

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS PBL (*PROBLEM BASED LEARNING*)
PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN DAN EKOSISTEM
UNTUK SISWA KELAS X SMAN 1 SINGKARAK**

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh
Gelar Magister Pendidikan**



**OLEH
AIDIL AKBAR
NIM. 17177002**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

ABSTRACT

Education is a conscious and planned effort to make the learning atmosphere and learning process so that active students develop their potential to have knowledge, intelligence and skills. Based on the problems obtained in the field the teacher only teaches with textbooks and has not been able to develop teaching materials. This study aims to produce environmental pollution modules based on PBL (Problem Based Learning). PBL (Problem Based Learning) is a learning model that requires students to be able to solve problems, motivate students and improve students' thinking skills.

This type of research is development using the Plomp model. The Plomp development model consists of three stages of development, namely: the initial investigation phase, the development phase and the prototype phase and the assessment phase. The data collection instrument used is the instrument for validating student worksheets. PBL-based Biology Module (Problem Based Learning) is validated by 3 experts and 1 teacher. The results showed that the aspects of content, presentation, language, grammatical scores 84.00%, 82.57%, 87.27 and 79.19% with very valid categories. It can be concluded that the Biology module based on PBL (Problem Based Learning) gets a very valid category so that it is suitable for use during the learning process and is expected to improve student learning outcomes.

KEY WORDS: Modules, PBL, (*Problem Based Learning*)

ABSTRAK

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk menjadikan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik aktif mengembangkan potensi diri untuk memiliki pengetahuan, kecerdasan dan keterampilan. Berdasarkan masalah yang didapatkan di lapangan guru hanya mengajar dengan buku paket saja dan guru belum mampu mengembangkan bahan ajar. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul menghasilkan modul pencemaran lingkungan berbasis PBL (*Problem Based Learning*). Model PBL (*Problem Based Learning*) merupakan model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk dapat memecahkan masalah, memotivasi siswa dan meningkatkan kemampuan berfikir siswa.

Jenis penelitian ini adalah pengembangan dengan menggunakan model Plomp. Model pengembangan Plomp terdiri dari tiga tahapan pengembangan yaitu: fase investigasi awal, fase pengembangan dan fase pembuatan prototipe serta fase penilaian. instrumen pengumpul data yang digunakan adalah instrumen validitas lembar kerja siswa. Modul Biologi berbasis PBL (*Problem Based Learning*) divalidasi oleh 3 orang pakar dan 1 orang guru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek isi, penyajian, bahasa, kegrafikan memperoleh skor 84,00%, 82,57%, 87,27 dan 79,19% dengan kategori sangat valid. Dapat disimpulkan bahwa modul Biologi berbasis PBL (*Problem Based Learning*) memperoleh kategori sangat valid sehingga layak digunakan selama proses pembelajaran dan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

KATA KUNCI : Modul, PBL (*Problem Based Learning*)

PERSETUJUAN AKHIR TESIS

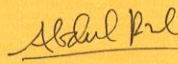
Nama Mahasiswa : Aidil Akbar
NIM : 17177002

Pembimbing,

Tanda Tangan

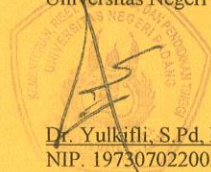
Tanggal

Dr. Abdul Razak. M.Si



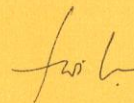
19-08-2019

Dekan FMIPA
Universitas Negeri Padang



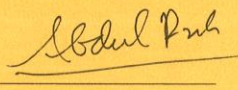
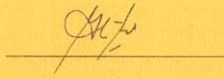
Dr. Yulkifli, S.Pd, M.Si.
NIP. 197307022003121002

Ketua Program Studi,



Dr. Dwi Hilda Putri, M.Biomed.
NIP. 197508152006042001
Surat kuasa nomor :326/UN 35.1/TU/2019
Tanggal 15 Juli 2019

PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI

No	Nama	Tanda Tangan
1.	Dr. Abdul Razak. M.Si. (Ketua)	
2.	Dr. Azwir Anhar. M.Si (Sekretaris)	
3.	Dr. Linda Advinda, M.Kes. (Anggota)	

Mahasiswa
Nama Mahasiswa: Aidil Akbar
NIM : 17177002
Tanggal Ujian : 15 Agustus 2019

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis PBL (*problem based learning*) Pada Materi Pencemaran Lingkungan Dan Ekosistem Untuk Siswa Kelas X SMA N 1 Singkarak ” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Negeri Padang maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah di tulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan didalam naskah saya dengan menyebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Agustus 2019
Saya yang menyatakan


Aidil Akbar
NIM. 17177002

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Shalawat dan salam untuk junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia kepada peradapan yang berakhlak mulia. Penulis telah dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Pbl (*Problem Based Learning*) Pada Materi Pencemaran Lingkungan Dan Ekosistem Untuk Siswa Kelas X Sman 1 Singkarak”. Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

Pada penyelesaian tesis ini, penulis banyak mendapatkan sumbangan pikiran, pendapat, ide, bimbingan, dorongan, dan motivasi yang sangat berarti. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak berikut ini.

1. Bapak Dr. Abdul Razak, M.Si. sebagai dosen pembimbing dan validator yang telah banyak menyediakan waktu, memberikan masukan, bantuan dan motivasi kepada penulis untuk kesempurnaan dan penyelesaian tesis ini.
2. Bapak Dr. Azwir Anhar, M.Si dan Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes. selaku dosen kontributor yang telah memberikan sumbangan pikiran dan saran dalam rangka penyempurnaan tesis ini.

3. Ibu Dr. Yuni Ahda, S.Si, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang yang telah memberikan bantuan dalam setiap tahapan yang penulis tempuh selama perkuliahan.
4. Bapak Dr. Yulkifli, S. Pd, M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
5. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Negeri Padang, yang telah menambah wawasan ilmu khususnya Pendidikan Biologi.
6. Bapak Dr. Abdul Rahman, M. Pd. selaku validator
7. Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Singkarak, dan Majelis Guru di SMA Negeri 1 Singkarak yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian.
8. Peserta didik SMA Negeri 1 Singkarak, selaku objek penelitian yang telah berpartisipasi aktif dan penuh semangat dalam kegiatan proses pembelajaran.
9. Rekan-rekan mahasiswa Program Pascasarjana Pendidikan Biologi 2017 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Padang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN AKHIR TESIS.....	iii
PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS.....	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	7
H. Pentingnya Pengembangan Produk.....	11
I. Asumsi dan Fokus Pengembangan.....	11
J. Defenisi Operasional	12

BAB II LANDASAN TEORI

A. Karakteritik Pembelajaran Biologi	14
--	----

B. Pengembangan Modul.....	16
C. Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	21
D. Validitas dan Praktikalitas dan Efektifitas Produk.....	25
E. Materi Pencemaran Lingkungan	31
F. Penelitian yang Relevan	41
G. Kerangka Berfikir.....	42
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	44
B. Model Pengembangan	44
C. Prosedur Pengembangan	48
D. Uji Coba Produk.....	55
E. Subjek Uji Coba	55
F. Jenis Data	55
G. Instrumen Pengumpulan Data	56
H. Teknik Analisis Data.....	70
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	74
B. Pembahasan.....	104
C. Keterbatasan Pengembangan.....	119
BAB V KESIMPULAN	
A. Kesimpulan	120
B. Implikasi	121
C. Saran.....	121
DAFTAR RUJUKAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria Evaluasi Pada Setiap Tahapan Penelitian Pengembangan.....	47
2. Nama-Nama Validator Modul Berbasis PBL	51
3. Indikator Penggunaan Modul Berbasis PBL.....	53
4. Hasil Validitas Instrument <i>Self Evaluation</i> Modul Berbasis PBL	57
5. Hasil Validitas Instrument Validitas Modul Berbasis PBL	58
6. Hasil Validitas Lembar Praktikalitas Modul Berbasis PBL Oleh Guru	60
7. Hasil Validitas Lembar Praktikalitas Modul Oleh Peserta Didik	60
8. Hasil Validitas Instrumen Validitas Pada Ranah Kognitif.....	62
9. Kriteria Korelasi Koefisien Soal	65
10. Kategori Realibilitas Butir Soal	66
11. Kriteria Tingkat Kesukaran Soal.....	67
12. Kriteria Daya Pembeda	68
13. Kategori Skor Butir Soal Skala Likers Validitas Modul.....	70
14. Kategori Validitas Modul.....	70
15. Kategori Dan Skor Soal Butir Skala Liker Praktikalitas Modul	71
16. Kategori Praktikalitas Modul	75
17. Hasil Analisis Silabus	77
18. Analisis Kompetensi Dasar Dan Sub Pembelajaran	79
19. Saran-Saran Dari Validator	93

20. Hasil Uji Validitas Modul Berbasis PBL Oleh Pakar	97
21. Hasil Uji Praktikalitas Uji Coba Small Group Modul Berbasis PBL Oleh Peserta Didik	98
22. Hasil Uji Praktikalitas Modul Berbasis PBL Oleh Siswa	99
23. Hasil Uji Praktikalitas Modul Berbasis PBL Oleh Guru	100
24. Hasil Uji Statistik Modul Berbasis PBL Pada Ranah Kognitif.....	101
25. Hasil Uji Hipotesis Modul Berbasis PBL Pada Ranah Afektif.....	102
26. Hasil Uji Hipotesis Modul Berbasis PBL Pada Ranah Psikomotor..	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Kerangka Berfikir	43
2. Model Pengembangan Plomp	45
3. Diagram Design Model Plomp	46
4. Prosedur Penelitian	54
5. Tampilan Halaman Modul Mengorientasikan Peserta Didik	81
6. Tampilan Halaman Modul Mengorientasikan Peserta Didik Untuk Belajar.....	82
7. Tampilan Kegiatan Penyelidikan.....	83
8. Salah Satu Tampilan Halaman Kegiatan Peserta Didik Dalam Pemecahan Masalah.....	84
9. Tampilan Gambar Pencemaran Tanah Oleh Oli.....	86
10. Tampilan Lembar Diskusi Siswa.....	87
11. Tampilan Lembar Evaluasi.....	87
12. Tampilan Umpan Balik.....	88
13. Tampilan Glosarium Pada Modul.....	89
14. Tampilan Cover Modul Berbasis Pbl	90
15. Tampilan Perbaikan Modul Pada <i>Self Evaluation</i>	91
16. Tampilan Perbaikan Modul Oleh Saran Validator	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pedoman Wawancara Dengan Guru	126
2. Hasil Wawancara Kebutuhan Siswa Terhadap Modul.....	128
3. Nama-nama Siswa kelas X SMAN 1 SINGKARAK	129
4. Analisis Kebutuhan Peserta Didik Terhadap Modul Berbasis PBL.....	130
5. Silabus Materi Pencemaran Lingkungan	132
6. Tabel Daftar Ceklis <i>Self Evaluation</i>	134
7. Lembar Validasi Instrumen Evaluasi Diri (<i>Self Evaluation</i>) Modul Berbasis PBL.....	135
8. Kisi – Kisi Lembar Instrumen Evaluasi Diri (<i>Self Evaluation</i>) Modul Berbasis PBL.....	138
9. Instrumen Evaluasi Diri (<i>Self Evaluation</i>) Modul Berbasis PBL ...	139
10. Lembar Validasi Instrumen Validasi Modul Berbasis PBL	142
11. Kisi – Kisi Instrumen Validasi Modul Berbasis PBL.....	145
12. Instrumen Validasi Modul Berbasis PBL	146
13. Lembar Validasi Instrumen Wawancara Dengan Peserta Didik <i>One to One Evaluation dan Small Group Evaluation</i> Modul Berbasis PBL	149
14. Kisi-kisi Wawancara Peserta Didik (<i>One to One Evaluation</i>).....	152
15. Lembar Validasi Instrumen Wawancara Dengan Peserta Didik Peserta Didik (<i>One to One Evaluation</i>)	153
16. Instrumen Praktikalitas Modul Berbasis PBL oleh Guru.....	156
17. Instrumen Praktikalitas Modul Berbasis PBL oleh Peserta Didik ..	159
18. Lembar Validasi Instrumen Validitas Evaluasi Pada Ranah	

Keterampilan	162
19. Kisi-kisi Uji Validasi Instrumen Validitas Pada Ranah Keterampilan.....	164
20. Lembar Validasi Instrumen Evaluasi Pada Ranah Keterampilan	165
21. Rubrik Penilaian Kompetensi Keterampilan.....	168
22. Lembar Penilaian Kompetensi Keterampilan Peserta Didik	170
23. Lembar Validasi Instrumen Validitas Evaluasi Pada Ranah Sikap	171
24. Kisi-kisi Uji Validasi Instrumen Validasi Evaluasi Pada Ranah Sikap	173
25. Lembar Validasi Instrumen Evaluasi Pada Ranah Sikap	174
26. Rubrik Observasi Kompetensi Sikap	177
27. Lembar Penilaian Kompetensi Sikap Peserta Didik	179
28. Lembar Validasi Instrumen Validitas Evaluasi Pada Ranah Pengetahuan	181
29. Kisi-kisi Validitas Instrumen Evaluasi Pada Ranah Pengetahuan ..	183
30. Lembar Evaluasi Ranah Pengetahuan.....	184
31. Rpp penelitian	187
32. Soal UH.....	199
33. Hasil validasi instrument pengembangan modul berbasis PBL	206
34. Hasil validasi modul berbasis PBL oleh validator	214
35. Rekap data angket praktikalitas oleh peserta didik (uji kelompok kecil)	216
36. Hasil penilaian praktikalitas modul berbasis PBL oleh guru	217
37. Hasil praktikalitas kelompok besar	219
38. Perhitungan reliabilitas uji coba soal	220

39. Analisis butir soal.....	221
40. Tafsiran analisis butir soal	223
41. Hasil kompetensi belajar peserta didik ranah kognitif	225
42. Nilai afektif kelas eksperimen.....	226
43. Nilai afektif kelas control.....	227
44. Nilai psikomotor kelas eksperimen.....	228
45. Nilai psikomotor kelas control	229
46. Normalitas kognitif	230
47. Homogenitas kognitif.....	231
48. Hipotesis kognitif	232
49. Hipotesis afektif	233
50. Hipotesis psikomotor	234
51. Dokumentasi penelitian.....	235
52. Surat penelitian.....	236

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk menjadikan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik aktif mengembangkan potensi diri untuk memiliki pengetahuan, kecerdasan, kepribadian, ahklak dan keterampilan. Pendidikan memegang peran penting dalam proses peningkatan kualitas sumber daya manusia. Sumber daya manusia yang berkualitas biasanya akan mampu menciptakan perubahan dan menghadapi tantangan zaman yang selalu berubah. Menurut Mulyasa (2006) “Pembelajaran pada hakekatnya adalah proses interaksi antara siswa dengan lingkungannya sehingga terjadi perubahan perilaku kearah yang lebih baik”. Proses pembelajaran dapat dikatakan baik apabila proses tersebut dapat membangkitkan kegiatan belajar yang efektif yakni siswa ikut terlibat secara aktif. Untuk menciptakan kegiatan belajar yang efektif diperlukan keterampilan kreatifitas guru dalam menyusun rencana pembelajaran, salah satunya dalam pemilihan sumber belajar dan pendekatan yang akan digunakan.

Biologi merupakan salah satu bagian dari pembelajaran IPA yang berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami tentang alam secara sistematis dan bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja akan tetapi merupakan suatu proses penemuan. Pembelajaran biologi sebagai salah satu bagian pembelajaran IPA merupakan wahana untuk meningkatkan pengetahuan,

keterampilan, sikap, nilai, iman serta tanggung jawab siswa sebagai warga negara kepada lingkungan masyarakat dan bangsa. Dampaknya siswa diharapkan mampu mengimbangi tantangan dimasa depan dan menjadi sumber daya yang berkualitas (Sadiman, 2010:2).

Materi pokok pencemaran lingkungan dalam kurikulum 2013 pada mata pelajaran Biologi kelas X semester 2 menuntut siswa untuk mengetahui berbagai tujuan aktifitas manusia, berbagai dampak aktifitas manusia, meneliti pengaruh bahan pencemar terhadap organisme tertentu, menyimpulkan pengaruh bahan pencemar terhadap kehidupan organisme, menjelaskan dampak berbagai bahan pencemar terhadap lingkungan, dan mengetahui penanganan limbah dengan cara daur ulang. Materi ini sangat menarik karena berkaitan lingkungan kita sekitar.

Banyaknya materi dan disajikan dalam format paragraf-paragraf panjang menyebabkan siswa malas membaca dan cenderung menghafal materi tersebut tanpa memahaminya. Hal ini berakibat pada proses pembelajaran yang kurang efektif. Oleh karena itu, untuk menanggulangi hal tersebut, dibutuhkan suatu media pembelajaran yang tepat. Dengan adanya media pembelajaran diharapkan penyajian materi belajar lebih jelas dan tidak bersifat verbalistik. Materi dapat disajikan dengan suatu rangkaian peristiwa yang disederhanakan atau diperkaya sehingga kegiatan belajar tidak merupakan uraian membosankan siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Sadiman, dkk (2012:17) bahwa media pembelajaran berguna untuk memperjelas penyajian pesan sehingga tidak terlalu bersifat verbalistik.

Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan beberapa guru dan siswa di SMAN 1 Singkarak pada tanggal 6 april 2018 diperoleh Informasi bahwa materi pencemaran lingkungan dan ekosistem termasuk materi yang cukup sulit dipahami oleh siswa. Siswa sebagian besar tidak memiliki buku pegangan sebagai sumber belajar, kemampuan siswa memahami materi yang disampaikan oleh guru masih rendah, dan guru juga belum mengembangkan bahan ajar seperti modul, yang dapat menunjang proses pembelajaran siswa dan. Selain itu penulis juga melakukan wawancara dengan siswa bahwa siswa mengatakan mereka hanya menggunakan buku paket sebagai sumber saat proses pembelajaran di kelas dan itu pun hanya sebagian siswa yang memilikinya, sehingga mereka beranggapan bahwa pelajaran biologi adalah pelajaran yang membosankan karna lebih banyak menghafal teori dan konsep yang terdapat di buku paket.

Selain itu, dari aspek penyajian bahasa dalam buku paket sulit dipahami dan tidak menggugah kesadaran afektif (emosional) siswa. Meskipun berorientasi kognitif yang amat kental, namun secara intelektual kurang mampu menggerakkan daya kritis dan rasa ingin tahu siswa sehingga siswa sulit memahami materi pelajaran, hal ini akan berakibat pada siswa, baik itu dari segi kognitif, afektif, maupun psikomotor siswa dalam proses pembelajaran dan buku pegangan yang digunakan oleh guru belum dapat mengembangkan interaksi-interaksi baik antara guru dan siswa maupun siswa dengan siswa.

Bedasarkan masalah di atas, seorang guru diperlukan memiliki kemampuan untuk membuat atau mengembangkan sendiri bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa, bahan ajar ini merupakan segala bahan (baik itu informasi alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Sementara itu, keberadaan bahan ajar memiliki sejumlah fungsi dalam proses pembelajaran.

Salah satu bahan ajar yang bisa dikembangkan adalah modul. Modul merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajar. Modul adalah suatu proses pembelajaran mengenai suatu satuan bahasan tertentu yang disusun secara sistematis, operasional dan terarah untuk digunakan oleh peserta didik, disertai dengan pedoman penggunaannya oleh guru (Mulyasa, 2009:197). Kelebihan dari pembelajaran dengan modul ini yaitu (1) meningkatkan efektifitas dan efisien pencapaian tujuan pendidikan dan pengajaran, (2) mendorong peserta didik untuk lebih aktif belajar sendiri, (3) agar proses pembelajaran tidak tergantung pada guru artinya ada dan tidak ada guru murid tetap belajar, (4) peserta didik dapat mengikuti pembelajaran sesuai dengan kemampuannya masing-masing, (5) peserta didik dapat mengetahui hasil belajarnya sendiri secara berkelanjutan serta akan mengetahui kelemahannya sendiri (Sanjaya, 2009:197).

Agar lebih efektif maka modul dibuat dengan model *Problem Based Learning* (PBL). Pendekatan PBL dalam proses pembelajaran biologi sangat diperlukan sekali, karena dalam pembelajaran biologi selalu mengaitkan materi dengan kejadian yang terjadi pada lingkungan siswa. Nantinya pendekatan PBL ini akan membantu siswa untuk memecahkan masalah atau tantangan yang nantinya ditemukan siswa dalam proses pembelajaran. Salah satu materi yang berkaitan langsung dengan masalah yang sering ditemukan siswa dalam kehidupan sehari-hari adalah pencemaran lingkungan. Tahap yang akan dilalui dalam proses PBL ini meliputi tahap orientasi peserta didik terhadap masalah, mengorganisasikan peserta didik, membimbing penyelidikan individu dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan menganalisa serta mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Pembelajaran *Problem based learning* (PBL) menekankan penerapan pendekatan ilmiah *scientific approach* pada proses pembelajaran. Pembelajaran dengan pendekatan ilmiah mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan, ketiga ranah kompetensi tersebut memiliki lintasan perolehan (proses) psikologi yang berbeda.

Berdasarkan masalah di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian pengembangan yang nantinya akan menghasilkan suatu produk berupa modul berbasis *Problem based learning* (PBL) pada materi pencemaran lingkungan. Oleh sebab itu peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan**

Modul Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Pencemaran Lingkungan dan Ekosistem untuk Siswa Kelas X SMAN 1 Singkarak”

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan pembelajaran di kelas lebih banyak didominasi oleh guru atau sering disebut dengan *teacher center*.
2. Siswa tidak memiliki buku pegangan yang bisa mereka gunakan selama pembelajaran biologi berlangsung
3. Siswa sulit memahami materi yang di sampaikan guru karena masih dianggap abstrak oleh siswa serta sumber belajar yang diberikan guru masih dalam bentuk lembaran umum saja.
4. Modul pencemaran lingkungan yang ada belum terintegrasi dengan pendekatan PBL.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, batasan masalah dalam penelitian ini adalah belum tersedianya modul pencemaran lingkungan yang dapat meningkatkan pengetahuan siswa tentang pencemaran lingkungan dan kemampuan siswa tentang dampak pencemaran lingkungan di kehidupan nyata. Untuk itu, dikembangkan modul berbasis pendekatan *problem based learning* (PBL) untuk siswa yang memuat materi-materi pencemaran lingkungan dan dampaknya dalam kehidupan sehari-hari.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah dirumuskan masalah penelitian yaitu bagaimana modul pencemaran lingkungan berbasis pendekatan PBL untuk siswa yang valid, praktis, dan efektif dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian Pengembangan

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan modul pencemaran lingkungan berbasis pendekatan PBL untuk siswa yang valid, praktis dan efektif.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pengembangan modul berbasis PBL pada materi pencemaran lingkungan ini adalah :

1) Modul yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi salah satu bahan ajar pembelajaran yang bisa digunakan selama pembelajaran pencemaran lingkungan. 2) Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi peneliti selanjutnya atau sebagai bahan rujukan bagi peneliti lain.

G. Spesifikasi Produk

Kespesifikan modul yang dikembangkan ini dapat dilihat empat aspek, yaitu isi, penyajian, grafika dan bahasa.

1. Aspek Isi

- a. Materi pencemaran lingkungan yang ditampilkan dalam modul yang dikembangkan berdasarkan analisis silabus kurikulum 2013.
- b. Materi dikembangkan dilengkapi dari artikel hasil penelitian dari jurnal nasional dan internasional.

- c. Materi yang berupa proses dalam bahan ajar ini akan diberikan ilustrasi gambar dan *printscreen* video dari *softcopy* video yang telah diberikan.
- d. Modul dilengkapi glossarium.
- e. Modul di desain spesifik pada uraian materi yang menggambarkan tahap-tahap PBL, sebagai berikut: 1) Masalah yang disajikan berhubungan dengan pengetahuan dasar peserta didik sehingga peserta didik merasa antusias dalam memecahkan masalah tersebut. 2) Masalah yang disajikan berkaitan dengan kehidupan nyata sehari-hari, sehingga mampu merangsang rasa ingintahu peserta didik. 3) Masalah masih berupa teka-teki yang harus di pecahkan peserta didik. 4) Penyampaian masalah menarik minat peserta didik.

2. Aspek Penyajian

- a. Modul sebagai bahan ajar terdiri dari komponen, yaitu: 1) judul, 2) indikator, 3) informasi pendukung dan 4) latihan.
- b. Setiap sub materi dari pencemaran lingkungan, masing-masingnya memuat judul, indikator, uraian materi, gambar dan video yang mendukung yang disajikan secara sistematis.
- c. Modul dikembangkan dengan menggunakan pendekatan PBL. Komponen di dalam PBL ada 5, yaitu: 1) orientasi siswa pada masalah; 2) mengorganisasikan siswa untuk belajar; 3)membimbing penyelidikan individual maupun kelompok; 4) mengembangkan dan menghasilkan hasil karya; 5) menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah;

- d. Integrasi komponen PBL di dalam modul penting karena mengarahkan siswa untuk dapat menghubungkan materi dengan aspek kehidupan. Proses pembelajaran dimulai dengan pemberian masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata peserta didik .permasalahan yang dipilih disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Peserta didik menyelesaikan masalah melaui penyelidikan autentik bersama dengan teman sekelompoknya. Guru berperan sebagai fasilitator dalam mencari solusi pemecahan masalah. Peserta didik akan mempresentasikan hasil penyelesaian masalah dalam bentuk produk tertentu.

3. Aspek Kegrafikaan

Modul dikembangkan menggunakan *Microsoft Publisher 2007*. Berikut ini adalah aspek-aspek yang terkait kegrafikan dalam produk yang akan dikembangkan.

a. Tulisan

- 1) Jenis huruf yang umum digunakan adalah *Tempus Sans ITC*. Ukuran huruf yang umum digunakan adalah 12 dengan spasi 1,5 sp. Jenis huruf pada sampul *Comic Sans MS* ukuran 48, 24, 22, dan 26.
- 2) Jenis huruf pada sub bab yaitu *Berlin Sans FB Demi* ukuran 12.
- 3) Spasi uraian materi yang digunakan adalah 1,5 dengan margin 3,5-3,5-2,5-2,5.
- 4) Jenis kertas yang akan digunakan adalah kertas HVS ukuran A4 80 gram.

b. Gambar dan video

- 1) Sampul modul. Gambar utama pada sampul merupakan foto-foto yang berhubungan dengan materi pencemaran lingkungan .
- 2) Gambar yang berkaitan dengan materi akan di-*download* dari internet yang berasal dari sumber ilmiah dan sumber tersebut akan dicantumkan pada bagian bawah gambar.
- 3) Video yang digunakan untuk mendukung materi pencemaran lingkungan di *download* dari *youtube*. *Softcopy* video tersebut diberikan kepada siswa agar dapat digunakan pada pelaksanaan pembelajaran atau saat siswa belajar mandiri. Video tersebut di dalam modul diberikan berupa *printscreen* yang disertai *keyword* pencarian di *youtube*, sehingga pembaca lain yang tidak memiliki *softcopy* dapat mengaksesnya dengan mudah.

c. Warna

- 1) Warna huruf pada sampul adalah hitam. Warna tulisan pada uraian materi adalah hitam dan beberapa biru tua untuk menonjolkan bagian artikel penelitian dan kalimat-kalimat penitng.
- 2) Warna grafis yang akan dipakai dalam modul adalah warna biru muda, warna grafis pada bahan ajar ini umumnya sama sehingga indah dilihat.

4. Komponen bahasa

Aspek bahasa pada modul ini menggunakan bahasa Indonesia yang komunikatif, disesuaikan dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, dengan disertai beberapa istilah bahasa Inggris dan bahasa ilmiah.

H. Pentingnya Pengembangan Produk

Pentingnya pengembangan modul pencemaran lingkungan berbasis pendekatan PBL di sekolah didasarkan pada beberapa alasan berikut.

1. Sebagai modul yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran siswa di sekolah.
2. Pembelajaran dengan modul dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman tentang manfaat belajar pencemaran lingkungan dan kemampuan siswa untuk dapat mengaplikasikan di kehidupan nyata.
3. Komponen PBL akan mendukung pembelajaran pencemaran lingkungan karena masalah yang dipaparkan pada modul merupakan masalah yang nyata ada, sehingga diharapkan siswa akan mendapatkan makna pembelajaran dan bisa mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh.

I. Asumsi dan Fokus Pengembangan

1. Asumsi

- a. Siswa memiliki kecepatan belajar yang berbeda-beda.
- b. Modul akan membantu siswa untuk memahami manfaat mempelajari pencemaran lingkungan.

- c. siswa termotivasi untuk membaca karena masalah yang dipaparkan didukung dengan gambar-gambar dan video.
- d. Siswa lebih terarah dalam belajar dengan menggunakan modul yang dikembangkan.
- e. Modul ini memudahkan mahasiswa memahami materi pencemaran lingkungan karena akan diintegrasikan dengan pendekatan PBL yang akan menghubungkan materi pembelajaran dengan dunia nyata

2. Keterbatasan

Pengembangan modul pencemaran lingkungan berbasis pendekatan PBL hanya terbatas pada beberapa materi saja seperti pencemaran lingkungan. Uji efektivitas hanya dicobakan pada siswa kelas X di SMAN 1 Singkarak..

J. Defenisi Operasional

Definisi operasional perlu diberikan agar tidak terjadi kerancuan dalam memahami tentang penelitian ini. Berikut ini adalah beberapa definisi yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Modul pencemaran lingkungan berbasis pendekatan PBL, merupakan bahan ajar yang dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran siswa. Pengintegrasian pendekatan PBL dalam modul dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang pencemaran lingkungan.

2. Validitas merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan komponen dalam produk modul yang mencakup isi, penyajian, grafika, dan bahasa dalam modul sudah sesuai menurut penilaian validator.
4. Praktikalitas merupakan suatu ukuran nilai mudah, manfaat dan segi waktu dari penggunaan modul. Modul dikatakan memiliki nilai praktikalitas jika mudah digunakan, bermanfaat, dan efisien penggunaanya dari segi waktu bagi pengguna.
5. Efektivitas artinya dampak pengaruh dan hasil yang ditimbulkan setelah menggunakan modul. Efektivitas modul pencemaran lingkungan diuji setelah digunakan dalam pembelajaran dengan mengukur kompetensi siswa.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Berdasarkan Hasil validasi modul pembelajaran Biologi berbasis PBL dari para pakar/ahli, diperoleh modul dengan kategori sangat valid. Penilaian ini berdasarkan 3 aspek, yaitu aspek didaktik, konstruk dan teknis.
2. Hasil penilaian praktikalitas yang dilakukan oleh guru dan peserta didik diperoleh modul pembelajaran Biologi berbasis PBL dengan kategori sangat praktis. Kategori kepraktisan modul pembelajaran Biologi berbasis PBL memperoleh nilai sangat praktis, karena modul pembelajaran Biologi berbasis PBL dilengkapi petunjuk penggunaan untuk memahami setiap langkah yang terdapat didalam modul pembelajaran Biologi berbasis PBL sebelum pembelajaran dilaksanakan, memudahkan guru dalam memberikan materi, memiliki tampilan dan desain warna yang menarik, penyajian materi praktis dan ringkas dan sesuai dengan tuntutan kurikulum serta dapat menghemat waktu.
3. Hasil uji efektifitas modul pembelajaran Biologi berbasis PBL pada kompetensi kognitif, afektif dan psikomotor diperoleh bahwa modul pembelajaran Biologi berbasis PBL yang dikembangkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Kompetensi belajar ranah kognitif, afektif dan psikomotor peserta didik yang menggunakan modul pembelajaran

Biologi berbasis PBL lebih baik dari pada kompetensi belajar peserta didik yang menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan oleh guru.

B. Implikasi

Modul pembelajaran Biologi berbasis PBL yang telah dikembangkan memiliki kriteria yang valid, praktis dan efektif, sehingga dapat dipergunakan selama pembelajaran. Kegiatan yang terdapat di dalam modul dapat meningkatkan kompetensi pada diri peserta didik. Modul yang dirancang, dilengkapi dengan masalah-masalah yang terdapat pada kehidupan sehari-hari yang membantu peserta didik dalam memahami konsep materi pelajaran dan membuat pembelajaran menjadi bermakna dalam kehidupan sehari-hari .

C. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut.

1. Untuk guru: Modul yang dikembangkan telah dinyatakan valid, praktis dan efektif, sehingga disarankan untuk digunakan oleh guru sebagai bahan ajar selama pembelajaran.
2. Untuk peserta didik: peserta didik harus memperhatikan indikator dan tujuan pembelajaran, agar peserta didik lebih siap dalam memahami materi, sehingga tidak mengalami kesulitan saat berdiskusi.
3. Untuk peneliti selanjutnya agar dapat bahan ajar yang lain untuk mendukung proses pembelajaran di sekolah. Bagi peneliti yang akan melanjutkan penelitian ini, disarankan untuk melakukan inovasi dalam penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abanikannda, M.O. 2016. Influence of Problem-Based Learning In Chemistry On Academic Achievement Of High School Students In Osun State, Nigeria *International Journal Of Education, Learning and Development*. 4 (3):55-63.
- Arens et al. 2008. "Auditing and Assurance Services: an Integrated Approach 12th edition". New Jersey: Pearson Education International, Inc.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Bonnie dan Potts (2003). Strategies for Teaching Critical Thinking: Practical Assessment, Research and Evaluation. (online) diakses tanggal 5 Agustus 2016.
- Chin, C. dan Chia, L.G. 2005. *Problem Based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology Project Work*. Singapore: Wiley InterScience.
- Chukwuyenum, Asuai Nelson. 2013. "Impact of Critical Thinking on Performance in Mathematics Among Senior Secondary School Students in Lagos State." *Journal of Research & Method in Education*. 5 (3): 18-25.
- Dewi, E.K., dan Jatiningsih, O. 2015. Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran PPKn Kelas X di SMAN 22 Surabaya. *Kajian Moral dan Kewarganegaraan*, 02(03), 936-950.
- Direktorat Pembina SMA. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar SMA*. Junkis Pengembangan Bahan Ajar SMA.
- Djamarah, Syaiful Bahri. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Hartati, R. dan Sholihin, H. 2015. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Implementasi Model *Problem Based Learning* (PBL) pada Pembelajaran IPA Terpadu Siswa SMP. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015*.
- Hastings, D. 2001. Case Study: Problem Based Learning and The Active Classroom. (online). diakses 6 Oktober 2018.
- Hmelo-Silver, G.E. 2004. Problem Based Learning: What and How do Students Learn? *Educational Psycho. Rev.* 16, 235-266.