli lingkungan. Dalam penilaian efektifitas data yang digunakan adalah angket sikap peduli lingkungan. Penilaian sikap peduli lingkungan dilakukan oleh kelompok yang menggunakan modul (kelas X Ak 2) dan kelompok yang tidak menggunakan modul (kelas X Ak 1). Hasil penilaian efektifitas modul terhadap sikap peduli lingkungan sekitar dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Data efektifitas modul terhadap peduli lingkungan Siswa

No	Kelas perlakuan	Jumlah	%	Kriteria
1	X AK 2 (menggunakan modul)	2048	89,8	Sangat baik
2	X AK 1 (tidak menggunakan modul)	1952	85,6	Sangat baik

Hasil penilaian efektifitas modul terhadap sikap kepedulian lingkungan pada tabel diatas hasil jumlah nilai kelompok yang menggunakan modul jumlah skor 2048 dengan persentase 89,8% dan kelas yang tidak menggunakan modul jumlah nilai 1952 dengan persentase 85,6%. Uji hipotesis dengan perhitungan *independent Sample t-test* diketahui rata-rata untuk kelompok eksperimen 85,33 sedangkan rata-rata kelompok kontrol 81,33. Berdasarkan hasil perhitungan uji perbedaan dua rata-rata disajikan tabel 4.20 diketahui kolom *Levene's Test for Equality of Variances* memiliki nilai signifikansi sebesar 0,010 ($p > 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa kedua varians adalah sama atau homogen, maka penggunaan varians untuk membandingkan rata-rata populasi (*t-test for Equality of Means*) dalam pengujian *t-test* harus dengan dasar *equal variance*

assumed. Pada *equal variance assumed* diketahui nilai sig(2-tailed) $0,008 < 0,05$ (tabel 4.19) maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada terdapat perbedaan sikap peduli lingkungan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Ini menunjukkan perbedaan penggunaan modul berpengaruh positif terhadap peduli lingkungan. Hal ini menunjukkan adanya respon positif dari pengembangan modul IPA berbasis 3R. Sikap peduli lingkungan berarti sikap yang diwujudkan dalam kehidupan sehari-hari untuk melestarikan, memperbaiki dan mencegah kerusakan dan pencemaran lingkungan. Sikap-sikap itu dapat dilihat dari respon perilaku atau konatif (respon berupa tindakan dan pernyataan mengenai perilaku), Dengan membangun sikap peduli lingkungan, maka siswa akan mengasahi lingkungannya., berusaha untuk merawat lingkungan, dan berpikiran untuk memperbaiki lingkungannya dan mencegah kerusakan dan pencemaran lingkungan (Salim, 2016).

Berdasarkan data hasil penelitian disimpulkan bahwa modul penanganan sampah berbasis 3R menuju *zero waste* untuk kelas X SMK layak untuk digunakan dalam pembelajaran IPA kelas X dengan penilaian “baik” dari ahli materi sedangkan ahli media, tanggapan guru dan siswa dengan penilaian “sangat baik”. Menurut Dewi Padmo (2004) dalam anarifatul ummah, dkk (2016) bahan ajar yang baik diharapkan dapat memenuhi kriteria antara lain: pada kriteria isi meliputi kesesuaian dengan tujuan instruksional yang telah ditetapkan, keakuratan isi, kemuktahiran isi serta adanya daftar pustaka. Selain itu bahan ajara atau modul ini juga bermakna dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Penyajian dan penjelasan teori, konsep atau prinsip harus menggunakan bahasa yang komunikatif lugas dan jelas serta tingkat

kesulitan bahasa disesuaikan dengan tarap perkembangan siswa. Munadi (2013:98) mendefinisikan modul sebagai bahan belajar yang dapat digunakan oleh siswa untuk belajar secara mandiri dengan bantuan seminimal mungkin dari orang lain. Dikatakan demikian karena modul dibuat berdasarkan program pembelajaran yang utuh dan sistematis, serta dirancang untuk sistem belajar mandiri. Pendapat yang sama mengenai definisi modul dikemukakan oleh Daryanto (2013:9) bahwa modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan di desain untuk membantu peserta didik mernguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul memuat minimal tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar dan evaluasi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa modul IPA materi penanganan sampah berbasis 3R (*reduce, reuse, recycle*) menuju *zero waste* untuk siswa kelas X ini layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan penilaian kualitas menurut dosen ahli pendidikan, guru IPA dan siswa. Sedangkan berdasarkan tanggapan siswa setelah menggunakan modul IPA pada materi penanganan sampah berbasis 3R (*reduce, reuse, recycle*) menuju *zero waste* terhadap peduli lingkungan berpotensi efektif dalam meningkatkan kepedulian lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto., 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media.
- Munadi, Y. 2013. *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi.
- Poety, M., Joko Wiyono, dan Ragil Catur Adi W. 2017. Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Perilaku

- Membuang Sampah pada Siswa SMP Sriwedari Malang. *Nursing News*, Vol. 2 (1):37-52.
- Salim, E. 2016. *Pembangunan Berwawasan Lingkungan*. Jakarta: LP3ES.
- Setyowati, R., Parmin, dan Arif Widiyatmoko. 2013. Pengembangan Modul IPA Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi sebagai Bahan Ajar Siswa SMK N 11 Semarang. *Unnes Science Education Journal*, Vol. 2 (2):245-253.
- Ummah, A., Wibowo, Y, dan Aminatun, T. 2016. Pengembangan *Pocket Book* Daur Ulang Berbasis Pendekatan STML untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan. *UNY Jurnal Pendidikan Biologi Vol 5 No 7*:
- Widiarti, I, M. 2012. Pengelolaan Sampah Berbasis “Zero Waste” Skala Rumah Tangga Secara Mandiri. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. ISSN: 2085-1227. Vol 4 (2):101-113