

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN PENGELOLAAN
SAMPAH PADA MATERI POKOK PENCEMARAN LINGKUNGAN
UNTUK KELAS X SMA/MA**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



OLEH:

NADIATUL HUSNA
NPM 156511204

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN PENGELOLAAN
SAMPAH PADA MATERI POKOK PENCEMARAN LINGKUNGAN
UNTUK KELAS X SMA/MA**

**NADIATUL HUSNA
NPM.156511204**

Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Islam Riau

Pembimbing : Dr. Sri Amnah, M.Si

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran pengelolaan sampah pada materi pokok pencemaran lingkungan untuk kelas X SMA/MA. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan pengembangan metode ADDIE. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI di SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru. Data penelitian diperoleh dari lembar validasi yang dinilai oleh ahli materi, ahli pembelajaran, dan guru biologi, serta angket respon yang diperoleh dari hasil uji coba kelayakan terbatas dari peserta didik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas kelayakan modul pembelajaran berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi masuk dalam kategori sangat layak dengan rata-rata persentase 89,58% (sangat valid), hasil validasi ahli pembelajaran mendapatkan rata-rata persentase 87,57% (sangat valid), dan hasil validasi oleh tiga orang guru biologi mendapat rata-rata 92,95% (sangat valid), dan hasil uji coba pada peserta didik mendapatkan rata-rata persentase 90,36% (sangat valid), berdasarkan beberapa kategori tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar dan mendapat respon positif dari peserta didik.

Kata kunci : *Modul Pembelajaran, Pengelolaan Sampah, Pencemaran Lingkungan.*

**Development Of Waste Management Learning Module In
Environmental Pollution Materials
for Class X SMA/MA**

**NADIATUL HUSNA
NPM.156511204**

Thesis of Biology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and
Education

Universitas Islam Riau

Pembimbing : Dr. Sri Amnah, M.Si

ABSTRACT

This study aims to produce waste management learning modules on the subject matter of environmental pollution for class X SMA / MA. The type of this research is research development (Research and Development) with the development of the ADDIE method. The subjects of this study were class XI students at SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru, and SMA Negeri 14 Pekanbaru. The research data were obtained from validation sheets that were assessed by material experts, learning experts, and biology teachers, as well as response questionnaires obtained from the results of a limited feasibility trial from students. The results of this study indicate that the quality of the feasibility of the learning module based on the results of the validation by the material experts is included in the very feasible category with an average percentage of 89.58% (very feasible), the results of the validation of the learning expert get an average percentage of 87.57% (very feasible), and the results of validation by three biology teachers received an average of 92.95% (very feasible), and the results of trials on students received an average percentage of 90.36% (very feasible), based on some of these categories, it can be concluded that the module developed is appropriate to be used as teaching material and get a positive response from students.

Keywords: *Learning Module, Waste Management, Environmental Pollution*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum warahmatuallahi wabarakatuh

Alhamdulillah Puji syukur Penulis bermunajat kehadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, Tuhan Yang Maha Esa sembari mengangkat tangan, memohon kiranya memberikan Taufiq, Hidayah, Rahmat dan Karunia-Nya serta kelapangan berpikir dan waktu, sehingga Penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah pada Materi Pokok Pencemaran Lingkungan untuk Kelas X SMA/MA ”. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau.

Penulis menyadari dalam menyelesaikan skripsi ini, tidak terlepas dari bimbingan, motivasi, semangat dan dukungan dari berbagai pihak, terutama pada Ayahanda Ruslan dan Ibunda tercinta Mariani, dan Rival Bima Putra yang selalu mencurahkan kasih sayang, memberikan dorongan baik moril maupun materil serta untaian doa yang tidak pernah putus selama penulis kuliah di Universitas Islam Riau. Semoga ayahanda dan ibunda selalu dalam lindungan, rahmat dan kurinia-Nya. Selain itu, pada kesempatan ini penulis dengan setulus hati mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Dr. Sri Amnah., M.Si selaku pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan bimbingan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, S.H., M.C.L selaku Rektor Universitas Islam Riau. Bapak Drs. Elzaber, M.Si selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau Pekanbaru, Ibu Dr. Sri Amnah, M.Si selaku Wakil Dekan Bidang Akademik, Bapak Dr. Sudirman Shomary, M.A selaku Wakil Dekan Bidang Administrasi dan Keuangan, dan Bapak H. Muslim, S.Kar., M.Sn selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni
3. Kemudian kepada Dosen Program Studi Biologi Ibu Laili Rahmi, M.Pd sebagai Ketua Program Studi Biologi, Ibu Mellisa, S.Pd., M.Pd sebagai sekretaris Program Studi Biologi, Ibu Dr. Sri Amnah, M.Si sebagai Penasehat Akademis (PA), dan juga kepada Bapak dan Ibu Dosen Program Studi

Pendidikan Biologi terima kasih karena telah mendidik dan mengajar Penulis selama menuntut ilmu pendidikan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Riau.

4. Terima kasih kepada Ibu Dr. Yustina, M.Si sebagai validator ahli materi, dan Ibu Dr. Evi Suryawati, M.Si sebagai validator ahli pembelajaran.
5. Terima kasih kepada Guru Biologi kelas X Ibu Dr. Nila Kusumawati, M.Pd sebagai guru Biologi SMA Negeri 8 Pekanbaru, Ibu Dra. Hj. Rima Lestari guru Biologi SMA Negeri 9 Pekanbaru, Ibu Aprilis Sri Handayani, S.Pd guru SMA Negeri 14 Pekanbaru dengan kerelaan hati memberikan waktunya dan membimbing Penulis selama melakukan penelitian.
6. Terima kasih kepada siswa kelas XI MIPA₃ SMAN 8 Pekanbaru, XI MIPA₂ SMAN 9 Pekanbaru, dan XI MIPA₂ SMAN 14 Pekanbaru yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data serta jajaran Tata Usaha yang telah banyak membantu Penulis dalam mengurus administrasi salam proses penelitian ini.
7. Terima kasih kepada seluruh teman-teman lokal B angkatan 2015, terkhusus kepada Febri, Mitra, dan Pika untuk kekeluargaan, persahabatan kebersamaan, dan dukungan serta motivasi yang telah diberikan baik dalam proses perkuliahan maupun penulisan skripsi ini.
8. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini, Nurul Atika Rahayu dan Syarifah Aulia Oktarina.

Penulis dengan segala kerendahan hati menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan atau kelemahan, baik dari segi isi maupun dari pandangan pengetahuan yang Penulis miliki. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan dan kelanjutan skripsi ini dimasa yang akan datang serta semoga

skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak terutama penulis sendiri,
Aamiin ya Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, November 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Tujuan Penelitian	4
1.5.2 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Spesifikasi Produk	5
1.7 Definisi Istilah Judul	7
BAB 2. TINJAUAN TEORI	
2.1 Penelitian Pengembangan.....	9
2.2 Bahan Ajar.....	9
2.3 Modul	10
2.3.1 Pengertian Modul	10
2.3.2 Fungsi Modul	12
2.3.3 Manfaat Modul	12
2.3.4 Karakteristik Modul	13
2.3.5 Jenis Modul	14
2.3.6 Unsur-unsur Modul	15
2.3.7 Langkah-langkah Penyusunan Modul	16
2.4 Materi Pembelajaran Biologi Kelas X SMA/MA	21
2.5 Penelitian Relevan	31
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.2 Rancangan Penelitian	35
3.3 Model Pengembangan dan Prosedur Penelitian	35
3.3.1 Model Pengembangan	35
3.3.2 Desain Penelitian	36

3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	42
3.5 Teknik Pengambilan Sampel	42
3.6 Instrumen Pengumpulan Data	43
3.6.1 Lembar Validasi.....	43
3.6.2 Angket Respon Siswa	46
3.7 Teknik Analisis Data.....	48

BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

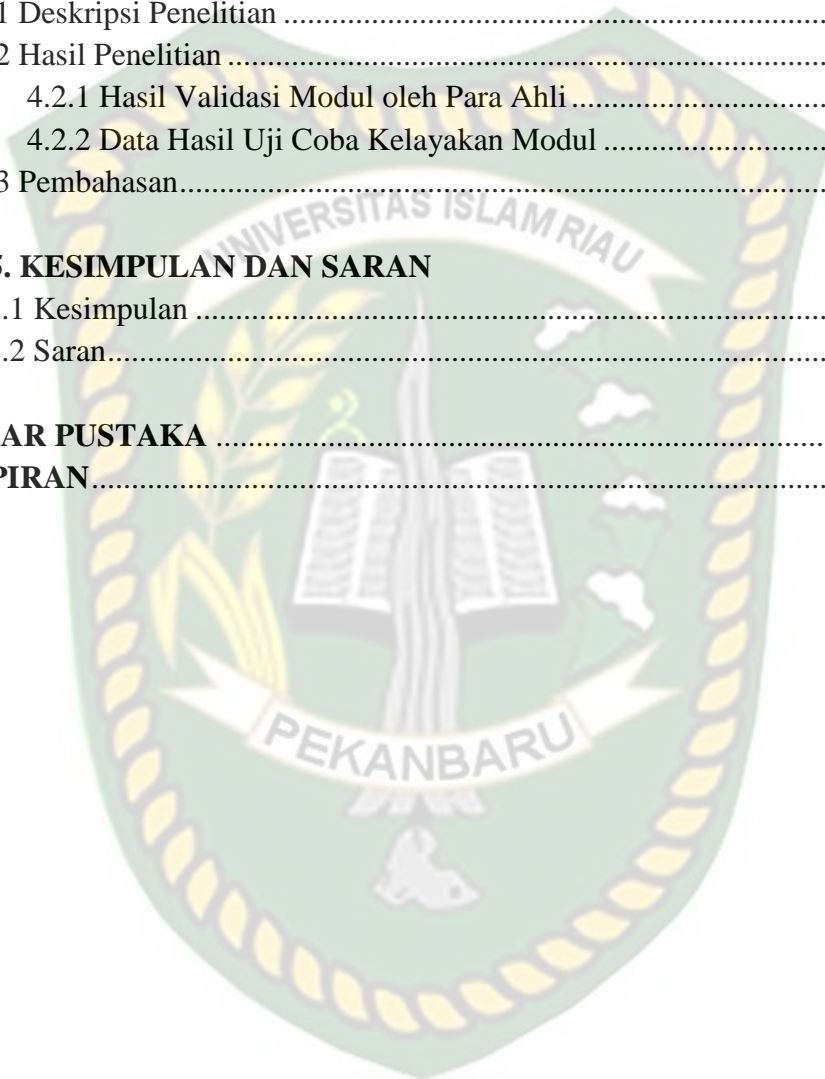
4.1 Deskripsi Penelitian	51
4.2 Hasil Penelitian	56
4.2.1 Hasil Validasi Modul oleh Para Ahli.....	56
4.2.2 Data Hasil Uji Coba Kelayakan Modul	70
4.3 Pembahasan.....	74

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran.....	85

DAFTAR PUSTAKA	86
-----------------------------	----

LAMPIRAN	89
-----------------------	----

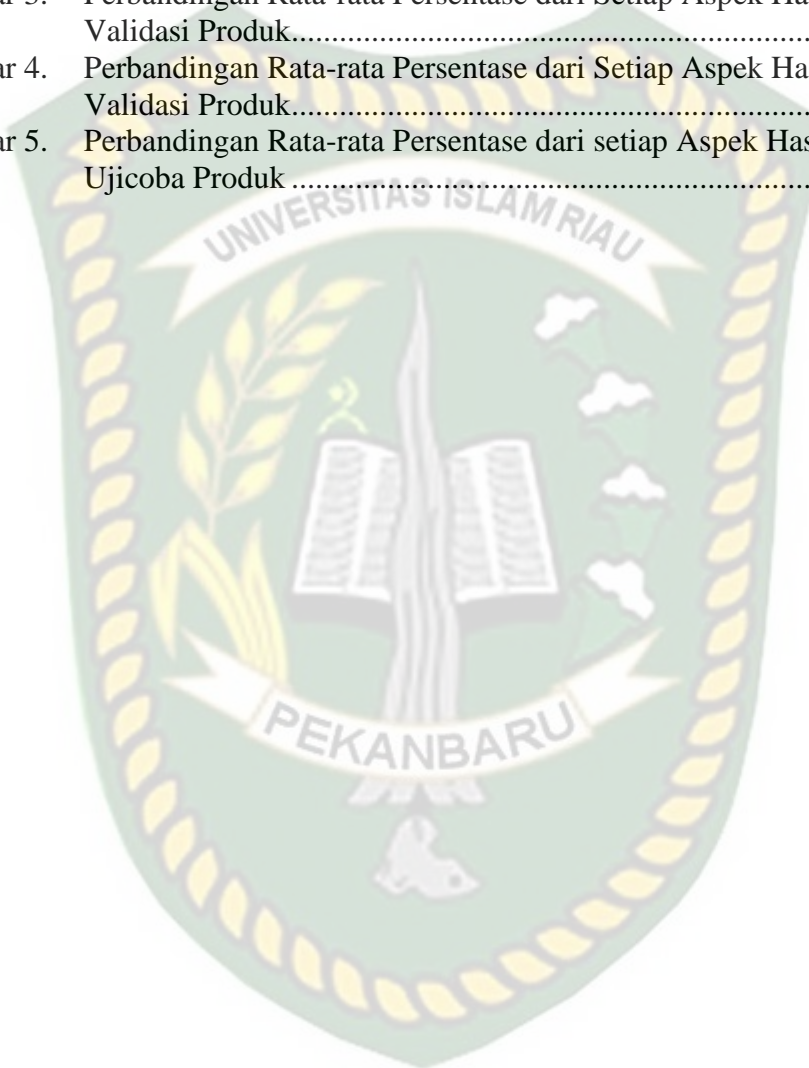


DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 1.	Daftar Tabel Validator	41
Tabel 2.	Daftar Sekolah Uji Coba.....	41
Tabel 3.	Kisi-kisi Lembar Validasi Pengembangan Modul Ahli Materi	44
Tabel 4.	Kisi-kisi Lembar Validasi Pengembangan Modul Ahli Pembelajaran.....	45
Tabel 5.	Kisi-kisi Lembar Validasi Pengembangan Modul oleh Guru.....	46
Tabel 6.	Kisi-kisi Angket Respon Siswa	47
Tabel 7.	Kriteria Validitas Menurut Penilaian Validator.....	50
Tabel 8.	Kategori Hasil Perhitungan Siswa	50
Tabel 9.	Kompetensi Inti dan Kompeten Dasar Materi Pencemaran Lingkungan	52
Tabel 10.	Data Kuantitatif Hasil Validasi Modul oleh Ahli Materi	57
Tabel 11.	Hasil Revisi Modul Pembelajaran Ahli Materi pada Aspek Kelayakan Isi	59
Tabel 12.	Hasil Revisi Modul Pembelajaran Ahli Materi pada Aspek Penyajian.....	61
Tabel 13.	Hasil Revisi Modul Pembelajaran Ahli Materi Aspek Bahasa.....	61
Tabel 14.	Data Kuantitatif Hasil Validasi Modul Ahli Pembelajaran	62
Tabel 15.	Hasil Revisi Validasi Modul Pembelajaran Ahli Pembelajaran	64
Tabel 16.	Hasil Revisi Validasi Modul Pembelajaran Ahli Pembelajaran Aspek Struktur Modul	64
Tabel 17.	Hasil Revisi Validasi Modul Pembelajaran Ahli Pembelajaran Aspek Bahasa	66
Tabel 18.	Hasil Revisi Validasi Modul Pembelajaran Ahli Pembelajaran Aspek Penyajian.....	66
Tabel 19.	Hasil Validasi Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah oleh Guru	67
Tabel 20.	Hasil Revisi Modul Pembelajaran Aspek Cakupan Materi	69
Tabel 21.	Hasil Analisis Respon Siswa Terhadap Cakupan Modul Pembelajaran.....	71
Tabel 22.	Komentar dan Saran Siswa Terhadap Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah oleh SMA Negeri 8 Pekanbaru.....	72
Tabel 23.	Komentar dan Saran Siswa Terhadap Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah oleh SMA Negeri 9 Pekanbaru.....	72
Tabel 24.	Komentar dan Saran Siswa Terhadap Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah oleh SMA Negeri 14 Pekanbaru.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
Gambar 1.	Bagan Model Pengembangan ADDIE	37
Gambar 2.	Perbandingan Rata-rata Persentase dari Setiap Aspek Hasil Validasi Produk.....	58
Gambar 3.	Perbandingan Rata-rata Persentase dari Setiap Aspek Hasil Validasi Produk.....	63
Gambar 4.	Perbandingan Rata-rata Persentase dari Setiap Aspek Hasil Validasi Produk.....	68
Gambar 5.	Perbandingan Rata-rata Persentase dari setiap Aspek Hasil Ujicoba Produk	72



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Jadwal Penelitian.....	89
2.	Kompetensi Inti dan kompetensi Dasar	90
3.	Silabus	92
4.	Hasil Wawancara Guru.....	96
5.	Hasil Wawancara Siswa	102
6.	Kisi-kisi Angket Penilaian Modul Pembelajaran	108
7.	Instrumen Penilaian oleh Ahli Pembelajaran	118
8.	Instrumen Penilaian oleh Ahli Materi	126
9.	Instrumen Penilaian oleh Guru	133
10.	Instrumen Penilaian oleh Peserta Didik	138
11.	Hasil Validasi Uji Kelayakan Ahli Materi	143
12.	Hasil Validasi Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran	145
13.	Hasil Validasi Uji kelayakan oleh Guru.....	148
14.	Hasil Uji Pengembangan Terbatas SMA Negeri 8 Pekanbaru.....	150
15.	Hasil Uji Pengembangan Terbatas SMA Negeri 9 Pekanbaru.....	153
16.	Hasil Uji Pengembangan Terbatas SMA Negeri 14 Pekanbaru.....	156
17.	Dokumentasi	159

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar yang terencana, hal ini berarti proses pendidikan di sekolah bukanlah proses yang dilaksanakan secara asal-asalan dan untung-untungan, akan tetapi proses yang bertujuan sehingga sesuatu yang dilakukan guru dan siswa diarahkan pada pencapaian tujuan (Sanjaya, 2014:2). Sedangkan menurut Ihsan *dalam* Febrianti (2017) Pendidikan merupakan kebutuhan mutlak yang harus dipenuhi sepanjang hayat. Suatu kelompok manusia mustahil dapat hidup berkembang sejalan dengan cita-cita untuk maju, sejahtera dan bahagia menurut konsep pandangan hidup mereka tanpa adanya pendidikan.

Dalam Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 Bab II Pasal 3 mengenai fungsi dan tujuan dalam pendidikan dijelaskan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan keterampilan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Pendidikan merupakan kunci utama bagi bangsa untuk maju dan memperbaiki keadaan masyarakatnya ke arah yang lebih baik. Oleh karena itu memajukan pendidikan adalah tugas yang sangat penting, dan salah satu faktor yang mendukung untuk memajukan pendidikan adalah belajar.

Pada hakikatnya belajar adalah proses interaksi terhadap semua situasi yang ada di sekitar individu siswa. Belajar dapat dipandang sebagai proses yang diarahkan kepada pencapaian tujuan dan proses berbuat melalui berbagai pengalaman yang diciptakan guru. Kegiatan belajar mengajar merupakan bagian dari kegiatan yang paling pokok dalam proses pendidikan sekolah (Rusman, dkk., *dalam* Febrianti, 2017). Berhasil atau tidaknya pencapaian tujuan pembelajaran banyak bergantung pada bagaimana proses belajar yang dialami oleh peserta didik. Salah satu cara untuk meningkatkan pemahaman maupun hasil

belajar siswa yaitu dengan cara mengembangkan bahan ajar yang baik. Menurut Dimiyati dan Mudjiono *dalam* Arifin (2013) bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang dapat digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Sebuah bahan ajar paling tidak mencakup antara lain: (1) petunjuk belajar (petunjuk siswa atau guru); (2) kompetensi yang akan dicapai; (3) informasi pendukung; (4) latihan-latihan; (5) petunjuk kerja, dapat berupa lembar kerja (LK); dan (6) Evaluasi (Majid *dalam* Arifin 2013). Salah satu bentuk bahan ajar adalah modul.

Menurut Setyowati, dkk., *dalam* Febrianti, (2017) modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Sedangkan menurut Setiyadi, dkk., (2017) Modul merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan oleh Peneliti di tiga sekolah yaitu SMAN 8 Pekanbaru, SMAN 9 Pekanbaru, dan SMAN 14 Pekanbaru, menunjukkan beberapa permasalahan seperti kurang pedulinya siswa terhadap sampah dan membuang sampah sembarangan, bahan ajar yang digunakan guru hanya berupa buku paket dan LKS sehingga siswa masih kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan, dan belum tersedianya modul pembelajaran pengelolaan sampah.

Sehubungan dengan permasalahan di atas, maka diperlukan adanya modul pembelajaran pengelolaan sampah. Menurut Nasution *dalam* Sunantri (2016) modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap dan berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Sedangkan menurut Hanum (2016:50), mengatakan bahwa modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang bisa digunakan secara mandiri. Modul Pembelajaran pengelolaan sampah akan sangat membantu guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran pencemaran lingkungan karena modul disusun berdasarkan kriteria pengembangan modul yang baik (Santayasa *dalam* Rahmawati, 2017). Modul

pengelolaan sampah besar manfaatnya bagi siswa, guru, dan sekolah secara langsung dan bagi pemerintah secara tidak langsung karena modul tersebut menyediakan informasi secara detail operasional tentang pengelolaan sampah melalui serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh guru dan siswa, dengan adanya modul pembelajaran pengelolaan sampah dapat membantu siswa dalam pengelolaan sampah sehingga nantinya akan menjadi suatu pola pembiasaan pada siswa agar memiliki kepedulian dan kecintaan terhadap lingkungan sebagai salah satu contoh sekolah adiwiyata yang berbudaya lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul: “Pengembangan Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah pada Materi Pokok Pencemaran Lingkungan untuk kelas X SMA/MA”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka identifikasi masalah pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bahan ajar yang digunakan hanya berupa buku paket dan LKS.
- b. Belum dikembangkannya modul pembelajaran pengelolaan sampah pada pembelajaran Biologi.
- c. Siswa masih kesulitan untuk memahami materi pembelajaran melalui pemaparan yang disampaikan dalam buku teks atau buku paket dan LKS.
- d. Guru masih sulit mengembangkan modul berdasarkan kurikulum 2013.

1.3 Pembatasan Masalah

Upaya untuk menghindari kesalah pahaman dan untuk lebih efisien dalam pelaksanaan penelitian yang selaras dengan judul penelitian, maka perlu adanya pembatasan masalah. Adapun pembatasan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Modul yang dikembangkan berupa modul pembelajaran pengelolaan sampah pada materi pokok pencemaran lingkungan untuk kelas X SMA/MA.
- b. Penelitian pengembangan dilakukan sampai tahap *development*, karena keterbatasan waktu dan biaya.

- c. Pengembangan modul ini dikembangkan pada materi pencemaran lingkungan kelas X SMA/MA, pada KD 1.1, KD 1.2, KD 1.3, KD 2.1, KD 2.2, KD 3.10, dan KD 4.10 Kurikulum 2013.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimanakah kevalidan Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah pada Materi Pokok Pencemaran Lingkungan untuk Kelas X SMA/MA?”

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.5.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan Rumusan masalah yang dikemukakan di atas tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Merancang dan mengembangkan modul pembelajaran pengelolaan sampah pada materi pokok pencemaran lingkungan untuk kelas X SMA/MA.
- b. Menghasilkan modul pembelajaran pengelolaan sampah pada materi pokok pencemaran lingkungan untuk kelas X SMA/MA.
- c. Mengetahui kevalidan pengembangan modul pembelajaran pengelolaan sampah sebagai pedoman pembelajaran biologi.

1.5.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi siswa, sebagai modul alternatif berbasis adiwiyata yang dapat membantu siswa dalam memahami materi pencemaran lingkungan dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Bagi guru, diharapkan dapat menjadi bahan pembelajaran dalam proses belajar dan mengajar dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan serta membantu guru dalam proses penyampaian materi.

- c. Bagi sekolah, diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam rangka perbaikan modul pembelajaran untuk meningkatkan mutu pendidikan sekolah.
- d. Bagi penulis, dapat menambah wawasan mengenai pelaksanaan pembelajaran.

1.6 Spesifikasi Produk

Produk yang akan dihasilkan pada penelitian pengembangan ini adalah bahan ajar cetak berupa modul pengelolaan sampah berbasis adiwiyata untuk siswa kelas X SMA/MA yang memiliki spesifikasi produk sebagai berikut:

- a. Produk yang dihasilkan berupa modul pengelolaan sampah berbasis lingkungan, modul yang dikembangkan disesuaikan dengan KI dan KD Kurikulum 2013 pada materi pencemaran lingkungan kelas X SMA/MA. Modul yang akan dibuat memiliki kriteria yaitu *full color*, terdiri dari kata pengantar, daftar isi, peta konsep, materi pembelajaran, rangkuman, daftar pustaka, glosarium serta terdapat halaman. Modul ini dibuat dengan *size* kertas A4 dan format pengetikan dengan batas-batas tepi atau *margin* dari tepi kertas berukuran yaitu : tepi atas : 3 cm, tepi kiri: 3 cm, tepi bawah: 3 cm, tepi kanan: 3 cm dan jenis huruf yang digunakan *Cambria* dengan ukuran 12 pt. Modul pembelajaran pengelolaan sampah yang dibuat menggunakan bahasa Indonesia dan disertai gambar-gambar yang dilengkapi dengan sumber.
- b. Produk yang akan dihasilkan dilengkapi dengan:
 - 1. Identitas modul.
 - 2. Petunjuk penggunaan modul bagi siswa.
 - 3. Sub materi pencemaran lingkungan.
 - 4. Lembar soal atau lembar evaluasi disertai kunci jawaban.
- c. Materi dalam modul pengelolaan sampah berbasis lingkungan mengacu pada Standar Isi Kurikulum 2013 sebagai berikut:
 - 1. **Kompetensi Inti :**
 - KI 1.** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

- KI 2.** Mengahyati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3.** Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4.** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai keilmuan.
- 2. Kompetensi Dasar**
- 1.1** Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.
- 1.2** Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.
- 1.3** Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamatan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.1** Berprilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan didalam kelas/laboratorium maupun diluar kelas/laboratorium.

- 2.2 Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.
- 3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan.
- 4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

1.7 Definisi Istilah Judul

Agar tidak terjadinya kesalahpahaman tentang penelitian ini, Peneliti perlu menjelaskan beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini:

- a. Penelitian pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Borg & Gall *dalam* Setyosari, 2013:222).
- b. Modul adalah suatu cara pengorganisasian materi pembelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan (Andriani, 2017).
- c. Lingkungan adalah semua faktor eksternal yang bersifat biologis dan fisika yang langsung mempengaruhi kehidupan, pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi organisme (*S.J McNaughton dan Larry L Wolf dalam* N.H.T. Siahaan, 2004:4).



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB II TINJAUAN TEORI

2.1 Penelitian Pengembangan

Penelitian pendidikan dan pengembangan, yang lebih dikenal dengan istilah *Research & Development* (R & D). Penelitian pengembangan menurut Borg & Gall dalam Setyosari (2013:222) adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian ini mengikuti suatu langkah-langkah secara siklus. Langkah penelitian atau proses pengembangan ini terdiri atas kajian tentang temuan penelitian produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan latar belakang di mana produk tersebut akan dipakai, dan melakukan revisi terhadap hasil uji lapangan. Sedangkan menurut Sukmadinata (2015 : 164-165) penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*Hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (*Software*), seperti program komputer untuk pengelolaan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dan lain-lain.

2.2 Bahan Ajar

Menurut Prastowo (2015) bahan ajar adalah segala bahan (informasi, alat dan teks) baik tertulis maupun tidak tertulis yang disusun secara sistematis, mencantumkan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan pengertian di atas maka dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan ajar memiliki beberapa peran dalam pembelajaran.

Menurut Sungkono *dalam* Syaifullah (2015) peran bahan ajar dalam pembelajaran dapat dijelaskan sebagai berikut

1. Dalam Pembelajaran Klasikal; bahan ajar memiliki peran yakni
 - a. Dapat dijadikan sebagai bahan yang tak terpisahkan dari buku utama.
 - b. Dapat dijadikan pelengkap/suplemen buku utama.
 - c. Dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.
 - d. Dapat dijadikan sebagai bahan yang mengandung penjelasan tentang bagaimana mencari penerapan, hubungan, serta keterkaitan antara satu topik dengan topik lainnya.
2. Dalam Pembelajaran Individual; bahan ajar memiliki peran yakni.
 - a. Sebagai media utama dalam proses pembelajaran
 - b. Alat yang digunakan untuk menyusun dan mengawasi proses siswa memperoleh informasi.
 - c. Penunjang media pembelajaran individual lainnya.
3. Dalam Pembelajaran Kelompok; bahan ajar memiliki peran yakni:
 - a. Sebagai bahan terintegrasi dengan proses belajar kelompok.
 - b. Sebagai bahan pendukung bahan belajar utama.

2.3 Modul

2.3.1 Pengertian Modul

Guru sangat membutuhkan media pembelajaran yang dapat mempermudah penyampaian materi, memberikan informasi yang menarik, dan menyenangkan sehingga meningkatkan minat dan motivasi siswa. Media pembelajaran terdiri dari beberapa jenis salah satunya adalah modul. Menurut Nasution *dalam* Sunantri (2016) modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap dan berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Selanjutnya modul adalah satu satuan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh murid dengan bantuan yang minimal dari pihak guru. Satuan ini berisikan tujuan yang harus dicapai secara praktis, petunjuk-petunjuk yang harus dilakukan, materi dan alat-alat yang dibutuhkan, alat penilaian guru yang

mengukur keberhasilan murid dalam mengerjakan modul. (Ihsan *dalam* Oktaria, 2016).

Pembelajaran dengan modul memungkinkan peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Dengan demikian, maka modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, dilengkapi dengan ilustrasi, Majid *dalam* Oktaria (2016).

Menurut Prastowo *dalam* Oktaria (2016) ada sembilan aspek yang harus diperhatikan dalam pada saat mengembangkan modul, kesembilan aspek yaitu:

- a. Membantu pembaca untuk menemukan cara mempelajari modul
- b. Menjelaskan hal-hal yang perlu pembaca persiapkan sebelum mempelajari modul.
- c. Menjelaskan hal-hal yang diharapkan dari pembaca setelah selesai mempelajari modul.
- d. Memberi pengantar tentang cara membaca menghadapi atau mempelajari modul yaitu berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mempelajari bagian tertentu.
- e. Menyajikan materi se jelas mungkin sehingga pembaca dapat mengaitkan materi yang dipelajari dari modul dengan yang sudah diketahui sebelumnya.
- f. Memberi dukungan kepada pembaca agar berani mencoba segala langkah yang dibutuhkan untuk memahami materi modul.
- g. Melibatkan pembaca dalam latihan, serta kegiatan yang akan membuat pembaca berinteraksi dengan materi yang dipelajari.
- h. Memberikan umpan balik (*Feedback*) pada latihan dan kegiatan yang dilakukan pembaca.
- i. Membantu pembaca untuk meringkas dengan yang sudah dipelajari dari modul.

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, pengertian modul mengisyaratkan bahwa penyusunan modul memiliki arti penting bagi kegiatan pembelajaran, arti ini akan dijabarkan lebih luas, meliputi fungsi, tujuan dan penggunaan modul bagi kegiatan pembelajaran peserta didik.

2.3.2 Fungsi Modul

Sebagai salah satu bentuk bahan ajar, modul memiliki beberapa fungsi, menurut Ibid *dalam* Syaifullah (2015), Fungsi modul adalah sebagai berikut:

- a. Bahan ajar mandiri, Maksudnya penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar sendiri tanpa tergantung kepada kehadiran pendidik.
- b. Pengganti fungsi pendidik. Maksudnya, modul sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usia mereka. Sementara, fungsi penjelas sesuatu tersebut juga melekat pada pendidik. Maka dari itu, penggunaan modul bisa berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran fasilitator.
- c. Sebagai alat evaluasi. Maksudnya, dengan modul peserta didik dituntut untuk dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipeajari. Dengan demikian, modul juga sebagai alat evaluasi.
- d. Sebagai bahan rujukan bagi peserta didik. Maksudnya, karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik, maka modul juga memiliki fungsi sebagai bahan rujukan bagi peserta didik.

2.3.3 Manfaat Modul

Menurut Hanum (2016:50-51), fungsi dan manfaat modul sebagai berikut:

- a. Bagi guru; meningkatkan kreatifitas guru, meningkatkan profesionalisme, meningkatkan referensi dan intelektualitas, melatih dan mengembangkan keterampilan menulis guru sebagai ciri lembaga intelektual serta dapat memperoleh nilai tambah, mislanya sertifikasi, kenaikan pangkat dll.
- b. Bagi siswa; sebagai penyedia sarana buku ajar yang mudah diperoleh dan murah, memotivasi siswa untuk mandiri dan kreatif, menumbuhkan minat baca siswa, dan pada akhirnya siswa terbiasa mencari informasi dari berbagai sumber.
- c. Bagi pembelajar; mengupayakan konsistensi kompetensi yang ingin dicapai dalam suatu mata pelajaran, meningkatkan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan, kecepatan dan kemampuan siswa.

- d. Bagi sekolah; modul dapat menumbuhkan *reading society* dan *writing society* bagi seluruh warga sekolah, dan memudahkan sekolah untuk menyediakan siswa sarana bahan ajar.

2.3.4 Karakteristik Modul

Untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar, pengembangan modul memperhatikan karakteristik yang diperlukan. Menurut Daryanto dalam Febrianti (2017) karakteristik dalam modul adalah sebagai berikut:

1. Bersifat *self instruction*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seorang belajar mandiri dan tidak bergantung pada pihak lain.

- a. Menurut tujuan pembelajaran yang jelas dan dapat menggambarkan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar.
- b. Memuat materi pembelajaran dimana materi pembelajaran tersebut dimuat dalam unit-unit kegiatan yang kecil atau spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.
- c. Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi.
- d. Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
- e. Kontekstual yaitu materi yang disajikan terkait dengan kondisi lingkungan peserta didik.
- f. Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- g. Terdapat instrumen penilaian.
- h. Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi.
- i. Terdapat informasi tentang rujukan atau pengayaan dan referensi yang mendukung.

2. *Self contained*

Modul dikatakan *self contained* apabila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari pembelajaran secara tuntas.

3. Berdiri sendiri (*Stand Alone*)

Merupakan karakteristik modul yang tidak bergantung pada media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama sumber bahan ajar lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada modul tersebut.

4. Adaktif

Modul harus memiliki daya adaktif, yaitu menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel atau luwes digunakan diberbagai perangkat keras.

5. Bersahabat / akrab

Setiap informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya termasuk kemudahan pemakai dalam merespon modul sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

2.3.5 Jenis Modul

Jenis modul menurut Prastowo (2012:110-111) sebagai berikut:

a. Menurut Penggunaanya

Dilihat dari penggunaanya, modul terbagi menjadi dua macam, yaitu modul untuk peserta didik dan modul untuk pendidik. Modul untuk peserta didik berisi kegiatan belajar yang dilakukan oleh peserta didik, sedangkan modul untuk pendidik berisi petunjuk pendidik, tes akhir, modul, dan kunci jawaban akhir modul.

b. Menurut Tujuan Penyusunannya

Jenis modul menurut tujuan penyusunannya ada dua yaitu:

1. Modul inti

Modul inti adalah modul yang disusun dari kurikulum dasar, yang merupakan tuntutan dari pendidikan dasar umum yang diperlukan oleh seluruh warga Negara Indonesia. Modul pengajaran ini merupakan hasil penyusunan dari unit-unit program yang disusun menurut tingkat (kelas) dan bidang studi (mata pelajaran). Adapun unit-unit program itu sendiri diperoleh dari hasil penjabaran kurikulum dasar.

2. Modul Pengayaan

Modul pengayaan adalah modul hasil dari penyusunan unit-unit program pengayaan yang berasal dari program pengayaan yang bersifat memperluas, modul ini disusun sebagai bagian dari usaha untuk mengkomodasi peserta didik yang telah menyelesaikan dengan baik program pendidikan dasarnya melalui teman-temannya.

2.3.6 Unsur-unsur Modul

Menurut Prastowo *dalam* Oktaria (2016) dalam penyusunan modul terdapat unsur-unsur yang ada didalam sebuah modul. Secara teknis modul tersusun dalam empat unsur, sebagai berikut:

- a. Judul modul. Judul ini berisi tentang nama modul dari suatu mata kuliah tertentu.
- b. Petunjuk umum. Unsur ini memuat penjelasan tentang langkah-langkah yang ditempuh dalam pembelajaran, seperti berikut: *pertama*, kompetensi dasar, *kedua*, pokok bahasan, *ketiga* indikator pencapaian, *keempat*, referensi (diisi tentang sumber buku yang digunakan), *kelima*, strategi pembelajaran, *keenam*, menjelaskan pendekatan, metode, langkah yang digunakan dalam proses pembelajaran, *ketujuh*, lembar kegiatan pembelajaran, *kedelapan*, petunjuk bagi peserta didik untuk memahami langkah-langkah dan materi. Dan *kesembilan*, evaluasi.
- c. Materi modul. Berisi penjelasan terperinci tentang materi pada setiap pertemuan.

- d. Evaluasi semester. Evaluasi ini terdiri dari tengah dan akhir semester dengan tujuan untuk mengukur kompetensi peserta didik sesuai materi yang diberikan.

Sedangkan menurut Vembrianto *dalam* Junawi (2013: 184-186), menyatakan bahwa satuan modul terdiri dari komponen utama yaitu:

- a. Rumusan tujuan pengajaran yang eksplisit dan spesifik. Tujuan pengajaran tersebut dirumuskan dalam bentuk tingkah laku peserta didik.
- b. Petunjuk untuk guru. Petunjuk untuk guru ini memuat penjelasan tentang bagaimana pengajaran itu dapat diselenggarakan secara efisien.
- c. Petunjuk untuk peserta didik. Pada komponen ini terdapat beberapa hal, diantaranya: *pertama*, identifikasi modul; *Kedua*, kelas dan waktu yang disediakan; *ketiga*, pengarahan tentang langkah-langkah yang harus dilakukan dan waktu yang disediakan; *Ketiga*, pengarahan tentang langkah-langkah yang harus dilakukan dan waktu yang disediakan untuk menyelesaikan modul, *Keempat*, tujuan pelajaran yang hendak dicapai oleh peserta didik; *Kelima*, pokok-pokok materi yang harus dipelajari; *Keenam*, alat-alat peraga yang hendak digunakan dan petunjuk tentang kegiatan belajar yang baik untuk membaca; *Ketujuh*, mengerjakan tugas-tugas dan mencocokkan dengan jawabannya.
- d. Lembar kegiatan peserta didik. Lembaran ini memuat materi pelajaran yang harus dikuasai oleh peserta didik.
- e. Lembaran kerja. Lembaran ini merupakan lembaran yang memungkinkan anak belajar sendiri baik dalam bentuk pedoman observasi maupun tempat mengerjakan tugas-tugas.
- f. Kunci lembaran kerja. Materi pada modul ini tidak saja disusun agar peserta didik senantiasa aktif memecahkan masalah-masalah, melainkan juga dibuat agar peserta didik dapat mengevaluasi hasil belajarnya sendiri. Oleh sebab itu pada tiap-tiap modul selalu disertakan kunci lembaran kerja.
- g. Kunci lembaran evaluasi. *Test* dan *rating scale* yang tercantum pada lembaran evaluasi itu disusun oleh penulis modul yang bersangkutan. Kunci jawaban *test* dan *rating scale* juga disusun oleh penulis modul.

2.3.7 Langkah-langkah Penyusunan Modul

Menurut Prastowo (2015 : 217-223), Dalam menyusun sebuah modul ada lima langkah yang harus dilalui, yaitu:

a. Analisis kurikulum

Langkah pertama ini dimaksudkan untuk menentukan materi mana dari hasil pemetaan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator.

b. Penentuan judul modul

Langkah berikutnya dalam menyusun modul adalah menentukan judul modul. Untuk menentukan judul modul maka harus sesuai dengan kompetensi dasar atau materi pokok yang sesuai dalam silabus.

c. Pemberian kode modul

Perlu diketahui bahwa dalam langkah-langkah penyusunan modul, guna memudahkan untuk maka sangat dibutuhkan keberadaan kode modul.

d. Penulisan modul

Ada lima hal penting yang dijadikan acuan dalam proses penulisan modul, yaitu:

1. Perumusan kompetensi dasar yang harus dikuasai rumusan kompetensi dasar pada suatu modul adalah spesifikasi kualitas yang harus dikuasai siswa setelah mempelajari modul. Kompetensi dasar yang tercantum dalam modul diambil dari pedoman khusus Kurikulum 2006 (atau jika berubah, maka mengikuti kurikulum yang sedang berlaku).
2. Menentukan alat evaluasi atau penilaian, poin ini adalah mengenai *Criterion items*, yaitu sejumlah pertanyaan atau tes yang digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan siswa dalam menguasai suatu kompetensi dasar dalam bentuk tingkah laku. Sementara itu, karena pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah kompetensi, dimana sistem evaluasinya didasarkan pada penugasan kompetensi, maka alat evaluasi yang cocok adalah menggunakan Penelitian Acuan Patokan (PAP).
3. Penyusunan materi, materi atau isi modul sangat bergantung pada kompetensi dasar yang akan dicapai. Adapun untuk menyusun materi tersebut hendaknya digunakan referensi termutakhir yang memiliki relevansi dari berbagai sumber (contohnya: buku, internet, majalah, jurnal hasil penelitian).

4. Urutan pengajaran, perlu diketahui bahwa dalam kaitannya dengan urutan pengajaran, maka hal ini dapat diberikan dalam petunjuk menggunakan modul.
 5. Struktur bahan ajar (modul), secara umum, modul memuat paling tidak tujuh komponen utama, yaitu: judul, petunjuk-petunjuk belajar (petunjuk siswa atau pendidik), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja atau dapat pula berupa lembar kerja (LK), dan evaluasi. Namun, harus kita mengerti bahwa dalam kenyataan dilapangan, struktur modul dapat bervariasi. Hal ini terutama tergantung pada karakter materi yang disajikan, ketersediaan sumber daya, dan kegiatan belajar yang akan dilaksanakan.
- e. Cara penulisan modul yang benar
1. Halaman Sampul
Berisi antara lain: label kode modul, label milik negara, program studi keahlian dan kompetensi keahlian, judul modul, gambar ilustrasi, mewakili kegiatan yang dilaksanakan dalam pembahasan modul), tulisan lembaga seperti Departemen Pendidikan Nasional, Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, dan tahun modul terbit.
 2. Kata Pengantar
Memuat informasi tentang peran modul dalam proses pembelajaran.
 3. Daftar Isi
Memuat kerangka (*Outline*) modul dan dilengkapi dengan nomor halaman.
 4. Peta Kedudukan Modul
Diagram yang menunjukkan kedudukan modul dalam keseluruhan program pembelajaran (sesuai dengan diagram pencapaian kompetensi yang termuat dalam kurikulum yang berlaku).
- I). Pendahuluan
- A. Standar Kompetensi
Standar kompetensi yang akan dicapai adalah modul
 - B. Deskripsi
Penjelasan singkat tentang nama dan ruang lingkup isi modul, kaitan modul dengan modul lainnya, hasil belajar yang akan dicapai setelah menyelesaikan

modul, serta manfaat kompetensi tersebut dalam proses pembelajaran dan kehidupan secara umum.

C. Waktu

Jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menguasai kompetensi yang menjadi target belajar.

D. Prasyarat

Kemampuan awal yang dipersyaratkan untuk mempelajari modul tersebut, baik berdasarkan bukti penguasaan modul lain maupun dengan menyebut kemampuan spesifik yang diperlukan.

E. Petunjuk Penggunaan Modul

Memuat panduan tatacara menggunakan modul, yaitu:

1. Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mempelajari modul secara benar.
2. Perlengkapan, seperti sarana prasarana dan fasilitas yang harus dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan belajar.

II). Pembelajaran

A. Pembelajaran I

1. Tujuan

Memuat kemampuan yang harus dikuasai untuk satu kesatuan kegiatan belajar. Rumusan tujuan kegiatan belajar relatif tidak terikat dan tidak terlalu rinci.

3. Uraian materi

Berisi uraian materi pengetahuan/konsep/prinsip tentang kompetensi yang sedang dipelajari.

3. Tugas

Berisi instruksi tugas yang bertujuan untuk penguatan pemahaman terhadap konsep yang dipelajari. Bentuk-bentuk tugas dapat berupa: Kegiatan observasi mengenal fakta dan studi kasus.

4. Rangkuman

Berisi ringkasan pengetahuan konsep yang terdapat pada uraian materi.

6. Glosarium

Memuat penjelasan tentang arti dari setiap istilah, kata-kata sulit dan asing yang digunakan dan disusun menurut urutan abjad (*Alphabatis*).

7. Kunci Jawaban

Berisi jawaban pertanyaan dari tes yang diberikan pada setiap kegiatan pembelajaran dan evaluasi pencapaian kompetensi, dilengkapi dengan kriteria penilaian pada setiap item tes.

8. Daftar Pustaka

Semua referensi atau literatur yang digunakan sebagai acuan pada saat penyusunan modul.

2.3.8 Kelebihan dan Kelemahan pembelajaran dengan Menggunakan Modul

Kegiatan pembelajaran di sekolah membutuhkan media pembelajaran sebagai saran yang membantu tersampainya materi pembelajaran guna tercapainya tujuan pembelajaran. Modul merupakan salah satu media yang tepat untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Haryati *dalam* Febrianti (2017), kelebihan yang diperoleh jika belajar menggunakan modul, antara lain:

- a. Motivasi peserta didik dipertinggi karena setiap kali peserta didik mengerjakan tugas pembelajaran dibatasi dengan jelas dan sesuai kemampuannya.
- b. Sesudah pembelajaran selesai guru dan peserta didik mengetahui benar peserta didik yang berhasil dengan baik dan mana yang kurang berhasil.
- c. Peserta didik mencapai hasil yang sesuai dengan kemampuannya.
- d. Beban belajar lebih merata sepanjang semester.

Belajar dengan menggunakan modul juga selain memiliki kelebihan juga terdapat kekurangan-kekurangan sebagai berikut:

- a. Biaya pengembangan bahan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama.
- b. Menentukan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki oleh peserta didik pada umumnya dan peserta didik yang belum matang pada khususnya.
- c. Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari guru terus menerus memantau proses belajar peserta didik, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu peserta didik membutuhkan.

2.4 Materi Pembelajaran Biologi Kelas X SMA/MA

Pada dasarnya, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi diberbagai bidang bertujuan meningkatkan taraf hidup manusia. Akan tetapi, disisi lain, berdampak terhadap keseimbangan lingkungan. Pencemaran merupakan salah satu faktor penyebab terganggunya keseimbangan lingkungan. Pencemaran, menurut Undang-Undang Pokok Pengelolaan Lingkungan hidup No. 4 Tahun 1982 adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain sehingga kualitasnya turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

A. Pencemaran Lingkungan

Zat yang dapat menyebabkan pencemaran disebut polutan. Suatu zat disebut polutan apabila jumlahnya melebihi jumlah normal dan berada pada waktu serta tempat yang tidak tepat.

Pencemaran dapat terjadi dimana saja, tidak hanya di kawasan industri. Berdasarkan bahan pencemarannya (polutan), pencemaran dibedakan menjadi tiga, yaitu sebagai berikut:

1. Pencemaran Udara

Pencemaran udara banyak terjadi di kota-kota besar. Penanggulangan pencemaran ini dapat dilakukan berdasarkan jenis polutannya. Polutan-polutan penyebab pencemaran udara, antara lain gas CO, gas CO₂, NO₂, SO₂, CFC, dan asap.

a. Karbon Dioksida (CO₂) dan Karbon Monoksida (CO)

Karbon dioksida bersifat tidak bewarna dan tidak berbau. Gas ini berasal dari kendaraan bermotor dan pembakaran bahan bakar fosil. Gas CO₂ yang masuk ke dalam paru-paru dalam konsentrasi tinggi akan mengganggu penyerapan oksigen sehingga penderita menjadi pusing dan sesak napas, bahkan dapat menyebabkan pemanasan global yang disebut efek rumah kaca (*green house effect*). Begitu besar dampak pencemaran CO₂ bagi kehidupan manusia. Oleh karena itu, kita harus mencegah terjadinya pencemaran CO₂, caranya, antara lain

dengan mengurangi penggunaan bahan bakar minyak bumi, melakukan penghijauan, dan reboisasi.

Karbon monoksida juga tidak berwarna dan tidak berbau. Polutan ini merupakan hasil pembakaran tidak sempurna dari bahan bakar kendaraan bermotor dan mobil. Kadar ringan CO di udara menyebabkan sakit kepala. Keracunan gas ini dapat menyebabkan kematian.

b. Nitrogen Dioksida (NO₂) dan Sulfur Dioksida (SO₂)

Nitrogen Dioksida (NO₂) dan Sulfur Dioksida (SO₂) dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar fosil. Kedua jenis polutan ini menyebabkan hujan asam yang berbahaya bagi kehidupan di bumi. Pencemaran udara akibat polutan tersebut dapat dicegah dengan cara mengurangi penggunaan bahan bakar fosil atau jika masih menggunakan bahan bakar tersebut, maka gas sisa pembakaran pada kendaraan bermotor harus dibersihkan.

c. *Chlorofluorocarbon* (CFC)

Masyarakat sering menyebut CFC sebagai *freon*. CFC digunakan untuk AC, lemari es, dan alat penyemprot. CFC menyebabkan kerusakan dan berlubangnya lapisan ozon sehingga sinar ultraviolet matahari langsung menembus permukaan bumi. Radiasi sinar matahari ini menyebabkan kanker kulit. Oleh karena itu, kita harus mengurangi penggunaan CFC.

d. Asap

Kebakaran hutan, kebakaran gedung-gedung, dan pembakaran sampah dalam jumlah besar menyebabkan timbulnya asap yang luar biasa banyak. Asap dapat mengganggu pernapasan, menyebabkan mata pedih, mengganggu pandangan, dan menghalangi cahaya matahari masuk ke bumi.

2. Pencemaran Air

Air sangat penting bagi kehidupan. Kualitas air yang bersih sangat diperlukan oleh makhluk hidup di darat maupun di perairan. Air yang tercemar dalam suatu ekosistem tersebut. Air dikatakan tercemar apabila menunjukkan ciri

fisik tertentu, antara lain bewarna, berbau, berasa, dan memiliki suhu yang terlalu tinggi. Adapun parameter kimia pencemaran air apabila air tersebut mengandung logam berat dan pH terlalu asam atau basa. Secara biologi, air dikatakan tercemar saat mengandung mikroorganisme melebihi batas normal.

Sumber pencemaran air ada berbagai macam, antara lain dari pembuangan limbah industri, limbah rumah tangga, limbah pertanian dan minyak.

a. Pembuangan Limbah Industri

Pembuangan limbah industri ke dalam perairan akan mengganggu ekosistem perairan. Pembuangan limbah industri yang berupa air panas akan menyebabkan kenaikan suhu perairan sehingga terjadi penurunan oksigen terlarut dalam air. Selain itu, pencemaran ini dapat berupa logam-logam berat menyebabkan sumber air minum menjadi keruh. Apabila perairan ini mengalir sampai kelaut, dapat menyebabkan organisme laut ikut tercemar.

Pencemaran air akibat limbah industri dapat diatasi dengan mewajibkan setiap pabrik untuk mengolah air limbahnya sehingga air yang dibuang keperairan aman bagi lingkungan. Sebenarnya, cara ini sudah dilakukan oleh industri-industri yang ada pada saat ini. Akan tetapi, air hasil pengolahan limbah sebagai industri tersebut masih membahayakan lingkungan. Dalam hal ini, kesadaran manusia sangat diperlukan.

b. Pembuangan Limbah Rumah Tangga

Umumnya, limbah rumah tangga berupa sampah dan air buangan yang mengandung detergen. Sampah organik yang dibuang keperairan akan diuraikan oleh mikroorganisme air. Proses ini memerlukan oksigen yang terlarut dalam air. Akibatnya, oksigen terlarut dalam air menurun sehingga akan mempengaruhi kehidupan di perairan. Sementara itu, air limbah rumah tangga yang mengandung detergen akan meracuni organisme perairan. Selain mengganggu ekosistem perairan, pencemaran ini juga dapat mengganggu kehidupan manusia.

c. Pembuangan Limbah Pertanian

Limbah pertanian mengandung pupuk. Sisa pupuk yang masuk kedalam perairan akan terakumulasi disuatu perairan. Akibatnya, ekosistem perairan

menjadi subur sehingga alga tumbuh cepat di perairan tersebut (*blooming algae*), penimbunan mineral yang menyebabkan alga tumbuh cepat disebut *eutrofikasi*. *Eutrofikasi* sangat merugikan ekosistem perairan karena sinar matahari terhalang masuk ke dalam perairan. Peristiwa ini dapat diatasi dengan cara penggunaan pupuk secara proporsional.

d. Pembuangan Limbah Minyak

Pencemaran minyak di laut terjadi karena kebocoran minyak dari kapal-kapal di laut atau penambangan minyak di laut lepas. Pencemaran ini dapat mematikan biota laut. Limbah minyak yang menutupi permukaan laut dapat mengganggu fitoplankton dan menghalangi sinar matahari menembus perairan.

3. Pencemaran Tanah

Tanah mengandung unsur hara yang diperlukan tumbuhan untuk pertumbuhannya. Di dalam tanah juga terdapat mikroorganisme pengurai. Pencemaran tanah menyebabkan pertumbuhan tumbuhan dan kehidupan mikroorganisme tanah. Polutan tanah, antara lain pestisida, deterjen, sampah plastik, dan bahan-bahan kimia.

Berbagai bahan kimia kompleks, seperti sampah plastik, karet sintetis, dan kaleng yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme tanah akan tetap berada di lingkungan tersebut sehingga mencemari tanah. Pembuangan pestisida dan pupuk buatan yang mengandung bahan kimia berbahaya mengganggu kehidupan mikroorganisme tanah, bahkan dapat mematikan mikroorganisme tanah. Dengan demikian, salah satu rantai makanan di ekosistem tersebut terputus sehingga ekosistem menjadi terganggu. Akibatnya sifat fisik dan kimia tanah berubah dan tanah menjadi tidak subur lagi sehingga pertumbuhan menjadi terhambat.

B. Sampah

Sampah adalah barang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik atau pemakai sebelumnya, tetapi bagi sebagian orang masih bisa dipakai jika dikelola dengan prosedur yang benar. Penumpukan sampah disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah volume sampah yang sangat

besar sehingga melebihi kapasitas daya tampung tempat pembuangan sampah akhir (TPA). Pengelolaan sampah yang terjadi selama ini dirasakan tidak memberikan dampak positif kepada lingkungan, dan kurangnya dukungan kebijakan dari pemerintahan.

Permasalahan sampah merupakan hal yang krusial (sulit terselesaikan). Bahkan, dapat diartikan sehingga masalah kultural atau kebiasaan karena dampaknya mengenai berbagai sisi kehidupan, terutama di kota besar, setiap harinya sekitar 6000 ton sampah dihasilkan di kota Jakarta. Oleh sebab itu bila tidak ditangani secara benar, maka akan menimbulkan dampak seperti pencemaran air, udara dan tanah yang mengakibatkan sumber penyakit.

Pengelolaan sampah membutuhkan lahan sebagai tempat pembuangan akhir (TPA). Sampah sebagai barang yang masih bisa dimanfaatkan tidak seharusnya diperlukan sebagai barang yang menjijikkan melainkan harus dapat dimanfaatkan sebagai bahan mentah atau bahan yang berguna lainnya. Seharusnya pengolahan sampah harus dilakukan dengan efisien dan efektif, yaitu sebisa mungkin dekat dengan sumbernya, seperti di lingkungan RT/RW, sekolah, dan rumah tangga sehingga jumlah sampah dapat dikurangi.

- Jenis-Jenis Sampah

Jenis-jenis sampah dapat digolongkan menjadi beberapa jenis, antara lain:

1. Berdasarkan sumbernya

- a. Sampah alam

Sampah alam yang ada oleh proses alam yang dapat didaur ulang alami, seperti halnya daun-daunan kering di hutan yang terurai menjadi tanah. Di luar kehidupan liar, sampah-sampah ini dapat menjadi masalah, misalnya daun-daun kering di lingkungan pemukiman

- b. Sampah manusia

Sampah manusia (*Human waste*) adalah istilah yang bisa digunakan terhadap hasil-hasil pencernaan manusia, seperti feses dan urin. Sampah manusia dapat menjadi bahaya serius bagi kesehatan karena dapat digunakan sebagai vektor (sarana perkembangan) penyakit yang disebabkan virus dan bakteri. Salah satu perkembangan dalam mengurangi penularan penyakit melalui sampah

manusia dengan cara hidup yang higienis dan sanitasi. Termasuk di dalamnya adalah perkembangan teori penyaluran pipa.

c. Sampah konsumsi

Sampah konsumsi merupakan sampah yang dihasilkan oleh manusia (pengguna barang), dengan kata lain adalah sampah hasil konsumsi sehari-hari. Ini adalah sampah yang umum, namun meskipun demikian, jumlah sampah kategori ini masih jauh lebih kecil dibandingkan sampah-sampah yang dihasilkan dari proses pertimbangan dan industri.

d. Sampah Industri

Sampah industri adalah bahan sisa yang dikeluarkan akibat proses-proses industri. Sampah yang dikeluarkan dari sebuah industri dengan jumlah yang besar dapat dikatakan sebagai limbah. Berikut adalah gambaran dari limbah yang berasal dari beberapa industri, yaitu:

- 1). Limbah industri pangan (makanan), sebagai contoh yaitu hasil ampas makanan sisa produksi yang dibuang dapat menimbulkan bau dan polusi jika pembuangannya tidak diberi perlakuan yang tepat.
- 2). Limbah industri kimia dan bahan bangunan, sebagai contoh industri pembuat minyak pelumas (oli) dalam proses pembuatannya membutuhkan air skala besar, mengakibatkan pula besarnya limbah cair yang dikeluarkan ke lingkungan sekitarnya. Air hasil produksi ini mengandung zat kimia yang tidak baik bagi tubuh yang dapat berbahaya bagi kesehatan.
- 3). Limbah industri logam dan elektronika, bahan buangan seperti serbuk besi, debu dan asap dapat mencemari udara sekitar jika tidak ditangani dengan cara yang tepat.

2. Berdasarkan sifatnya

a. Sampah organik

Sampah organik yaitu sampah yang mudah membusuk seperti sisa makanan, sayuran, daun-daun kering, dan sebagainya. Sampah ini dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos.

b. Sampah anorganik

Sampah anorganik yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya. Sampah ini dapat dijadikan sampah komersil atau sampah yang laku dijual untuk dijadikan produk lainnya. Beberapa sampah anorganik yang dapat dijual adalah plastik wadah pembungkus makanan, botol dan gelas bekas minuman, kaleng, kaca, dan kertas.

3. Berdasarkan bentuknya

a. Sampah padat

Sampah padat adalah segala bahan buangan selain kotoran manusia, urine dan sampah cair. Dapat berupa sampah dapur, sampah kebun, plastik, metal, gelas dan lain-lain. Menurut bahannya sampah ini dikelompokkan menjadi sampah organik dan sampah anorganik.

Berdasarkan kemampuan diurai oleh alam (*Biodegradability*), maka dapat dibagi lagi menjadi:

1). *Biodegradable*

Yaitu sampah yang dapat diuraikan secara sempurna oleh proses biologi baik aerob (menggunakan udara atau terbuka) atau anaerob (tidak menggunakan udara atau tertutup), seperti sampah dapur, sisa-sisa hewan, sampah pertanian dan perkebunan.

2). *Non-biodegradable*

Yaitu sampah yang tidak bisa diuraikan oleh proses biologi, yang dapat dibagi lagi menjadi:

(a) *Recycle* yaitu sampah yang dapat diolah dan digunakan kembali karena memiliki nilai secara ekonomi seperti plastik, kertas, pakaian, dan lain-lain.

(b) *Non-recyclable* yaitu sampah yang tidak memiliki nilai ekonomi dan tidak dapat diolah atau diubah kembali seperti *tetra packs* (kemasan pengganti kaleng), *carbon paper*, *thermo coal* dan lain-lain.

b. Sampah cair

Sampah cair adalah bahan cairan yang telah digunakan dan tidak diperlukan kembali dan dibuang ke tempat pembuangan sampah.

C. Daur Ulang Limbah

Limbah merupakan bahan-bahan sisa aktifitas manusia yang kian hari masalahnya makin kompleks. Setiap hari produksi limbah makin meningkat, padahal kapasitas pelayanan seperti tempat pembuangan akhir (TPA), khususnya di daerah kota sangat terbatas. Diberbagai sudut kota, banyak ditemukan ongkongan sampah yang tidak terangkut dan menimbulkan pencemaran lingkungan, baik udara, dan tanah, serta mengurangi estetika lingkungan dan bahkan dapat menyebabkan banjir. Walaupun limbah organik dapat diuraikan oleh mikroorganisme, namun keberadaannya di tanah juga mengganggu keindahan dan kesehatan. Sementara itu, diperairan keberadaan limbah organik juga dapat mengganggu ekosistem perairan.

Permasalahan sampah, sampai saat ini masih sangat memprihatinkan. Sebenarnya, daur ulang (*Recycling*) sampah menjadi produk yang dapat dijual atau dimanfaatkan dapat mengurangi jumlah sampah yang harus dibuang ke TPA. Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, kegiatan ini merupakan pilihan yang harus dipilih untuk mengatasi sampah perkotaan.

Sebelum melakukan daur ulang limbah, harus mengetahui terlebih dahulu jenis-jenis limbah. Pengetahuan akan jenis-jenis limbah ini diperlukan karena setiap jenis limbah memiliki metode pendaurulangan yang berbeda dengan jenis lainnya.

Beberapa jenis limbah padat masih dapat dimanfaatkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemilahan sebelum diproses lebih lanjut. Berdasarkan komponen penyusunnya limbah dibedakan menjadi dua jenis, yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik adalah limbah yang mudah diuraikan dalam proses alami karena terdiri dari bahan-bahan organik, yaitu limbah yang berasal dari tumbuhan dan hewan. Limbah rumah tangga sebagian besar merupakan bahan organik. Contoh limbah organik adalah sampah dari dapur, sisa tepung, sayuran, kulit buah dan daun

Limbah anorganik adalah limbah yang tidak dapat diuraikan oleh alam atau dapat diuraikan tetapi dalam jangka waktu yang lama karena berasal dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral, minyak bumi, atau dari proses industri. Contoh limbah anorganik yang terdapat di rumah tangga misalnya botol, plastik, dan kaleng.

Beberapa cara penanganan limbah Organik:

1. Makanan Ternak

Sampah organik yang mudah rusak dapat dimanfaatkan untuk makanan ternak. Di Indonesia, sampah organik berupa sayur-sayuran (contohnya kubis, selada, air, dan sawi). Biasanya dimanfaatkan untuk makanan kelinci, kambing, ayam dan itik. Hal ini sangat menguntungkan karena selain mengurangi jumlah sampah, juga mengurangi biaya pakan untuk hewan ternak. Namun sampah organik harus dibersihkan dan dipilih terlebih dahulu sebelum dikonsumsi ternak. Jika sampah organik bercampur dengan sampah yang mengandung logam-logam berat, maka dapat terakumulasi di dalam tubuh ternak.

2. Pengomposan

Pengomposan merupakan upaya pengolahan limbah dengan menggunakan prinsip penguraian bahan-bahan organik menjadi bahan-bahan anorganik oleh aktivitas organisme. Proses pengomposan menghasilkan kompos yang dapat menyuburkan tanah. Sistem pengomposan memiliki beberapa keuntungan, antara lain:

- Kompos merupakan jenis pupuk yang ekologis dan tidak merusak lingkungan
- Bahan yang dipakai tersedia
- Masyarakat dapat membuatnya sendiri
- Unsur hara dalam dalam pupuk kompos lebih tahan lama jika dibandingkan dengan pupuk buatan.

3. Biogas

Biogas adalah gas-gas yang dapat digunakan sebagai bahan bakar yang dihasilkan dari proses pembusukan sampah organik secara anaerobik. Bahan bahunya dapat diambil dari kotoran hewan, sisa-sisa tanaman, atau campuran dari

keduanya. Secara garis besar, biogas dapat dibuat dengan cara mencampur sampah organik dengan air kemudian dimasukkan kedalam tempat yang kedap udara. Selanjutnya campuran tersebut dibiarkan selama kurang lebih dua minggu.

Biogas memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

- Mengurangi jumlah limbah
- Menghemat energi
- Sumber energi yang tidak merusak lingkungan
- Nyala api bahan bakar biogas lebih terang atau bersih
- Residu dari biogas dapat dimanfaatkan untuk pupuk

Beberapa cara pengolahan limbah anorganik sebagai berikut:

Limbah anorganik dapat dimanfaatkan kembali melalui proses daur ulang. Limbah anorganik yang dapat didaur ulang antara lain plastik, logam, dan kaca. Namun, limbah yang dapat didaur ulang. Harus diolah terlebih dahulu yaitu dengan *Sanitary landfill*, pembakaran, dan penghancuran.

1. Penimbunan limbah padat dengan tanah secara berlapis (*Sanitary Landfill*)

Penimbunan limbah padat dengan cara ini dilakukan secara terencana dan dilengkapi sistem pengaman agar tidak mencemari lingkungan. Di area cekungan pembuangan sampah, dibangun dinding yang kedap air, dipasang pipa penyalur gas metana, dan saluran drainase untuk menampung lindi yang dihasilkan. Setelah sampah mencapai ketinggian tertentu, tumpukan sampah dipadatkan dan ditutup dengan lapisan tanah setebal 10-15% dari ketebalan lapisan sampah untuk mencegah berkembangnya vektor penyakit serta penyebaran debu dan sampah ringan yang dapat mencemari lingkungan sekitarnya. Diatas lapisan tanah penutup, dapat dihamparkan sampah lagi, kemudian ditimbun lapisan tanah kembali sehingga terbentuk lapisan-lapisan sampah dan tanah. Jika tempat pembuangan sudah mencapai kapasitas maksimum, lapisan tanah penutup terakhir setinggi 60 cm atau lebih ditimbun di atas lapisan sampah untuk mencegah terjadinya polusi udara dilingkungan sekitarnya.

2. Pembakaran (*Incineration*)

Pembakaran sampah akan menghasilkan abu. Pembakaran sampah juga menimbulkan panas dan asap sehingga sebaiknya dilakukan ditempat yang jauh dari pemukiman. Namun, tidak semua sampah dapat musnah jika dibakar, misalnya kaleng, logam, kaca, dan besi, sehingga diperlukan alat pembakar sampah bertemperatur tinggi (*Incinerator*) untuk menghancurkannya.

3. Penghancuran

Sampah yang terkumpul dihancurkan dengan alat hingga menjadi potongan-potongan kecil, kemudian dipakai untuk menimbun tanah yang rendah.

4. Daur Ulang Kertas

Salah satu contoh sampah yang dapat didaur ulang adalah sampah kertas. Sampah kertas dapat berasal dari rumah tangga maupun industri, misalnya dari kegiatan administrasi perkantoran, pembungkusan, dan media cetak. Sampah kertas dapat dimanfaatkan dengan cara didaur ulang. Kertas daur ulang memiliki nilai jual tinggi, bila mendapat sentuhan teknologi dan seni.

2.5 Penelitian Relevan

Berikut ini disajikan beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian, yaitu:

- 1) Dewi, T.M (2016), yang berjudul “Pengembangan Modul Pencemaran Lingkungan Berbasis Islam-Sains untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah (MA)”, dapat disimpulkan bahwa modul pencemaran lingkungan berbasis Islam-Sains layak untuk digunakan sebagai bahan ajar tambahan siswa kelas X MA dengan skor ahli materi berada pada kriteria “sangat baik” (88%); skor ahli desain pembelajaran pada kriteria “sangat baik” (86%); skor Penilaian guru bidang studi Biologi berada pada kriteria “sangat membantu”. Hasil uji coba perorangan berada pada kriteria “baik” (80%); Uji coba kelompok kecil berada pada kriteria “sangat baik” (88%); dan Uji coba kelompok lapangan terbatas berada pada kriteria “sangat baik” (90%).

- 2) Asyifa (2015), yang berjudul “Pengembangan Modul Materi Pokok Archae dan Eubacteria Berbasis Pendekatan Konstektual untuk Siswa Kelas X SMA/MA”, dapat disimpulkan bahwa kualitas modul dengan kategori Sangat Baik (SB) dengan skor 400,96 dan presentasi keidealan 86,23% diperoleh dari penilaian para ahli *per reviewer*, guru Biologi SMA, dan Siswa SMA, masing-masing berkategori Baik, Sangat Baik, Sangat Baik dan Baik dengan presentasi keidealan berturut-turut 82,31%; 88,22%; 90,25% dan 82,32%. Jadi hasil penilaian modul secara keseluruhan adalah kategori Sangat Baik (SB) dan persentasi keidealan 86,23%.
- 3) Irawati (2015), yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran IPA dengan Tema Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP Kela VII”, dapat disimpulkan bahwa kualitas modul pembelajaran IPA ditinjau dari aspek kelayakan isi, menurut ahli media berkategori “baik”, sedangkan menurut guru IPA dan teman sejawat berkategori “sangat baik”. Ditinjau dari aspek bahasa dan gambar, modul yang dikembangkan menurut penilaian ahli materi berkualitas “baik”, sedangkan menurut guru IPA, dan teman sejawat berkualitas “sangat baik”. Berdasarkan penilaian dari ahli media, guru IPA, dan teman sejawat, ditinjau dari aspek penyajian dan kegrafikan modul yang dikembangkan berkategori “sangat baik”.
- 4) Kurnianto (2018) yang berjudul, “Pengembangan Modul IPA Berbasis Kearifan Lokal untuk Peserta Didik Kelas VII SMP N 1 Jetis Bantul” dapat disimpulkan bahwa kualitas modul IPA berbasis kearifan Lokal dinilai sangat baik (SB) oleh ahli materi, ahli grafika, dan guru IPA dengan perolehan rerata skor sebagai berikut 3,33; 3,42; dan 3,58. Respon peserta didik terhadap modul IPA berbasis kearifan lokal pada uji terbatas dan uji luas memperoleh kriteria yaitu setuju (S) dengan perolehan rerata skor untuk uji terbatas 0,93 dan uji luas 0,90.
- 5) Sunantri (2016) yang berjudul, “Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan *Learning Content Depeloment System* (Lcnds) pada Materi Usaha dan Energi” dapat disimpulkan bahwa Modul interaktif dengan menggunakan LCDS pada materi pokok Usaha dan Energi memiliki kualitas kemenarikan baik dengan kategori skor 3,22, kualitas kemudahan sangat baik

dengan kategori skor 3,30, kualitas kebermanfaatan sangat baik dengan kategori skor 3,37. Modul interaktif dinyatakan efektif digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan perolehan hasil belajar siswa yang mencapai nilai rata-rata 88,28 dengan persentase kelulusan sebesar 82,76 %.

- 6) Oktaria (2016) yang berjudul, “Pengembangan Modul Pembelajaran berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Siswa Kelas X SMA” dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan uji coba, didapatkan hasil respon guru diperoleh persentase 100% dan peserta didik diperoleh persentase 95%, modul yang dikembangkan adalah sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.
- 7) Rosida (2015) yang berjudul, “ Pengembangan Modul Biologi berbasis *Scientific Approach* Sampah dan Pengelolaan Lingkungan pada Materi Pokok Pencemaran Lingkungan untuk Siswa Kelas X SMA/MA”, dapat disimpulkan bahwa kualitas modul biologi yang telah dikembangkan dengan model ADDIE diperoleh persentase sebesar 84,5% termasuk dalam kategori sangat baik, penilaian oleh ahli media sebesar 94% termasuk dalam kategori sangat baik, penilaian oleh ahli materi sebesar 75% termasuk dalam kategori baik, penilaian oleh *peer reviewer* sebesar 89,32% termasuk dalam kategori sangat baik, penilaian oleh guru Biologi sebesar 75,93% termasuk dalam kategori baik, selanjutnya uji coba terbatas oleh siswa diperoleh persentase keidealan sebesar 84,98% termasuk dalam kategori sangat baik, hal tersebut menjadikan modul biologi sampah dan pengelolaan lingkungan layak digunakan sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA/MA.



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di tiga sekolah SMA yaitu SMAN 8 Pekanbaru, SMAN 9 Pekanbaru dan SMAN 14 Pekanbaru, dan pengambilan data dilaksanakan bulan Oktober tahun ajaran 2019/2020.

3.2 Rancangan Penelitian

Bentuk penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan atau *search and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2016:26), penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan rancangan produk baru, pengujian keefektifan produk yang telah ada, serta mengembangkan dan menciptakan produk baru. Bila produk baru telah diuji, maka produk tersebut bila digunakan dalam pekerjaan maka pelaksanaan pekerjaan akan lebih muda, lebih cepat, kuantitas dalam produk hasil kerja akan meningkat. Lebih lanjut Sukmadinata (2015:164), penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk yang dapat dipertanggung jawabkan.

3.3 Model Pengembangan dan Prosedur Penelitian

3.3.1 Model Pengembangan

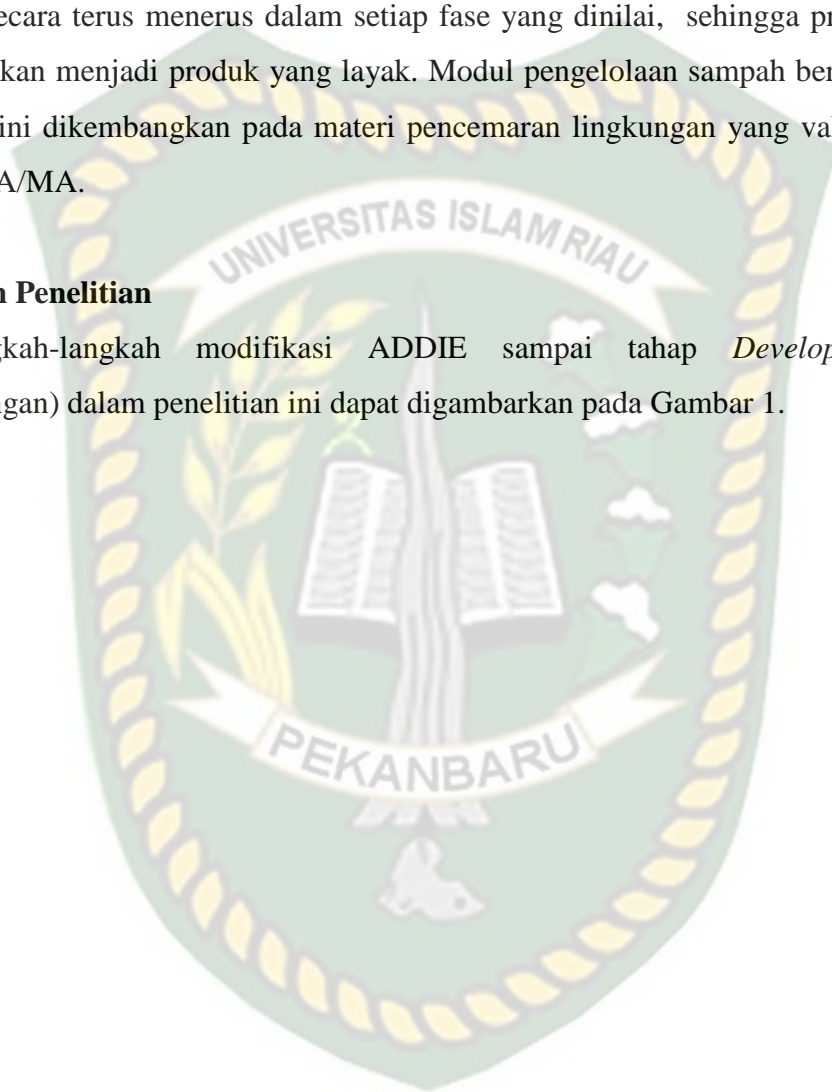
Bentuk penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengembangan (*Research and Development*). Model penelitian ini mengadaptasi pada model pengembangan ADDIE, model ini terdiri dari 5 tahap yaitu meliputi analisis (*Analysis*), desain (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*). Tahap implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*) tidak dilakukan Peneliti karena terbatas waktu dan biaya.

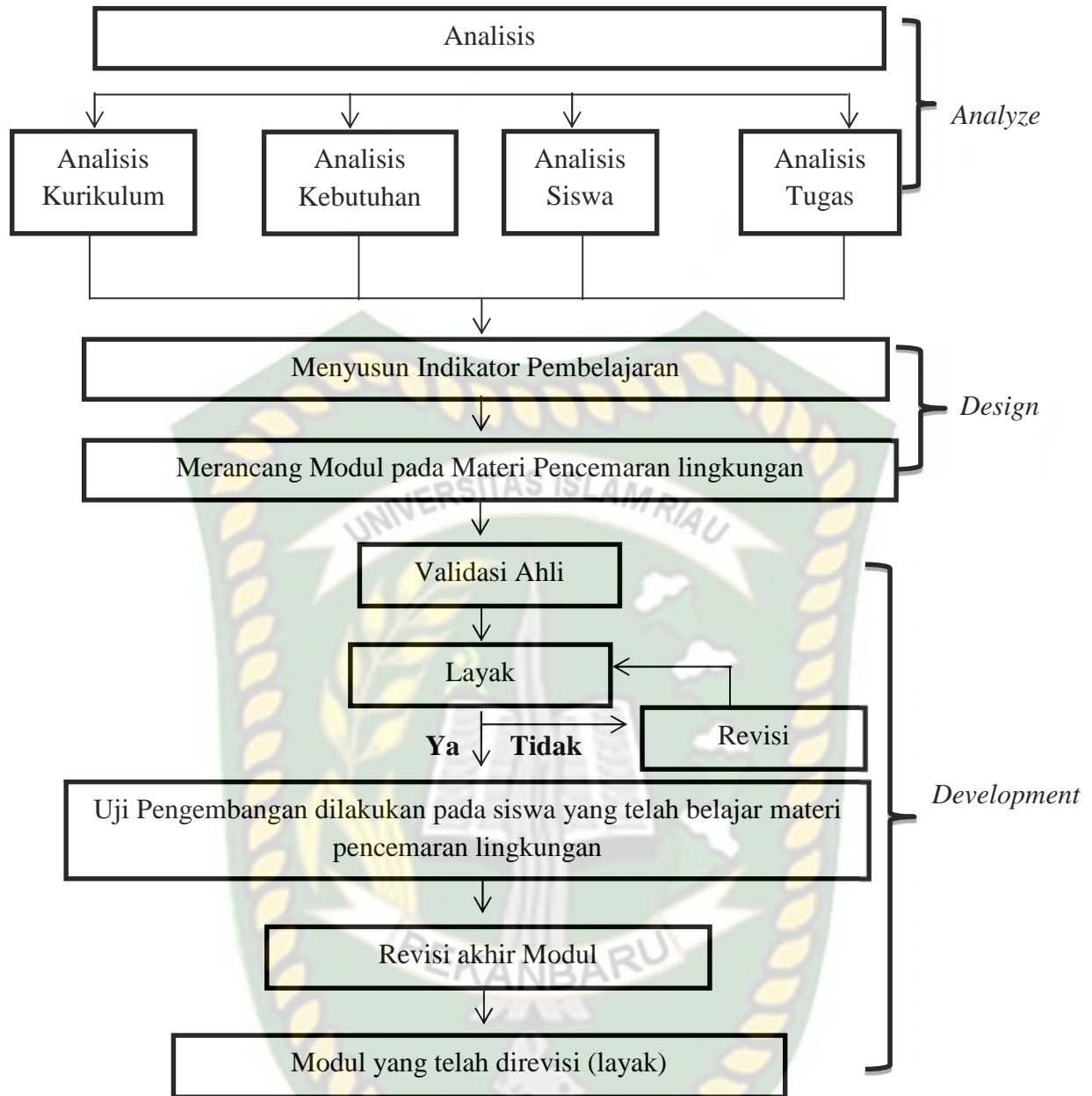
Model ADDIE dipilih oleh peneliti karena sesuai dengan masalah yang melatar belakangi penelitian ini, adanya analisis kurikulum, analisis kebutuhan, analisis tugas, dan melihat karakteristik siswa dan dengan kondisi yang ada maka

diharapkan dengan model ini dapat dikembangkan modul pembelajaran pengelolaan sampah yang bermanfaat dalam proses pembelajaran di sekolah. Selain itu model ADDIE dipilih oleh Peneliti dikarenakan model ADDIE merupakan desain yang runtut, sederhana, sistematis serta adanya tahap validasi dan uji coba yang menjadikan produk pengembangan menjadi lebih sempurna. Selain itu model ADDIE ini memberikan kesempatan untuk melakukan evaluasi dan revisi secara terus menerus dalam setiap fase yang dinilai, sehingga produk yang dihasilkan menjadi produk yang layak. Modul pengelolaan sampah berbasis lingkungan ini dikembangkan pada materi pencemaran lingkungan yang valid di kelas X SMA/MA.

3.3.2 Desain Penelitian

Langkah-langkah modifikasi ADDIE sampai tahap *Development* (Pengembangan) dalam penelitian ini dapat digambarkan pada Gambar 1.





Gambar 1. Bagan Model Pengembangan ADDIE

Sumber: Adaptasi Peneliti dari Molenda dalam Triastiana (2016)

Adapun untuk menjelaskan rancangan pengembangan pada gambar 1, masing- masing tahap secara singkat dijelaskan sebagai berikut:

a. Analisis (Analyze)

Tahap analisis merupakan suatu proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh peserta belajar, yaitu melakukan *needs asesment* (analisis kebutuhan), dan melakukan analisis tugas (*task analysis*). Oleh karena itu, output yang akan kita hasilkan adalah berupa karakteristik atau profil calon peserta

belajar, identifikasi kesenjangan, identifikasi kebutuhan dan analisis tugas yang rinci didasarkan atas kebutuhan (Amri dan Rohman, 2013:202). Tahap ini bertujuan untuk mengembangkan Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah pada Materi Pokok Pencemaran Lingkungan untuk Kelas X SMA/MA. Pada tahap analisis ini terdapat 4 kegiatan yang terdiri dari:

1) Analisis Kurikulum

Langkah awal pada pembuatan modul pembelajaran pengelolaan sampah adalah analisis Kurikulum 2013 revisi. Analisis Kurikulum 2013 revisi ini berguna untuk menetapkan pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang mana modul ini akan dikembangkan. Tahap ini bertujuan untuk menetapkan menentukan materi-materi yang digunakan dalam modul. Pada penelitian ini Peneliti memilih tiga sekolah yaitu SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru yang menggunakan Kurikulum 2013 revisi, Pada tahap ini Peneliti melakukan analisis terhadap Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada Kurikulum 2013 revisi. Peneliti memilih materi mengenai pencemaran lingkungan. Pada kelas X materi pencemaran lingkungan meliputi keseimbangan lingkungan meliputi kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan dan pelestarian lingkungan, limbah dan daur ulang limbah. Adapun KI dan KD yang dipilih oleh Peneliti adalah sebagai berikut pada KD 3.10 dan KD 4.10 Kurikulum 2013 revisi.

2) Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan kondisi yang harus dipenuhi dalam suatu produk baru atau perubahan produk, yang mempertimbangkan berbagai kebutuhan yang bersinggungan antara berbagai pemangku kepentingan. Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara dengan guru pada tiga SMA, yaitu SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMAN Negeri 9 Pekanbaru, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru, berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru Biologi diketahui bahwa: (1) kurang bervariasinya bahan ajar yang digunakan, (2) belum adanya bahan ajar pengelolaan sampah, Berdasarkan hasil analisis kebutuhan maka Peneliti mengembangkan Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah.

3). Analisis Siswa

Informasi yang diperoleh dari hasil observasi terbatas dengan siswa pada tiga SMA/MA Pekanbaru yaitu SMAN 8 Pekanbaru, SMAN 9 Pekanbaru, SMAN 14 Pekanbaru, diketahui bahwa siswa mengatakan bahan ajar yang ada masih kurang bervariasi, dan kurang berwarna.

Informasi yang diperoleh dari hasil wawancara dengan siswa dari tiga sekolah yaitu SMAN 8 Pekanbaru, SMAN 9 Pekanbaru, SMAN 14 Pekanbaru dan hasil wawancara dengan guru Biologi yang bersangkutan, Peneliti dapat menyimpulkan beberapa karakteristik siswa dalam pembelajaran Biologi antara lain: siswa aktif dalam pembelajaran, siswa sulit memahami materi pencemaran lingkungan khususnya memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan. Adanya sebagian siswa kurang tertarik terhadap Biologi dan sebagian siswa yang tertarik terhadap Biologi, dan bahan ajar yang digunakan kurang bervariasi dan belum adanya bahan ajar yang berbasis lingkungan materi pencemaran lingkungan.

Berdasarkan beberapa karakteristik siswa tersebut maka dibutuhkan suatu bahan ajar untuk mengatasi permasalahan yang ada dan untuk membangkitkan motivasi dalam pembelajaran Biologi di kelas. Oleh karena itu, Peneliti mengembangkan modul pembelajaran pengelolaan sampah.

4). Analisis Tugas

Guru menganalisis tugas-tugas pokok yang harus dikuasai siswa agar siswa dapat mencapai kompetensi minimal. Tugas dalam pembelajaran ini adalah mengerjakan tes evaluasi, yang dianalisis oleh guru sesuai tujuan pembelajaran yang tercantum pada rencana pelaksanaan pembelajaran dengan materi yang diharapkan dapat tercapai atau sesuai yang diharapkan.

b. Design (Perancangan)

Tujuan dari tahap ini adalah mengembangkan modul pengelolaan sampah berbasis lingkungan yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Pada tahap ini akan ditentukan bagaimana modul akan dirancang secara utuh sesuai dengan materi pokok kemudian menyusun indikator dari materi pokok dirumuskan menjadi

tujuan pembelajaran yang akan dirancang menjadi modul. Modul yang akan dibuat memiliki kriteria yaitu *full color*, terdiri dari kata pengantar, daftar isi, peta konsep, materi pembelajaran, rangkuman, daftar pustaka, glosarium serta terdapat halaman. Modul ini dibuat dengan *size* kertas A4 dan format pengetikan dengan batas-batas tepi atau *margin* dari tepi kertas berukuran yaitu : tepi atas : 3 cm, tepi kiri: 3 cm, tepi bawah: 3 cm, tepi kanan: 3 cm dan jenis huruf yang digunakan *Cambria* dengan ukuran 12 pt. Modul pengelolaan sampah berbasis lingkungan yang dibuat menggunakan bahasa Indonesia dan disertai gambar-gambar yang dilengkapi dengan sumber.

c. *Development* (Pengembangan)

Setelah perancangan modul, modul dibuat dan disusun sesuai dengan langkah-langkah yang dirancang. Tahap *development* ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar berupa modul pengelolaan sampah berbasis lingkungan dan sesuai dengan Kurikulum 2013. Modul yang telah disusun divalidasi oleh validator.

1) Validasi Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah

Modul Pembelajaran Pengelolaan sampah yang dikembangkan terlebih dahulu akan divalidasi. Tujuan validasi adalah memeriksa konsep-konsep serta tata bahasa pada modul yang disesuaikan dengan Kurikulum 2013. Validator pada penelitian ini terdiri dari ahli materi, ahli pembelajaran, dan guru Biologi kelas X SMA/MA Pekanbaru. Hasil modul yang telah divalidasi oleh 5 orang validator serta mendapat saran dan kritik dari validator terhadap produk yang dikembangkan akan mendapatkan pernyataan tentang kelayakan dari modul yang dikembangkan. Pernyataan itu diperoleh dari dosen ahli materi, ahli pembelajaran, dan guru Biologi kelas X IPA SMA/MA. Kemudian dilakukan uji coba kelayakan terbatas dengan menggunakan angket respon siswa untuk mengetahui modul pembelajaran yang telah dikembangkan layak, maka setelah diuji coba pengembangan modul pembelajaran pengelolaan sampah menghasilkan produk yang layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Validator adalah pakar pendidikan Biologi serta kompetensi dalam bidangnya sebanyak dua orang dosen dan ditambah dengan tiga orang guru Biologi Kelas X seperti yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Nama Validator

Nama validator (Guru Dosen)	Bidang Ahli
Dr. Hj. Evi Suryawati, M.Pd	Ahli Pembelajaran
Dr. Yustina, M.Si	Ahli Materi
Dr. Nila Kusumawati, M.Pd	Guru Biologi
Rima Lestari S.Pd	Guru Biologi
Aprilis Sri Handayani S.Pd	Guru Biologi

2) Revisi I Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah

Data yang diperoleh dari validasi oleh validator digunakan untuk melakukan revisi ke-1 modul yang dikembangkan.

3) Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah yang telah direvisi

Setelah melakukan revisi ke-1 pada modul Pembelajaran Pengelolaan sampah yang dikembangkan oleh Peneliti diperoleh produk akhir yaitu modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah yang telah direvisi.

4) Uji Coba Kelayakan Terbatas pada Siswa

Setelah modul pembelajaran pengelolaan sampah yang dikembangkan telah direvisi, maka modul akan di uji coba kelayakan terbatas kepada siswa. Adapun sampel siswa yang digunakan adalah 30 orang siswa untuk masing-masing sekolah terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Sekolah Uji Coba

Nama Sekolah	Alamat	Jumlah Siswa
SMA Negeri 8 Pekanbaru	Jl. Abdul Muis No. 14, Cinta Raja, Sail, Kota Pekanbaru, Riau 28127	10
SMA Negeri 9 Pekanbaru	Jl. Semeru No. 12, Rintis, Lima Puluh, Kota Pekanbaru, Riau (28156)	10
SMA Negeri 14 Pekanbaru	Jl. Sei Mintan No. 1, Simpang Tiga, Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau (28282)	10

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Uji validitas empiris atau pengembangan adalah validasi yang diperoleh setelah diuji. Validitas empiris tidak dapat diperoleh hanya dengan persiapan instrumen berdasarkan ketentuan saja, namun harus dibuktikan melalui pengalaman dalam bentuk uji coba lapangan. Arikunto *dalam* Mi'rojyakk dkk, (2017:119) instrumen dikatakan memiliki validasi empiris bila telah diuji dari pengalaman. Maka, data penelitian dikumpulkan dengan mengisi lembar validasi pengembangan modul. Data diperoleh dari hasil validasi tiap-tiap validator untuk mengetahui hasil dari pengembangan modul. Adapun validator yang dianggap ahli dalam bidang modul pembelajaran yaitu terdiri atas lima orang validator, yang terdiri dari satu ahli materi, satu ahli pembelajaran dan tiga guru Biologi kelas X IPA SMA/MA. Validator memberikan kesan umum, saran perbaikan dan kritik terhadap produk yang dikembangkan. Selain itu validator memberikan pernyataan tentang kelayakan dari modul yang dikembangkan. Selanjutnya dilakukan uji coba kelayakan terbatas pada 30 orang siswa kelas X IPA SMA/MA pada tiap SMA dengan cara memberikan angket respon siswa mengenai modul. Pada penelitian ini akan diambil respon terbatas di tiga SMA yaitu SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru.

3.5 Teknik Pengambilan Sampel

Menurut Sugiyono (2013:81), sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi, sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul mewakili. Teknik *Sampling* merupakan teknik pengambilan sampel pada penentuan sampel yang akan digunakan dalam penelitian, terdapat teknik *sampling* yang digunakan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan Peneliti yaitu dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Menurut Sugiyono (2013:85), *Purposive Sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pada penelitian ini Peneliti mengambil sampel berdasarkan kriteria tertentu yaitu SMA yang menerapkan Kurikulum 2013 revisi SMA berakreditasi A.

Berdasarkan teknik *sampling* yang dipilih oleh Peneliti, maka penentuan sampel yang diambil adalah 10 orang siswa dari masing-masing SMA. Adapun

sekolah yang dipilih adalah tiga sekolah SMA, yaitu: SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru dan SMA Negeri 14 Pekanbaru. Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan saat peneliti mulai memasuki lapangan dan selama penelitian berlangsung (Sugiyono, 2013:219). Penentuan jumlah sampel yang dilakukan Peneliti sesuai dengan pernyataan (Puslitjaknov: 2008) melakukan uji coba lapangan utama, dilakukan terhadap 3-5 sekolah, dengan 30-80 subyek. Adapun karakteristik sampel yang dipilih oleh Peneliti adalah sebagai berikut:

- a. Siswa kelas X SMA berakreditasi A.
- b. Siswa laki-laki atau perempuan yang telah mempelajari materi Pencemaran Lingkungan.

3.6 Instrumen Pengumpulan Data

3.6.1 Lembar Validasi

Lembar validasi dalam penelitian ini adalah lembaran yang digunakan untuk memvalidasi produk yang dikembangkan. Tujuan pengisian lembar validasi adalah untuk menguji kelayakan modul pembelajaran pengelolaan sampah yang dikembangkan. Pada penelitian ini ada lima orang yang bertindak sebagai validator yang terdiri dari 2 dosen yaitu satu sebagai ahli materi dan satu sebagai ahli pembelajaran, dan tiga orang guru Biologi. Validasi modul oleh para ahli dinilai sesuai dengan aspek yang tersedia. Aspek penilaian dan butir lembar validasi pengembangan modul dapat dilihat pada tabel 3, tabel 4, dan tabel 5.

Tabel 3. Kisi-kisi Lembar Validasi Pengembangan Modul Ahli Materi

NO	Aspek	Indikator	Jumlah Butir Lembar Validasi	Nomor Item
1	Kelayakan isi	1. Kelengkapan materi	8	1,2,3,4,5,6,7,8
		2. Kedalaman materi		
		3. Keakuratan konsep dan definisi		
		4. Keakuratan dan dan fakta		
		5. Keakuratan contoh dan kasus		
		6. Keakuratan gambar, diagram, dan istilah		
		7. Kemenarikan materi		
		8. Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut		
2	Kelayakan penyajian	9. Keruntunan penyajian	3	9,10,11
		10. Keterlibatan peserta didik		
		11. Kemenarikan gambar		
3	Bahasa	12. Ketepatan struktur kalimat	4	12, 13, 14, 15
		13. Keefektifan kalimat		
		14. Penggunaan bahasa		
		15. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik		
4	Evaluasi	16. Kesesuaian latihan, tes kognitif dan psikomotorik siswa siswa	1	16

Sumber: Modifikasi Peneliti dari Berman (2018), Rosida (2015) dan Rahmantiwi (2012)

Aspek penilaian dan butir lembar validasi pengembangan modul dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Lembar Validasi Pengembangan Modul Ahli Pembelajaran

NO	Aspek	Indikator	Jumlah Butir Lembar Validasi	Nomor Item
1	Struktur modul	1. Ukuran modul	6	1, 2, 3, 4, 5, 6
		2. Penggunaan spasi		
		3. Judul modul		
		4. Kesesuaian modul dengan tujuan pembelajaran		
		5. Sub materi modul		
		6. Struktur materi modul		
2	Organisasi penulisan	7. Cakupan materi	3	7,8,9
		8. Kejelasan dan urutan materi		
		9. Ketepatan materi		
3	Bahasa	10. Penggunaan bahasa	3	10,11,12
		11. Bahasa yang digunakan		
		12. Kesederhanaan struktur kalimat		
4	Penyajian	13. Penyajian materi dalam modul	11	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22,23
		14. Desain modul pembelajaran		
		15. Tampilan luar/cover		
		16. Penyajian Glosarium		
		17. Penyajian daftar pustaka		
		18. Bagian pendahuluan		
		19. Bagian isi		
		20. Bagian penutup		
		21. Memuat fitur tambahan		
		22. Keterbacaan teks		
		23. Kualitas gambar		
5	Manfaat	24. Manfaat modul sebagai sumber belajar	1	24

Sumber: Modifikasi Peneliti dalam Berman (2018), Rosida (2015) dan Rahmantiwi (2012)

Aspek penilaian dan butir lembar validasi pengembangan modul dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Lembar Validasi Pengembangan Modul oleh Guru

NO	Aspek	Indikator	Jumlah Butir Lembar Validasi	Nomor Item
1	Cakupan materi	1. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3	1,2,3
		2. Kelengkapan materi		
		3. Keakuratan konsep		
2	Kebahasaan	4. Tata bahasa yang digunakan	3	4,5,6
		5. Kalimat yang digunakan		
		6. Terdapat penjelasan untuk peristilahan yang sulit dipahami dalam bentuk glosarium		
3	Penyajian	7. Penyajian materi dalam modul	7	7,8,9,10,11, 12, 13
		8. Kegiatan yang terdapat dalam modul mendorong siswa untuk mengalami secara langsung (studi lapangan)		
		9. Desain modul pembelajaran		
		10. Penyajian modul, gambar dalam modul		
		11. Mengembangkan berbagai cara untuk menyajikan informasi		
		12. Ilustrasi sampul modul		
		13. Tampilan modul		
4	Keterpaduan	14. Keterpahaman siswa terhadap materi dalam modul pembelajaran pengelolaan sampah	1	14

Sumber: Modifikasi Peneliti dari Hayati (2016) dan Rosida (2015)

3.6.2 Angket Respon Siswa

Angket respon siswa adalah sebuah daftar pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa yang akan dievaluasikan berupa angket respon terbatas siswa terhadap modul. Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap modul pembelajaran pengelolaan sampah. Pengisian angket respon

siswa dilakukan kepada siswa yang telah mempelajari materi pencemaran lingkungan. Pengisian angket respon siswa ini juga digunakan untuk mengetahui kelayakan modul pengelolaan sampah berbasis lingkungan yang dikembangkan. Aspek penilaian angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kisi-Kisi Angket Respon Siswa

No	Aspek	Indikator	Jumlah Butir Lembar Validasi	Nomor Item
1	Materi	1. Materi yang disajikan mudah dipahami	5	1,2,3,4,5
		2. Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan peristiwa kehidupan sehari-hari		
		3. Materi yang dikembangkan memuat nilai ketuhanan, kepedulian, dan rasa ingin tahu		
		4. Materi yang disajikan membantu belajar secara mandiri		
		5. Rangkuman dalam modul disajikan secara jelas dan mudah dipahami		
2	Kebahasaan	6. Kalimat yang digunakan dalam modul	2	6,7
		7. Bahasa yang digunakan komunikatif		
3	Penyajian	8. Penyajian materi menuntun untuk menggali informasi	7	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
		9. Penyajian materi disampaikan secara urut, sederhana, dan sistematis		
		10. Memuat fitur tambahan materi		
		11. Penyajian tabel, glosarium, dan daftar pustaka jelas.		
		12. Penyajian materi disampaikan secara urut, sederhana, dan sistematis		

Lanjutan Tabel 6.

NO	Aspek	Indikator	Jumlah Butir Lembar Validasi	Nomor Item
		13. Memuat fitur tambahan materi		
		14. Penyajian tabel, glosarium, dan daftar pustaka jelas		
4	Tampilan	15. Sampul modul menarik	3	12, 13, 14
		16. Gambar jelas dan berwarna menarik		
		17. Keterangan gambar sesuai dengan gambar yang dijelaskan		
5	Manfaat	18. Modul berpengaruh terhadap kepribadian siswa	1	15
6	Pelaksanaan	19. Penggunaan modul	1	16

Sumber: Modifikasi Peneliti *dari* Rosida (2017) *dan* Munaf (2013)

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif yang mendiskripsikan kelayakan modul pembelajaran pengelolaan sampah yang dikembangkan. Modul yang telah dihasilkan akan divalidasi terlebih dahulu oleh Dosen Pendidikan Biologi bidang Pendidikan dan guru Biologi SMA/MA kelas X. Skala yang digunakan oleh peneliti yakni skala likert yaitu variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak menyusun butir-butir instrumen yang berupa pertanyaan atau pernyataan yang perlu dijawab oleh responden. (Widayoko, 2014: 120). Tanggapan responden yang berupa data kuantitatif, data kuantitatif adalah angka 4,3,2,1 yang menunjukkan Skala Likert, dinyatakan dalam bentuk rentang jawaban mulai dari 1= Jika tidak ada deskriptor yang muncul, 2= Jika yang muncul hanya 1 deskriptor, 3= Jika yang muncul hanya 2 deskriptor, 4= Jika ketiga deskriptor muncul. Skala ini dapat disederhanakan menjadi 4 skala jawaban saja agar tanggapan responden lebih jelas pada posisi mana (Arikunto *dalam* Musriadi dkk, 2016: 36).

Apabila ketiga deskriptor muncul dalam lembar validasi, maka jawaban responden tersebut akan dinilai 4. Demikian seterusnya hingga pada pilihan jawaban yang tidak muncul deskriptor, maka jawaban responden tersebut akan dinilai 1. Setelah seluruh jawaban responden dikumpulkan, maka nilai total responden dihitung dengan cara mencari skor yang diharapkan untuk masing-masing aspek penilaian dan secara keseluruhan aspek. Komponen aspek penilaian yang diamati meliputi aspek pembelajaran, materi, penyajian, tampilan, dan keterpaduan. Selanjutnya dibuat persentase sehingga dapat ditarik sebuah kesimpulan seberapa layak modul pembelajaran pengelolaan sampah tersebut digunakan.

Penelitian ini, persentase validitas modul akan dihitung untuk empat macam validator. Pertama, ahli materi. Kedua, ahli pembelajaran. Ketiga guru mata pelajaran Biologi dan keempat adalah siswa sebagai responden. Rumus analisis tingkat kelayakan secara deskriptif (Akbar, 2013: 158).

$$\begin{aligned}
 V_{ma} &= \frac{TSe}{TSh} \times 100\% \\
 V_{mo} &= \frac{TSe}{TSh} \times 100\% \\
 V_P &= \frac{TSe}{TSh} \times 100\% \\
 V_s &= \frac{TSe}{TSh} \times 100\%
 \end{aligned}$$

Sumber: (Akbar : 2013)

Keterangan:

V_{ma} = Validasi validitas dari materi

V_{mo} = Validasi validitas dari pembelajaran

V_p = Validasi validitas guru

V_s = Validasi validitas siswa

TSh = Total skor maksimal yang diharapkan

Tse = Total skor empiris (hasil uji validitas dari valiator)

Hasil validitas masing-masing (ahli dan guru), tingkat persentasenya dapat dicocokkan atau dikonfirmasi dengan kriteria pada tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Validitas Menurut Penilaian Validator

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	85,01% - 100%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2	70,01% - 85%	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi
3	50,01% - 70%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi
4	01,00% - 50%	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

Sumber : Akbar (2013: 158)

Analisis dilanjutkan dengan menggunakan perhitungan validasi gabungan dengan rumus:

$$V = \frac{Vma+Vmo+Vp}{3} = \dots\dots \%$$

Keterangan:

Vma = Validasi validitas dari materi

Vmo = Validasi validitas dari pembelajaran

Vp = Validasi validitas guru

Hasil validitas siswa, tingkat persentasenya dapat dicocokkan atau dikonfirmasi dengan kriteria validitas Tabel 8.

Tabel 8. Kategori Hasil Tanggapan Siswa

No	Kriteria Ketercapaian	Kategori
1	86% - 100%	Baik Sekali
2	76% - 85%	Baik
3	60% - 75%	Cukup
4	55% - 59%	Kurang
5	54%	Sangat Kurang

Sumber : Adaptasi Peneliti dari Purwanto dalam Tristiana (2017)

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, Penelitian pengembangan ini menghasilkan Modul pembelajaran pengelolaan sampah pada materi pokok pencemaran lingkungan untuk kelas X SMA/MA. Modul yang dikembangkan terlebih dahulu divalidasi oleh validator ahli pembelajaran, ahli materi, dan Guru Biologi SMA. Proses validasi oleh validator ahli materi dilakukan tanggal 29 Agustus 2019 di Universitas Riau dan ahli pembelajaran dilakukan pada tanggal 10 September 2019 di Universitas Riau. Setelah divalidasi oleh validator maka modul akan diuji coba terbatas pada tiga sekolah untuk mendapatkan data respon atau tanggapan siswa terhadap modul yang dikembangkan Adapun tiga sekolah tersebut adalah SMA 8 Pekanbaru, SMA 9 Pekanbaru, dan SMA 14 Pekanbaru. Upaya mendapatkan respon siswa ini diambil sampel sepuluh orang siswa untuk masing-masing sekolah.

Penelitian ini menggunakan desain model ADDIE yang terdiri atas 5 tahap yaitu Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi dan Evaluasi. Namun pada penelitian ini Peneliti hanya melakukan dari tahap analisis sampai tahap pengembangan. Hal ini dilakukan Peneliti untuk menghemat waktu dan biaya. Penelitian pengembangan ini dilakukan sesuai dengan tiga tahapan yang ada pada model desain ADDIE. Berikut diuraikan tiga tahapan yang Peneliti lakukan:

1. Analisis (*Analyze*)

Hal pertama yang Peneliti lakukan adalah melakukan tahap analisis yang terdiri dari analisis kurikulum, analisis kebutuhan, analisis siswa, dan analisis tugas. Adapun uraian dan tahap analisis adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kurikulum

Langkah awal pada pembuatan modul pembelajaran pengelolaan sampah adalah analisis kurikulum 2013 revisi. Tahap ini bertujuan untuk menentukan materi-materi yang digunakan dalam modul. Pada tahap ini Peneliti melakukan analisis terhadap Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada

Kurikulum 2013 revisi. Pada penelitian ini, Peneliti memilih materi mengenai pencemaran lingkungan. Pada kelas X materi pencemaran lingkungan meliputi keseimbangan meliputi kerusakan lingkungan atau pencemaran lingkungan dan pelestarian lingkungan, limbah dan daur ulang limbah. Adapun KI dan KD yang dipilih oleh Peneliti adalah sebagai berikut pada KD 3.10 dan KD 4.10 Kurikulum 2013 revisi. Tabel 9 menyajikan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dari materi pokok pencemaran lingkungan.

Tabel 9. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Materi Pencemaran Lingkungan

NO	KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
3	Memahami,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan
4	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan	4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

b. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan kondisi yang harus dipenuhi dalam suatu produk baru atau perubahan produk, yang mempertimbangkan berbagai kebutuhan yang bersinggungan antara produk berbagai pemangku kepentingan. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan melakukan kajian pustaka, observasi wawancara dengan pendidik di tiga SMA di Pekanbaru, yaitu SMA Negeri 8

Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru, yang bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor pendukung dan penghambat dalam proses pembelajaran yang dialami siswa. Berdasarkan kajian pustaka dan hasil analisis fakta-fakta yang ada dari berbagai sumber kajian maka penelitian ini difokuskan pada modul pembelajaran pengelolaan sampah. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pendidik diketahui bahwa, (1) Bahan ajar yang digunakan hanya berupa buku paket dan LKS, (2) belum dikembangkannya modul pembelajaran pengelolaan sampah pada pembelajaran Biologi, (3) siswa masih kesulitan untuk memahami materi pembelajaran melalui pemaparan yang disampaikan dalam buku teks atau buku paket dan LKS, (4) guru masih sulit mengembangkan modul berdasarkan kurikulum 2013.

1) Hasil Wawancara dengan Guru Biologi

Informasi yang diperoleh dari wawancara dengan guru Biologi pada tiga SMA di Pekanbaru, yaitu SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA 9 Pekanbaru, dan SMA 14 Pekanbaru, diketahui bahwa belum adanya modul pembelajaran pengelolaan sampah materi pencemaran lingkungan, dan bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran hanya berupa buku paket, LKS dan internet. Kemudian menurut guru modul atau bahan ajar tentang pengelolaan sampah ini sangat penting untuk dikembangkan, hal ini dikarenakan modul tersebut mencakup tentang pengelolaan sampah sehingga dapat meningkatkan pengetahuan anak terhadap lingkungan sekitar dan sikap yang harus dilakukan untuk menjaga lingkungan dari pencemaran khususnya pencemaran yang diakibatkan oleh sampah.

2) Hasil Wawancara Siswa

Hasil wawancara terbatas yang dilakukan Peneliti pada 10 orang peserta didik dari setiap sekolah di Pekanbaru, yaitu SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru. Diketahui bahwa sebagian siswa merasa kurang tertarik dengan penyajian materi yang disampaikan guru, peserta didik merasa bosan saat belajar Biologi karena guru hanya menggunakan bahan ajar buku paket dan LKS, selain itu menurut siswa bahan ajar yang ada

masih kurang bervariasi dan kurang berwarna. Siswa pun mengatakan bahwa belum ada bahan ajar tentang pengelolaan sampah.

c. Analisis Siswa

Informasi yang diperoleh dari hasil wawancara terbatas pada peserta didik pada tiga sekolah di Pekanbaru, yaitu SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru, dan SMAN Negeri 14 Pekanbaru dan hasil wawancara dengan guru Biologi yang bersangkutan, Peneliti dapat menyimpulkan beberapa karakteristik siswa dalam pembelajaran Biologi antara lain: siswa sulit memahami materi pencemaran lingkungan khususnya memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan, siswa aktif dalam pembelajaran hal itu terlihat dalam aktivitas mereka saat belajar di dalam kelas, adanya sebagian siswa kurang tertarik terhadap Biologi dan sebagian siswa yang tertarik terhadap Biologi, dan bahan ajar yang digunakan kurang bervariasi dan belum adanya bahan ajar tentang modul pembelajaran pengelolaan sampah pada materi pencemaran lingkungan.

Berdasarkan beberapa karakteristik siswa tersebut maka dibutuhkan suatu bahan ajar untuk mengatasi permasalahan yang ada dan untuk membangkitkan motivasi dalam pembelajaran Biologi di kelas. Oleh karena itu, Peneliti mengembangkan modul pembelajaran pengelolaan sampah pada materi pencemaran lingkungan.

d. Analisis Tugas

Pada proses analisis tugas Peneliti mewawancarai guru tentang bentuk tugas apa saja yang diberikan, berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi dapat diperoleh informasi bahwa penyelesaian masalah di setiap sekolah memiliki kesamaan. Analisis tugas yang dilakukan di sekolah SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru. Yaitu dengan cara pemberian tugas berupa pembuatan makalah, membuat portofolio dan membuat *power point* untuk persentasi. Adapun tujuan pemberian tugas ini adalah agar siswa dapat menambah pemahamannya mengenai materi yang dipelajari. Analisis tugas dilakukan agar mengetahui dan mengklarifikasi apakah masalah

yang dihadapi oleh peserta didik memerlukan solusi berupa pembuatan bahan ajar atau tidak. Dari hasil wawancara dengan guru dan peserta didik, tugas-tugas yang diberikan guru berupa mengerjakan tes evaluasi, yang di analisis oleh guru pada tujuan pembelajaran yang tercantum pada rencana pelaksanaan pembelajaran dengan materi yang diajarkan pada saat proses pembelajaran agar kompetensi minimal yang diharapkan dapat tercapai atau sesuai yang diharapkan.

2. Desain (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah mengembangkan modul pembelajaran pengelolaan sampah yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Pada tahap ini akan ditentukan bagaimana modul akan dirancang secara utuh sesuai dengan materi pokok kemudian menyusun indikator dari materi pokok dirumuskan menjadi tujuan pembelajaran yang akan dirancang menjadi modul. Dimana modul yang akan dirancang berdasarkan silabus Kurikulum 2013, RPP, buku guru dan buku siswa. Susunan modul pembelajaran yang Peneliti kembangkan berorientasi pada Kurikulum 2013 revisi dengan mengorientasikan cara pengelolaan sampah berdasarkan jenis-jenisnya. Supaya mengoptimalkan penggunaan halaman modul, maka perlu merencanakan strategi pengorganisasian is modul, kemudian membagi struktur modul menjadi tiga bagian, yaitu bagian pendahuluan modul yng terdiri atas cover depan, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel dan pendahuluan. Bagian inti modul ini dibagi menjadi 3 kegiatan pembelajaran masing-masing kegiatan pembelajaran berisi peta konsep, tujuan pembelajaran, materi, rangkuman dan uji kompetensi. Bagian akhir modul ini yang terdiri dari glosarium, kunci jawaban, daftar pustaka, profil penulis dan sampul belakang.

Dengan mempertimbangkan keluasan materi yang akan disampaikan, maka materi pencemaran lingkungan ini memerlukan 3 kali pertemuan dengan alokasi waktu 3x45 menit.

3. Pengembangan (*Development*)

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan modul yang layak setelah revisi berdasarkan masukan para ahli dan data respon terhadap

peserta didik. Konteks pengembangan modul ini, terdiri dari beberapa langkah yaitu:

- a. Validasi modul oleh validator. Pada tahap validasi ini tim ahli yang tertulis adalah ahli materi dan ahli pembelajaran. Selain itu dilakukan validasi oleh guru Biologi yang bersangkutan. Adapun nama para validasi adalah sebagai berikut:
 - 1) Dr. Hj. Evi Suryawati, M,Pd (Ahli Pembelajaran)
 - 2) Dr. Yustina, M.Si (Ahli Materi)
 - 3) Guru Biologi dari tiga sekolah yaitu: Lenggana Sari Bulan S.Pd (Guru Biologi SMA Negeri 8 Pekanbaru), Rima Lestari S.Pd (Guru Biologi SMA Negeri 9 Pekanbaru), dan Aprilis Sri Handayani S.Pd (Guru Biologi SMA Negeri 14 Pekanbaru).
- b. Revisi modul berdasarkan masukan dari para pakar saat validasi. Pada tahap ini Peneliti tidak melakukan revisi dikarenakan menurut ahli pembelajaran (Dr. Hj. Evi Suryawati, M,Pd) dan ahli materi (Dr. Yustina, M.Si) adalah modul layak diuji coba tanpa revisi hanya saja Peneliti memperbaiki sesuai dengan saran yang diberikan oleh kedua validator. Kemudian untuk guru juga Peneliti memperbaiki berdasarkan komentar saran yang diberikan.
- c. Uji coba kelayakan terbatas dengan menyebarkan angket respon peserta didik. Pada tahap ini diambil 10 sampel siswa dari tiap sekolah yang terdiri dari tiga sekolah. Tiga sekolah tersebut yaitu terdiri dari SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru. Pada uji coba kelayakan terbatas ini sampel siswa yang digunakan adalah siswa yang telah mempelajari materi pencemaran lingkungan.

4.2 Hasil Penelitian

4.2.1 Hasil Validasi Modul oleh Para Ahli

Tahap ini adalah tahap validasi modul pembelajaran pengelolaan sampah oleh Dr. Hj. Evi Suryawati, M,Pd (Ahli pembelajaran), dan Dr. Yustina, M.Si (Ahli materi) hasil analisis terhadap validasi yang dilakukan para ahli digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk merevisi modul pembelajaran yang dikembangkan. Apabila modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria

kevalidan, maka modul pembelajaran pengelolaan sampah layak digunakan. Validasi modul dilakukan oleh Peneliti pada tanggal 06 Agustus 2019 (ahli pembelajaran) dan tanggal 29 Agustus (ahli materi). Validasi terhadap guru Biologi di tiga sekolah dilakukan oleh Peneliti pada tanggal 10 Oktober 2019 (Guru SMA Negeri 8 Pekanbaru), tanggal 13 Oktober 2019 (Guru SMA Negeri 9 Pekanbaru), dan 01 Oktober 2019 (Guru SMA Negeri 14 Pekanbaru).

Hasil yang didapatkan dari tahapan validasi modul oleh ahli materi dan ahli pembelajaran dianalisis kembali, dan komentar serta saran yang diberikan menjadi pertimbangan untuk revisi dalam perbaikan modul. Jika hasil penilaian modul yang telah dikembangkan sudah memenuhi kategori kelayakan yaitu sangat valid, modul layak digunakan dan tidak perlu revisi, maka modul sudah dapat diujicobakan.

a. Hasil Validasi Modul pembelajaran Pengelolaan Sampah oleh Ahli Materi

Pada penelitian ini, validator ahli materi adalah Ibu Dr. Yustina, M.Si. Beliau merupakan salah satu dosen Universitas Riau tepatnya di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Prodi Biologi. Penilaian terhadap produk oleh validator materi ini meliputi empat aspek, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, bahasa dan evaluasi.

Penyajian data kuantitatif dari validasi oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Data Kuantitatif Hasil Validasi Modul oleh Ahli Materi

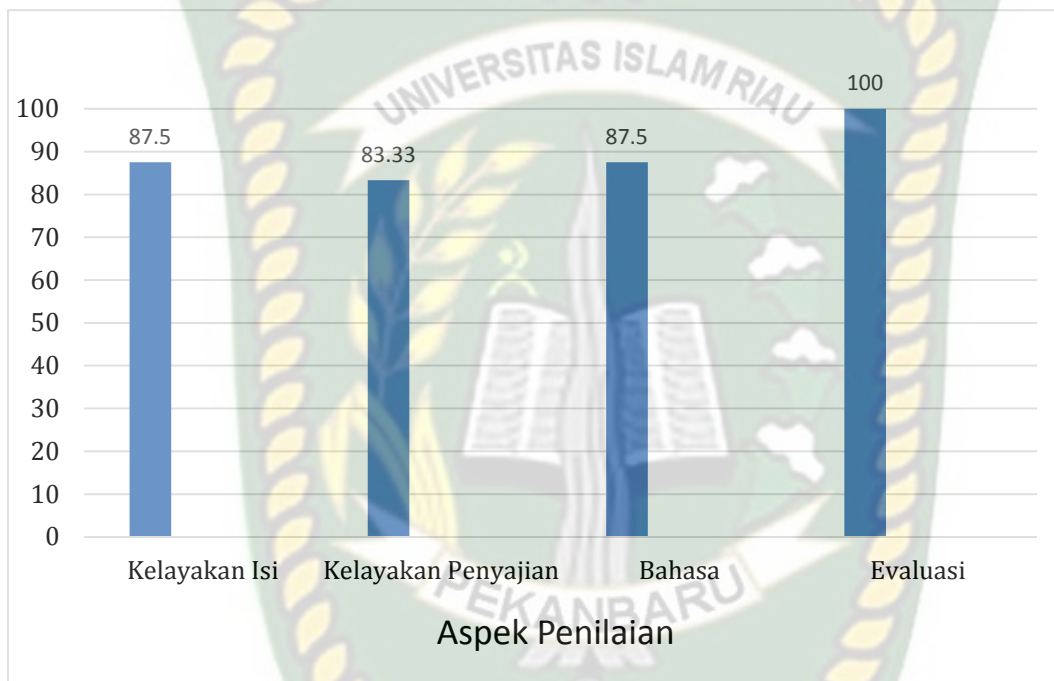
No	Aspek	Persentase Kevalidan	Tingkat Kevalidan
1	Kelayakan Isi	87,50	Sangat Valid
2	Kelayakan Penyajian	83,33	Cukup Valid
3	Bahasa	87,50	Sangat Valid
4	Evaluasi	100,00	Sangat Valid
Rata-rata Hasil Validasi Modul		89,58	Sangat Valid

Sumber: Data Peneliti (2019)

Berdasarkan tabel 10 dapat dilihat penilaian dari ahli materi yaitu Ibu Dr. Yustina, M.Si memiliki tingkat kevalidan yaitu sangat valid. Secara keseluruhan hasil analisis modul pembelajaran oleh ahli materi dapat dilihat pada lampiran 11

secara keseluruhan tingkat kevalidan untuk modul pembelajaran pengelolaan sampah oleh ahli materi yaitu sangat valid tanpa revisi hanya saja untuk perbaikan modul sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator. dengan persentase sebesar 89,58 %, adapun rincian persentase untuk masing-masing aspek penilaian adalah sebagai berikut: aspek kevalidan isi 87,50%, aspek kelayakan penyajian 83,33%, aspek bahasa 87,50%, dan aspek evaluasi 100,00%.

Perbandingan rata-rata persentase dari setiap aspek hasil validasi produk dapat dilihat pada Gambar 2.




Gambar 2. Perbandingan Rata-rata Persentase dari Setiap Aspek Hasil Validasi Produk

Adapun komentar dan saran yang diberikan oleh ahli materi dalam pengembangan modul ini adalah: pada aspek kelayakan isi yaitu materi yang disajikan kurang lengkap sebaiknya tambahkan materi lagi tentang pencemaran suara dan urutan materi disesuaikan dengan RPP agar materi lebih berurut dan runtut, pada aspek kelayakan penyajian yaitu sebagian gambar yang disajikan kerang menarik sebaiknya perjelas gambar dan diambil dari sumber yang jelas, pada aspek bahasa yaitu perhatikan lagi penggunaan tanda baca serta struktur kalimat. Komentar dan saran yang diberikan oleh validator dianalisis oleh Peneliti untuk mengadakan perbaikan pada modul yang dikembangkan. Adapun saran dan

komentar untuk perbaikan modul yang dikembangkan oleh Peneliti dapat dilihat pada tabel 11, 12, dan 13.

Tabel 11. Hasil Revisi Modul Pembelajaran Ahli Materi pada Aspek kelayakan Isi

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1	<p>Pada aspek kelayakan isi validator memberikan komentar yaitu materi yang disajikan kurang lengkap sebaiknya tambahkan materi lagi tentang pencemaran suara berdasarkan komentar validator Peneliti menambahkan materi pencemaran suara di dalam modul pembelajaran</p>	 <p>The top screenshot shows a section titled "4. Pencemaran Suara" (Sound Pollution). It defines sound pollution as unwanted or excessive sound that can harm hearing and health. It lists sources like traffic, industry, and construction. The bottom screenshot shows a section titled "Penyakit Pencemaran Suara" (Disease of Sound Pollution). It defines noise-induced hearing loss as a permanent hearing impairment caused by prolonged exposure to high-intensity sound. It lists symptoms like ringing in the ears and difficulty hearing, and causes like loud music, power tools, and machinery.</p>

Tabel 12. Hasil Revisi Modul Pembelajaran Ahli Materi pada Aspek Penyajian

NO	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1		
<p>Pada aspek penyajian validator memberikan komentar sebagian gambar yang disajikan kerang menarik sebaiknya perjelas gambar dan diambil dari sumber yang jelas, berdasarkan saran tersebut Peneliti mengganti gambar yang kurang jelas di dalam modul pembelajaran</p>		

Tabel 13. Hasil Revisi Modul Pembelajaran Ahli Materi Aspek Bahasa

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1		
<p>Pada aspek bahasa validator memberikan komentar yaitu masih ada salah dalam penulisan kata yaitu pada halaman 50</p>		

b. Hasil Validasi Modul pembelajaran Pengelolaan Sampah oleh Ahli Pembelajaran

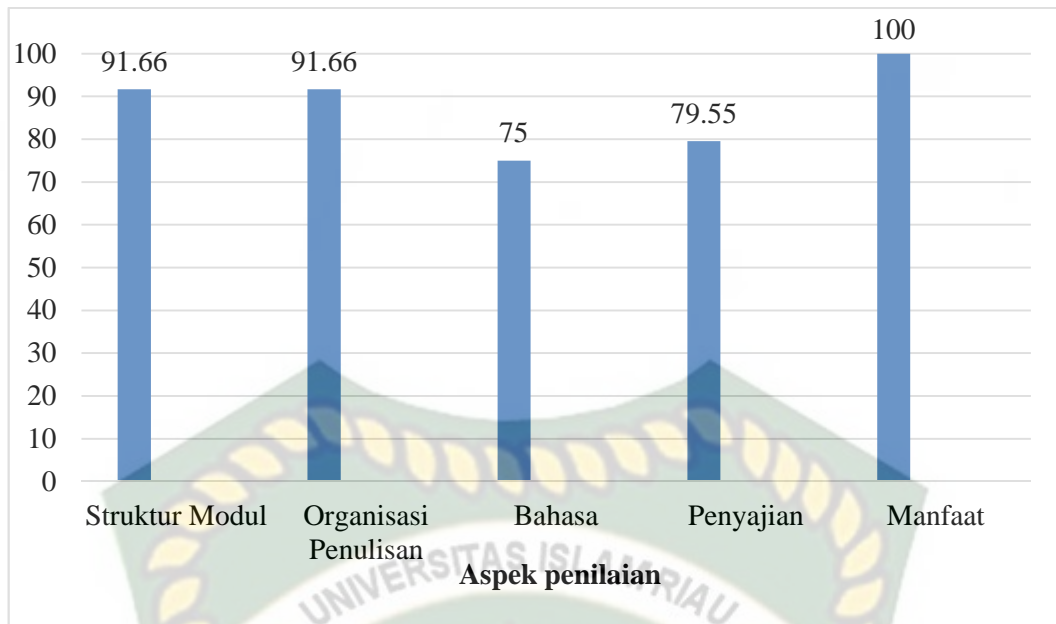
Pada penelitian ini, validator ahli pembelajaran yang menilai modul pembelajaran pengelolaan sampah ini adalah Ibu Dr. Hj. Evi Suryawati, M.Pd. Beliau merupakan salah satu dosen Universitas Riau di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan tepatnya di Prodi Biologi. Validasi oleh ahli pembelajaran ini meliputi 5 aspek, yaitu Struktur modul, organisasi penulisan, bahasa, penyajian, dan manfaat. Penyajian data kuantitatif dari hasil validasi oleh ahli pembelajaran dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Data Kuantitatif Hasil Validasi Modul oleh Ahli Pembelajaran

No	Aspek	Persentase Kevalidan (%)	Tingkat Kevalidan
1	Struktur Modul	91,66	S.V
2	Organisasi penulisan	91,66	S.V
3	Bahasa	75,00	C.V
4	Penyajian	79,55	C.V
5	Manfaat	100,00	S.V
Rata-rata validasi modul		87,57	S.V

Sumber: Data Peneliti (2019)

Berdasarkan tabel 14 dapat dilihat persentase penilaian oleh validator ahli pembelajaran yaitu Ibu Dr. Hj. Evi Suryawati, M.Pd memiliki tingkat kevalidan yaitu sangat valid. Secara rinci hasil analisis modul pembelajaran pengelolaan sampah oleh ahli pembelajaran dapat dilihat pada lampiran 12 secara keseluruhan tingkat kevalidan untuk modul yang dikembangkan oleh ahli pembelajaran adalah sangat valid tanpa revisi dengan rata-rata persentase 87,57%. Adapun rincian persentase kevalidan adalah sebagai berikut: pada aspek struktur modul yaitu tingkat kevalidan sebesar 91,66%, pada aspek organisasi penulisan yaitu tingkat kevalidan sebesar 91,66%, pada aspek bahasa tingkat kevalidan sebesar 75,00%, pada aspek penyajian yaitu tingkat kevalidan sebesar 79,55%, sedangkan pada aspek manfaat tingkat kevalidan sebesar 100,00%. Perbandingan rata-rata persentase dari setiap aspek hasil validasi produk dapat dilihat pada Gambar 3.



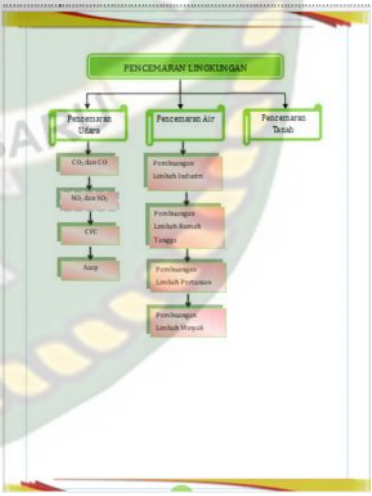
Gambar 3. Perbandingan Rata-rata Persentase dari Setiap Aspek Hasil Validasi Produk

Adapun komentar dan saran yang diberikan oleh ahli pembelajaran adalah sebagai berikut: Menurut validator ahli pembelajaran adalah, pada struktur modul pada bagian cover gambar dan warna yang digunakan kurang menarik sebaiknya menggunakan gambar yang kontekstual, pada setiap awal kegiatan pembelajaran struktur materi diawali dengan pendahuluan, pada aspek organisasi penulisan materi sebaiknya didukung fakta, data dan gambar yang jelas, pada aspek bahasa format penulisan diperbaiki seperti penulisan kata asing yang dimiringkan, pada aspek penyajian glosarium dibuat lebih detail dan daftar pustaka bisa ditambahkan dari sumber internet. Berdasarkan komentar dan saran dari validator oleh ahli pembelajaran dianalisis oleh Peneliti untuk diadakan perbaikan pada modul yang sedang dikembangkan. Adapun saran dan komentar untuk perbaikan modul yang dikembangkan oleh Peneliti dapat dilihat pada Tabel 15,16,17, dan 18.

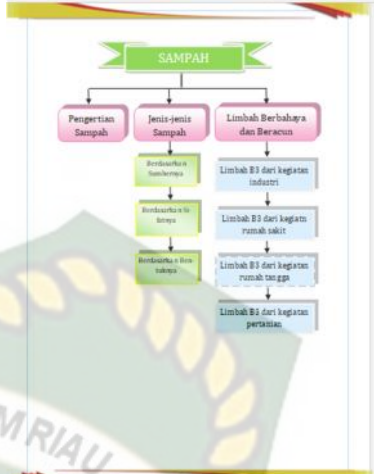
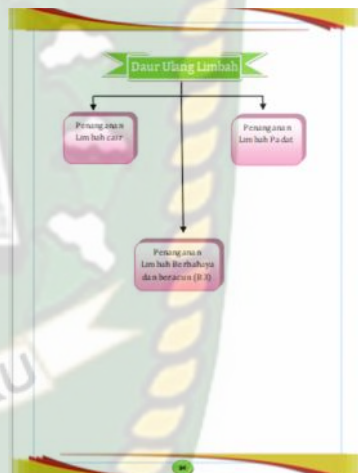
Tabel 15. Hasil Revisi Validasi Modul Pembelajaran Ahli Pembelajaran

NO	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1		
	Warna cover kurang menarik dan gambarnya di tambahkan lagi	Warna cover diganti dan ditambah gambar

Tabel 16. Hasil Revisi Validasi Modul pembelajaran Ahli Pembelajaran Aspek Struktur Modul

NO	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	<p>Pada aspek struktur modul validator memberikan saran yaitu pada setiap awal kegiatan pembelajaran struktur materi diawali dengan pendahuluan, berdasarkan saran yang diberikan Peneliti menambahkan pendahuluan di awal kegiatan pembelajaran</p>	

Lanjutan Tabel 16.

NO	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
		 <p>The flowchart titled "SAMPAH" (Waste) is structured as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> SAMPAH (Waste) <ul style="list-style-type: none"> Pengertian Sampah (Definition of Waste) Jenis-jenis Sampah (Types of Waste) <ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan Sumbernya (Based on Source) Berdasarkan Sifatnya (Based on Characteristics) Berdasarkan Bentuknya (Based on Form) Limbah Berbahaya dan Beracun (Hazardous and Toxic Waste) <ul style="list-style-type: none"> Limbah B3 dari kegiatan industri (B3 waste from industrial activities) Limbah B3 dari kegiatan rumah sakit (B3 waste from hospital activities) Limbah B3 dari kegiatan rumah tangga (B3 waste from household activities) Limbah B3 dari kegiatan pertanian (B3 waste from agricultural activities)
		 <p>The flowchart titled "Daur Ulang Limbah" (Waste Recycling) is structured as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> Daur Ulang Limbah (Waste Recycling) <ul style="list-style-type: none"> Pemungutan Limbah Cair (Liquid Waste Collection) Pemungutan Limbah Padat (Solid Waste Collection) Pemungutan Limbah Berbahaya dan Beracun (B3) (Collection of Hazardous and Toxic (B3) Waste)

Tabel 17. Hasil Revisi Validasi Modul Pembelajaran Ahli Pembelajaran Aspek Bahasa

NO	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1		
<p>Pada aspek bahasa ini Validator memberikan komentar yaitu penulisan kata asing dimiringkan, berdasarkan komentar tersebut Peneliti memperbaiki modul pembelajaran sesuai saran yang diberikan Validator</p>		

Tabel 18. Hasil Revisi Validasi Modul Pembelajaran Ahli Pembelajaran Aspek Penyajian

NO	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1		
<p>Pada aspek penyajian Validator memberikan saran tambahan istilah-istilah penting di dalam glosarium, berdasarkan saran yang diberikan Peneliti menambahkan istilah lainnya ke dalam modul pembelajaran yang dikembangkan.</p>		

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
2		
Validator memberikan komentar daftar pustaka sebaiknya tambahkan referensi lain, berdasarkan komentar dari Validator Peneliti menambahkan sumber internet ke dalam daftar pustaka		

c. Hasil Validasi Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah oleh Guru

Penilaian validator guru terhadap modul pembelajaran pengelolaan sampah pada materi pencemaran lingkungan meliputi 4 aspek yaitu cakupan materi, kebahasaan, penyajian, dan keterpaduan. Hasil penilaian dari validator dapat dilihat pada Tabel 19.

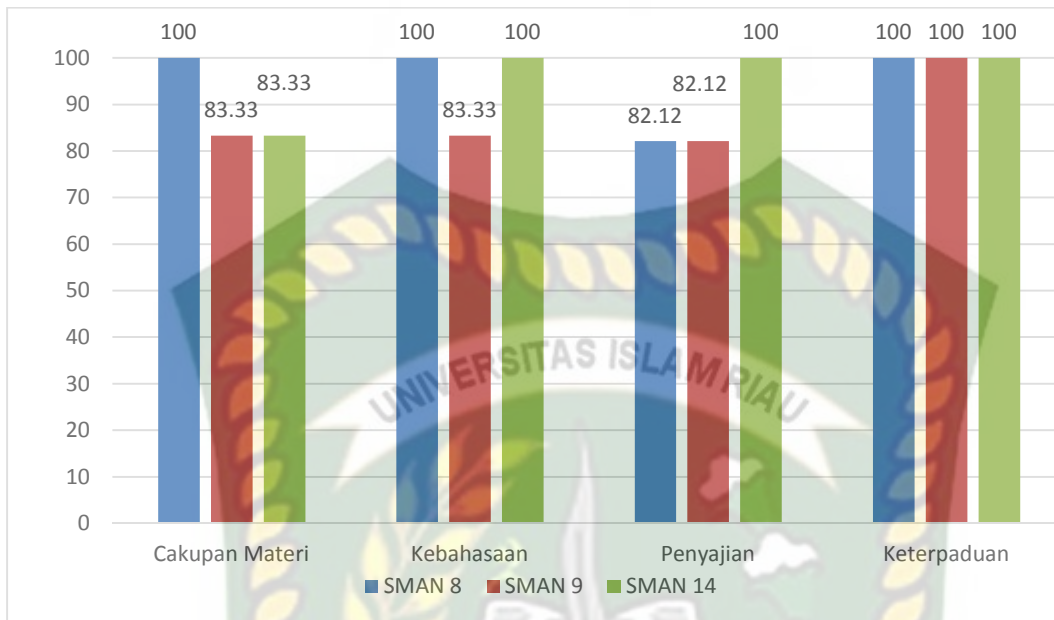
Tabel 19. Hasil Validasi Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah oleh Guru

No	Aspek	Persentase Kevalidan			Rata-rata Persentase	Tingkat Kevalidan
		NK	RM	ASH		
1	Cakupan Materi	100	83,33	83,33	88,89	S.V
2	Kebahasaan	100	83,33	100	94,45	S.V
3	Penyajian	82,12	82,12	100	88,08	S.V
4	Keterpaduan	100	100	100	100	S.V
Rata-rata validasi modul		95,53	87,20	95,83	92,95	S.V

Sumber: Data Peneliti (2019)

Ket: NK = Dr. Nila Kusumawati, M.Pd
 RM = Dra. Hj. Rima Lestari
 ASH = Aprilis Sri Handayani, S.Pd

Perbandingan rata-rata persentase dari setiap aspek hasil validasi produk dapat dilihat pada Gambar 4.




Gambar 4. Perbandingan Rata-rata Persentase dari Setiap Aspek Hasil Validasi Produk

Tingkat kevalidan dari Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah materi pokok pencemaran lingkungan ini juga diukur dan diperoleh dari instrument berupa lembar validasi yang diberikan kepada tiga orang guru Biologi kelas X di SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru. Berdasarkan penilaian yang diperoleh dari ketiga validator pengguna (guru), dapat dilihat bahwa modul yang dikembangkan memiliki tingkat kevalidan sangat valid dengan rata-rata persentase kevalidan 92,95%, secara rinci hasil analisis kevalidan modul pembelajaran guru dapat dilihat pada Tabel 16 secara keseluruhan tingkat kevalidan modul pembelajaran oleh guru yaitu sangat valid tanpa revisi, Guru yang pertama yaitu guru Biologi SMA Negeri 8 Pekanbaru (Ibu NK), diperoleh hasil bahwa modul pembelajaran termasuk kategori sangat valid tanpa revisi dengan persentase yaitu 95,53%, dengan rincian tiap aspek yaitu aspek cakupan materi 100%, aspek kebahasaan 100%, aspek penyajian 82,12, dan aspek keterpaduan 100%. Kemudian untuk guru Biologi kedua yaitu guru SMA Negeri 9 Pekanbaru (Ibu RL), diperoleh hasil bahwa modul pembelajaran

termasuk kateegori sangat valid tanpa revisi dengan persentase kevalidan 87,20%. Dengan rincian tiap aspek sebagai berikut, aspek cakupan materi 83,33%, aspek kebahasaan 83,33%, aspek penyajian 82,12%, dan aspek keterpaduan 100%. Kemudian guru ketiga yaitu Guru Biologi SMA Negeri 14 Pekanbaru (Ibu ASH), diperoleh hasil bahwa modul pembelajaran termasuk kategori sangat valid tanpa revisi dengan persentase 95,83 %, dengan rincian tiap aspek sebagai berikut, aspek cakupan materi 83,33%, aspek kebahasaan 100%, aspek penyajian 100%, dan aspek keterpaduan 100%. Adapum beberapa saran dari validator pengguna (guru) untuk perbaikan modul yang dikembangkan oleh Peneliti dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Revisi Modul Pembelajaran Aspek Cakupan Materi

NO	Sebelum Revisi	Sesudah revisi
1	Berdasarkan saran dari Validator Ibu ASH (Guru SMA Negeri 14) sebaiknya materi ditambahkan tentang keseimbangan lingkungan, berdasarkan saran dari validator Peneliti menambahkan materi di dalam modul yang dikembangkan	

Lanjutan tabel 20.

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
2		
<p>Berdasarkan komentar dari Validator Ibu RL (Guru SMA Negeri 8 Pekanbaru) cara pembuatan kompos diganti dengan yang terbaru, berdasarkan komentar tersebut Peneliti mengganti materi kompos dengan materi kompos terbaru</p>		

4.2.2 Data Hasil Uji Coba Kelayakan Modul

Tahap ujicoba kelayakan modul adalah uji coba pengembangan modul pada sampel yang terbatas. Data pada uji coba modul yang dikembangkan diperoleh dari hasil lembar validasi siswa pada materi pencemaran lingkungan. Uji coba kelayakan terbatas modul ini dilakukan di tiga sekolah yang ada di Pekanbaru. Tiap-tiap sekolah diujicobakan pada 10 orang siswa. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah siswa yang telah mempelajari materi pencemaran lingkungan. Adapun Peneliti melakukan penelitian pada ke tiga sekolah adalah: SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru, Pada tahap ujicoba terbatas ini modul yang digunakan adalah modul yang telah diperbaiki kekurangannya atau telah direvisi sesuai hasil validasi dan saran yang diberikan oleh ahli materi, ahli pembelajaran, dan guru. Hasil uji coba ini merupakan adalah hasil tanggapan siswa tentang modul yang telah dikembangkan. Hasil Analisis Respon Siswa Terhadap Cakupan Modul Pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Analisis Respon Siswa Terhadap Cakupan Modul Pembelajaran

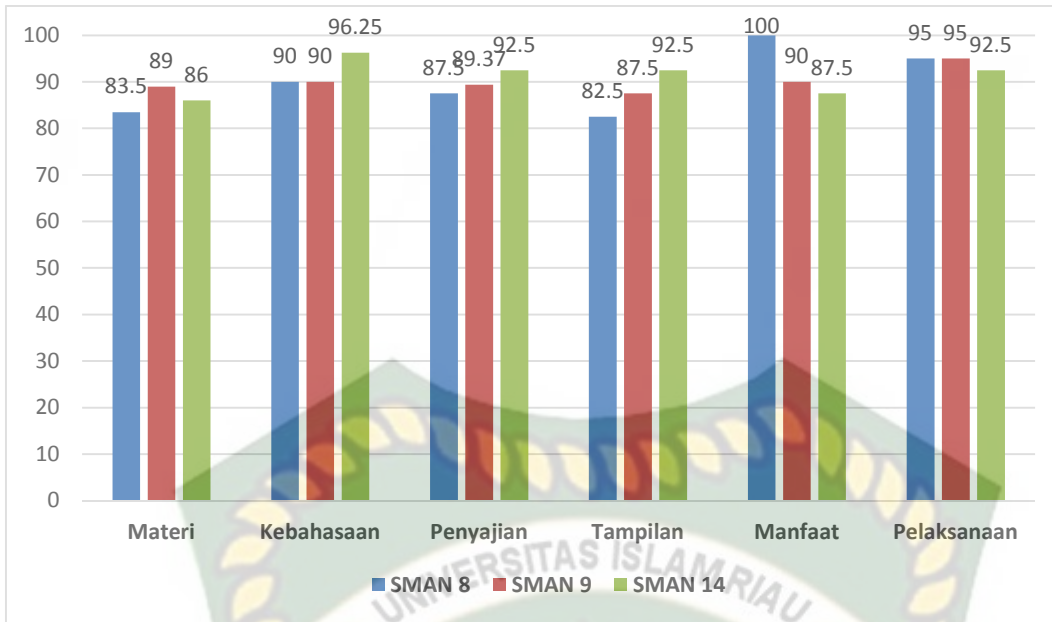
No	Aspek	%S1	%S2	%S3	Rata-rata %	Kualifikasi	Hasil uji
1	Materi	83,50	89,00	86,00	86,16	S.L	T.R
2	Kebahasaan	90,00	90,00	96,25	92,09	S.L	T.R
3	Penyajian	87,50	89,37	92,50	89,79	S.L	T.R
4	Tampilan	82,50	87,50	92,50	87,50	S.L	T.R
5	Manfaat	100	90,00	87,50	92,50	S.L	T.R
6	Pelaksanaan	95,00	95,00	92,50	94,16	S.L	T.R
Rata-rata Persentase		89,75	90,15	91,20	90,36	S.L	T.R
Kualifikasi		S.V	S.V	S.V	S.V	Sangat Valid	Tidak Revisi
Keputusan Uji		T.R	T.R	T.R	T.R		

Sumber: Data Peneliti (2019)

Ket: S1= SMA Negeri 8 Pekanbaru
 S2= SMA Negeri 9 Pekanbaru
 S3= SMA Negeri 14 Pekanbaru

Berdasarkan tabel 21 dapat diketahui bahwa rata-rata hasil respon siswa untuk keseluruhan dari tiga sekolah adalah sangat valid dengan persentase 90,36%. Adapun rincian hasil ujicoba terbatas di tiga sekolah yaitu sebagai berikut: SMA Negeri 8 Pekanbaru sebesar 89,75%, SMA Negeri 9 Pekanbaru 90,15%, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru sebesar 91,20%. Nilai yang diberikan oleh pesesrta didik dari setiap sekolah menunjukkan bahwa siswa menanggapi dengan baik penggunaan modul pembelajaran pengelolaan sampah pada materi pokok pencemaran lingkungan untuk kelas X.

Perbandingan rata-rata persentase dari setiap aspek hasil ujicoba produk dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan Rata-rata Persentase dari Setiap Aspek Hasil Ujicoba Produk

Adapun komentar dan saran yang diberikan oleh siswa dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 22. Komentar dan Saran Siswa Terhadap Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah oleh SMA Negeri 8 Pekanbaru.

No	Subjek Uji Coba	Komentar atau Saran
1	FAF	-
2	AH	Menurut saya modulnya sudah bagus, tetapi akan lebih bagus jika gambar di dalam modul lebih diperjelas lagi
3	AG	-
4	DAS	Modul yang dikembangkan sudah sangat bagus
5	MFR	Modul sudah bagus
6	NTK	Perbaiki kalimat di dalam modul
7	NRO	Modul sangat bagus, tetapi perbaiki beberapa gambar
8	ROD	-
9	RD	-
10	FA	-

Data oleh Peneliti (2019)

Tabel 23. Komentar dan Saran Siswa Terhadap Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah oleh SMA Negeri 9 Pekanbaru.

No	Subjek Uji Coba	Komentar atau Saran
1	AR	Modulnya bagus, isi modul lengkap, namun ada penggunaan kata-kata yang sulit di mengerti

Lanjutan Tabel 23.

NO	Subjek Uji Coba	Komentar atau Saran
2	AHJ	Modul yang di kembangkan rapi, tapi perjelas lagi tulisannya
3	DA	Penulisan modul rapi, mudah dimengerti, sarannya cover belakang modul dikasih gambar supaya lebih menarik
4	EMV	Ada beberapa kata yang sulit dimengerti, jika dalam materi modul menggunakan bahasa latin sebaiknya diberikan arti atau penjelasan
5	GA	-
6	KK	Materi dalam modul jelas, bagus, dan rapi
7	MR	Modul yang dikembangkan sangat bagus dan menarik
8	PR	Modul sudah lengkap, sarannya tambahkan conttoh dan kalimatnya harus mudah dipahami
9	RSG	-
10	RMY	Modul yang dikembangkan sudah memiliki isi yang lengkap, mudah dipahami, dan menampilkan gambar yang jelas dengan gambar dibawahnya

Sumber: Data Peneliti (2019)

Tabel 24. Komentar dan Saran Siswa Terhadap Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah oleh SMA Negeri 14 Pekanbaru.

No	Subjek Uji Coba	Komentar atau Saran
1	AN	Modul disajikan dengan sampul yang menarik, tetapi dalam modul tersebut diperhatikan kesalahan dalam penulisan tiap kata atau tanda bacanya
2	DU	Modul sangat menarik dan bagus, sarannya perbaiki lagi kesalahan dalam tanda baca.
3	MAD	Modul yang dikembangkan sudah sangat bagus karena penyampaian dan penampiln dari modulnya membuat modulnya mudah dipahami
4	MRY	Modul sangat bagus dan menarik
5	RAL	Modul sangat bagus dan mudah dipahami, tetapi harus memperhatikan adanya kesalahan kata dan spasi
6	RF	Modul yang dibuat sangat bermanfaat, tetapi ada beberapa kata yang sulit dipahami
7	RZA	Modul mudah dipahami, penampilannya menarik karena dilengkapi dengan gambar-gambar sehingga lebih mudah memahami sat membacanya
8	RSP	Modulnya sangat bagus
9	TD	Modul yang dikembangkan sangat bagus
10	TF	Secara keseluruhan modul sangat menarik, namun tata letak gambar sebaiknya jangan terlalu dekat dengan materi.

Sumber: Data Peneliti (2019)

4.3 Pembahasan

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan, yang diujicobakan di tiga sekolah di Pekanbaru yaitu: SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru. Pada penelitian ini, produk yang dikembangkan berupa modul pembelajaran pengelolaan sampah materi pokok pencemaran lingkungan untuk kelas X yang kemudian diuji coba kelayakan terbatas dengan angket respon siswa. Modul yang dikembangkan dirancang sesuai silabus, Kurikulum 2013 Revisi, buku guru, dan buku siswa. Supaya mengetahui kelayakan modul yang dikembangkan tersebut Peneliti melakukan validasi dengan dua orang dosen yaitu sebagai ahli materi dan ahli pembelajaran, serta tiga orang guru Biologi SMA/MA yang akan diuji cobakan. Validasi yang dilakukan sangat berguna bagi Peneliti guna untuk mengetahui kesalahan yang ada pada modul yang dikembangkan sehingga modul yang dihasilkan teruji coba kevalidannya.

Pengembangan modul yang dikembangkan ini bertujuan untuk memperoleh tanggapan mengenai bahan ajar yang valid sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Pada pengembangan modul ada beberapa hal yang perlu diperhatikan agar modul yang dihasilkan berkualitas. Adapun tahap-tahap pengembangan modul ini yaitu, analisis (*Analysis*), Perancangan (*Design*), dan Pengembangan (*Development*).

a. Validasi Modul

1) Ahli Materi

Hasil validasi ahli materi meliputi empat aspek yang dinilai yaitu: aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, bahasa, dan evaluasi. Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli materi secara keseluruhan modul yang telah dikembangkan dikategorikan sangat valid dengan persentase rata-rata 89,58% yang menandakan modul dikategorikan sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi. Uraian hasil validasi modul pembelajaran pengelolaan sampah adalah sebagai berikut:

a. Aspek Kelayakan Isi

Pada aspek kelayakan isi ini memiliki 8 indikator penilaian yaitu: kelengkapan materi, kedalaman materi, keakuratan konsep dan definisi,

keakuratan data dan fakta, keakuratan contoh dan kasus, keakuratan gambar dan istilah, kemenarikan materi, dan mendorong untuk mencari informasi lebih jauh. pada tabel 10 dapat dilihat bahwa untuk aspek kelayakan isi modul pembelajaran pengelolaan sampah materi pokok pencemaran lingkungan untuk kelas X termasuk dalam kategori sangat valid dengan persentase 87,50%. Pada aspek kelayakan isi validator memberikan komentar atau saran bahwa pada kegiatan pembelajaran satu perlu ditambahkan lagi materi tentang pencemaran suara. berdasarkan komentar yang diberikan oleh validator, Peneliti menambahkan materi pencemaran suara pada kegiatan pembelajaran satu.

b. Aspek Kelayakan Penyajian

Pada aspek kelayakan penyajian memiliki tiga indikator kriteria penilaian yaitu: keruntutan penyajian, keterlibatan peserta didik, dan kemenarikan gambar. Pada aspek kelayakan penyajian memperoleh kategori cukup valid dengan persentase 83,33%. Dengan rincian masing-masing persentase sebagai berikut: kemenarikan penyajian 75,00%, keterlibatan peserta didik 100,00%, dan kemenarikan gambar 100%. Sesuai persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran pengelolaan sampah telah memenuhi aspek kelayakan penyajian. Menurut ahli materi, secara keseluruhan modul telah bagus dan materi yang terdapat di dalam modul yaitu membahas dan menyajikan materi secara jelas. Dalam penyusunan modul harus diperhatikan keseimbangan antar bab yaitu uraian antar submateri proporsional dengan mempertimbangkan KI dan KD. Pembelajaran dengan modul memungkinkan peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan peserta didik lainnya (Prastowo, 2011: 107). Aspek kelayakan penyajian ini mendapat komentar dan saran untuk perbaikan yaitu ada gambar yang kurang jelas. Berdasarkan komentar dari validator, peneliti melakukan perbaikan pada modul yang dikembangkan.

c. Aspek Bahasa

Pada aspek bahasa termasuk kategori sangat valid dengan persentase kelayakan 87,50%, aspek penilaian bahasa terdiri dari 3 indikator penilaian yaitu,

ketepatan struktur kalimat, keefektifan kalimat, penggunaan bahasa, dan kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik. Dengan rincian persentase masing-masing aspek sebagai berikut: ketepatan struktur kalimat 100,00%, keefektifan kalimat 100,00%, penggunaan bahasa 75,00%, dan kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik 75,00%. Berdasarkan penilaian dari validator, dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran pengelolaan sampah telah menggunakan bahasa Indonesia yang baku, jelas, dan mudah dipahami. Bahasa merupakan salah satu komponen utama dalam bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan. Bahan ajar atau modul harus menggunakan bahasa baku yang jelas, sederhana, komunikatif dan menggunakan bahasa Indonesia yang sesuai dengan EYD. Bahasa yang mudah adalah bahasa yang jelas kalimat, dan jelas hubungan antar kalimat, serta kalimat yang digunakan tidak terlalu panjang (Prastowo, 2011:73). Pada aspek bahasa ini ahli materi memberikan saran dan komentar untuk memperbaiki penulisan karena masih ada tulisan yang kurang rapi. Berdasarkan komentar dari validator ahli materi, Peneliti memperbaiki modul yang dikembangkan sesuai komentar yang diberikan.

d. Aspek Evaluasi

Aspek evaluasi terdiri dari satu indikator kriteria penilaian yaitu kesesuaian uji kompetensi inti, tes kognitif dan psikomotorik siswa, pada aspek ini termasuk kategori sangat valid dengan persentase kevalidan 100,00%. Berdasarkan penilaian yang diperoleh modul pembelajaran pengelolaan sampah layak diujicobakan tanpa revisi. Menurut Nasution (2011:214), evaluasi memberikan balikan atau *feedback* kepada murid maupun pengajar. Berkat evaluasi diketahui apakah siswa telah memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mempelajari suatu modul. Pada aspek evaluasi ini tidak mendapat komentar atau saran sehingga tidak perlu revisi.

2) Ahli Pembelajaran

Hasil validasi ahli Pembelajaran meliputi lima aspek yang dinilai yaitu: struktur modul, organisasi penulisan, bahasa, penyajian, dan manfaat.

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli pembelajaran secara keseluruhan modul yang telah dikembangkan dikategorikan sangat valid dengan persentase rata-rata 87,57% yang menandakan modul dikategorikan sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi. Uraian hasil validasi modul pembelajaran pengelolaan sampah adalah sebagai berikut:

a. Aspek Struktur Modul

Aspek struktur modul terdiri dari 6 indikator kriteria penilaian yaitu, Ukuran modul, penggunaan spasi dan huruf, judul modul, kesesuaian modul dengan tujuan pembelajaran, sub materi modul, dan struktur materi modul. Pada aspek struktur modul diperoleh persentase kevalidan sebesar 91,66% yang dikategorikan sangat valid. Berdasarkan penilaian yang diberikan validator ahli pembelajaran dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan telah memenuhi butir kriteria aspek struktur modul. Struktur modul yang umum, paling tidak memuat tujuh komponen utama, yaitu: judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja, dan evaluasi (Prastowo, 2014: 222). Pada aspek struktur modul ini validator memberikan komentar atau saran yaitu pada setiap awal kegiatan pembelajaran struktur sub materi diawali dengan pendahuluan. Berdasarkan komentar yang diberikan validator, Peneliti telah melakukan revisi terhadap modul yang dikembangkan dengan menambahkan pendahuluan di awal setiap kegiatan pembelajaran pada modul.

b. Aspek Organisasi Penulisan

Pada aspek organisasi penulisan ada tiga indikator kriteria penilaian yaitu, cakupan materi, kejelasan dan urutan materi, dan ketepatan materi. Pada aspek organisasi penulisan diperoleh persentase kevalidan sebesar 91,66% termasuk kategori sangat valid. Menurut Prastowo (2014:389) materi atau isi modul sangat bergantung pada kompetensi dasar yang akan dicapai. Pada aspek organisasi penulisan ini persentase yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran memiliki keterkaitan yang baik antara materi modul dengan KI dan

KD Kurikulum 2013. Pada aspek organisasi penulisan validator ahli pembelajaran tidak memberikan komentar atau saran sehingga tidak perlu revisi.

c. Aspek Bahasa

Pada aspek bahasa ada tiga indikator kriteria penilaian yaitu penggunaan bahasa, bahasa yang digunakan, dan struktur kalimat. Berdasarkan penilaian yang diperoleh dari ahli pembelajaran, aspek bahasa termasuk kategori cukup valid dengan persentase kevalidan 75,00%. Pada aspek bahasa ini validator memberikan komentar atau saran yaitu penulisan bahasa asing dibedakan dengan penulisan bahasa Indonesia. Berdasarkan komentar yang diberikan validator, Peneliti telah melakukan revisi terhadap modul yang dikembangkan dengan merubah tata cara penulisan bahasa asing di dalam modul yang dikembangkan.

d. Aspek Penyajian

Aspek penyajian terdiri dari 11 kriteria penilaian yaitu: penyajian materi dalam modul, desain modul pembelajaran, tampilan luar atau cover, penyajian glosarium, penyajian daftar pustaka, bagian pendahuluan, bagian isi, bagian penutup, memuat fitur tambahan, keterbacaan teks, dan kualitas gambar. Berdasarkan hasil penilaian validator ahli pembelajaran aspek penyajian dikategorikan cukup valid dengan persentase kevalidan 79,55%. Pada aspek penyajian ini validator memberikan komentar atau saran yaitu pada penyajian glosarium ditambahkan lagi dengan istilah-istilah yang ada di dalam modul yang dikembangkan, dan penyajian daftar pustaka bisa ditambahkan dengan sumber internet. Berdasarkan komentar yang diberikan validator, Peneliti telah melakukan revisi terhadap modul yang dikembangkan menambahkan istilah-istilah lainnya dalam penyajian glosarium dan menambahkan sumber dari internet ke daftar pustaka.

e. Aspek Manfaat

Pada aspek manfaat hanya terdiri dari satu kriteria penilaian yaitu manfaat modul sebagai sumber belajar. Berdasarkan penilaian validator aspek manfaat ini memperoleh persentase kevalidan 100% dan dikategorikan sangat valid,

berdasarkan penilaian tersebut dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran dikembangkan memiliki manfaat yang besar bagi siswa. Pada aspek evaluasi ini tidak mendapat komentar atau saran sehingga tidak perlu revisi.

3) Validasi Guru

Tingkat kelayakan modul juga diukur dari hasil tanggapan guru tentang modul pembelajaran. Tanggapan guru dieproleh dengan instrument berupa angket tanggapan terhadap modul yang diberikan kepada tiga orang guru Biologi Kelas X di masing-masing sekolah yaitu SMAN 8 Pekanbaru, SMAN 9 Pekanbaru, dan SMAN 14 Pekanbaru. Adapun tiga orang guru dari masing-masing sekolah tersebut adalah Ibu NK, Ibu RL, dan Ibu ASH. Setelah dilakukan analisis data, diperoleh rata-rata persentase dari ketiga guru sebesar 90,36% termasuk kategori sangat valid. Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka dapat dikatakan semua item dalam angket sangat dipenuhi oleh modul. Dalam angket validasi guru terdiri atas 4 aspek kriteria penilaian, yaitu cakupan materi, kebahasaan, penyajian, dan keterpaduan. Adapun uraian dari ke empat aspek tersebut sebagai berikut:

a. Aspek Cakupan Materi

Berdasarkan Tabel 19 diketahui bahwa untuk aspek cakupan materi mendapat persentase kevalidan 88,88% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Pada aspek cakupan materi ini terdiri dari tiga indikator kriteria penilaian yaitu kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kelengkapan materi, dan keakuratan konsep. Sesuai persentase yang diperoleh dapat dikatakan bahwa modul pembelajaran telah memenuhi aspek materi. Menurut para guru penampilan modul secara keseluruhan sangat menarik, tujuan pembelajaran sudah dirumuskan dengan jelas sesuai KI dan KD. Namun pada aspek materi ini terdapat satu saran dari Ibu ASH yaitu penambahan materi tentang keseimbangan lingkungan di dalam modul, dan saran dari Ibu RL yaitu materi pembuatan kompos di ubah dengan pembuatan kompos terbaru dengan menggunakan EM4. Berdasarkan saran yang diberikan validator, Peneliti telah melakukan revisi terhadap modul yang dikembangkan dengan menambahkan materi keseimbangan

lingkungan dan tata cara pembuatan kompos menggunakan EM4 ke dalam modul.

b. Aspek Kebahasaan

Pada aspek kebahasaan berdasarkan penilaian ketiga guru termasuk dalam kategori sangat valid dengan persentase kevalidan sebesar 94,44%. Pada aspek kebahasaan terdapat tiga indikator kriteria penilaian yaitu tata bahasa yang digunakan, kalimat yang digunakan modul, dan terdapat penjelasan untuk peristilahan yang sulit dipahami dalam bentuk glosarium. Menurut guru bahasa yang digunakan di dalam modul sudah menggunakan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD) yang benar. Bahasa merupakan salah satu komponen utama dalam bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan. Bahan ajar atau modul harus menggunakan bahasa baku yang jelas, sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami. Pada aspek kebahasaan ini tidak mendapatkan komentar atau saran sehingga modul layak diuji cobakan tanpa revisi.

c. Aspek Penyajian

Aspek penyajian terdiri dari 7 indikator kriteria penilaian yaitu: penyajian materi dalam modul, kegiatan yang terdapat dalam modul mendorong siswa untuk mengalami secara langsung (studi lapangan), desain modul pembelajaran, penyajian modul, gambar dalam modul, mengembangkan berbagai cara untuk menyajikan informasi, ilustrasi sampul modul, dan tampilan modul. Untuk aspek penyajian ini memperoleh persentase kevalidan 88,08% dengan kategori sangat valid. Menurut guru untuk penyajian secara umum materi yang disajikan modul telah runtut, warna yang digunakan dalam modul sudah sesuai dengan isi modul, dan sampul modul sangat menarik. Materi dalam modul disajikan dengan urutan dan susunan yang sistematis dapat memudahkan peserta didik memenuhi materi pembelajaran. Pada aspek penyajian ini tidak mendapatkan komentar dan saran sehingga modul layak diuji cobakan tanpa revisi.

d. Aspek Keterpaduan

Pada aspek keterpaduan ini hanya terdapat satu indikator penilaian yaitu keterpahaman siswa terhadap materi di dalam modul pembelajaran pengelolaan sampah, berdasarkan hasil validasi dari tiga guru dapat dilihat bahwa aspek keterpaduan memperoleh kriteria kevalidan sebesar 100% termasuk kategori sangat valid tanpa revisi. Pada aspek ini, guru tidak memberikan komentar atau saran sehingga modul layak diujicobakan tanpa revisi.

d. Uji Coba Kelayakan Terbatas pada Siswa

Berdasarkan Tabel 21 dapat diketahui bahwa rata-rata respon siswa untuk keseluruhan dari tiga sekolah yaitu SMA Negeri 8 Pekanbaru, SMA Negeri 9 Pekanbaru, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru adalah sebesar 90,36% dengan kategori sangat valid tanpa revisi. Adapun rincian tiap sekolah sebagai berikut: SMA Negeri 8 Pekanbaru sebesar 89,75%, persentase tersebut menunjukkan bahwa siswa menanggapi baik atas modul pembelajaran yang dikembangkan. Selanjutnya SMA Negeri 9 Pekanbaru sebesar 90,15%, persentase tersebut menunjukkan bahwa siswa menanggapi baik atas modul pembelajaran yang dikembangkan dan SMA Negeri 14 Pekanbaru sebesar 91,20% persentase tersebut menunjukkan bahwa siswa menanggapi baik atas modul pembelajaran yang dikembangkan.

Berikut disajikan uraian dari masing-masing aspek penilaian respon siswa terhadap modul:

a. Aspek Materi

Berdasarkan tabel 21 dapat diketahui pada aspek materi diperoleh rata-rata persentase sebesar 86,16% termasuk kategori sangat valid tanpa revisi. Masing-masing persentase dari ke tiga sekolah yaitu, SMA Negeri 8 Pekanbaru 83,50%, SMA Negeri 9 Pekanbaru 89,00%, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru 86,00%. Sesuai persentase tersebut dapat dikatakan bahwa modul pembelajaran pengelolaan sampah telah memenuhi kelayakan aspek materi. Pada aspek materi ini terdiri dari 5 indikator penilaian yaitu materi yang disajikan mudah dipahami, materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan peristiwa kehidupan sehari-hari, materi yang dikembangkan memuat nilai kepedulian dan rasa ingin tahu, materi

yang disajikan membantu belajar sendiri, dan rangkuman dalam modul disajikan secara jelas dan mudah dipahami. Menurut Prastowo (2014:249), standar materi meliputi:

1. Kelengkapan materi
2. Keakuratan konsep
3. Kegiatan yang mendukung materi
4. Kemutakhiran materi
5. Upaya untuk meningkatkan kompetensi siswa
6. Pengorganisasian materi mengikuti sistematika keilmuan
7. Materi mengembangkan keterampilan dan kemampuan berpikir
8. Materi merangsang siswa untuk melakukan *inquiry*

b. Aspek Kebahasaan

Berdasarkan tabel 21 diketahui bahwa pada aspek kebahasaan diperoleh rata-rata persentase sebesar 92,09% termasuk kategori sangat valid tanpa revisi. Masing-masing rincian persentase dari ke tiga sekolah sebagai berikut, SMA Negeri 8 Pekanbaru 90,00%, SMA Negeri 9 Pekanbaru 90,00%. Dan SMA Negeri 14 Pekanbaru 96,25%. Dengan persentase tersebut maka dapat disimpulkan bahwa modul telah memenuhi kelayakan aspek kebahasaan. Modul yang disusun menggunakan bahasa yang sederhana dan jelas akan membuat siswa lebih tertarik untuk membacanya.

c. Aspek Penyajian

Aspek penyajian terdiri dari 4 indikator penilaian yaitu penyajian materi menuntun untuk mengganti informasi, penyajian materi disampaikan secara urut, sederhana, dan sistematis, memuat fitur tambahan materi, penyajian tabel, glosarium, dan daftar pustaka jelas. Berdasarkan tabel 19 dapat diketahui bahwa pada aspek penyajian diperoleh rata-rata persentase sebesar 89,79% termasuk kategori sangat valid tanpa revisi. Adapun rincian dari ke tiga sekolah yaitu SMA Negeri 8 Pekanbaru 87,50%, SMA Negeri 9 Pekanbaru 89,37%, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru 92,50%.

d. Aspek Tampilan

Aspek tampilan ini terdiri dari tiga indikator kriteria penilaian yaitu sampul modul menari, gambar jelas dan bewarna menarik, keterangan gambar sesuai dengan gambar yang dijelaskan. Berdasarkan Tabel 21 dapat diketahui bahwa pada aspek tampilan ini diperoleh rata-rata persentase sebesar 87,50% termasuk kategori sangat valid tanpa revisi. Dengan rincian masing-masing sekolah yaitu SMA Negeri 8 Pekanbaru 82,50%, SMA Negeri 9 Pekanbaru 87,50%, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru 92,50%. Berdasarkan komentar dan saran yang disampaikan oleh siswa dapat diketahui bahwa secara umum modul yang dikembangkan memberikan respon positif untuk aspek tampilan.

e. Aspek Manfaat

Aspek manfaat hanya terdiri satu indikator kriteria penilaian yaitu modul berpengaruh terhadap kepribadian siswa. Berdasarkan tabel 21 diketahui pada aspek manfaat diperoleh rata-rata persentase sebesar 92,50% termasuk kategori sangat valid tanpa revisi. Adapun rincian dari ke tiga sekolah yaitu SMA Negeri 8 Pekanbaru 82,50%, SMA Negeri 9 Pekanbaru 90,00%, dan SMAN 14 Pekanbaru 87,50%.

f. Aspek Pelaksanaan

Berdasarkan tabel 21 dapat diketahui bahwa pada aspek pelaksanaan diperoleh rata-rata persentase sebesar 94,16% termasuk kategori sangat valid tanpa revisi. Adapun rincian dari masing-masing sekolah yaitu SMA Negeri 8 Pekanbaru 95,00%, SMA Negeri 9 Pekanbaru 95,00%, dan SMA Negeri 14 Pekanbaru 92,50%.

Berdasarkan data uji coba terbatas dari tiga sekolah dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan Peneliti sudah sangat valid, atau digunakan tanpa revisi. Berdasarkan Tabel 19 dapat dilihat respon yang tertinggi terdapat pada SMA Negeri 14 Pekanbaru sebesar 91,20%, selanjutnya SMA Negeri 9 Pekanbaru sebesar 90,15%, dan SMA Negeri 8 Pekanbaru 89,75%.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari ahli materi, ahli pembelajaran, guru dan respon peserta didik maka dinyatakan Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah yang Peneliti kembangkan termasuk dalam kriteria sangat valid, dimana modul pembelajaran layak untuk digunakan sebagai bahan ajar.



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.3 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Produk Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah pada materi pokok pencemaran lingkungan untuk kelas X SMA/MA telah berhasil disusun. Proses pengembangan modul meliputi tahap: Analisis (*Analyze*), Desain (*Design*). Dan Pengembangan (*Development*).
- b. Hasil penilaian para ahli yang meliputi ahli materi, ahli pembelajaran, dan guru mencapai kriteria sangat layak sehingga dapat dinyatakan bahwa modul layak untuk digunakan. Hasil validasi ahli materi sebesar 89,58% (sangat valid), ahli pembelajaran 87,57% (sangat valid), dan guru 92,95% (sangat valid).
- c. Modul Pembelajaran Pengelolaan Sampah pada materi pokok pencemaran lingkungan untuk kelas X mendapat respon sangat baik dari peserta didik masing-masing sekolah. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata persentase dari tiga sekolah yaitu sebesar 90,36% (sangat valid).
- d. Setelah melakukan validasi dan uji coba kelayakan terbatas maka pengembangan Modul pembelajaran Pengelolaan Sampah pada materi pokok pencemaran lingkungan layak untuk digunakan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, diberikan saran sebagai berikut: Perlu penelitian lanjutan untuk menguji keefektifan modul dengan subyek penelitian lebih banyak sehingga hasil yang didapatkan lebih valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Andriani, Deka. 2017. *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X di Sekolah Menengah Atas*. Lampung: Universitas Lampung.
- Arifin, Elvaya. 2013. *Pengembangan Modul Biologi Bervisi SETS pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas X di SMA Negeri 1 Pamotan Kabupaten Rembang*. Skripsi diterbitkan. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Asyifa, A. 2015. *Pengembangan Modul Materi Pokok Archae dan Eubacteria Berbasis Pendekatan Konstektual untuk Siswa Kelas X SMA/MA*. Skripsi diterbitkan. Yogyakarta. Progran Sarjana UIN Sunan Kalijaga.
- Berti, W. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbentuk Modul pada Materi Himpunan dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VII Semester Genap*. Skripsi diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Budiningsih, F.L. 2011. *Pengembangan Modul Berbasis Learning cycle dengan Penekanan pada Tahap Engagement dalam Pembelajaran Sistem Pernafasan di SMA*. Skripsi diterbitkan. Semarang: Program Sarjana UNNES.
- Dewi, T.M. 2016. *Pengembangan Modul Pencemaran Lingkungan Berbasis Islam-Sains untuk Siswa Kelas X Madrasah Aliyah (MA)*. Skripsi diterbitkan.
- Fajar, Kurnianto. 2018. *Pengembangan Modul IPA Berbasis Kearifan Lokal untuk Peserta Didik Kelas VII di SMPN 1 Jetis Bantul*. Skripsi diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Febrianti, Annisa Fitri. 2017. *Pengembangan Modul Biologi Berbasis WEB untuk Mendukung Pembelajaran Interaktif*. Skripsi diterbitkan. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Irawati, Hani. 2015. *Pengembangan Modul Pembelajaran IPA dengan Tema Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VII*. Bioedukatika volume 3 nomor 1 tahun 2015. <https://doi.org/10.24060/bioedukatika.v3n1.1501>. Diakses pada tanggal 25 November 2018 pukul 15.00 wib.
- Hayati, Muji Nur. 2016. *Pengembangan Modul Biologi Bermuatan Keislaman pada Materi Klasifikasi Makhluk hidup untuk Siswa Kelas VII MTS/SMP*. Skripsi diterbitkan. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.

- Melinda H., Prayitno B.A., Karyanto P. 2017. *Students Environmental Lyteracy Profile of Adiwiyata Green School in Surakarta. Journal of Education and Learning*. Vol. 11 (3). Pp. 299-306.
- Munaf, I. 2013. *Pengembangan Modul Kimia Bermuatan Pendidikan Karakter untuk SMP/MTS Kelas VIII Semester 1 pada Materi Pokok Zat Adiktif dan Psikotropika*. Skripsi diterbitkan. Yogyakarta: FKIP UIN Sunan Kalijaga.
- Musriadi. 2016. The Development Of Fungi Concept Modul Using Based Problem Learning As A Guide For Trachers And Students. *International Refereed Research Journal*. Vol. 7, No. 3, Hal 34-40.
- N.H.T Siahaan. 2004. *Hukum Lingkungan dan Teknologi Pembangunan*. Jakarta: Erlangga.
- Oktaria, Yuyun. 2016. *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Inkuiri Trbimbing pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Siswa Kelas X SMA*. Skripsi diterbitkan. Lampung: Institut Agama Islam Negeri Raden Intan.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prastowo, Andi. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rahmawati, Fitri. 2017. *Penerapan Strategi PJBL Berbantuan Modul 6M Meningkatkan Perilaku Siswa dalam Pengelolaan Sampah*. NTB: Universitas Cordova Indonesia Sumbawa.
- Rohman. M.& Amri. S. 2013. *Strategi & Desain Pengembangan Sistem Pembelajaran*. Prestasi Pustaka: Jakarta.
- Rosida, Eviana. 2015. *Pengembangan Modul Biologi Berbasis Scientific Approach Sampah dan Pengelolaan Lingkungan pada Materi Pokok Pencemaran Lingkungan untuk Siswa Kelas X SMA/MA*. Skripsi diterbitkan. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Sanjaya, Wina. 2014. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Setyosari, Punaji. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Setiyadi, Muhammad Wahyu. *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Sainifik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.

- Sugiyono, 2013. *Penelitian (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Penerbit Alfabeta: Bandung.
- Sugiyono, 2016. *Metode Penelitian (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Penerbit Alfabeta: Bandung.
- Sunantri, Asep. 2016. *Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Learning Content Development System (LCDS) pada Materi Usaha dan Energi*. Skripsi diterbitkan. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Syaifullah. 2015. *Pengembangan Modul Pendidikan Kewirausahaan untuk Meningkatkan Pendapatan dan Perekonomian Masyarakat Kalangan Pedagang Muslim di Lingkungan Industri Kerajinan Cincin dan Batu Permata di Pakis Malang*. Skripsi diterbitkan. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Tristiana, Melani. 2017. *Pengembangan Modul Biologi Berbasis Imtaq pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Organ pada Sistem Pertahanan Tubuh Manusia untuk Siswa Kelas XI SMA/MA*. Skripsi diterbitkan Pekanbaru: Universitas Islam Riau.