

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*
MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MEMBIASAKAN
SIKAP PEDULI LINGKUNGAN SISWA SMPN 1 BULU SUKOHARJO**

TESIS

**Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister
Program Studi Magister Pendidikan Sains**

Minat Utama Biologi



Oleh

TITIK YULIANTI

S831302076

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

SURAKARTA
commit to user
2014

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*
MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MEMBIASAKAN
SIKAP PEDULI LINGKUNGAN SISWA SMPN 1 BULU SUKOHARJO

TESIS



Oleh
Tirik Yulianti
S831302076

Komisi	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing			
Pembimbing I	Puguh Karyanto, S.Si., M.Si., Ph.D. NIP 197508312001121001	
Pembimbing II	Dr. Baskoro Adi Prayitno, M.Pd. NIP 197701252008011008	

Telah dinyatakan memenuhi syarat
Pada tanggal14/8..... 2014

Ketua Program Studi Magister Pendidikan Sains
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS,

Dr. Mohammad Masykuri, M.Si.
NIP 196811241994031001

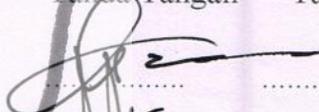
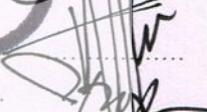
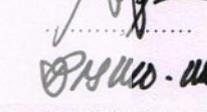
HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MEMBIASAKAN SIKAP PEDULI LINGKUNGAN SISWA SMPN 1 BULU SUKOHARJO

TESIS

Oleh
Titik Yulianti
S831302076

Tim Penguji :

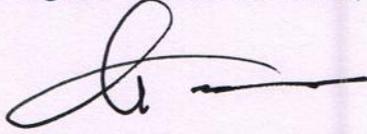
Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Dr. Mohammad Masykuri, M.Si NIP 196811241994031001	
Sekretaris	Dr. Sri Dwiastuti, M.Si. NIP 195406261981032001	
Anggota Penguji	Puguh Karyanto, S.Si., M.Si., Ph.D. NIP 197508312001121001	
	Dr. Baskoro-Adi Prayitno, M.Pd. NIP 197701252008011008	

Telah dipertahankan di depan penguji
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Pada tanggal14/6/2014

Mengetahui:



Prof. Dr. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd.
NIP 19600727 198702 1 001

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Sains,

Dr. Mohammad Masykuri, M.Si.
NIP 19681124 199403 1 001

commit to user

PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI ISI TESIS

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis yang berjudul: **PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MEMBIASAKAN SIKAP PEDULI LINGKUNGAN SISWA SMPN 1 BULU SUKOHARJO**” ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas dari plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas nomor 17 tahun 2010).
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi Tesis pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seijin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan FKIP UNS sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya satu semester (enam bulan sejak pengesahan Tesis) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Tesis ini, maka Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP UNS berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP UNS. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, Agustus 2014
Mahasiswa



Titik Yulianti
S831302076

commit to user

KATA PENGANTAR

Assalamu' alaikum Wr. Wb

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan lancar. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umatnya kepada jaman yang terang. Penulis sadar bahwa Allah yang telah berkehendak memberikan tenaga untuk berpikir, merasa, dan bergerak serta yang melonggarkan waktu dan rezeki untuk menyelesaikan tesis dengan judul **“Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo”**. Tesis ini disusun dalam rangka mendapatkan legalitas formal untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Magister pada Program Studi Magister Pendidikan Sains dengan minat utama Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini mengalami banyak kesulitan dan hambatan tetapi berkat bantuan, arahan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, kesulitan dan hambatan tersebut dapat terlewatkan. Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang begitu besar dan tulus kepada:

commit to user

1. Prof. Dr. Ravik Karsidi, M. Si., selaku Rektor Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat mengikuti Program Magister FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Prof. Dr. H. Muhammad Furqon Hidayatullah, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan kesempatan dan menyediakan fasilitas selama belajar di Program Magister FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Dr. M. Masykuri, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Sains Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan ijin penelitian, motivasi dan pengarahan dalam proses penyusunan tesis.
4. Puguh Karyanto, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Pembimbing I yang telah berkenan meluangkan waktu, pikiran, tenaga dalam memberikan inspirasi, bimbingan, motivasi, dan arahan yang sangat berharga dalam penyusunan tesis ini.
5. Dr. Baskoro Adi Prayitno, M.Pd., selaku Pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, pikiran, tenaga dalam memberikan inspirasi, bimbingan, motivasi, dan arahan yang sangat berharga dalam penyusunan tesis ini.
6. Dr. Maridi, M.Pd., yang telah memberikan pengarahan dan perbaikan berkaitan dengan validasi materi pencemaran lingkungan dan pengembangan soal pengetahuan.
7. Bowo Sugiharto, S.Pd., M.Pd., yang telah memberikan pengarahan dan perbaikan berkaitan dengan validasi perangkat pembelajaran.

commit to user

8. Dr. Sri Dwiastuti, M.Si., yang telah berkenan meluangkan waktu untuk menilai, memberi saran dan masukan yang sangat berharga dalam penyelesaian tesis ini.
9. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan sumbangan pendalaman materi dan wawasan keilmuan khususnya untuk Pendidikan Sains /Biologi.
10. Drs. Murdiyanto selaku Kepala SMP Negeri 1 Bulu yang telah memberikan ijin dan kesempatan melaksanakan penelitian di SMP Negeri 1 Bulu Sukoharjo.
11. Drs. Subur Waluyo Jati, selaku guru mata pelajaran IPA SMP Negeri 1 Bulu yang senantiasa membantu kelancaran penelitian, memberikan saran dan masukan berkaitan dengan pengembangan modul.
12. Sukirnadi, S.Pd., selaku guru mata pelajaran IPA SMP Negeri 1 Bulu Sukoharjo yang telah memberikan saran dan masukan berkaitan dengan pengembangan modul.
13. Siswa Kelas VII D SMP Negeri 1 Bulu Sukoharjo tahun pelajaran 2013/ 2014 yang telah berpartisipasi dalam penelitian.
14. Ibu dan Bapakku, serta segenap keluarga yang selalu memberikan do'a, kasih sayang, perhatian, dan semangat dalam menyelesaikan tesis ini.
15. Bee terima kasih atas waktu, doa, dan semangatnya.
16. Sahabat-sahabatku terima kasih atas segala motivasi dan kebersamaan selama ini.

17. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Sains angkatan Februari 2013, yang telah memberikan motivasi dan masukan.
18. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Teriring do'a semoga semua bantuan dan amal kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan pahala dan keridhoan Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya bila dalam penyusunan tesis ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dari Penulis. Semoga tesis ini dapat memberi kontribusi positif bagi dunia pendidikan khususnya Pendidikan Biologi.

Wassalamu' alaikum Wr. Wb

Surakarta, Agustus 2014

Penulis

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

“Tidak ada keberhasilan tanpa perjuangan dan tak ada perjuangan tanpa pengorbanan”



“Perjuangan sangatlah bernilai ketika menghadapi rintangan”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kucurahakan segala pikir dan dzikirku untuk membuat seuntai karya ini. Dengan sembah sujud kepada **Allah SWT**, karya ini kupersembahkan untuk :

1. **Ayah dan Ibu tercinta**, terima kasih atas ridho, do'a, cinta dan kasih sayang yang selalu tercurah serta kesabaran untuk kesuksesan anaknya, karya ini merupakan wujud tanda bakti dan terima kasih yang tiada terkira untuk mu bapak dan ibuku.
2. **Kakak dan Ponakanku tersayang**, yang telah memberiku kasih sayang yang tiada ternilai.
3. **Keluarga Besarku**, yang telah memberikan do'a, kasih sayang dukungan dan nasihat tiada henti.
4. **Pak Puguh dan Pak Baskoro**, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan nasihat.
5. **Bee Erfan**, terima kasih atas dukungan, semangat, dan do'a tiada henti.
6. **Keluarga besar SMP Negeri 1 Bulu**, yang telah memberikan dukungan dan semangat.
7. **Teman-teman Mahasiswa Pendidikan Sains '13**, kebersamaan kita selalu terasa disetiap langkah, semoga kita semua selalu sukses dalam meraih cita-cita dan meraih Ridho-Nya.
8. **Almamater UNS Tercinta**, tempatku menimba ilmu.

commit to user

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN MOTTO.....	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK.....	xxi
<i>ABSTRACT</i>	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian.....	10
D. Spesifikasi Produk.....	11
E. Manfaat Penelitian.....	12
F. Asumsi dan Keterbatasan.....	13
G. Definisi Operasional.....	14

BAB II	KAJIAN PUSTAKA	15
A.	Kajian Teori	15
1.	Belajar dan Pembelajaran Biologi.....	15
2.	Modul	18
3.	Model Pembelajaran.....	28
4.	Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning (PBL)</i>	29
5.	Teori Belajar yang Melandasi <i>Problem Based Learning</i>	34
6.	Sikap Peduli Lingkungan	39
7.	Pencemaran Lingkungan.....	43
B.	Hasil Penelitian yang Relevan	49
C.	Kerangka Pemikiran.....	53
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	57
A.	Model Pengembangan.....	57
B.	Prosedur Pengembangan	59
C.	Uji Coba Produk.....	68
1.	Desain Uji Coba Produk	68
2.	Subyek Penelitian.....	73
3.	Jenis Data	74
4.	Instrumen Pengumpulan Data.....	75
5.	Analisis Data Penelitian	75
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	81
A.	Deskripsi Hasil Prosedur Pengembangan Produk.....	81
1.	Tahap Pengumpulan Informasi	81

commit to user

2. Tahap Perencanaan.....	86
3. Tahap Pengembangan Produk Awal.....	88
4. Tahap Uji Coba Awal (Validasi).....	95
5. Tahap Revisi I.....	96
6. Tahap Uji Coba Lapangan Utama Skala Terbatas.....	98
7. Tahap Revisi II.....	99
8. Uji Lapangan Operasional.....	99
9. Revisi III (Penyempurnaan Produk).....	110
B. Deskripsi Hasil Kelayakan Modul Berbasis <i>Problem Based Learning</i>	110
C. Efektivitas Modul Berbasis <i>Problem Based Learning</i> Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa.....	112
D. Pembahasan.....	114
E. Temuan Di Lapangan.....	128
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN.....	129
A. Kesimpulan.....	129
B. Implikasi.....	130
C. Saran.....	131
DAFTAR PUSTAKA.....	132
LAMPIRAN.....	139

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tahapan <i>Problem Based Learning</i>	31
Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Modul.....	66
Tabel 3.2 Tingkat Validitas Soal Tes Pengetahuan.....	69
Tabel 3.3 Indeks Kesukaran Soal Tes.....	70
Tabel 3.4 Daya Pembeda Soal.....	71
Tabel 3.5 Data, Metode Pengumpulan Data, dan Instrumen.....	75
Tabel 3.6 Konversi Skor Aktual menjadi Nilai Skala Empat.....	76
Tabel 3.7 Konversi Data Kuantitatif ke Kualitatif Skala Empat.....	76
Tabel 3.8 Kriteria Gain Ternormalisasi.....	77
Tabel 4.1 Rata-Rata Hasil Analisis Buku Di SMPN 1 Bulu.....	83
Tabel 4.2 Capaian Skor Pemuhan 8 SNP.....	83
Tabel 4.3 Penilaian Hasil Validasi Modul oleh Ahli.....	95
Tabel 4.4 Penilaian Hasil Validasi Modul oleh Praktisi.....	96
Tabel 4.5 Saran dan Hasil Revisi Tahap I.....	96
Tabel 4.6 Hasi Uji Coba Lapangan Utama Skala Terbatas.....	98
Tabel 4.7 Saran dan Revisi Tahap II.....	99
Tabel 4.8 Rangkuman Hasil Uji Kesetimbangan.....	100
Tabel 4.9 Deskripsi Data Sikap Peduli Lingkungan.....	101
Tabel 4.10 Ringkasan Hasil dan Analisis Nilai Pretes dan Postes Sikap Peduli Lingkungan Siswa.....	102

commit to user

Tabel 4.11 Ringkasan Hasil Penilaian Antar Teman Sikap Peduli lingkungan	103
Tabel 4.12 Deskripsi Data Nilai Pengetahuan.....	104
Tabel 4.13 Ringkasan Hasil dan Analisis Nilai Pretes dan Postes Pengetahuan.....	105
Tabel 4.14 Deskripsi Data Nilai Keterampilan Siswa.....	107
Tabel 4.15 Keterlaksanaan Sintak Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	109
Tabel 4.16 Hasil Analisis Angket Penilaian Modul oleh Siswa.....	109
Tabel 4.17 Saran dan Revisi Tahap III.....	110

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Bagan Kerangka Pemikiran.....	56
Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan Produk.....	59
Gambar 3.2 Desain <i>One Group Pretest- Posttest</i>	72
Gambar 4.1 <i>Layout</i> Halaman Depan.....	89
Gambar 4.2 <i>Layout</i> Halaman Fancis Modul.....	90
Gambar 4.3 <i>Layout</i> Wacana/ Orientasi Masalah.....	91
Gambar 4.4 <i>Layout</i> Pengorganisasian Siswa Belajar.....	92
Gambar 4.5 <i>Layout</i> Penyelidikan Mandiri/Kelompok.....	92
Gambar 4.6 <i>Layout</i> Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya.....	93
Gambar 4.7 <i>Layout</i> Analisis dan Evaluasi.....	93
Gambar 4.8 <i>Layout</i> Penilaian, Refleksi Diri, dan Tugas Individu.....	94

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Analisis Kebutuhan.....	139
	1. Pemetaan 8 SNP.....	140
	2. Hasil Analisis Pemetaan 8 SNP.....	157
	3. Analisis Ujian Nasional SMPN 1 Bulu.....	158
	4. Kisi-kisi Analisis Kebutuhan Guru.....	160
	5. Analisis Kebutuhan Guru.....	161
	6. Kisi-kisi Analisis Kebutuhan Siswa.....	169
	7. Analisis Kebutuhan Siswa.....	170
	8. Analisis Kebutuhan Wawancara Siswa.....	175
	9. Analisis Kebutuhan Wawancara Guru.....	183
	10. Penilaian Bahan Ajar Kaitan dengan Sikap Peduli Lingkungan Siswa.....	184
Lampiran 2	Validasi	188
	1. Validasi Ahli Pengembangan Modul.....	189
	2. Analisis dan Perhitungan Validasi Ahli Pengembangan Modul.....	191
	3. Validasi Ahli Desain dan Keterbacaan.....	192
	4. Analisis dan Perhitungan Validasi Ahli Desain dan Keterbacaan.....	193
	5. Validasi Ahli Materi.....	194

commit to user

	6. Analisis dan Perhitungan Validasi Ahli Materi.....	196
	7. Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran.....	197
	8. Analisis dan Perhitungan Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran.....	199
	9. Validasi Praktisi.....	200
	10. Analisis dan Perhitungan Validasi Praktisi.....	204
	11. Validasi Ahli Pengembang Soal Pengetahuan.....	206
	12. Analisis dan Perhitungan Validasi Ahli Pengembang Soal Pengetahuan.....	208
Lampiran 3	Perangkat.....	209
	1. Hasil <i>Try Out</i> Soal Pengetahuan.....	210
	2. Hasil Uji Kesetimbangan Kelas.....	216
	3. Silabus.....	218
	4. RPP.....	221
	5. Kisi-kisi Soal Pengetahuan.....	241
	6. Soal Pengetahuan.....	243
	7. Lembar Jawab Soal Pengetahuan.....	250
	8. Kunci Jawaban Soal Pengetahuan.....	251
	9. Kisi-kisi Angket Sikap Peduli Lingkungan.....	252
	10. Angket Sikap Peduli Lingkungan.....	253
	11. Kisi-kisi Penilaian.....	256
	12. Penilaian Antar Teman.....	257
	13. Penilaian diri (Sikap Spiritual).....	258

commit to user

	14. Penilaian Poster.....	259
	15. Rubrik Penilaian Poster.....	260
	16. Penilaian Keterampilan Pertemuan 1.....	261
	17. Penilaian Keterampilan Pertemuan 2.....	263
	18. Rubrik Penilaian Keterampilan.....	265
	19. LO Keterlaksanaan Sintak Guru.....	267
	20. LO Keterlaksanaan Sintak Siswa.....	269
Lampiran 4.	Uji Kelompok Kecil.....	271
	1. Hasil Uji Kelompok Kecil.....	275
	2. Analisis dan Perhitungan Penilaian Modul Uji Kelompok Kecil.....	282
Lampiran 5.	Uji Efektivitas.....	284
	1. Hasil Angket Sikap Peduli Lingkungan.....	285
	2. Hasil Penilaian Antar Teman Sikap Peduli Lingkungan.....	289
	3. Hasil Penilaian Keterampilan.....	292
	4. Hasil Penilaian Pengetahuan.....	295
	5. Hasil Uji Efektivitas Modul dalam Memberdayakan Sikap Peduli Lingkungan.....	297
	6. Hasil Uji Efektivitas Modul terhadap Nilai Pengetahuan.....	300
	7. Analisis dan Perhitungan Penilaian Modul Uji Lapangan Operasional.....	303

commit to user

Lampiran 6	Dokumentasi	305
	1. Dokumentasi Uji Kelompok Kecil.....	306
	2. Dokumentasi Uji Lapangan Operasional.....	307
Lampiran 7	Perijinan.....	310
	1. Surat Ijin Penelitian.....	311
	2. Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian.....	312



Titik Yulianti, 2014. **Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo**. Tesis. Pembimbing I: Puguh Karyanto, S.Si., M.Si., Ph.D., Pembimbing II: Dr. Baskoro Adi Prayitno, M. Pd. Program Studi Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) prosedur pengembangan modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan untuk membiasakan sikap peduli lingkungan siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo, 2) kelayakan modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan untuk membiasakan sikap peduli lingkungan siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo, 3) efektivitas modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan dalam membiasakan sikap peduli lingkungan siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo.

Penelitian ini menggunakan metode *Research And Development* (R & D) mengacu pada model Borg & Gall yang dimodifikasi menjadi sembilan langkah. Responden pengembangan meliputi responden uji coba lapangan awal sejumlah 3 validator dan 2 praktisi, responden uji coba lapangan utama skala terbatas sejumlah 10 siswa dan responden uji coba lapangan operasional sejumlah 28 siswa. Instrumen yang digunakan adalah angket, observasi, wawancara, dan tes. Uji coba lapangan operasional menggunakan desain penelitian *one group pretest-posttest design*. Data sikap peduli lingkungan siswa dihitung dengan *sample paired t-test* dan *N-gain* ternormalisasi.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan untuk membiasakan sikap peduli lingkungan siswa dikembangkan merujuk pada desain Borg & Gall yang dimodifikasi; 2) Kelayakan modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan berdasarkan penilaian dari ahli, praktisi, dan respon siswa yang secara keseluruhan memberikan kategori baik pada produk pengembangan dan layak digunakan di SMPN 1 Bulu Sukoharjo, 3) efektivitas modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam membiasakan sikap peduli lingkungan siswa dan berdasarkan rumus *N-gain* ternormalisasi peningkatan yang terjadi sebesar 0,12 dalam kategori rendah.

Kata kunci: Pengembangan Modul, *Problem Based Learning*, Sikap Peduli Lingkungan

Titik Yulianti, 2014. **The Development of Module Based on Problem Based Learning in Pollution Material to Habit Behaviour Attitude of the Students SMPN 1 Bulu Sukoharjo**. Thesis. First Advisor: Puguh Karyanto, S.Si., M.Si. Ph.D., Second Advisor: Dr. Baskoro Adi Prayitno, M. Pd. Master of Science Education, Faculty of Teacher Training and Education, Sebelas Maret University of Surakarta.

ABSTRACT

This research aims to: 1) know the procedure of develop module based on *Problem Based Learning* in pollution material to habits the student behavior attitude of the Students SMPN 1 Bulu Sukoharjo, 2) test the feasibility of module based on *Problem Based Learning* in pollution material to habits the student behavior attitude of the Students SMPN 1 Bulu Sukoharjo, 3) effectiveness of module based on *Problem Based Learning* in pollution material to habits the student behavior attitude of the Students SMPN 1 Bulu Sukoharjo.

This research used in Research And Development (R & D) which refers to the development of Borg & Gall model. The samples used in the research are Preliminary field testing sample consisting of 3 validators and 2 practitioners, main field testing consisting of 10 student dan operational field testing consisting of 28 student. The instrument used in the research are questionnaire, observation, interview and test. The operational field testing used one group pretest-posttest design. The data of behavior attitude are tested by sample paired t-test and counted by normalized gain.

Based on the result of research it can be concluded that: 1) problem based learning module in pollution material to habits the student behavior attitude was developed refers to the design of a modified Borg and Gall, 2) feasibility of module based on problem based learning in pollution material based on expert is categorized as good, practitioners, and student in development product and feasible used in SMP Negeri 1 Bulu Sukoharjo, 3) effectiveness of problem based learning module in pollution material significant to habits the behavior attitude of the Students SMPN 1 Bulu Sukoharjo and based on the normalized gain of 0.12 in the low category.

Keywords: Module, Problem Based Learning, and behavior attitude

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi di dunia, yang belum sepenuhnya dipelajari untuk digunakan, namun sebagian telah punah, dan sisanya terancam punah. Selain itu, Indonesia mengalami penurunan kuantitas dan kualitas sumber daya alam (Widjajanti, 2014). Ditandai dengan adanya penurunan sumber air dan berkurangnya hutan alami dan meluasnya lahan kritis. Senada dengan pernyataan Antara (2009) *cit.* Widjajanti (2014) bahwa berbagai wilayah di Indonesia menghadapi persoalan semakin kritisnya sumber air dengan keringnya mata air dan berkurangnya hutan alami, serta meluasnya lahan kritis (lahan yang mengalami kerusakan, sehingga tidak lagi menjalankan perannya dalam siklus hidrologis, maupun perannya sebagai sumber produksi hayati) (Kementerian Kehutanan, 2010 *cit.* Widjajanti, 2014). Rendahnya kualitas lingkungan dewasa ini merupakan dampak ketidakpedulian manusia terhadap lingkungan. Sebagian besar manusia menyadari bahaya yang ditimbulkan berbagai kegiatan yang dilakukan, namun mereka tidak mempunyai kesadaran untuk meninggalkan kebiasaan buruk tersebut. Salah satu upaya untuk meningkatkan kesadaran terhadap lingkungan hidup adalah melalui pendidikan. Melalui pendidikan dapat ditanamkan etika dan nilai untuk peduli lingkungan (Keraf, 2005). Senada dengan Adisendjaja (2008) yang mengemukakan bahwa jalur pendidikan merupakan sarana yang tepat

untuk membangun masyarakat yang menerapkan prinsip berkelanjutan dan etika lingkungan. Secara umum dapat dikatakan bahwa pendidikan merupakan motor penggerak perubahan dan menjadi salah satu kunci bagi pembentukan insan dan masyarakat yang arif terhadap lingkungan (Karyanto, 2013).

Pendidikan merupakan fungsi terpenting dalam pengembangan pribadi seorang individu dan pengembangan kebudayaan nasional. Perkembangan diri seorang individu akan dipengaruhi oleh kualitas pendidikan dalam lingkungan individu dan negara tersebut. Proses yang terjadi dalam pendidikan bermuara pada proses belajar. Belajar merupakan usaha yang dilakukan untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri yang dilakukannya secara terus-menerus dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2003). Merujuk pada Karyanto (2013) bahwa perubahan tingkah laku yang terjadi dalam proses belajar tersebut hanya akan terjadi apabila terjadi perubahan pada dimensi '*attitude*' terlebih dahulu. Secara ideal pendidikan diarahkan bukan sekedar pada penguasaan konsep ilmiah, tetapi siswa juga memiliki sikap positif terhadap lingkungan dalam menanggapi isu di masyarakat yang diakibatkan oleh dampak perkembangan IPTEK (Yanti, 2013). Sistem pendidikan yang ada tidak memberi kontribusi untuk penggunaan keterampilan yang semestinya dan bakat yang diperlukan untuk pemecahan masalah yang dihadapi masyarakat, terlalu menekankan kepada intelegensi (Dabusaputro, 1981 *cit.* Adisendjaja, 2008). Pendidikan merupakan wahana

yang strategis dalam upaya menumbuhkembangkan sikap peduli lingkungan (Yanti, 2013). Dengan demikian hal yang penting dalam menanggulangi masalah lingkungan adalah perubahan mendasar sikap manusia terhadap lingkungan (Adisendjaja, 2008).

Pengembangan sikap salah satunya sikap peduli lingkungan relevan dengan Kurikulum 2013 yang mengusung adanya keseimbangan antara sikap, keterampilan, dan pengetahuan untuk membangun *soft skill* dan *hard skill* mulai dari jenjang SD sampai PT. Jenjang SD dan SMP/MTs, ranah *attitude* harus lebih banyak atau lebih dominan dikenalkan, diajarkan dan atau dicontohkan pada anak, kemudian diikuti ranah keterampilan dan ranah pengetahuan lebih sedikit diajarkan pada anak. Salah satu ranah *attitude* yang terdapat pada KI 2 adalah sikap peduli lingkungan (Pusat Pengembangan Profesi Pendidik, 2014). Pembelajaran IPA di sekolah (SMP) sesuai dengan Permendiknas nomor 22 tahun 2006. Permendiknas tersebut mengatur tentang kompetensi dasar ilmu pengetahuan dan teknologi serta membudayakan berpikir ilmiah secara kritis, kreatif, dan mandiri (BSNP, 2006). Berkaitan dengan hal tersebut, secara ideal pembelajaran IPA khususnya Biologi ditujukan agar siswa mampu mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Pembelajaran seharusnya tidak terpaku pada konsep saja melainkan juga pada aplikasi dari konsep tersebut agar pembelajaran lebih bermakna. Hal tersebut sejalan dengan teori belajar Ausubel (Trianto, 2010) yang menjelaskan tentang proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif siswa untuk dapat

memberikan penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata. Konsep-konsep dalam biologi erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, sehingga mengaitkan konsep biologi dengan kehidupan sehari-hari akan membuat pembelajaran lebih bermakna dan bukan sekedar pembelajaran yang hafalan. Oleh karena itu, kompetensi penting yang dimiliki guru adalah dalam mengembangkan pembelajaran.

Menurut Sungkono (2003), salah satu kompetensi yang perlu dimiliki seorang guru dalam melaksanakan tugasnya adalah mengembangkan bahan ajar. Pengembangan bahan ajar penting dilakukan guru agar pembelajaran lebih efektif, efisien, serta sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai. Kompetensi mengembangkan bahan ajar idealnya telah dikuasai guru secara baik tetapi pada kenyataannya masih banyak guru yang belum menguasai kompetensi tersebut. Guru pada umumnya lebih mengandalkan bahan ajar yang berasal dari penerbit. Selain itu, proses pembelajaran masih banyak dilakukan secara konvensional yaitu dengan metode ceramah. Dampak dari pembelajaran konvensional ini antara lain aktivitas guru lebih dominan dan sebaliknya siswa kurang aktif karena lebih cenderung menjadi pendengar. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Wenno (2010) bahwa masih banyak guru sains yang berpendapat bahwa mengajar itu suatu kegiatan menjelaskan dan menyampaikan informasi tentang konsep-konsep. Pengajaran sains di sekolah umumnya dilakukan dengan cara menghafal dan sangat minim dengan kerja laboratorium. Hal senada diungkapkan Afandi

(2012) bahwa pembelajaran biologi selama ini lebih banyak menghafalkan fakta, prinsip, dan teori.

Permasalahan yang terjadi di SMPN 1 Bulu Sukoharjo antara lain adalah persentase penguasaan materi biologi soal ujian nasional pada materi pencemaran lingkungan mengalami penurunan dari 94,89% ditahun 2010/2011 menjadi 77,88% ditahun 2011/2012. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di SMP Negeri 1 Bulu Sukoharjo menunjukkan bahwa, siswa mempelajari biologi dengan cara menghafal karena siswa kurang dilatihkan untuk memecahkan permasalahan biologi yang ada. Hal tersebut dikarenakan pembelajaran biologi masih didominasi metode ceramah bervariasi, sehingga siswa hanya memperhatikan penjelasan dari guru tanpa terlibat secara keseluruhan dalam proses pembelajaran. Guru hanya menjelaskan produk dan sedikit proses, alasannya adalah padatnya materi yang harus dibahas dan diselesaikan sesuai tuntutan kurikulum. Bahan ajar yang ada di sekolah masih berupa kumpulan materi yang berasal dari penerbit. Pembelajaran biologi kurang mengembangkan sikap kepedulian lingkungan terutama dalam memecahkan masalah yang ada.

Fakta yang ditemukan di lapangan terkait pembelajaran biologi adalah sikap peduli lingkungan yang kurang, terlihat dari kondisi lingkungan kelas yang kotor dan kurang terawat, sampah berserakan setelah jam istirahat. Berdasarkan wawancara dengan siswa mengenai sikap peduli lingkungan dengan indikator dalam memperlakukan sampah dan berpartisipasi dalam menjaga kebersihan lingkungan serta merawat tanaman yang ada di sekolah

diperoleh hasil bahwa siswa masih belum membedakan jenis sampah, dan dalam menjaga kebersihan lingkungan juga masih sering diingatkan, serta berpendapat bahwa dalam merawat tanaman yang ada di sekolah sudah menjadi tanggung jawab tukang kebun sekolah. Persoalan lingkungan di sekolah sangat penting, maka sikap peduli lingkungan yang didapatkan siswa dalam proses kegiatan belajar diharapkan dapat membiasakan kepedulian siswa terhadap kebersihan dan kelestarian lingkungan.

Berbasis permasalahan yang ada, diperlukan perbaikan proses selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Peningkatan kualitas proses pembelajaran di sekolah dapat dilakukan dengan berbagai strategi, salah satu alternatif yang dapat ditempuh adalah pengembangan bahan ajar. Salah satu bentuk bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah modul. Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik (Depdiknas, 2008). Modul pembelajaran yang beredar saat ini sudah banyak, namun, modul tersebut belum sepenuhnya menunjang siswa dalam belajar karena kurang mengoptimalkan kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Suratsih (2010) mengemukakan bahwa modul yang tersedia di sekolah hanya berisi materi umum yang sebenarnya telah banyak dikembangkan dalam buku-buku pelajaran. Selain bahan ajar, perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat. Pembelajaran kontekstual

dapat dijadikan alternatif pilihan, melalui pembelajaran kontekstual guru dapat mengaitkan konten materi pelajaran dengan situasi nyata dan memotivasi peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan dan penerapannya dalam kehidupan (Johnson, 2002). Senada dengan Rusman (2012) bahwa pembelajaran kontekstual merupakan konsep belajar yang dapat membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka. Pembelajaran kontekstual mengacu pada landasan teori konstruktivisme sehingga menekankan pada proses keterlibatan peserta didik yang secara langsung dapat menemukan konsep materi yang dipelajari dan menghubungkan dengan situasi dunia nyata sehingga mendorong peserta didik untuk menerapkan dalam kehidupan sehari-hari (Trianto, 2010). *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran berbasis konstruktivis yang dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. *Problem Based Learning* merupakan inovasi dalam pembelajaran karena *Problem Based Learning* kemampuan siswa betul-betul dioptimalkan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berfikirnya secara berkesinambungan (Tan 2003 cit Rusman 2012).

Karakteristik pembelajaran berbasis masalah menurut Tan (2009) yaitu pembelajaran dimulai dengan pemberian masalah, masalah bersifat *ill-structured* yaitu masalah yang diberikan belum jelas, memiliki konteks dengan *commit to user*

dunia nyata dan dapat diselesaikan lebih dari satu cara, informasi tambahan diberikan selama proses menemukan solusi, pertanyaan ditujukan kepada peserta didik yaitu peserta didik mengembangkan pertanyaan sendiri dan menemukan solusi, bekerja dalam kelompok diperlukan untuk mendapatkan informasi dalam memecahkan masalah, guru sebagai fasilitator atau pemandu. Menurut Johnson dan Johnson (dalam Gulo, 2004) permasalahan yang dipilih merupakan masalah penting yang bersifat konflik, dan dapat diambil dari klipng atau peristiwa-peristiwa di sekitar siswa. Permasalahan diperlukan untuk membangun kecakapan siswa agar konsep-konsep yang ada dalam modul tersebut dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, perlu dikembangkan modul berbasis *Problem Based Learning* yang dapat menunjang belajar siswa dan dirancang agar siswa memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari serta menerapkannya dalam masyarakat dan lingkungan sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap peduli lingkungan.

Modul berbasis *Problem Based Learning* menekankan pada pemecahan masalah sehari-hari serta mengangkat permasalahan lingkungan yang ada sekitar sekolah khususnya di SMPN 1 Bulu Sukoharjo. Proses pemecahan masalah ini dilakukan melalui tahapan model *Problem Based Learning*, yakni siswa dihadapkan pada masalah lingkungan yang ada di sekitar sekolah, kemudian menyusun kegiatan yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang ada. Setelah itu melakukan pengamatan secara kelompok serta membuat hasil karya yang berasal dari masalah yang

commit to user

diberikan. Sebelum tahap permasalahan disajikan pemahaman dan wacana untuk menggali pengetahuan awal siswa dan memperkuat konsep. Setelah siswa memperoleh konsep awal, disajikan permasalahan mengenai pencemaran lingkungan sekitar, sehingga melalui tahapan yang dimiliki *Problem Based Learning* yang terdapat dalam modul, siswa dapat membiasakan sikap peduli terhadap lingkungan.

Pembelajaran sains dengan menggunakan bahan ajar modul akan sangat bermanfaat bagi guru karena siswa akan lebih kreatif dalam mengembangkan dirinya dan siswa juga akan mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya (Wenno, 2010). Modul juga bermanfaat untuk mengoptimalkan belajar dalam bentuk diskusi karena siswa akan dituntut untuk memecahkan masalah secara kelompok dan melakukan percobaan di dalam kelompok. Budiono dan Susanto (2006) mengemukakan bahwa cara yang makin baik dalam menggunakan modul adalah siswa aktif mempelajarinya bersama dengan teman sementara guru melakukan pengecekan secara intensif dan memberikan bantuan kepada siswa yang kesulitan dalam mempelajari modul secara individual.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka perlu diadakan penelitian dengan rumusan judul: “Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah prosedur mengembangkan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo?
2. Bagaimanakah kelayakan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo?
3. Bagaimanakah efektivitas Modul Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Mengetahui prosedur mengembangkan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo.
2. Mengetahui kelayakan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo.
3. Mengetahui efektivitas Modul Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo.

D. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan berupa Modul Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo. Modul terdiri atas bagian pendahuluan, inti, dan penutup. Bagian pendahuluan, terdiri atas: identitas buku ajar atau modul. Bagian depan modul juga dilengkapi dengan daftar isi, petunjuk penggunaan modul, deskripsi modul yang dikembangkan, indikator pembelajaran yang hendak dicapai dan anatomi modul. Identitas bahan ajar terdapat pada bagian muka halaman yang memuat informasi mengenai judul bahan ajar, jenjang kelas, dan waktu pelaksanaan. Bagian inti modul yaitu kegiatan inti pembelajaran, uraian tersebut dilanjutkan dengan lembar kegiatan siswa berdasarkan langkah-langkah yang dimiliki *Problem Based Learning* untuk menunjang proses pembelajaran sains, langkah mengembangkan dan menyajikan hasil karya siswa diminta membuat poster mengenai himbauan pada masyarakat untuk mencegah terjadinya permasalahan lingkungan, merupakan bagian yang diharapkan dapat membiasakan sikap peduli lingkungan siswa, soal latihan, evaluasi diri, dan materi. Bagian akhir atau penutup yang meliputi glosarium, soal evaluasi dan daftar pustaka. Daftar pustaka memuat sumber pustaka yang digunakan sebagai acuan untuk pembuatan modul berbasis *Problem Based Learning* (Modifikasi Toharudin, Hendrawati, dan Rustaman, 2011).

E. Manfaat Penelitian

Penelitian pengembangan yang dilakukan diharapkan dapat bermanfaat, antara lain:

1. Bagi Siswa

- a. Memberikan suasana belajar yang aktif, menyenangkan dan variatif sehingga menumbuhkan minat belajar.
- b. Sebagai salah satu sumber belajar dalam mempelajari biologi yang memberikan kesempatan untuk belajar mandiri dan kelompok.
- c. Membiasakan sikap peduli lingkungan.

2. Bagi Guru

- a. Meningkatkan kemampuan guru sebagai upaya meningkatkan kualitas proses pembelajaran di sekolah.
- b. Sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan model pembelajaran yang tepat agar pembelajaran yang dilakukan efektif serta dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa.

3. Bagi Sekolah

Sebagai sumber informasi dan dasar pertimbangan dalam upaya peningkatan pembelajaran biologi yang berkualitas dan meningkatkan sikap peduli lingkungan.

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan Produk

Agar penelitian memiliki arah dan terfokus, maka perlu adanya asumsi sebagai berikut:

1. Modul ini dikembangkan untuk memperkuat model *Problem Based Learning*.
2. Modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan untuk membiasakan sikap peduli lingkungan siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo belum pernah dikembangkan.
3. Modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan untuk membiasakan sikap peduli lingkungan siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo dapat meningkatkan hasil belajar afektif siswa khususnya sikap peduli lingkungan.

Keterbatasan ruang lingkup pada penelitian pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan dengan responden siswa kelas VII SMPN 1 Bulu Sukoharjo tahun ajaran 2013/2014.
2. Materi yang diberikan adalah pencemaran lingkungan.
3. Penelitian pengembangan yang dilakukan berhenti sampai tahap uji lapangan operasional.
4. Sikap peduli lingkungan yang dianalisis dalam modul terbatas pada indikator menjaga kebersihan lingkungan dan memperlakukan sampah.

G. Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian pengembangan ini antara lain:

1. Modul merupakan komponen yang memiliki peran penting dalam proses pembelajaran, ketersediaan modul dapat membantu siswa dalam memperoleh informasi tentang materi pembelajaran (Parmin, 2012).
2. Esensinya *Problem Based Learning* menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan. *PBL* dirancang untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan menyelesaikan masalah, mempelajari peran-peran orang dewasa dan menjadi pelajar yang mandiri (Arends, 2007).
3. Peduli lingkungan adalah sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang telah terjadi (Khanafiyah, 2013).
4. Modul Berbasis *PBL* merupakan modul yang memiliki karakteristik pembelajaran berdasarkan masalah dan memberikan pengalaman pada siswa sehingga proses belajar akan terpusat pada siswa. Modul tersusun atas tiga bagian yaitu pendahuluan, inti dan penutup. Bagian inti merupakan kegiatan belajar yang menerapkan model *PBL* dengan tahapan: orientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa belajar, penyelidikan mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Belajar dan Pembelajaran Biologi

a. Belajar Biologi

Belajar adalah proses mendapatkan pengetahuan dan kemampuan yang dicapai seseorang melalui aktivitas yang dialaminya (Suprijono, 2009). Proses belajar memerlukan waktu agar dapat mencapai hasil yang maksimal. Proses belajar terjadi berkat siswa memperoleh suatu yang ada di lingkungan sekitar (Dimiyati & Mudjiono, 2006). Belajar menurut Aunurrahman (2012) dan Slameto (2003) merupakan suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi dengan lingkungan. Melalui kegiatan belajar siswa akan mendapatkan kecakapan, pengetahuan dan keterampilan baru dan memperoleh pengalaman yang diperoleh secara langsung atau tak langsung yang berasal dari lingkungannya. Pengalaman tersebut membentuk tingkah laku siswa sesuai dengan proses belajar yang telah dipelajari. Menurut Yamin (2009) selain memperoleh kecakapan atau keterampilan, proses belajar juga membentuk sikap serta perubahan tingkah laku.

commit to user

Berdasarkan beberapa pendapat dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses panjang untuk memperoleh kecakapan, memperoleh ketrampilan dan mengubah sikap seseorang dari masa kanak-kanak sampai dewasa, sehingga dapat mengerjakan tugas-tugas individu maupun berinteraksi dengan lingkungan sosial untuk membangun pengertian dan pengetahuan bersama.

Belajar biologi berarti berupaya mengenali proses kehidupan nyata di lingkungan, atau belajar dari aspek empiris. Belajar biologi berarti mengenali diri sendiri sebagai makhluk, atau belajar dari aspek evaluasi. Belajar biologi diharapkan dapat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas manusia dan lingkungannya, atau belajar biologi dari aspek sintaks (Rustaman, 2005). Mengacu pada hakikat sains, belajar biologi seharusnya meliputi tiga hal antara lain proses, produk, dan sikap, dimana ketiga aspek tersebut tidak dapat dipisahkan antara satu dengan yang lain (Toharudin, 2011).

Belajar biologi secara bermakna baru akan dialami siswa apabila siswa terlibat aktif secara intelektual, manual, dan sosial. Pengembangan keterampilan proses sains dapat ideal dikembangkan apabila guru memahami hakikat belajar IPA yaitu IPA sebagai produk dan proses. Belajar keterampilan proses sains memungkinkan siswa mempelajari konsep yang menjadi tujuan belajar IPA dan sekaligus mengembangkan keterampilan dasar berIPA, sikap ilmiah, dan sikap kritis (Rustaman, 2005).

b. Pembelajaran Biologi

Pembelajaran adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan (Trianto, 2010). Pembelajaran adalah membelajarkan siswa menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan. Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh pihak guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik atau murid. Pembelajaran mengandung arti setiap kegiatan yang dirancang untuk membantu seseorang mempelajari suatu kemampuan dan atau nilai yang baru (Sagala, 2003).

Biologi sebagai salah satu bidang sains menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains. Biologi berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami tentang alam secara sistematis, sehingga biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep, dan prinsip saja, tetapi juga merupakan proses penemuan, hal tersebut dapat dilakukan dengan bekerja secara ilmiah. Pembelajaran biologi menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung, sehingga siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan proses sains supaya mereka mendapatkan pengetahuan dan terbentuk sikap ilmiah (Yokhebed, 2012).

Pembelajaran sains secara umum bertujuan untuk menguasai konsep-konsep sains yang aplikatif dan bermakna bagi kehidupan sehari-hari peserta didik melalui kegiatan pembelajaran sains, secara khusus tujuan dari pembelajaran sains adalah pembelajaran yang berorientasi pada hakikat sains (Toharudin, 2011). Menurut Rustaman (2005), guru biologi perlu menguasai biologi secara lebih mendalam, metode biologi, keterampilan dasar biologi. Seorang guru harus mampu berkomunikasi dengan baik, berkomunikasi dengan siswa, berkomunikasi dengan rekan kerja, dan dengan kepala sekolah. Prinsip penting bagi seorang guru biologi adalah merencanakan dan melakukan persiapan yang diperlukan untuk mengajarkan biologi, jadi belajar biologi diperlukan oleh seorang guru biologi untuk dapat mengajar dengan baik. Hal senada diungkapkan Toharudin (2011) bahwa membelajarkan sains tidak hanya membelajarkan konsep-konsepnya saja, tetapi juga harus disertai pengembangan sikap dan keterampilan ilmiah.

2. Modul

a. Pengertian modul

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 untuk para guru. Sebuah modul adalah pernyataan satuan pembelajaran dengan tujuan-tujuan, pretes
commit to user

aktivitas belajar yang memungkinkan peserta didik memperoleh kompetensi-kompetensi yang belum dikuasai dari hasil pretes, dan mengevaluasi kompetensinya untuk mengukur keberhasilan belajar. Tujuan utama sistem modul adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal (Mulyasa, 2006).

Modul merupakan suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas sesuatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas (spesifik dan operasional) (Nasution, 2003). Modul merupakan suatu unit program pengajaran yang disusun dalam bentuk tertentu untuk keperluan belajar. Modul bisa dipandang sebagai paket program pengajaran yang terdiri dari komponen-komponen yang berisi tujuan belajar, bahan pelajaran, metode belajar, alat atau media, serta sumber belajar dan sistem evaluasinya.

Modul merupakan komponen yang memiliki peran penting dalam proses pembelajaran, ketersediaan modul dapat membantu siswa dalam memperoleh informasi tentang materi pembelajaran (Parmin, 2012). Penggunaan modul dalam pembelajaran dilaporkan dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman, mencapai kriteria ketuntasan minimal, mampu membawa siswa untuk aktif

dalam kegiatan pembelajaran, membiasakan siswa untuk menemukan konsep dalam kegiatan pembelajaran mandiri (Bestari 2009).

Berdasarkan pengertian di atas modul adalah salah satu bentuk media cetak yang berisi satu unit pembelajaran yang dilengkapi dengan berbagai komponen sehingga memungkinkan siswa yang menggunakannya dapat mencapai tujuan secara mandiri. Modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Sistem pembelajaran dengan modul (*modular instruction*) menurut Winkel (2007) merupakan strategi tertentu dalam menyelenggarakan pengajaran individual secara menyeluruh. Modul diharapkan dapat meningkatkan kemampuan individual siswa pada materi pelajaran yang diajarkan sehingga dengan modul siswa dapat mengontrol kemampuan dan intensitas belajarnya.

b. Unsur-unsur modul

Unsur-unsur yang terdapat di dalam modul adalah sebagai berikut: 1) rumusan tujuan pembelajaran khusus. Tujuan belajar dirumuskan dalam bentuk tingkah laku siswa, 2) petunjuk belajar, memuat penjelasan tentang bagaimana pembelajaran itu dapat diselenggarakan secara efisien, 3) lembar Kerja Siswa, memuat

materi pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa, 4) lembar latihan dan tugas, memuat pertanyaan dan masalah-masalah yang harus dijawab oleh siswa, 5) kunci jawaban latihan dan tugas, agar siswa dapat mengevaluasi hasil pekerjaannya, 6) lembar tes formatif, merupakan alat evaluasi untuk mengukur keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan yang telah dirumuskan dalam modul, 7) rangkuman, memuat ringkasan materi untuk memantapkan pemahaman siswa, 8) kunci lembar tes formatif, agar siswa dapat mengevaluasi hasil pekerjaannya (Mulyasa, 2006).

Bahan ajar sains yang dikembangkan oleh guru sebaiknya disusun dengan memperhatikan kaidah penulisan antara lain sebagai berikut: 1) identitas bahan ajar, tujuannya untuk member kejelasan pada pembacanya, 2) isi bahan ajar yang dilengkapi dengan kompetensi, indicator atau tujuan pembelajaran yang hendak dicapai, 3) bagian akhir hendaknya dilengkapi dengan rangkuman untuk memberikan penguatan konsep yang harus dikuasai peserta didik, 4) isi bahan ajar dilengkapi glosarium, hal ini untuk menunjang literasi sains peserta didik, 5) bahan ajar sains hendaknya memberi peluang kepada peserta didik untuk melakukan evaluasi diri, 6) daftar pustaka sebaiknya dicantumkan (Toharudin, 2011).

c. Karakteristik Modul

Modul biologi (Wardoyo *cit.* Suratsih, 2010) memiliki karakteristik sebagai berikut: 1) judul modul merupakan rumusan topik-topik biologi yang diseleksi dan disesuaikan dengan kurikulum, 2) bentuk modul adalah bentuk gabungan dari *self contained* dan *non-self contained*, artinya ada sebagian informasi yang termuat dalam modul, namun ada sebagian yang mengharuskan siswa untuk mencari dan menggunakan sumber informasi diluar modul. Sumber informasi dapat berupa: pustaka, lapangan, percobaan (kerja laboratorium), pakar bidang biologi, dan sebagainya, 3) modul bukan merupakan perangkat yang lengkap, tetapi yang mutlak ada adalah lembar instruksional (yang dituangkan dalam tugas-tugas pembelajaran pada setiap modul) yang merupakan pengarah dan cara belajar siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran, 4) cara pembelajaran, yang tertuang dalam tugas-tugas, sehingga pendekatan pembelajarannya mengacu pada hakekat keilmuan biologi untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Depdiknas (2008) menyatakan bahwa pembelajaran dengan modul dapat dikatakan baik dan menarik apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut: 1) bersifat *self-instructional*, artinya pengajaran menggunakan modul lebih mengakomodasi pengalaman belajar siswa melalui berbagai macam penginderaan, melalui pengalaman mana siswa terlibat secara aktif belajar; 2) pengakuan atas *commit to user*

perbedaan-perbedaan individual, artinya siswa diberi kesempatan belajar sesuai irama dan kecepatan masing-masing; 3) memuat rumusan tujuan pembelajaran/kompetensi dasar secara eksplisit baik bagi guru maupun siswa, 4) adanya asosiasi, struktur, dan urutan pengetahuan sehinggasiswa dapat mengikuti urutan kegiatan belajar secara teratur; 5) penggunaan berbagai macam media (multimedia), artinya pembelajaran dengan modul memungkinkan digunakannya berbagai macam media pembelajaran seperti radio atau televisi, karena karakteristik siswa berbeda-beda terhadap kepekaannya terhadap media; 6) partisipasi aktif dari siswa lebih tinggi; 7) *reinforcement* langsung terhadap respon siswa artinya respon yang diberikan siswa mendapat konfirmasi atas jawaban yang benar, dan mendapat koreksi langsung atas kesalahan jawaban yang dilakukan; 8) evaluasi terhadap penguasaan siswa atas hasil belajar artinya pembelajaran modul dilengkapi dengan adanya kegiatan evaluasi, sehingga hasil evaluasi dapat diketahui tingkat penguasaan siswa terhadap materi yang telah dipelajari.

Berdasarkan pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik modul pada umumnya adalah harus dapat memberikan informasi dan petunjuk intruksional. Modul menggunakan bahasa yang komunikatif dan jelas, memiliki lembar kerja, dan dapat digunakan sebagai sarana belajar mandiri maupun kelompok sehingga belajar dapat efektif dan efisien.

d. Tujuan Modul

Bahan ajar sains menurut Toharudin (2011) berupa wacana yang dibaca peserta didik, sehingga peserta didik memahami isinya dan dapat mengaplikasikan isinya dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik mempelajari bahan ajar sains agar mereka menguasai sains, yakni 1) peserta didik menguasai produk sains, seperti konsep-konsep, 2) peserta didik dapat menggunakan metode ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah IPA, 3) peserta didik memiliki nilai yang berkaitan dengan masalah sikap setelah terbiasa mempelajari, menguasai produk dan proses sains, oleh karena itu bahan ajar sains harus memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi. Tujuan utama sistem modul adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran di sekolah baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal (Mulyasa, 2006).

e. Prinsip-prinsip Pembelajaran Modul

Nasution (2003) mengemukakan prinsip-prinsip modul adalah sebagai berikut: 1) Prinsip Fleksibilitas yaitu disesuaikan dengan perbedaan siswa yang menyangkut dalam kecepatan belajar mereka, gaya belajar, dan bahan pelajaran, 2) Prinsip Balikan (*feedback*) yaitu memberikan balikan segera sehingga siswa dapat mengetahui dan memperbaiki kesalahannya dengan segera, 3) Prinsip Penguasaan Tuntas (*mastery learning*) yaitu siswa belajar secara tuntas dan mendapat kesempatan memperoleh nilai setinggi-
commit to user

tingginya tanpa membandingkan dengan prestasi siswa lainnya, 4) Prinsip Remedial yaitu siswa diberi kesempatan memperbaiki kesalahan-kesalahan yang ditemukan berdasarkan evaluasi secara kontinu, sehingga siswa tidak perlu mengulangi seluruh bahan pelajaran tetapi hanya bagian-bagian yang dianggap/berkenaan dengan kesalahan saja, 5) Prinsip motivasi dan kerja sama yaitu pengajaran modul dapat membimbing siswa secara teratur dengan langkah-langkah tertentu, sehingga dapat menimbulkan motivasi yang kuat untuk belajar dengan giat, 6) Prinsip Pengayaan yaitu siswa menyelesaikan dengan cepat belajarnya dan mendapat kesempatan mendengarkan ceramah guru atau pelajaran tambahan sebagai pengayaan dan guru dapat memberi bantuan individual bagi siswa yang membutuhkannya.

f. Penyusunan Modul

Penyusunan atau pengembangan modul menurut Nasution (2003) dilakukan menurut langkah-langkah antara lain 1) merumuskan tujuan pembelajaran secara jelas, spesifik dalam bentuk kelakuan siswa yang dapat diamati dan diukur, 2) menyusun alasan atau rasional pentingnya modul bagi siswa. Siswa harus mengetahui manfaat yang dapat diambil bila mempelajari modul yang disusun, 3) menentukan kegiatan-kegiatan belajar yang dilakukan siswa untuk membantu dan membimbing siswa dalam mencapai kompetensi-kompetensi yang telah dirumuskan dalam tujuan pembelajaran, 4)

menyusun post-test untuk mengukur hasil belajar siswa, 5) menyiapkan sumber-sumber bacaan yang terbuka bagi siswa setiap waktu diperlukan. Senada yang diungkapkan Sudjana dan Rivai (2003) dalam menyusun modul dapat menempuh langkah-langkah sebagai berikut: 1) menyusun kerangka modul, menetapkan atau merumuskan tujuan instruksional umum, merinci tujuan instruksional khusus, menyusun butir-butir soal evaluasi guna mengukur pencapaian tujuan khusus, menyusun pokok-pokok materi dalam urutan yang logis, menyusun langkah-langkah kegiatan belajar untuk mencapai semua tujuan, mengidentifikasi alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan belajar dengan modul, 2) menulis program secara rinci yang meliputi pembuatan petunjuk guru, lembaran kegiatan siswa, lembaran kerja siswa, lembaran jawaban, lembaran tes, dan lembaran jawaban tes.

Langkah menyusun bahan ajar sains menurut Toharudin (2011) terdiri dari 3 tahap yaitu 1) tahap perencanaan, terdiri dari 5 langkah yaitu a) menganalisis tujuan pembelajaran berorientasi literasi sains, b) menentukan materi pokok dalam pembelajaran sains, c) mengembangkan materi pokok, d) menentukan cakupan bahan ajar sains, e) menentukan urutan bahan ajar sains, 2) tahap penulisan bahan ajar sains, dan 3) tahap pemanfaatan bahan ajar sains.

g. Kelebihan dan Kelemahan Modul

Keunggulan pembelajaran dengan sistem modul menurut Mulyasa (2003) antara lain: 1) berfokus pada kemampuan individual peserta didik, karena pada hakekatnya mereka memiliki kemampuan untuk bekerja sendiri dan lebih bertanggung jawab atas tindakan-tindakannya, 2) adanya kontrol terhadap hasil belajar melalui penggunaan standar kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai oleh peserta didik, 3) relevansi kurikulum ditunjukkan dengan adanya tujuan dan cara pencapaiannya, sehingga peserta didik dapat mengetahui keterkaitan antara pembelajaran dan hasil yang akan diperolehnya. Keuntungan yang diperoleh dari pembelajaran dengan penerapan modul adalah menumbuhkan motivasi belajar, karena memudahkan memperoleh informasi pembelajaran, dapat mengetahui pada bagian modul mana mereka telah berhasil dan bagian mana belum berhasil, dan bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester (Parmin, 2012).

Keterbatasan modul antara lain sebagai berikut: 1) penyusunan modul yang baik membutuhkan keahlian tertentu. Sukses atau gagalnya suatu modul bergantung pada penyusunnya, 2) sulit menentukan proses penjadwalan dan kelulusan, serta membutuhkan manajemen pendidikan yang sangat berbeda dari pembelajaran konvensional, karena setiap peserta didik menyelesaikan modul dalam waktu yang berbeda-beda, bergantung

pada kecepatan dan kemampuan masing-masing peserta didik, 3) dukungan pembelajaran berupa sumber belajar, pada umumnya cukup mahal, karena setiap peserta didik harus mencarinya sendiri.

3. Model Pembelajaran

a. Pengertian Model Pembelajaran

Model merupakan pola umum perilaku pembelajaran untuk mendapatkan tujuan pembelajaran yang diharapkan (Rusman, 2012). Ibrahim (2012) menyatakan bahwa model pembelajaran dapat didefinisikan sebagai kerangka berpikir yang menuntun seseorang untuk merancang dan melaksanakan pembelajaran. Ciri spesifik model pembelajaran adalah sintaks atau langkah-langkah yang harus diikuti dalam implementasinya.

Joice dan Weil (1986) mengemukakan bahwa setiap model pembelajaran memiliki empat unsur yaitu: 1) sintaks yang merupakan fase-fase dari model yang menjelaskan model tersebut dalam pelaksanaannya secara nyata, 2) sistem sosial yang menunjukkan peran dan hubungan guru dengan siswa selama proses pembelajaran, 3) prinsip reaksi yang menunjukkan bagaimana guru memperlakukan siswa dan bagaimana pula ia merespon terhadap apa yang dilakukan siswanya, 4) sistem pendukung yang menunjukkan segala sarana, bahan, dan alat yang dapat digunakan untuk mendukung penerapan model tersebut.

b. Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Model

Hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan model pembelajarn antara lain: faktor siswa, dinamika kelas, ketersediaan fasilitas pembelajaran, tujuan pembelajaran yang hendak dicapai, materi pembelajaran, dan alokasi waktu yang tersedia (Iriani, 2013 *cit.* Fatmawati, 2013). Senada dengan Rusman (2012) yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan model pembelajaran antara lain: pertimbangan terhadap tujuan yang hendak dicapai, pertimbangan yang berhubungan dengan materi atau bahan pembelajaran, pertimbangan dari sudut pandang peserta didik, dan pertimbangan yang bersifat non teknis misal nilai efektifitas dan efisiensi model.

4. Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

a. Pengertian *Problem Based Learning*

Problem Based Learning merupakan pembelajaran yang menghadapkan siswa pada sebuah permasalahan yang mengantarkan mereka pada pengetahuan dan konsep baru yang belum mereka ketahui sebelumnya. Menurut Arends (2007) pembelajaran berbasis masalah menghadapkan siswa pada situasi permasalahan otentik dan bermakna yang dapat memfasilitasi siswa menyusun pengetahuan sendiri, mengembangkan inkuiri dan kemampuan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri. Hal ini didukung oleh pernyataan dari Trianto (2010) bahwa *Problem Based Learning* dapat melatih siswa untuk mengembangkan *commit to user*

kemampuan berpikir yang lebih tinggi termasuk kemampuan berpikir kritis

Problem Based Learning adalah suatu lingkungan belajar dimana masalah mampu mengendalikan proses belajar mengajar (Siregar, 2010) dengan menggunakan kecerdasan dari individu yang berada dalam sebuah kelompok untuk memecahkan masalah yang bermakna, relevan, dan kontekstual. *Problem Based Learning* tidak hanya sebatas proses pemecahan masalah, tetapi juga merupakan pembelajaran konstruktivis yang mengangkat permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang didalamnya terdapat aspek kegiatan inkuiri, *self-directed learning*, pertukaran informasi, dialog interaktif, dan kolaborasi pemecahan masalah (Tan, 2009). *Problem Based Learning* mengkolaborasi pengembangan inkuiri dan keterampilan memecahkan masalah yang menjadikan siswa mandiri dan bertanggung jawab dalam membangun pengetahuan mereka yang baru, Senada dengan penelitian Liza, dkk (2011) bahwa *Problem Based Learning* mampu mengembangkan kemampuan *softskill* siswa sebagai bekal kehidupan masa depan.

b. Langkah Model *Problem Based Learning*

Penerapan *Problem Based Learning* memerlukan waktu yang cukup lama untuk menyelesaikan sintak pembelajarannya. *Problem Based Learning* memiliki banyak cara dalam penerapannya di kelas. Pengorientasian masalah ada yang diberikan oleh guru dan adapula *commit to user*

yang dicari dan dibangun oleh siswa. Hal ini dilakukan sesuai dengan tujuan pembelajaran masing-masing.

Model yang diterapkan pada pembelajaran ini merupakan model *Problem Based Learning* yang pengorientasian masalahnya dibimbing oleh guru. Guru memberikan permasalahan-permasalahan kontekstual yang terkait dengan materi pelajaran yang akan disampaikan. Model *Problem Based Learning* ini memiliki beberapa tahapan atau fase dalam penerapannya di kelas. Nur (2011) menyatakan bahwa *Problem Based Learning* memiliki lima fase dalam proses pembelajarannya yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Tahapan *Problem Based Learning*

Fase atau Tahap	Perilaku Guru
Fase 1: Mengorientasikan siswa kepada masalah.	Guru menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran, mendeskripsikan kebutuhan-kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa agar terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah yang mereka pilih sendiri.
Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar.	Guru membantu siswa menentukan dan mengatur tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah itu.
Fase 3: Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mencari penjelasan, dan solusi.
Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya.	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang sesuai seperti laporan, rekaman video, dan model, serta membantu mereka berbagi karya mereka.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.

Sumber: Nur (2011)

c. Karakteristik Model *Problem Based Learning*

Problem Based Learning memiliki beberapa karakteristik di dalam proses pembelajarannya yaitu pembelajaran diawali dengan pengajuan masalah-masalah kontekstual yang penting dan bermakna, berfokus pada interdisiplin, penyelidikan otentik, menghasilkan karya dan pembelajaran kolaborasi dalam kelompok kecil (Nur, 2011), kemudian mempresentasikan hasil penyelesaian masalah dalam bentuk produk tertentu (Ibrahim *et al.*, 2009). Penyelesaian masalah dalam proses pembelajaran ini hendaknya melibatkan berbagai macam aspek dari banyak mata pelajaran (disiplin ilmu) tidak hanya ditinjau dari satu aspek saja. Penyelidikan otentik yang dilakukan meliputi menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan eksperimen (bila diperlukan), membuat inferensi, dan membuat simpulan. *Problem Based Learning* memungkinkan peserta didik berpartisipasi untuk belajar dan menghadapi situasi pemecahan dalam kerja kelompok kecil selama proses pembelajaran (Yuan, 2008).

Tan (2009) mengemukakan karakteristik *Problem Based Learning* antara lain pengajuan masalah yang kontekstual dan disajikan secara tidak terstruktur (*ill structured*) digunakan sebagai titik awal (*starting point*) di dalam pembelajaran, masalah menantang siswa untuk belajar pengetahuan baru, pembelajaran

mandiri (*self directed learning*), pemanfaatan sumber pengetahuan yang bervariasi, penggunaan dan evaluasi sumber informasi, pengembangan *inquiry* dan keterampilan pemecahan masalah (*problem solving skill*), sintesis dan integrasi dan evaluasi serta *review* dari pengalaman pebelajar di dalam proses pembelajaran sebagai penutup dari *Problem Based Learning*.

Arends (2007) mengemukakan bahwa situasi permasalahan yang baik untuk pembelajaran model *Problem Based Learning* adalah masalah yang nyata, membingungkan, terbuka untuk berkolaborasi, bermakna bagi siswa dan sesuai dengan tujuan pembelajaran guru. Masalah yang dikemukakan pada siswa dapat membangkitkan pemahaman siswa terhadap masalah, kesadaran akan adanya kesenjangan, pengetahuan, keinginan memecahkan masalah, dan adanya persepsi bahwa siswa mampu memecahkan masalah yang diberikan (Rusman, 2012).

d. Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning*

Model *PBL* memiliki kelebihan dan kekurangan. Menurut Trianto (2010), kelebihan *Problem Based Learning* yaitu realistik dengan kehidupan siswa, konsep sesuai dengan kebutuhan siswa, memupuk inkuiri siswa, ingatan konsep siswa menjadi kuat, dan memupuk kemampuan *problem solving*. *Problem Based Learning* dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, membantu peserta didik memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang

diperlukan (Akca, 2009). Kekurangan *Problem Based Learning* Trianto (2010) yaitu persiapan pembelajaran yang kompleks, sulitnya mencari problem yang relevan, sering terjadi kesalahan konsep, dan memerlukan waktu yang lebih banyak. Senada dengan pendapat Putra (2013) yang menyatakan bahwa tidak semua materi pelajaran mampu diterapkan dengan model *Problem Based Learning*, memerlukan waktu dan dana yang lebih banyak, dan tidak tercapainya tujuan dari metode bagi siswa yang malas Todd dalam Zabir (2010) menyebutkan kelemahan *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut: (a) apabila siswa mengalami kegagalan atau kurang percaya diri dengan minat yang rendah maka siswa enggan untuk mencoba lagi; (b) *Problem Based Learning* membutuhkan waktu yang cukup untuk persiapan; dan (c) pemahaman yang kurang tentang mengapa masalah-masalah yang dipecahkan maka siswa kurang termotivasi untuk belajar.

5. Teori Belajar yang Melandasi Model *Problem Based Learning*

Teori merupakan konsep atau pandangan khusus tentang sesuatu yang harus dikerjakan atau metode untuk melaksanakan sesuatu, suatu sistem yang tersusun dari sejumlah hukum-hukum dan prinsip-prinsip. Teori merupakan suatu penjelasan tentang hubungan antara dua atau lebih konsep, atau variabel, yang berupa sekumpulan hukum, gagasan, prinsip dan teknik-teknik tentang subjek tertentu. Teori tidak bersifat

kekal, karena dapat diubah jika ada bukti baru yang bersifat menyangkal teori lama (Suyono, 2012).

Suyono (2012) menjelaskan tentang perbedaan antara teori pembelajaran dengan teori belajar, teori pembelajaran adalah preskriptif, sedangkan teori belajar adalah deskriptif. Preskriptif karena teori pembelajaran menetapkan metode pembelajaran yang optimal, sedangkan teori belajar dikatakan deskriptif karena tujuan utamanya menjelaskan proses belajar. Teori-teori belajar yang relevan dengan judul penelitian meliputi:

a. Teori Kognitivisme

Teori belajar kognitif lebih mementingkan proses belajar dari pada hasil belajar. Teori ini menekankan bahwa perilaku seseorang ditentukan oleh persepsi serta pemahamannya tentang situasi yang berhubungan dengan tujuan belajarnya. Teori kognitivisme berpandangan bahwa belajar merupakan suatu proses internal yang mencakup ingatan, retensi, pengolahan informasi, emosi dan aspek kejiwaan lainnya. Penjelasan tersebut menggambarkan bahwa belajar merupakan sebuah aktivitas yang melibatkan proses berpikir yang sangat kompleks.

Proses pengelolaan informasi terjadi melalui interaksi kondisi-kondisi internal dengan kondisi eksternal individu. Kondisi internal adalah kondisi dalam diri individu yang diperlukan untuk mencapai hasil pembelajaran yang optimal, serta proses kognitif yang terjadi

dalam diri individu. Kondisi eksternal itu sendiri merupakan rangsangan dari luar yang mempengaruhi individu dalam proses pembelajaran. Proses pengelolaan informasi berlangsung dalam tiga tahap. Tahap pertama yaitu pengelolaan informasi dalam sensor pencatat (*sensory register, sensory memory, sensory registry*). Tahap kedua yaitu proses informasi dalam memori jangka pendek. Tahap ketiga, transfer informasi dari memori jangka pendek menuju ke memori jangka panjang untuk disimpan dan sewaktu-waktu dipanggil kembali saat diperlukan (Suyono, 2012). Tokoh teori kognitivisme yang pendapatnya relevan dengan penelitian adalah Jerome S. Bruner.

Ibrahim dan Nur (2000) menyatakan bahwa landasan teoritis pembelajaran berbasis masalah (*PBL*) adalah teori Jerome Bruner dengan pembelajaran penemuannya. Jerome S. Bruner memusatkan perhatiannya pada masalah apa yang dilakukan manusia dengan informasi yang diterimanya dan apa yang dilakukannya sesudah memperoleh informasi yang diskret untuk mencapai pemahaman yang memberikan kemampuan padanya. Model instruksional kognitif dari Jerome Bruner disebut juga dengan belajar penemuan. Bruner menganggap bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik (Dahar, 2011). Model pembelajaran *Problem Based Learning* menuntut peserta didik untuk berusaha sendiri memperoleh pengetahuan dan memecahkan masalah

yang diberikan oleh guru. Keberadaan guru dalam kelas hanya sebagai fasilitator dan pembimbing, sehingga diharapkan dalam proses pembelajaran tersebut peserta didik dapat memperoleh pengetahuan yang benar-benar bermakna.

b. Teori Konstruktivisme

Konsep konstruktivisme seringkali dianggap sebagai perkembangan dari konsep kognitivisme. Karakteristik pembelajaran konstruktivisme yaitu: (1) peserta didik tidak dipandang sebagai sesuatu yang pasif melainkan memiliki tujuan, (2) belajar harus mempertimbangkan seoptimal mungkin proses keterlibatan peserta didik, (3) pengetahuan bukan sesuatu yang datang dari luar, melainkan dikonstruksi secara personal, (4) pembelajaran bukanlah transmisi pengetahuan, melainkan melibatkan pengaturan situasi lingkungan belajar, (5) kurikulum bukanlah sekedar hal yang dipelajari, melainkan seperangkat pembelajaran, materi dan sumber (Suyono, 2012). Pembelajaran dalam pandangan konstruktivis adalah penyediaan lingkungan belajar yang konstruktif. Hal ini sejalan dengan pendapat Vico dalam Poedjiadi (2005) yang menyatakan bahwa manusia dikaruniai kemampuan untuk membangun atau mengkonstruksi pengetahuan setelah ia berinteraksi dengan lingkungannya

Landasan teoritis pembelajaran berbasis masalah (*PBL*) adalah teori John Dewey dengan kelas demokrasinya, Piaget dan Vygotsky

dengan konstruktivismenya. Dewey menganjurkan kepada guru untuk mendorong peserta didik terlibat dalam proyek atau tugas berorientasi masalah dan membantu mereka menyelidiki masalah-masalah intelektual dan sosial (Ibrahim dan Nur, 2000). Usaha meningkatkan kualitas pembelajaran IPA para ahli mengembangkan berbagai model pembelajaran yang dilandasi pandangan konstruktivisme dari Piaget. Piaget berpendapat bahwa dalam proses belajar anak membangun pengetahuannya sendiri dan memperoleh banyak pengetahuan di luar sekolah (Dahar, 2011). Dengan cara seperti inilah kemampuan berpikir seseorang berkembang. Berdasarkan teori yang mendukung *Problem Based Learning* dapat disimpulkan bahwa memberikan tantangan kepada peserta didik berupa masalah yang harus dipecahkan menjadikan kemampuan berpikir peserta didik berkembang.

Sejalan dengan Piaget maka Vygotsky berpendapat bahwa perkembangan intelektual terjadi saat individu berhadapan dengan pengalaman baru dan menantang, ketika individu berusaha memecahkan masalah yang dimunculkan oleh pengalaman tersebut (Ibrahim dan Nur, 2000). Kaitan *Problem Based Learning* dalam hal mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki oleh siswa melalui kegiatan belajar dalam interaksi sosial dengan teman lain.

Teori belajar tersebut relevan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Model pembelajaran *Problem Based Learning* menekankan adanya proses berpikir dan mengharapkan adanya perubahan tingkah laku pada peserta didik pada akhir proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang dilaksanakan dalam model *Problem Based Learning* merupakan model konstruktivisme, dimana peserta didik membangun sendiri pengetahuan mereka dan guru hanya sebagai fasilitator dan pembimbing saja.

6. Sikap Peduli Lingkungan

Sikap merupakan suatu respon yang ditunjukkan oleh seseorang dengan cara yang tetap terhadap suatu objek, benda, ide, lingkungan dan sebagainya baik secara positif maupun negatif (Syah, 2009). Sikap terlihat dari kecenderungan perilaku seseorang untuk menyukai atau tidak menyukai terhadap suatu obyek, benda ataupun ide yang diutarakan atau dibentuk oleh seseorang. Suatu hal yang dianggap menyenangkan akan cenderung untuk diulang-ulang dan terus dikembangkan oleh seseorang. Sikap belum merupakan suatu tindakan akan tetapi berupa kecenderungan untuk berperilaku. Jika sikap mengarah pada obyek tertentu berarti penyesuaian diri terhadap obyek tersebut dipengaruhi oleh lingkungan sosial dan kesediaan untuk bereaksi dari orang tersebut terhadap obyek.

Sikap menunjukkan pada kesiapan mental individu dalam menghadapi suatu obyek pada perlu tidaknya pilihan itu ditindak lanjuti

dengan tindakan atau penolakan (Yanti, 2013). Menurut Allport (1954) *cit.* Kumurur (2008) sikap diperoleh dari interaksi dengan manusia lain, baik di rumah, sekolah, tempat ibadah, ataupun tempat lainnya melalui nasihat, teladan atau percakapan. Sikap merupakan kecenderungan seseorang untuk bertindak. Pendapat ini didukung oleh Krech (1962) *cit.* Kumurur (2008) yang menyatakan bahwa sikap mencakup kesiapan perilaku. Jadi, sikap merupakan pencerminan perasaan seseorang terhadap sesuatu, sehingga sikap akan cenderung mempengaruhi tingkah laku.

Struktur sikap terdiri atas tiga komponen yang saling menunjang yaitu : (1) *Komponen kognitif*, komponen kognitif adalah komponen yang berkaitan dengan pengetahuan, pandangan, keyakinan, akan hal-hal yang berhubungan dengan bagaimana orang mempersepsikan terhadap obyek sikap. Sekali kepercayaan itu telah terbentuk, maka akan menjadi dasar pengetahuan seseorang mengenai apa yang diharapkan dari obyek tertentu. (2) *Komponen afektif*, komponen afektif merupakan komponen yang berhubungan dengan rasa senang atau tidak senang terhadap obyek sikap. Komponen ini menunjukkan arah sikap yaitu positif atau memihak (*favorable*) dan negatif atau tidak memihak (*unfavorable*). (3) *Komponen konatif*, komponen perilaku/konatif adalah struktur sikap menunjukkan bagaimana perilaku atau kecenderungan berperilaku yang ada dalam diri seseorang berkaitan dengan obyek sikap yang dihadapi. Komponen konatif meliputi bentuk perilaku yang tidak hanya dapat dilihat secara

langsung saja, akan tetapi meliputi pula bentuk perilaku yang berupa pernyataan atau perkataan yang diucapkan oleh seseorang terhadap obyek sikap (Bimo Wagito *cit.* Dewi, 2009). Proses pembelajaran adalah situasi dan kondisi yang membuat seseorang melakukan kegiatan belajar. Perubahan perilaku atau sikap sebagai hasil belajar idealnya mencakup aspek psikomotor, afektif, dan kognitif secara menyeluruh (Listiani, 2012).

Menumbuhkan sikap atau kebiasaan berperilaku seseorang didasarkan pada nilai dan moral yang melekat pada masing-masing individu (Keraf 2005). Sejalan dengan pernyataan tersebut Ajzen (1991) menyatakan bahwa teori untuk membentuk kebiasaan berperilaku seseorang dapat ditentukan dari kemauan seseorang untuk merubah sebagian perilakunya. Kebiasaan berperilaku ini dibentuk oleh 3 hal yaitu sikap berperilaku (*behavioural attitude*), norma subjektif (*subjective norm*), dan kontrol perilaku (*perceived behavioural control*). Sikap berperilaku (*behavioural attitude*) merupakan perilaku positif atau negatif yang ditunjukkan oleh seseorang. Norma subyektif (*subjective norm*) merupakan suatu aturan atau nilai dan sanksi yang diterapkan di masyarakat. Kontrol perilaku merupakan pengetahuan diri dan persepsi mengenai kemampuan untuk peduli dan sadar akan sumber daya yang dimiliki.

Peduli adalah salah satu hasil perhatian dari suatu peristiwa atau proses belajar yang terjadi secara alami (Meliseh, 2002). Kepedulian
commit to user

terhadap lingkungan diungkapkan dalam bentuk ungkapan verbal dan perilaku. Undang-undang nomor 32 tahun 2009 tentang Pokok-Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup Pasal 1 menyebutkan bahwa *“Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain”*. Manusia merupakan suatu komponen lingkungan hidup yang memiliki ciri yang sangat berbeda dengan komponen lainnya. Perbedaan yang sangat hakiki antara manusia dengan makhluk hidup lainnya adalah bahwa manusia mempunyai akal atau kecerdikan (Listiani, 2012). Manusia banyak mendominasi dalam menentukan corak kehidupan dan pemanfaatan lingkungan hidup, sehingga pemanfaatan lingkungan hidup cenderung ditentukan dari sisi kepentingan manusia, dan manusia juga harus mempunyai tanggung jawab yang paling besar terhadap lingkungannya dimana tanggung jawab ini tidak mungkin diserahkan kepada makhluk hidup lain (Yanti, 2013). Manusia mempunyai kesadaran dan tanggung jawab atas tingkat kualitas lingkungan hidup. Manusia berkeyakinan bahwa makin tinggi kualitas lingkungan makin banyak pula manusia dapat mengambil keuntungan dan makin besar pula daya dukung lingkungan hidup itu untuk manusia (Listiani, 2012).

Berdasarkan kajian teori di atas dapat disimpulkan bahwa kebiasaan berperilaku dapat ditumbuhkan dari sikap seseorang . Sikap

tumbuh dari pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang. Melalui pengetahuan yang dimiliki manusia akan mampu membuat suatu pemecahan untuk mengurangi kerusakan lingkungan. Sikap peduli lingkungan merupakan perilaku positif dalam menjaga dan mempertahankan kualitas dan kelestarian organisme. Sikap peduli lingkungan yang dimiliki manusia sebagai hasil dari proses belajar, dapat meningkatkan kepedulian manusia akan kelestarian daya dukung dari alam lingkungannya (Restanti, 2012).

Sikap peduli lingkungan adalah sikap yang diperlihatkan oleh seseorang terhadap lingkungan indikatornya adalah mengetahui lingkungan yang seimbang, lestari dan bebas dari pencemaran, mengetahui akibat dari kerusakan dan pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh manusia, mengetahui berbagai macam kegiatan yang dapat membuat lingkungan semakin baik, berperan aktif dalam kegiatan masyarakat yang bertujuan melestarikan lingkungan (Santoso, 2013).

7. Pencemaran Lingkungan

a. Pengertian Pencemaran

Berdasarkan UU RI nomor 32 tahun 2009 pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

Peristiwa masuknya atau dimasukkannya zat atau bahan ke lingkungan oleh karena kegiatan manusia atau peristiwa alam yang mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan, sehingga lingkungan tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya disebut pencemaran atau polusi. Zat atau bahan yang menyebabkan polusi disebut polutan. Suatu zat atau bahan dikategorikan sebagai polutan jika kadarnya melebihi normal, berada pada tempat yang tidak semestinya, berada pada waktu yang tidak tepat, dan bersifat racun (Subardi, 2009).

Pencemaran dapat timbul sebagai akibat kegiatan manusia ataupun disebabkan oleh alam (misal gunung meletus, gas beracun). Ilmu lingkungan biasanya membahas pencemaran yang disebabkan oleh aktivitas manusia, yang dapat dicegah dan dikendalikan. Karena kegiatan manusia, pencemaran lingkungan pasti terjadi. Pencemaran lingkungan tersebut tidak dapat dihindari, yang dapat dilakukan adalah mengurangi pencemaran, mengendalikan pencemaran, dan meningkatkan kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap lingkungannya agar tidak mencemari lingkungan.

b. Jenis Pencemaran

1) Pencemaran Udara

Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi. Komposisi campuran gas tersebut tidak selalu konstan. Komponen yang konsentrasinya paling bervariasi adalah air dalam bentuk uap (H_2O) dan karbon dioksida (CO_2). Pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak properti. Pencemaran udara dapat ditimbulkan oleh sumber-sumber alami maupun kegiatan manusia. Beberapa definisi gangguan fisik seperti polusi suara, panas, radiasi atau polusi cahaya dianggap sebagai polusi udara.

Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 menjelaskan bahwa pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak memenuhi fungsinya.

2) Pencemaran Air

Air merupakan komponen penting dalam kehidupan. Air sebagai sumber daya alam sangat penting dan mutlak

diperlukan semua makhluk hidup, termasuk manusia. Air merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan tersedia melimpah dalam jumlah yang konstan dan memiliki siklus tetap. Pencemaran air dapat terjadi di sungai, air tanah, maupun laut. Menurut peraturan pemerintah (PP) No.82 tahun 2001 mengenai lingkungan, pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air turun hingga tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran air dapat bersumber dari limbah rumah tangga, limbah pertanian, dan limbah industri (Rykki, 2009). Pencemaran air adalah penyimpangan sifat-sifat air dari keadaan normal, bukan dari kemurniannya.

3) Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah adalah masuknya bahan atau zat atau unsur lain ke dalam tanah sehingga konsentrasi suatu zat atau unsur hara menjadi racun bagi tanaman dan biota tanah dan atau keseimbangan unsur hara tanaman menjadi terganggu. Pencemaran tanah adalah keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan mengubah lingkungan tanah alami. Pencemaran ini biasanya terjadi karena: kebocoran limbah cair

atau bahan kimia industri atau fasilitas komersial; penggunaan pestisida; masuknya air permukaan tanah tercemar ke dalam lapisan sub-permukaan; kecelakaan kendaraan pengangkut minyak, zat kimia, atau limbah; air limbah dari tempat penimbunan sampah serta limbah industri yang langsung dibuang ke tanah secara tidak memenuhi syarat (*illegal dumping*).

Bahan yang mengakibatkan terjadinya pencemaran tanah disebut polutan tanah. Polutan tanah bisa berasal dari sampah dan limbah cair, atau dari unsur hara yang secara berlebihan justru menjadi racun. Ketika suatu zat berbahaya/beracun telah mencemari permukaan tanah, maka ia dapat menguap, tersapu air hujan dan atau masuk ke dalam tanah. Pencemaran yang masuk ke dalam tanah kemudian terendap sebagai zat kimia beracun di tanah. Zat beracun di tanah tersebut dapat berdampak langsung kepada manusia ketika bersentuhan atau dapat mencemari air tanah dan udara di atasnya. Adapun limbah pertanian yang menyebabkan pencemaran tanah adalah penggunaan pestisida dan herbisida yang berlebihan. Hampir semua pestisida dan herbisida memiliki sifat sulit terurai. Oleh karena pestisida dan herbisida tertahan lama di dalam tanah, perairan yang berada di dekat wilayah tersebut juga akan tercemar (Firmansyah, 2009).

c. Dampak Pencemaran Lingkungan dan Upaya Mengatasinya

Pencemaran lingkungan menimbulkan dampak yang serius bagi kehidupan manusia dan keseimbangan lingkungan. Pencemaran air akibat limbah rumah tangga menyebabkan kematian organisme air, karena limbah tersebut bersifat racun. Akibat buruk yang lain adalah timbulnya penyakit gatal-gatal dan diare. Selain pencemaran air, pencemaran udara juga menimbulkan kerugian bagi lingkungan. Gas CO₂ dan CO merupakan penyebab gangguan pernapasan, seperti sesak napas dan batuk-batuk. Gas H₂S yang keluar dari aktivitas gunung berapi menyebabkan udara terasa panas atau suhu terlalu tinggi dan sesak napas. Kadar CO₂ meningkat menyebabkan efek rumah kaca. Enger dan Smith (2008) menyatakan bahwa dalam beberapa jam udara yang mengandung 0,0001% karbon monoksida dapat menyebabkan kematian karena melekat pada hemoglobin sehingga akan menumpuk pada waktu yang lama.

Dampak negatif dari pencemaran tanah juga merupakan permasalahan lingkungan yang serius. Pencemaran tanah akibat limbah rumah tangga menyebabkan kematian mikroorganisme tanah sehingga tanah menjadi tandus dan kesuburannya menurun. Dampak yang sama juga ditimbulkan oleh limbah pertanian dan pertambangan, yang juga menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia misalnya gangguan pernapasan (Widayati, 2009).

Usaha yang dapat dilakukan untuk memperbaiki lingkungan yang tercemar, antara lain: 1) Pengelola industri wajib membuat unit pengelolaan limbah (UPL), 2) Menggunakan pupuk buatan dan pestida sesuai dengan dosis yang dianjurkan, 3) Di rumah tangga wajib membuat unit pengelolaan sederhana, 4) Pabrik yang mengeluarkan asap membuat cerobong asap yang tinggi. Lokasi pabrik sebaiknya jauh dari pemukiman, 5) Melakukan reboisasi untuk mengurangi kadar karbondioksida di udara, 6) Melakukan daur ulang sampah yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Memisahkan sampah plastik dengan non plastik. Sampah non plastik ditimbun dijadikan humus, 7) Tidak membuang sampah di sembarang tempat.

B. Penelitian yang Relevan

1. Kusumaningtias (2012), hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *PBL* dipadu strategi *NHT* dapat meningkatkan kemampuan metakognitif, berpikir kritis dan kognitif biologi peserta didik kelas XI SMA N 5 Malang.
2. Yanti (2013), hasil penelitian menunjukkan bahwa penereapan pendekatan *STS* disertai teknik *mind map* berpengaruh secara signifikan terhadap sikap peduli lingkungan siswa di SMAN Colomadu.
3. Setyowati (2013), hasil penelitian menunjukkan bahwa modul IPA berkarakter peduli lingkungan yang dikembangkan efektif digunakan

dan dapat meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa SMKN 11 Semarang.

4. Cahyono (2007) dalam penelitiannya menyatakan bahwa: 1) terdapat adanya pengaruh penggunaan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dengan metode demonstrasi dan diskusi terhadap prestasi belajar siswa, 2) terdapat pengaruh tingkat kreativitas siswa tinggi dan tingkat kreativitas siswa rendah terhadap prestasi belajar siswa, 3) terdapat interaksi antara metode demonstrasi dan diskusi pada pembelajaran berbasis masalah dengan kreativitas siswa terhadap prestasi belajar siswa.
5. Dewi (2009) dalam penelitiannya yang berjudul “Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions (STAD)* dan *Group Investigation (GI)* pada Materi Pokok Ekosistem Ditinjau dari Sikap Peduli Lingkungan Siswa” yang menunjukkan sikap peduli lingkungan tinggi mempunyai prestasi belajar yang sama dengan siswa yang memiliki sikap peduli lingkungan sedang.
6. Ningsih (2013) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan proses berbasis lingkungan merupakan faktor internal dalam pembelajaran kelas V MIN Banyubiru Negara sehingga, mampu meningkatkan hasil belajar menulis dan sikap peduli lingkungan baik secara bersama-sama maupun secara terpisah.
7. Arnyana (2006), hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan hasil belajar antara siswa yang belajar dengan perangkat model BBM
commit to user

(Belajar Berdasarkan Masalah) dan MPL (Model Pengajaran Langsung) dan siswa yang belajar dengan perangkat model BBM memiliki hasil belajar lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan perangkat MPL.

8. Penelitian yang dilakukan Aikinoglu dan Orkadez (2006), hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* secara positif mempengaruhi kemampuan akademis mahasiswa sikap mahasiswa terhadap sains. Penelitian ini juga menemukan bahwa penerapan *Problem Based Learning* dapat mempengaruhi perkembangan konseptual mahasiswa. Relevansi penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan adalah model pembelajaran yang digunakan adalah *Problem Based Learning*. Perbedaannya terletak pada variabel yang diukur yakni prestasi akademik, sikap dan penguasaan konsep sedangkan penelitian yang dilakukan untuk memberdayakan sikap peduli lingkungan.
9. Penelitian yang dilakukan oleh Bilgin, Senocak dan Sozbilir (2009) hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* memiliki hasil yang lebih baik bagi mahasiswa dalam kemampuan pemecahan masalah konsep dan kemampuan pemecahan masalah kuantitatif. Relevansi penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan terletak pada model yang digunakan yakni *Problem Based Learning* pembelajaran bertolak pada masalah.

10. Donnelly & Fitzmaurice (2005) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa untuk membuat lingkungan pembelajaran konstruktivistik memerlukan perencanaan dalam penyusunan tahapan modul yang baik. Penelitian ini memperbolehkan guru mengeksplorasi factor-faktor yang mempengaruhi desain kurikulum dan menggunakan hasil belajar sebagai prinsip untuk mengorganisir desain modul. Penelitian ini memfokuskan pada pengembangan kurikulum melalui penggunaan hasil belajar, metode mengajar, aktivitas dan materi, dan penilaian.
11. Wesnawa (2004) menyatakan bahwa penanaman sikap peduli lingkungan banyak dipengaruhi oleh guru dan lingkungan sekolah sebagai tempat utama kegiatan belajar mengajar. Perilaku guru akan dilihat oleh siswa yang kemungkinan akan dijadikan contoh dalam menghadapi masalah lingkungan. Guru harus hati-hati dalam bertindak dan mengajar, seperti membuang sampah sembarangan, cara berpakaian dan lain-lain.
12. Musfiroh, Susantini, dan Kuswanti (2012) menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan modul mendorong siswa untuk memahami materi, melatih siswa untuk melakukan pengamatan dan merumuskan pertanyaan penelitian.
13. Sejpal (2013) menganalisis penggunaan modul dalam pembelajaran. Penggunaan modul baru-baru ini lebih efektif, dan berdasarkan pada teknologi. Pendekatan pembelajaran dengan modul menyediakan fleksibilitas untuk pembelajaran jarak jauh maupun bagi pebelajar.

C. Kerangka Pemikiran

Rendahnya kualitas lingkungan merupakan dampak ketidakpedulian manusia terhadap lingkungan. Salah satu upaya untuk meningkatkan kesadaran terhadap lingkungan hidup adalah melalui pendidikan. Melalui pendidikan dapat ditanamkan etika dan nilai untuk peduli lingkungan (Keraf, 2005). Belajar merupakan usaha yang dilakukan untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri yang dilakukannya secara terus-menerus dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2003). Secara ideal pendidikan diarahkan bukan sekedar pada penguasaan konsep ilmiah, tetapi siswa juga memiliki sikap positif terhadap lingkungan dalam menanggapi isu di masyarakat yang diakibatkan oleh dampak perkembangan IPTEK. Pendidikan merupakan wahana yang strategis dalam upaya menumbuhkembangkan sikap peduli lingkungan (Yanti, 2013).

Berkaitan dengan hal tersebut, pembelajaran IPA khususnya Biologi secara ideal ditujukan agar siswa mampu mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Biologi merupakan wahana untuk meningkatkan ilmu pengetahuan, keterampilan sikap serta tanggung jawab terhadap lingkungan (Depdiknas, 2003), hal tersebut sesuai dengan hakikat sains yang meliputi aspek proses, produk, dan sikap. Konsep-konsep dalam biologi erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, sehingga mengaitkan konsep biologi dengan kehidupan sehari-hari akan membuat pembelajaran lebih bermakna dan bukan sekedar pembelajaran yang hafalan. Oleh karena itu, kompetensi penting yang

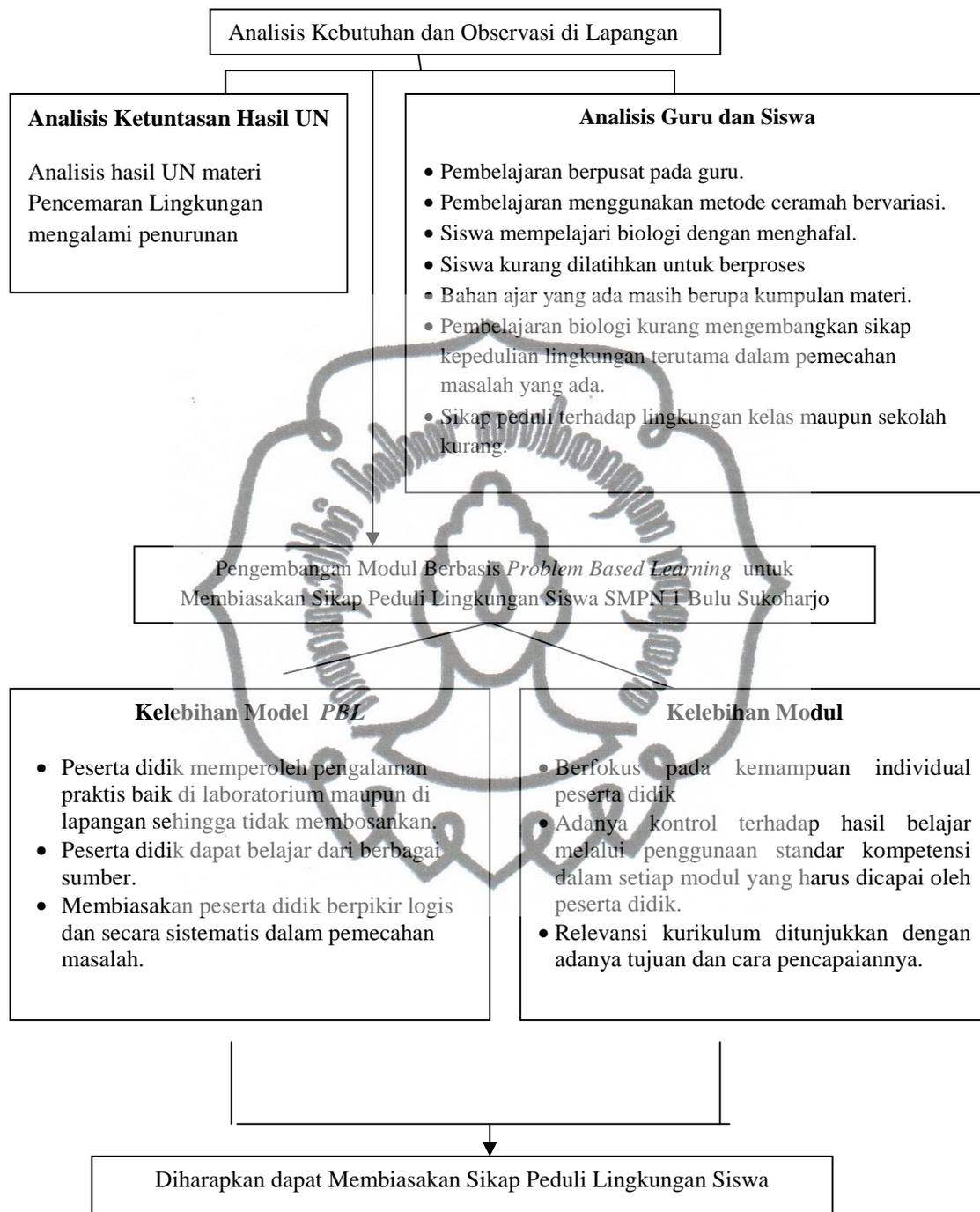
dimiliki guru adalah dalam mengembangkan pembelajaran. Menurut Sungkono (2003), salah satu kompetensi yang perlu dimiliki seorang guru dalam melaksanakan tugasnya adalah mengembangkan bahan ajar.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran biologi masih didominasi hafalan dan menekankan pada penguasaan konsep maupun fakta. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di SMP Negeri 1 Bulu Sukoharjo menunjukkan bahwa, siswa mempelajari biologi dengan cara menghafal karena siswa kurang dilatihkan untuk memecahkan permasalahan biologi yang ada. Guru hanya menjelaskan produk dan sedikit proses, alasannya adalah padatnya materi yang harus dibahas dan diselesaikan sesuai tuntutan kurikulum. Pembelajaran biologi kurang mengembangkan literasi sains dan sikap kepedulian lingkungan terutama dalam memecahkan masalah yang ada.

Fakta yang ditemukan di SMPN 1 Bulu Sukoharjo terkait pembelajaran biologi adalah sikap peduli lingkungan yang cukup rendah, terlihat dari kondisi lingkungan kelas yang kotor dan kurang terawat, sampah berserakan setelah jam istirahat. Oleh karena itu sikap peduli lingkungan yang didapatkan siswa dalam proses kegiatan belajar diharapkan dapat meningkatkan kepedulian siswa terhadap kebersihan dan kelestarian lingkungan.

Berbasis permasalahan yang ada, diperlukan perbaikan proses selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Peningkatan kualitas proses pembelajaran di sekolah dapat dilakukan dengan berbagai strategi, salah satu

alternatif yang dapat ditempuh adalah pengembangan bahan ajar. Salah satu bentuk bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah modul. Suratsih (2010) mengemukakan bahwa “modul yang tersedia di sekolah hanya berisi materi umum yang sebenarnya telah banyak dikembangkan dalam buku-buku pelajaran”. Selain bahan ajar, perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat. Pembelajaran kontekstual dapat dijadikan alternatif pilihan, melalui pembelajaran kontekstual guru dapat mengaitkan konten materi pelajaran dengan situasi nyata dan memotivasi peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan dan penerapannya dalam kehidupan (Johnson, 2002). Pembelajaran kontekstual dapat membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka (Rusman, 2012). *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran berbasis konstruktivis yang dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. Permasalahan diperlukan untuk membangun kecakapan siswa agar konsep-konsep yang ada dalam modul tersebut dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, perlu dikembangkan modul berbasis *Problem Based Learning* yang dapat menunjang belajar siswa dan dirancang agar siswa memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari serta menerapkannya dalam masyarakat dan lingkungan sehingga diharapkan dapat membiasakan sikap peduli lingkungan. Kerangka pemikiran dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar. 2.1. Bagan Kerangka Pemikiran

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian dirancang sebagai penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang mengacu pada langkah penelitian dan pengembangan Borg & Gall (Putra, 2010). Borg dan Gall (1983) mengemukakan bahwa penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pembelajaran. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan terdapat sepuluh langkah sebagai berikut: 1) penelitian dan pengumpulan informasi, 2) perencanaan, 3) desain produk awal, 4) uji coba awal, 5) revisi terhadap produk awal, 6) uji coba lapangan utama, 7) revisi produk, 8) uji lapangan operasional, 9) revisi produk akhir, 10) desiminasi dan implementasi.

Borg dan Gall (2007) *cit.* Widyaningrum (2013) mengemukakan bahwa dalam penelitian *R&D* dapat diambil sampel yang kecil dan diperbolehkan mengembangkan sampai tahapan langkah tertentu, dalam penelitian ini hanya sampai tahapan langkah kesembilan dari sepuluh tahapan *R&D* karena keterbatasan sumber daya yang ada. Kesembilan tahap tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengumpulan informasi, tahap ini meliputi: studi pustaka, observasi di lapangan, wawancara dan persiapan untuk merumuskan kerangka kerja penelitian. Pengumpulan informasi dilakukan dengan *commit to user*

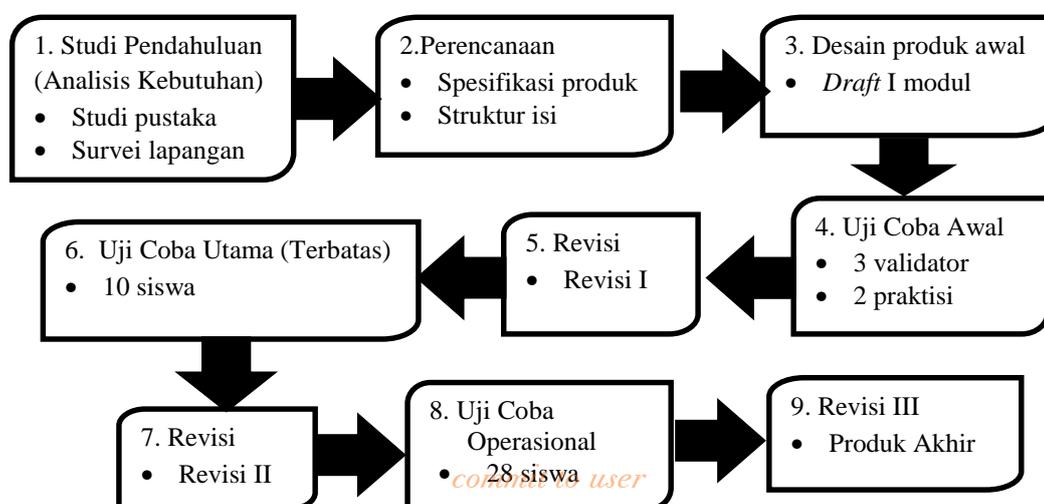
melakukan analisis hasil UN, memberikan angket pada siswa, melakukan wawancara dengan guru, dan melakukan observasi pada lingkungan SMPN 1 Bulu Sukoharjo.

2. Perencanaan, berdasarkan masalah yang diperoleh kemudian disusunlah sebuah rencana untuk mengatasi masalah yang terjadi di SMPN 1 Bulu Sukoharjo yaitu dengan pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning*. Termasuk dalam langkah ini adalah menyusun rencana penelitian yang meliputi merumuskan tujuan, desain atau langkah-langkah penelitian, penyusunan modul (*draft I*).
3. Desain produk awal atau mengembangkan bentuk permulaan dari produk yang akan dihasilkan. Produk dari penelitian pengembangan adalah modul cetak berbasis *Problem Based Learning*.
4. Uji coba lapangan awal, melibatkan 3 orang validator ahli dan 2 orang praktisi yang akan menguji *draft 1* produk yang dikembangkan.
5. Revisi terhadap produk awal, yaitu melakukan perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan berdasarkan saran dan masukan dari validator ahli dan praktisi hingga menghasilkan *draft II* yang siap untuk uji lapangan utama dalam skala terbatas.
6. Uji coba lapangan utama dalam skala terbatas yang melibatkan 1 sekolah dengan jumlah 10 responden. Pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan dengan cara wawancara, observasi, dan angket. Kelemahan dan kekurangan uji coba lapangan awal dicatat dan dijadikan dasar perbaikan tahap selanjutnya.

7. Revisi produk II, yaitu melakukan perbaikan terhadap produk yang dihasilkan berdasarkan hasil uji coba skala terbatas. Perbaikan ini dilakukan sesuai dengan hasil yang ditunjukkan dalam uji coba terbatas, sehingga diperoleh *draft* produk (modul) utama yang siap diuji coba lebih luas (*draft* III).
8. Uji coba lapangan operasional yaitu uji lapangan yang melibatkan 1 sekolah, dengan jumlah responden 28 orang. Pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif, terutama dilakukan terhadap kinerja sebelum dan sesudah penerapan uji coba. Hasil yang diperoleh dari uji coba dalam bentuk evaluasi terhadap pencapaian hasil skor *pretest* dan *posttest*.
9. *Operational product revision*, yaitu melakukan perbaikan/penyempurnaan terhadap hasil ujicoba lapangan operasional.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dari penelitian ini adalah model prosedural yang dimodifikasi dari model pengembangan Borg & Gall. Tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Prosedur Pengembangan Produk

1. Penelitian dan pengumpulan informasi.

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk menganalisis struktur isi kurikulum SMP yang berkaitan dengan mata pelajaran dan alokasi waktu yang tersedia, yaitu berupa KI dan KD serta materi pembelajaran untuk kelas VII. Pemilihan materi didasarkan pada analisa UN 2010/2011 dan UN 2011/2012, selain itu juga dilakukan analisa terhadap perangkat pembelajaran yang dibuat oleh guru meliputi RPP, LKS, dan assesmen.

b. Survei Lapangan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap survei lapangan adalah sebagai berikut:

1) Observasi dan wawancara

Observasi dilakukan untuk mengetahui secara langsung kondisi atau keadaan sekolah dan proses pembelajaran di SMP Negeri 1 Bulu Sukoharjo. Observasi dilakukan berdasarkan indikator delapan standar nasional pendidikan yang terkait dengan proses pembelajaran meliputi standar isi, standar proses, standar kompetensi lulusan, standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar penilaian, serta standar pembiayaan. Selain itu juga dilakukan wawancara terhadap wakasek kurikulum dan guru mata pelajaran.

2) Pemberian kuisioner pada guru dan siswa

Kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran proses pembelajaran biologi yang telah dilakukan oleh guru, respon siswa dalam pembelajaran dan kendala yang dialami dalam pelaksanaan pembelajaran biologi di sekolah.

3) Menganalisis KI dan KD unruk dijabarkan dalam indikator dan tujuan pembelajaran sebagai dasar penyusunan perangkat pembelajaran.

2. Perencanaan

Tahap perencanaan awal berupa tahap menyiapkan draf modul awal melalui kegiatan menentukan tujuan pembelajaran modul, materi berdasarkan analisis SNP, model pembelajaran yang dipilih berupa model *PBL*, format dan visualisasi isi modul, prosedur terkait pengembangan modul, serta pembuatan perangkat pembelajaran yang meliputi RPP, LKS, materi ajar, dan penilaian. Tahap perencanaan selanjutnya yaitu menentukan sasaran penelitian pengembangan modul yaitu siswa Kelas VII SMPN 1 Bulu Sukoharjo. Format modul disesuaikan juga dengan tahapan-tahapan model *PBL* yang menjadi basis pada modul.

3. Mengembangkan Draft Produk

Langkah-langkah dalam mengembangkan draft produk modul *Problem Based Learning* dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Pembuatan perangkat pembelajaran yang meliputi RPP, LKS, materi ajar dan penilaian.

commit to user

b. Modul berbasis *Problem Based Learning*

Modul dikembangkan berdasarkan tahapan *Problem Based Learning* yang meliputi orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

- 1) Pembuatan desain bagian awal modul yaitu pendahuluan, terdiri atas: identitas buku ajar atau modul dan tujuan penulisan modul. Bagian depan modul juga dilengkapi dengan daftar isi, indikator pembelajaran, petunjuk penggunaan modul, anatomi modul dan peta konsep. Identitas bahan ajar terdapat pada bagian muka halaman yang memuat informasi mengenai judul bahan ajar, jenjang kelas, dan waktu pelaksanaan.
- 2) Pembuatan bagian inti modul yaitu kegiatan inti pembelajaran mengenai materi pencemaran lingkungan. Uraian tersebut dilanjutkan dengan asah pemahaman, lembar kegiatan siswa berdasarkan langkah-langkah *Problem Based Learning* untuk menunjang proses pembelajaran sains, soal latihan, evaluasi diri, dan materi pencemaran lingkungan.
- 3) Pembuatan bagian akhir yang meliputi glosarium soal evaluasi dan daftar pustaka. Glosarium memuat daftar istilah-istilah dalam sistem pernapasan yang dianggap perlu dijelaskan dan daftar pustaka memuat sumber pustaka yang digunakan sebagai

acuan untuk pembuatan modul berbasis *Problem Based Learning* (Modifikasi Toharudin, Hendrawati, dan Rustaman, 2011).

Draft Modul berbasis *Problem Based Learning*:

1) Halaman Sampul

Berisi judul modul, gambar ilustrasi yang berkaitan dengan materi pencemaran, sasaran pengguna modul, identitas pembuat modul, dan tahun modul disusun.

2) Kata Pengantar

Memuat informasi tentang peran modul berbasis *Problem Based Learning* pada materi pencemaran dalam proses pembelajaran serta penjelasan secara singkat tentang ruang lingkup isi modul.

3) Daftar Isi

Memuat kerangka modul yang dilengkapi dengan nomor halaman.

4) Petunjuk Penggunaan Modul

Memuat petunjuk bagi guru dan siswa dalam menggunakan modul berbasis *Problem Based Learning*.

5) Anatomi Modul

Memuat gambaran isi modul untuk mempermudah dalam mempelajari modul secara benar.

6) Indikator Pembelajaran

Memuat Indikator pembelajaran yang hendak dicapai oleh peserta didik.

7) Asah Pemahaman

Memuat pertanyaan yang berkaitan dengan gambar atau pengalaman siswa yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari.

8) Wacana sebagai Orientasi Permasalahan

Wacana atau kasus yang memuat deskripsi permasalahan yang ada di lingkungan sekolah yang berkaitan dengan lingkungan.

9) Mengorganisasikan Siswa Belajar

Memuat aturan atau perintah yang mengkondisikan siswa untuk berdiskusi dengan anggota kelompok.

10) Penyelidikan Kelompok

Memuat tahapan atau langkah agar siswa dapat melakukan percobaan atau perintah untuk melakukan pengamatan di lingkungan sekolah.

11) Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Memuat hasil karya siswa berupa poster mengenai lingkungan.

12) Analisis dan Evaluasi Pemecahan Masalah

Memuat analisis peserta didik mengenai kesulitan yang dihadapi dalam proses pemecahan masalah.

13) Materi

Memuat penjelasan lengkap mengenai materi yang sedang dipelajari.

14) Info Sains

Memuat berita sains atau penemuan yang berkaitan dengan lingkungan atau materi yang sedang dipelajari, sehingga dapat menambah pengetahuan siswa.

15) Rangkuman

Memuat rangkuman materi yang sedang dipelajari.

16) Evaluasi

Berisi tes tertulis sebagai bahan pengecekan bagi peserta didik dan guru untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah dicapai, sebagai dasar untuk melaksanakan kegiatan berikutnya. Instrumen penilaian kognitif dirancang untuk mengukur dan menetapkan tingkat pencapaian kemampuan kognitif (sesuai kompetensi dasar). Soal yang dikembangkan berupa pilihan ganda sesuai dengan indikator yang harus dikuasai siswa.

17) Glosarium

Memuat daftar istilah penting yang ada dalam modul.

18) Daftar Pustaka

Memuat sumber-sumber yang digunakan dalam penyusunan modul.

4. Uji Coba Awal (Validasi Produk)

Modul berbasis *Problem Based Learning* yang dihasilkan akan diuji validitasnya melalui serangkaian proses uji coba. Tahap validasi produk awal dilakukan penilaian tentang kelayakan modul oleh tiga orang ahli yaitu ahli mater, ahli pembelajaran biologi dan ahli desain modul serta dua orang praktisi. Ahli dan praktisi biologi tersebut menilai tiga aspek kelayakan modul yaitu aspek materi, keterbacaan, dan penyajian. Selain itu, ahli juga menilai instrumen pembelajaran yang meliputi RPP, lembar observasi sikap peduli lingkungan, lembar observasi keterampilan, dan soal tes hasil belajar pengetahuan.

5. Revisi terhadap Produk Awal

Revisi dilakukan berdasarkan hasil penilaian dan masukan yang diberikan oleh ahli dan praktisi sehingga menghasilkan Draft II modul. Kriteria penilaian dari Depdiknas (2008) tertera pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kriteria Penilaian Modul

Skor	Indikator
1	Jika sangat tidak baik/ tidak sesuai
2	Jika kurang sesuai
3	Jika baik
4	Jika sangat baik

6. Uji Coba Lapangan Utama Skala Terbatas

Uji coba lapangan skala terbatas dilakukan oleh kelompok kecil siswa. Uji lapangan skala terbatas bertujuan untuk memperoleh masukan dan saran dari pengguna lapangan terhadap produk modul yang telah direvisi. Uji coba lapangan skala terbatas atau Uji coba kelompok kecil

siswa bertujuan untuk mendapatkan data berupa angket penilaian, pendapat dan saran terhadap kemenarikan modul terkait gambar, kejelasan tulisan, cetakan dan keterbacaan. Subyek dalam uji coba kelompok kecil adalah sepuluh orang siswa kelas VII SMPN 1 Bulu Sukoharjo (selain responden yang digunakan untuk uji lapangan utama) .

7. Revisi II Produk

Data yang diperoleh dari uji terbatas kemudian dijadikan sebagai bahan perbaikan untuk revisi II. Revisi II tersebut berisi tentang masukan atau saran yang diberikan oleh siswa dalam uji coba terbatas. Data diperoleh dari pemberian angket terhadap modul yang dikembangkan. Masukan atau saran dari siswa digunakan untuk memperbaiki modul sebelum diuji dalam skala yang lebih luas yaitu uji lapangan. Perbaikan tersebut kemudian akan menghasilkan *draft* III yang selanjutnya diujikan dalam uji lapangan operasional atau uji efektifitas.

8. Uji Lapangan Operasional atau Uji Efektifitas

Uji lapangan operasional dilakukan untuk mengetahui efektivitas produk berupa modul yang dibuat. Uji efektifitas produk hasil pengembangan dilaksanakan di kelas VII SMPN 1 Bulu Sukoharjo tahun ajaran 2013/2014. Uji lapangan utama dengan metode *quasi eksperimen* atau eksperimen semu menggunakan satu kelas yaitu kelas yang diberi pembelajaran dengan modul berbasis *Problem Based Learning* untuk memberdayakan sikap peduli lingkungan siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest Design* menurut *commit to user*

Sugiyono (2012). Data yang diperoleh dalam uji lapangan operasional berupa data penilaian terhadap kelayakan dan efektifitas modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan.

9. Revisi III (Penyempurnaan Produk)

Revisi dilakukan berdasarkan hasil penilaian pada uji lapangan operasional. Tahap ini menghasilkan produk akhir berupa modul berbasis *Problem Based Learning* materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo.

C. Uji Coba Produk

Uji coba dimaksudkan untuk mengumpulkan data terkait dengan produk yang dikembangkan yaitu modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan, sehingga dapat diketahui efektivitas dan keunggulan dari produk yang dikembangkan.

1. Desain Uji Coba Produk

a. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui kekurangan-kekurangan yang ada dalam modul sebelum diujikan dalam skala yang lebih luas. Data yang diuji coba secara terbatas ini berupa angket penilaian, pendapat dan saran terhadap kemenarikan modul terkait gambar, kejelasan tulisan, cetakan dan keterbacaan.

b. Uji Coba Soal (*Try Out*)

Sebelum diuji cobakan ke siswa dalam setting eksperimen, instrumen tes kognitif diuji cobakan terlebih dahulu (*try out*). Data yang *commit to user*

diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Hasilnya dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1) Validitas

Validitas yang digunakan adalah validitas isi butir-butir soal.

Dalam uji validitas ini, skor terhadap jawaban setiap item soal

hanya terdiri dari angka 0 untuk jawaban salah dan 1 untuk jawaban benar. Klasifikasi validitas tes adalah sebagai berikut:

$0,80 < r_{xy} < 1,0$ = Sangat tinggi; $0,6 < r_{xy} < 0,80$ = Tinggi; $0,4$

$r_{xy} < 0,60$ = Cukup; $0,20 < r_{xy} < 0,40$ = Rendah; $0,00 < r_{xy} <$

$0,20$ = Sangat Rendah (Riduwan, 2012). Tingkat validitas soal tes pengetahuan disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tingkat Validitas Soal Tes Pengetahuan

Jumlah Soal	Jumlah Soal Valid	Jumlah Soal Tidak Valid
40	33	7
	Nomor: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40	Nomor: 10, 13, 18, 24, 26, 34, 36

Kesimpulan:

Berdasarkan Tabel 3.2 dapat diketahui jumlah soal valid sebanyak 33 dan soal tidak valid sebanyak 7. Soal valid dipakai untuk tes pengetahuan sebanyak 30 dan yang 3 soal tidak dipakai yaitu nomor 9, 23, dan 39 karena indikatornya sudah terwakili. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.1.

2) Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat keajegan suatu tes. Koefisien korelasi yang diperoleh adalah 0,95 sehingga termasuk dalam kategori sangat tinggi (Riduwan, 2012). Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.1.

3) Indeks Kesukaran

Taraf kesukaran menunjukkan sukar mudahnya suatu soal. Indeks kesukaran soal diklasifikasikan sebagai berikut: 0,00-0,30 = sukar; 0,30-0,70 = sedang; dan 0,70-1,00 = mudah (Arikunto, 2006). Indeks kesukaran disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Indeks Kesukaran Soal Tes

Jumlah Soal	Jumlah Soal Sukar	Jumlah Soal Sedang	Jumlah Soal Mudah
40	11	14	15
	Nomor: 4, 11, 15, 19, 20, 21, 22, 25, 27, 28, 39	Nomor: 2, 3, 5, 8, 14, 17, 24, 29, 30, 31, 32, 34, 37, 40	Nomor : 1, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 16, 18, 22, 26, 33, 35, 36, 38

Keputusan:

Berdasarkan Tabel 3.3 dapat diketahui jumlah soal sukar sebanyak 11, soal sedang sebanyak 14, dan soal mudah sebanyak 15. Soal yang dipakai adalah 30 karena soal nomor 9, 10, 13, 18, 23, 24, 26, 34, 36, 39 tidak dipakai, maka 6 soal mudah, 2 soal sedang, dan 2 soal sukar tidak dipakai. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.1.

4) Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Klasifikasi daya pembeda soal adalah sebagai berikut: $DP > 0,70 =$ baik sekali; $0,41 < D < 0,70 =$ baik; $0,20 < D < 0,40 =$ Cukup; dan $D < 0,20 =$ Jelek (Arikunto, 2006). Data daya pembeda dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Daya Pembeda Soal

Jumlah Soal	Jumlah Soal Baik Sekali	Jumlah Soal Baik	Jumlah Soal Cukup	Jumlah Soal Jelek
40	0	0	12	28
			Nomor: 2, 6, 7, 9, 12, 13, 16, 18, 22, 33, 36, 38	Nomor: 1, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 37, 39, 40

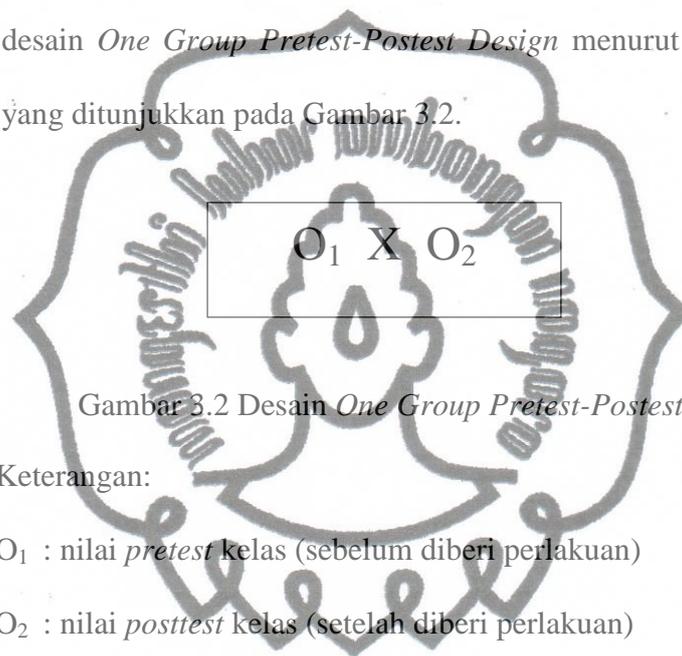
Keputusan

Berdasarkan Tabel 3.4 didapatkan hasil 12 soal cukup dan 28 soal jelek. Soal cukup dipakai 9 dan soal jelek dipakai 21. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.1.

c. Uji Lapangan Operasional

Tujuan dari uji lapangan operasional yang dilakukan adalah untuk mengetahui efektivitas produk berupa modul yang dibuat. Uji efektivitas produk hasil pengembangan dilaksanakan di kelas VII

SMPN 1 Bulu Sukoharjo tahun ajaran 2013/2014. Uji lapangan operasional dengan metode *quasi eksperimen* atau eksperimen semu menggunakan satu kelas yaitu kelas yang diberi pembelajaran dengan modul berbasis *Problem Based Learning* untuk membiasakan sikap peduli lingkungan siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest Design* menurut Sugiyono (2012) yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Desain *One Group Pretest-Posttest*

Keterangan:

O_1 : nilai *pretest* kelas (sebelum diberi perlakuan)

O_2 : nilai *posttest* kelas (setelah diberi perlakuan)

Data yang diperoleh dalam tahap uji lapangan operasional adalah sebagai berikut: (1) Data hasil penilaian pengetahuan yang diperoleh dari hasil pretes dan postes; (2) Data hasil penilaian keterampilan; (3) Data hasil penilaian sikap yang diperoleh dari hasil angket pretes dan postes serta penilaian antar teman; (4) Data keterlaksanaan sintaks pembelajaran; (5) Data angket kelayakan modul. Berbagai data dan saran perbaikan yang diperoleh dalam uji lapangan operasional kemudian dijadikan bahan perbaikan untuk revisi III. Setelah dilakukan revisi dan penyempurnaan akan diperoleh produk berupa

modul berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo.

2. Subyek Penelitian

Subjek uji coba dalam penelitian pengembangan modul berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo adalah sebagai berikut:

a. Uji Coba Awal (Validasi Ahli)

Tahap ini subyek uji coba dilakukan oleh tiga orang ahli yaitu ahli materi, ahli pembelajaran biologi dan ahli desain modul serta dua orang guru sebagai praktisi.

b. Uji Coba Lapangan Utama Skala Terbatas (Uji Kelompok Kecil)

Subyek dalam uji coba kelompok kecil adalah sepuluh orang siswa kelas VII SMPN 1 Bulu Sukoharjo (selain responden yang digunakan untuk uji lapangan operasional).

c. Uji Lapangan Operasional

Subyek dalam uji lapangan operasional adalah kelas VIID SMPN 1 Bulu Sukoharjo. Populasi dalam uji lapangan operasional adalah semua siswa kelas VII SMPN 1 Bulu Sukoharjo. Responden dalam uji lapangan operasional adalah satu kelas untuk kelas eksperimen yang dipilih secara *cluster random sampling*.

3. Jenis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Data analisa kebutuhan yang diperoleh melalui kuisioner dan wawancara terhadap siswa dan guru tentang kondisi pembelajaran di kelas. Hasil Ujian Nasional dari kemendiknas, dan data ketercapaian delapan SNP di SMPN 1 Bulu Sukoharjo yang diperoleh dari hasil wawancara dan observasi.
- b. Data hasil uji lapangan awal (validasi ahli dan praktisi lapangan) yang diperoleh melalui angket kelayakan modul dan angket kelayakan instrumen pembelajaran yang meliputi RPP, lembar observasi keterampilan, angket sikap peduli lingkungan serta soal tes pengetahuan.
- c. Data hasil uji lapangan utama skala terbatas yang diperoleh melalui angket kelayakan modul oleh siswa dan tanggapan siswa terhadap modul pembelajaran.
- d. Data hasil uji lapangan operasional diperoleh melalui kelayakan modul oleh siswa. Data hasil pengetahuan diperoleh melalui pretes dan postes. Hasil belajar keterampilan dan keterlaksanaan sintaks diperoleh melalui observasi yang dilakukan oleh pengamat. Data hasil sikap peduli lingkungan siswa diperoleh melalui angket pretes dan postes serta penilaian antar teman.

4. Instrumen Pengumpul Data

Aspek yang diukur, instrumen yang digunakan, data yang direkam dan subyeknya disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Data, Metode Pengumpulan Data, dan Instrumen.

Teknik	Instrumen	Subjek	Waktu
Angket dan wawancara	Kuisisioner	Guru dan siswa	Sebelum pengembangan
Angket	Angket	Pakar	Sebelum uji coba produk
Angket	Angket	Siswa	Setelah pemakaian
Tes, lembar observasi	Soal tes pengetahuan, lembar observasi sikap peduli lingkungan dan keterampilan	Siswa	Setelah pemakaian

5. Analisis Data Penelitian

a. Data analisis kebutuhan

Data tentang analisis kebutuhan dianalisis dengan teknik *deskriptif kualitatif*. Hasil angket dideskripsikan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan. Hasil dari analisis digunakan untuk mempertimbangkan kebutuhan pengembangan modul.

b. Data penilaian pakar

Analisis data penilaian ahli mengenai pengembangan modul berbasis *Problem Based Learning* dilakukan dengan teknik analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Data yang berupa skor diubah menjadi data kualitatif (data interval) dengan skala empat. Adapun acuan perubahan skor menjadi skala empat menurut Millah dkk (2012) dapat dilihat pada Tabel 3.6

$$\text{Skor rata - rata tiap aspek} = \frac{\text{Skor total komponen dari aspek tertentu}}{\text{Jumlah total komponen dari aspek tertentu}}$$

Tabel 3.6 Konversi Skor Aktual Menjadi Nilai Skala Empat

Rentang Nilai	Kategori
3,51 -4	Sangat Baik
2,51-3,50	Baik
1,51-2,50	Cukup Baik
1,00-1,50	Kurang Baik

c. Data Uji Skala Kecil

Data kualitatif yang diperoleh pada saat uji coba skala kecil berupa angket. Dalam angket disediakan empat pilihan untuk memberikan tanggapan tentang kualitas produk modul yang dikembangkan. Skor yang diperoleh kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif skala empat Millah dkk (2012) dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif Dengan Skala Empat

Nilai	Kriteria	Skor	
		Angka	Perhitungan
A	Sangat Baik	4	3,51-4,00
B	Baik	3	2,51-3,50
C	Kurang Baik	2	1,51-2,50
D	Tidak Baik	1	1,00-1,50

d. Uji Coba Lapangan Operasional di dalam Setting Eksperimen

Analisis data pada tahap ini meliputi analisis data sikap peduli lingkungan, keterampilan, dan pengetahuan.

1) Hasil Angket Sikap Peduli Lingkungan dan Pengetahuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui taraf signifikansi pengaruh *commit to user* menggunakan modul berbasis

Problem Based Learning pada materi pencemaran terhadap sikap peduli lingkungan dan pengetahuan siswa. Persyaratan data statistik agar dapat diuji menggunakan *paired t- test* adalah sebaran data harus normal dan homogen. Oleh karena itu, sebelumnya perlu dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Namun, sebelum dilakukan uji beda dilakukan uji efektivitas terlebih dahulu dengan menghitung peningkatan hasil belajar siswa menggunakan teknik *normalized gain* atau sering disebut *gain score*.

a) **Gain Ternormalisasi**

Gain ternormalisasi adalah teknik analisis untuk mengetahui tingkat kenaikan hasil belajar siswa. Gain ternormalisasi menurut Hake (1998) *cit.* Widyaningrum (2013) dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{Skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretes}}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = gain ternormalisasi

Interpretasi nilai gain ternormalisasi menurut Hake (1998) *cit.* Widyaningrum (2013) dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kriteria Gain Ternormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

b) Uji Prasyarat Analisis

(1) Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data angket sikap peduli lingkungan dan hasil tes pengetahuan kelas eksperimen dilakukan menggunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan $\alpha = 0,050$ dan dibantu program SPSS 18. H_0 dinyatakan bahwa berdistribusi normal. H_1 dinyatakan bahwa data tidak berdistribusi normal. Jika nilai *sig.* dari uji normalitas lebih besar dari ($sig > 0,050$) maka H_0 diterima sehingga dapat dikatakan bahwa data terdistribusi normal.

(2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian mempunyai variansi yang sama atau tidak. Perhitungan uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene's*. Homogenitas data hasil belajar pada ranah kognitif, psikomotorik dan afektif menggunakan uji *Levene's* dengan $\alpha = 0,050$ dan dibantu program SPSS 18. H_0 dinyatakan bahwa tiap kelas memiliki variansi yang sama atau homogen. H_1 dinyatakan bahwa tiap kelas tidak memiliki variansi yang sama. Keputusan untuk uji ini adalah jika nilai *sig.* dari uji normalitas lebih besar dari ($sig.> \alpha$) maka H_0

commit to user

diterima sehingga dapat dikatakan bahwa data homogen (Muhidin dan Abdurahman, 2009). Data yang diharapkan adalah data dengan variansinya homogen.

(3) Uji *Paired Sample T- Test*

Merupakan uji beda dua sampel berpasangan namun mengalami perlakuan yang berbeda. Hipotesis yang diajukan adalah:

H_0 : Rata-rata sikap peduli lingkungan dan pengetahuan siswa sebelum dan sesudah diberikan modul adalah sama.

H_1 : Rata-rata sikap peduli lingkungan dan pengetahuan siswa sebelum dan sesudah diberikan modul adalah berbeda.

Kriteria pengambilan keputusannya yaitu:

Jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak.

Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka H_0 diterima.

2) Analisis Hasil Penilaian Keterampilan

Hasil keterampilan berupa nilai aktivitas siswa selama pembelajaran. Nilai aktivitas siswa dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Rumus yang digunakan untuk menganalisis skor yang diperoleh yaitu:

$$\text{nilai keterampilan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

3) Analisis Hasil Penilaian Sikap (Penilaian Antar Teman)

Penilaian sikap peduli lingkungan selain menggunakan angket juga dilakukan dengan penilaian antar teman yang dilakuakn di luar proses pembelajaran pembelajaran, kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Rumus yang digunakan untuk menganalisis skor yang diperoleh yaitu:

$$\text{nilai sikap peduli lingkungan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Kategori nilai sikap peserta didik didasarkan pada Permendikbud No 81A Tahun 2013 yaitu:

Sangat Baik (SB): Skor Akhir: $3,33 < \text{Skor Akhir} \leq 4,00$ ($80 \leq AB \leq 100$)

Baik (B) : Skor Akhir: $2,33 < \text{Skor Akhir} \leq 3,33$ ($70 \leq B \leq 79$)

Cukup (C) : Skor Akhir: $1,33 < \text{Skor Akhir} \leq 2,33$ ($60 \leq C \leq 69$)

Kurang (K) : Skor Akhir: $\text{Skor Akhir} \leq 1,33$ (< 60)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Prosedur Pengembangan Produk

Hasil dari penelitian dan pengembangan ini adalah modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan untuk membiasakan sikap peduli lingkungan siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo. Data hasil tahapan penelitian pengembangan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Hasil Tahap Pengumpulan Informasi

a. Studi Pustaka

Studi pustaka digunakan untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran biologi secara teoritis, termasuk kebutuhan pengembangan modul. Smaldino (2011) mengatakan modul merupakan unit pengajaran yang lengkap yang dirancang untuk digunakan oleh seorang siswa atau sekelompok kecil tanpa kehadiran guru. Studi pustaka juga digunakan untuk mengetahui pentingnya pemberdayaan sikap peduli lingkungan pada siswa. Pembelajaran di sekolah merupakan sarana yang tepat untuk menumbuhkan sikap peduli lingkungan siswa (Khanafiyah, 2013).

Studi pustaka juga dilakukan mengenai model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*. Pengintegrasian model *Problem Based Learning* ke dalam modul yang dikembangkan karena model *Problem Based Learning* memberikan kesempatan siswa untuk belajar mengembangkan potensi melalui suatu aktivitas memecahkan masalah

commit to user

dan menemukan suatu konsep, senada dengan pendapat Ayse dan Sertac (2011) bahwa model *Problem Based Learning* dapat melatih keterampilan memecahkan masalah, kemandirian, keterampilan belajar dan keterampilan bekerjasama siswa. Model *Problem Based Learning* dapat mengakomodasi pengembangan sikap positif siswa, termasuk sikap peduli lingkungan (Nur, 2011).

Hasil studi pustaka merupakan hasil analisis dari KI dan KD yang memungkinkan untuk dipilih sebagai acuan pengembangan modul pembelajaran. Hal tersebut dilakukan untuk mendukung pemilihan materi yang akan dikembangkan. Berdasarkan analisis hasil UN, persentase penguasaan materi pada materi pencemaran lingkungan mengalami penurunan dari 94,89% ditahun 2010/2011 menjadi 77,88% ditahun 2011/2012. Hasil studi pustaka selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.3.

b. Survei Lapangan

Survei lapangan meliputi kegiatan analisis buku yang digunakan di SMPN 1 Bulu Sukoharjo, observasi, pemberian angket, dan wawancara.

1) Analisis Buku

Hasil analisis buku yang digunakan di SMP Negeri 1 Bulu sukoharjo menunjukkan kurangnya pelatihan sikap peduli lingkungan pada aspek isi seperti yang tercantum pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rata-rata Hasil Analisis Buku di SMPN 1 Bulu Sukoharjo

Bahan Ajar	Aspek Sikap Peduli Lingkungan	Aspek yang Dinilai (%)
Buku 1 dan Buku 2	Sikap berperilaku	0
	Norma subjektif	0
	Kontrol perilaku	0

2) Observasi dan Wawancara

Tahap observasi dan wawancara dilakukan pada wakasek kurikulum yang berkaitan dengan komponen delapan SNP. Hasil dari kegiatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Capaian Skor Pemenuhan 8 SNP

	Jumlah Indikator	Skor ideal	Kontribusi %	Implementasi SNP			Skor		
				Skor	%	GAP %	Min	Max	Mean
Standar 1	8	24	11,11	20	9,26	1,89	2	3	2,50
Standar 2	10	30	13,89	22	10,19	3,7	1	3	2,20
Standar 3	12	36	16,67	30	13,89	2,78	2	3	2,50
Standar 4	11	33	15,28	28	12,96	2,32	1	3	2,55
Standar 5	11	33	15,28	33	15,28	0	3	3	3,00
Standar 6	4	12	5,56	12	5,56	0	3	3	3,00
Standar 7	3	9	4,17	9	4,17	0	3	3	3,00
Standar 8	13	39	18,06	31	14,35	3,71	2	3	2,38
Total	72	216	100	185	85,66	14,4			

Keterangan:

Standar 1 = standar isi

Standar 2 = standar proses

Standar 3 = standar kompetensi lulusan

Standar 4 = standar pendidik dan tenaga kependidikan

Standar 5 = standar sarana dan prasarana

Standar 6 = standar pengelolaan

Standar 7 = standar pembiayaan

Standar 8 = standar penilaian

commit to user

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap komponen delapan SNP diperoleh capaian skor pemenuhan delapan komponen SNP di SMP Negeri 1 Bulu Sukoharjo adalah 85,66% sehingga dapat dikategorikan sangat baik. Namun, masih terdapat GAP antara skor ideal dengan skor pencapaian di lapangan yaitu sebesar 14,4%. Skor GAP tersebut berasal dari kontribusi beberapa komponen SNP yang memperoleh skor 1 dan 2. Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa komponen standar yang paling banyak memiliki GAP adalah standar penilaian, standar proses, dan standar kompetensi lulusan dengan prosentase 3,71%; 3,7%; dan 2,78%. Standar proses berkaitan langsung dengan proses belajar mengajar di sekolah serta perangkat dan media pembelajaran yang digunakan oleh guru. Sedangkan standar kompetensi lulusan dapat dilihat dari kurangnya guru yang melaksanakan kegiatan pembelajaran untuk mengembangkan IPTEK. Hasil observasi dan wawancara SNP selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1.1 dan 1.2.

Tahap observasi dan wawancara juga dilakukan pada guru mata pelajaran serta siswa yang berkaitan dengan lapangan untuk mengetahui kebutuhan bahan ajar menurut guru dan siswa, yang meliputi: a) tanggapan guru dan siswa terhadap bahan ajar dan model pembelajaran yang digunakan; b) kebutuhan bahan ajar menurut guru dan siswa; c) kepedulian siswa terhadap lingkungan. Hasil observasi dan wawancara terhadap guru dan siswa diperoleh gambaran awal tentang proses kegiatan belajar mengajar sebagai berikut: (1) Pembelajaran yang

dilakukan oleh guru cenderung menggunakan metode ceramah dan didominasi kegiatan presentasi individu atau kelompok oleh siswa; (2) Perangkat pembelajaran yang dimiliki guru sudah cukup lengkap yaitu silabus, RPP, LKS, dan buku ajar; (3) Guru menggunakan LKS dan buku ajar yang berasal dari penerbit sedangkan silabus dan RPP dibuat oleh MGMP; (4) Sarana dan prasarana di sekolah cukup lengkap; (5) Hasil belajar siswa masih rendah, setiap diadakan ulangan harian banyak siswa yang nilainya di bawah KKM; (6) Siswa mengalami kesulitan dan kurang tertarik mempelajari biologi. Guru hanya menjelaskan produk dan sedikit proses, alasannya adalah padatnya materi yang harus dibahas dan diselesaikan sesuai tuntutan kurikulum. Kurang tersedianya bahan ajar yang mendukung proses belajar mengajar, meskipun sudah tersedia modul, namun masih berupa kumpulan materi. Modul yang ada hanyalah modul yang beredar dipasaran.

Fakta yang ditemukan di lapangan terkait pembelajaran biologi adalah sikap peduli lingkungan yang kurang, terlihat dari kondisi lingkungan kelas yang kotor dan kurang terawat, sampah berserakan setelah jam istirahat. Berdasarkan wawancara dengan siswa mengenai sikap peduli lingkungan dengan indikator dalam memperlakukan sampah dan berpartisipasi dalam menjaga kebersihan lingkungan serta merawat tanaman yang ada di sekolah diperoleh hasil bahwa siswa masih belum membedakan jenis sampah, dan dalam menjaga kebersihan lingkungan juga masih sering diingatkan, serta berpendapat bahwa dalam merawat

tanaman yang ada di sekolah sudah menjadi tanggung jawab tukang kebun sekolah. Persoalan lingkungan di sekolah sangat penting, maka sikap peduli lingkungan yang didapatkan siswa dalam proses kegiatan belajar diharapkan dapat membiasakan kepedulian siswa terhadap kebersihan dan kelestarian lingkungan. Hasil observasi dan wawancara guru selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1.8 dan 1.9.

Dari temuan-temuan di atas dapat disimpulkan bahwa siswa relatif mengalami kesulitan dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, serta berdasarkan pada karakteristik mata pelajaran, bahan pembelajaran yang digunakan selama ini dipandang kurang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran, sehingga perlu ditopang oleh bahan pembelajaran yang dirancang khusus untuk pokok-pokok bahasan tertentu. Dengan asumsi ini, ditawarkan pengembangan modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan yang memiliki spesifikasi dan diperkirakan dapat mengatasi masalah belajar dan membiasakan sikap peduli lingkungan siswa.

2. Hasil Tahap Perencanaan

Berdasarkan hasil studi pendahuluan maka dapat dilakukan perencanaan pembelajaran sebagai berikut:

- a. KI yang dipilih untuk dikembangkan adalah KI 1 sampai 4 dengan Kompetensi Dasar aspek pengetahuan yang dipilih adalah 3.9 yaitu mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup.

- b. Indikator pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum 2013 yaitu indikator sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
- c. Bahan ajar yang dikembangkan berupa modul. Modul berisi rangkaian kegiatan belajar yang dirancang secara sistematis yang memungkinkan siswa untuk belajar mandiri. Namun, dalam modul ini juga diberikan kesempatan untuk siswa bereksperimen dan berdiskusi dalam kelompok sehingga selain dapat digunakan untuk belajar mandiri, modul ini juga dapat melatih siswa untuk bekerja sama, menyumbangkan pendapat, dan saran dalam diskusi kelompok. Modul yang dikembangkan terdiri dari tiga bab yaitu pendahuluan, inti, dan penutup.
- d. Model pembelajaran yang dipilih agar peserta didik lebih aktif selama pembelajaran adalah *Problem Based Learning* yang menuntut siswa untuk melakukan analisis terhadap permasalahan yang diberikan oleh guru, kemudian memilih permasalahan untuk diselesaikan dengan melakukan pengamatan atau eksperimen, dan menjelaskan hasil pengamatan/eksperimen dan melakukan evaluasi terhadap pemecahan permasalahan yang dilakukan.
- e. Materi pencemaran lingkungan dapat dijadikan sebagai contoh riil dalam mempelajari permasalahan dan upaya penanggulangan yang dapat dilakukan sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep sehingga diharapkan dapat membiasakan sikap peduli siswa terhadap lingkungan siswa.

Setelah bahan-bahan yang diperlukan dalam pengembangan modul terkumpul, selanjutnya membuat desain modul sesuai dengan tahapan *Problem Based Learning* yang telah diintegrasikan dalam komponen modul. Produk yang dihasilkan berupa modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan.

3. Hasil Pengembangan Produk Awal

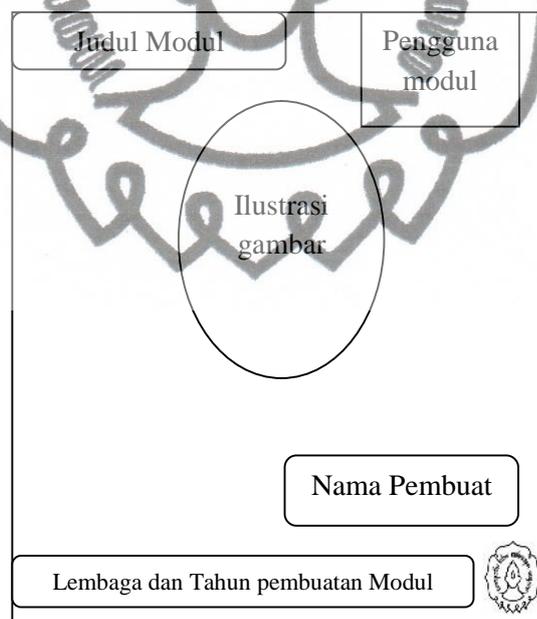
Modul terdiri atas bagian awal, inti, dan penutup. Bagian awal atau pendahuluan, terdiri atas: identitas buku ajar atau modul. Bagian depan modul juga dilengkapi dengan daftar isi, indikator pembelajaran, petunjuk penggunaan modul, anatomi modul dan peta konsep. Identitas bahan ajar terdapat pada bagian muka halaman yang memuat informasi mengenai judul bahan ajar, jenjang kelas, dan waktu pelaksanaan. Bagian inti modul yaitu kegiatan inti pembelajaran mengenai materi pencemaran lingkungan. Uraian tersebut dilanjutkan dengan asah pemahaman, lembar kegiatan siswa berdasarkan langkah-langkah *Problem Based Learning* untuk menunjang proses pembelajaran sains, soal latihan, evaluasi diri, dan materi pencemaran lingkungan. Bagian penutup modul meliputi glosarium, soal evaluasi dan daftar pustaka. Glosarium memuat daftar istilah-istilah dalam sistem pernapasan yang dianggap perlu dijelaskan dan daftar pustaka memuat sumber pustaka yang digunakan sebagai acuan untuk pembuatan modul berbasis *Problem Based Learning*.

Desain awal modul yang telah dikembangkan terdapat komponen-komponen sebagai berikut:

commit to user

a. Halaman Sampul

Halaman sampul terdiri atas komponen sebagai berikut: (1) Judul modul yaitu Modul Berbasis *Problem Based Learning*; (2) Materi Pencemaran Lingkungan; (3) Gambar/ilustrasi pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah oleh timbunan sampah, dan kondisi daerah pegunungan yang masih sejuk; (4) Sasaran/pengguna modul yaitu siswa SMP/MTs Kelas VII; (5) Logo/lambang UNS; (6) Nama pembuat modul; (7) Tulisan lembaga seperti Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, dan tahun modul disusun.

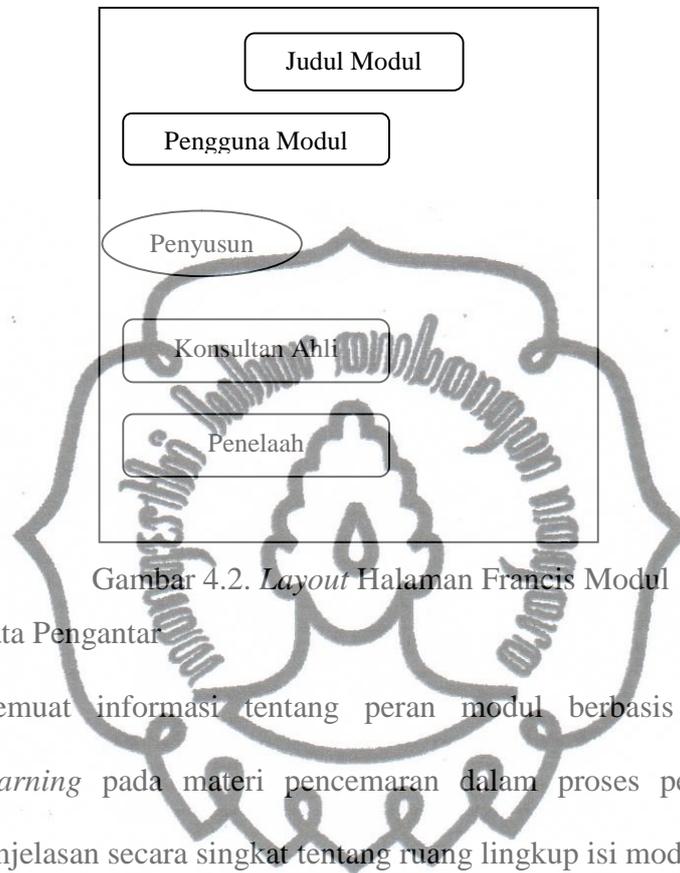


Gambar 4.1. *Layout* Halaman Depan Modul

b. Lembar Identitas Modul

Lembar identitas modul berisi tentang penulis dan semua pihak yang berperan dalam pengembangan modul. Lembar identitas berisi: 1) judul modul yaitu Modul Berbasis *Problem Based Learning*: Pencemaran

Lingkungan, 2) sasaran pengguna modul yaitu siswa SMP/MTs kelas VII, 3) penulis, 4) konsultan ahli, dan 5) Penelaah.



Gambar 4.2. *Layout* Halaman Francis Modul

c. Kata Pengantar

Memuat informasi tentang peran modul berbasis *Problem Based Learning* pada materi pencemaran dalam proses pembelajaran serta penjelasan secara singkat tentang ruang lingkup isi modul.

d. Daftar Isi

Memuat bagian-bagian atau komponen modul yang dilengkapi dengan nomor halaman.

e. Petunjuk Penggunaan Modul

Memuat panduan tata cara menggunakan modul bagi siswa dan guru, yaitu langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mempelajari modul secara benar, serta perlengkapan, seperti sarana prasarana/fasilitas yang harus dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan belajar.

f. Anatomi Modul

Memuat gambaran isi modul untuk mempermudah dalam mempelajari modul secara benar.

g. Indikator Pembelajaran

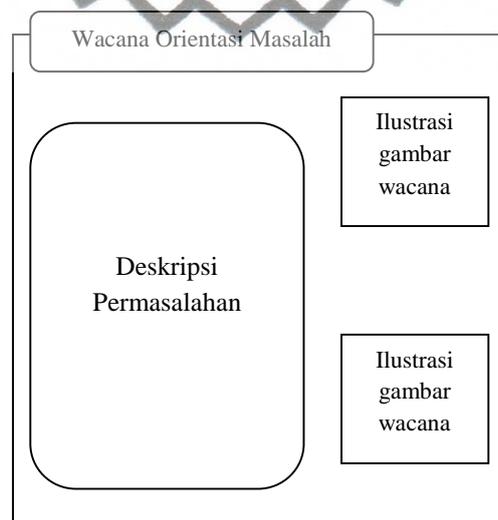
Memuat indikator yang harus dicapai siswa dalam pembelajaran sesuai dengan materi yang dipelajari yang terdiri dari indikator sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

h. Asah Pemahaman

Memuat pertanyaan yang berkaitan dengan gambar atau pengalaman siswa yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari.

i. Wacana sebagai Orientasi Permasalahan

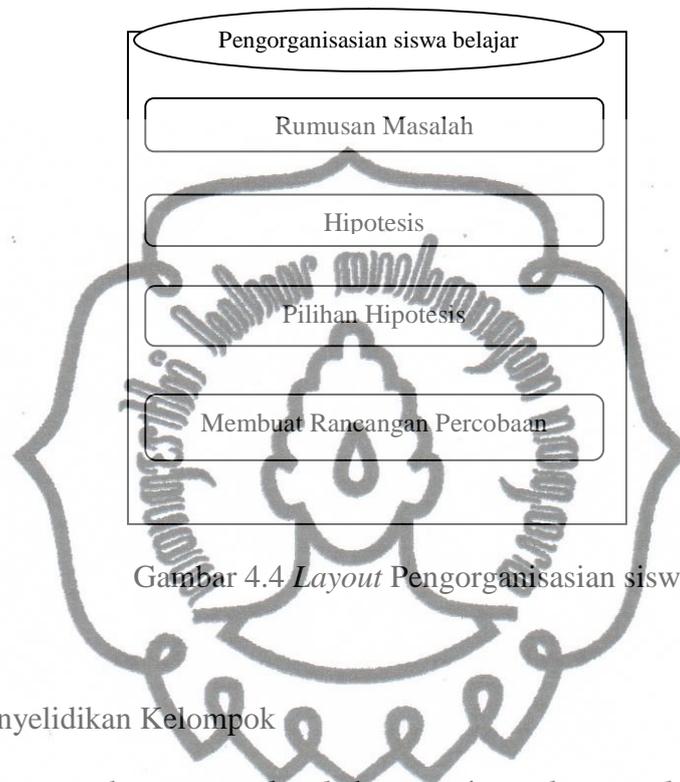
Wacana atau kasus yang memuat deskripsi permasalahan yang ada di lingkungan sekolah yang berkaitan dengan lingkungan.



Gambar 4.3 *Layout* Wacana/Orientasi Masalah

j. Mengorganisasikan Siswa Belajar

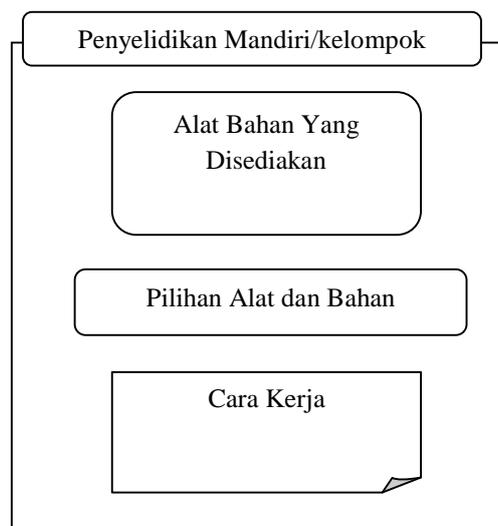
Memuat aturan atau perintah yang mengkondisikan siswa untuk berdiskusi dengan anggota kelompok.



Gambar 4.4 *Layout* Pengorganisasian siswa belajar

k. Penyelidikan Kelompok

Memuat tahapan atau langkah agar siswa dapat melakukan percobaan atau perintah untuk melakukan pengamatan di lingkungan sekolah.

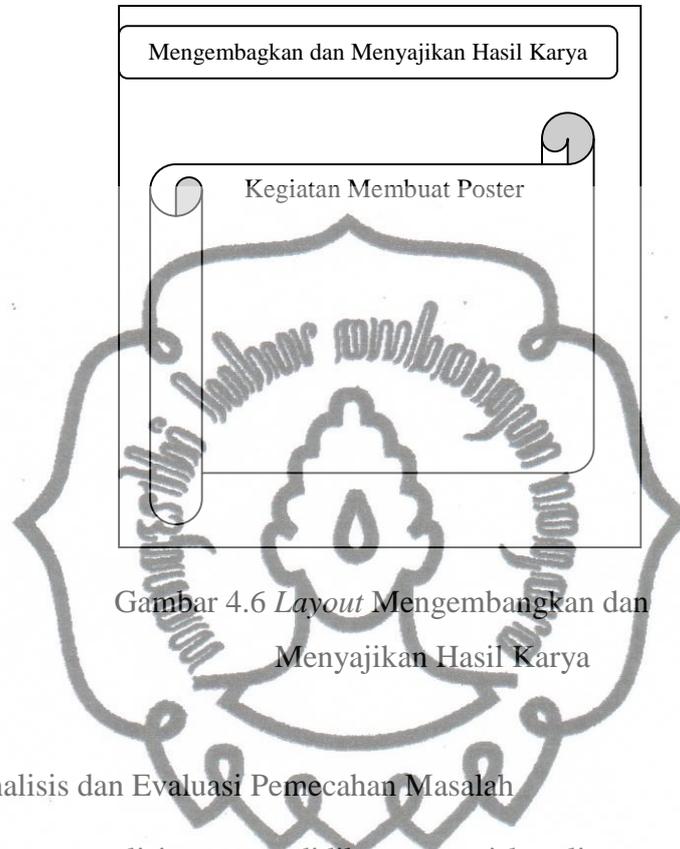


commit to user

Gambar 4.5 *Layout* Penyelidikan Mandiri/kelompok

1. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

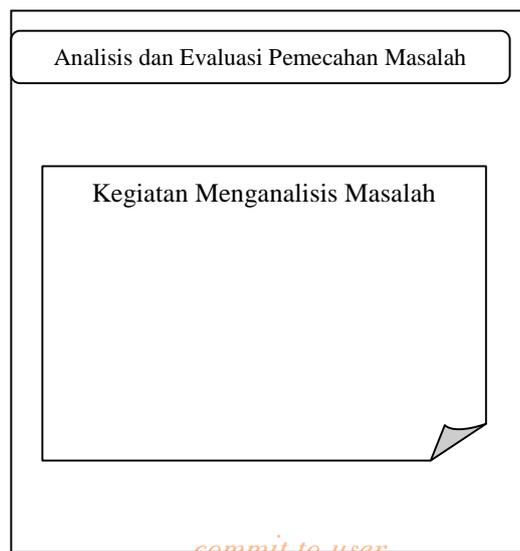
Memuat hasil karya siswa berupa poster mengenai lingkungan.



Gambar 4.6 *Layout* Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

m. Analisis dan Evaluasi Pemecahan Masalah

Memuat analisis peserta didik mengenai kesulitan yang dihadapi dalam proses pemecahan masalah.



Gambar 4.7 *Layout* Analisis dan Evaluasi

n. Perpustakaan Sains

Memuat penjelasan lengkap mengenai materi yang sedang dipelajari.

o. Info Sains

Memuat berita sains atau penemuan yang berkaitan dengan lingkungan atau materi yang sedang dipelajari, sehingga dapat menambah pengetahuan siswa.

p. Rangkuman

Memuat rangkuman materi yang sedang dipelajari.

q. Petunjuk Penilaian

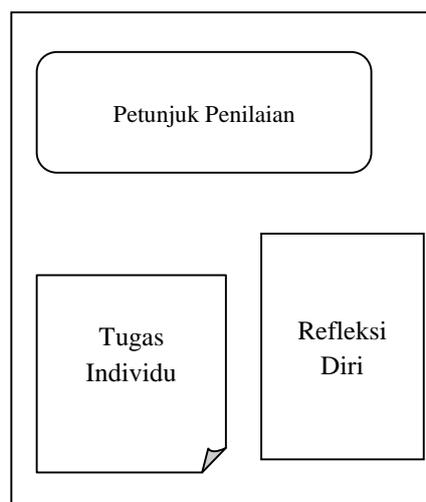
Berisi petunjuk untuk menilai hasil evaluasi yang telah dikerjakan siswa.

r. Refleksi Diri

Memuat refleksi keberhasilan dan pemahaman terhadap materi

s. Tugas Individu

Tugas individu berisi instruksi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa berupa rangkuman dan laporan hasil praktikum.



Gambar 4.8 *Layout* Penilaian, Refleksi diri,
commit to user
dan Tugas Individu

t. Evaluasi

Berisi tes tertulis sebagai bahan pengecekan bagi peserta didik dan guru untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah dicapai. Instrumen penilaian pengetahuan dirancang untuk mengukur dan menetapkan tingkat pencapaian kemampuan pengetahuan.

u. Glosarium

Memuat daftar istilah penting yang ada dalam modul.

v. Daftar Pustaka

Memuat sumber-sumber yang digunakan dalam penyusunan modul.

4. Uji Coba Awal

Uji Coba Awal yang dilakukan adalah validasi. Validasi pertama (*draft I*) dilakukan oleh ahli dan praktisi meliputi instrumen pembelajaran dan aspek dalam modul. Data hasil pengujian pertama ini meliputi data hasil validasi oleh tiga orang ahli dan dua orang praktisi. Validasi aspek desain dan keterbacaan, materi, pengembangan modul, perangkat pembelajaran, dan pengembangan soal pengetahuan oleh ahli disajikan pada Tabel 4.3, validasi aspek materi, penyajian, dan bahasa/keterbacaan modul oleh praktisi disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Penilaian Hasil Validasi Modul oleh Ahli

Validator	Hasil Penilaian	Kualifikasi
Ahli materi	3,63	Sangat Baik
Ahli pengembangan modul	3,46	Baik
Ahli desain dan keterbacaan	3,42	Baik
Ahli perangkat pembelajaran	3,48	Baik
Ahli Pengembangan Soal Pengetahuan	4	Sangat Baik
Rata-rata	3,59	Sangat Baik

Tabel 4.4 Penilaian Hasil Validasi Modul oleh Praktisi

Validator	Hasil Penilaian	Kualifikasi
Validator Praktisi I	3,65	Sangat Baik
Validator Praktisi 2	3,43	Baik
Rata-rata	3,54	Sangat Baik

Berdasarkan validasi ahli pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa kesahihan materi dan soal pengetahuan berkualifikasi sangat baik, sedangkan pengembangan modul, desain dan keterbacaan serta perangkat pembelajaran berkualifikasi baik. Berdasarkan validasi praktisi pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa rata-rata hasil validasi dari validator praktisi 1 dan 2 berkualifikasi sangat baik. Hasil validasi ahli dan validasi praktisi menunjukkan bahwa produk modul layak dilanjutkan pada uji lapangan utama skala terbatas (uji skala kecil) dengan beberapa perbaikan sesuai hasil validasi ahli dan praktisi. Hasil validasi oleh ahli dan praktisi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

5. Revisi Produk Tahap I

Berdasarkan validasi yang telah dilakukan oleh ahli dan praktisi diperoleh beberapa masukan/saran untuk perbaikan/revisi modul sebelum diuji dalam skala terbatas. Saran serta perbaikan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Saran dan Hasil Revisi Tahap I

Pemberi Saran	Saran	Revisi Tahap I
Ahli Materi	1. Pengertian pencemaran lingkungan dijelaskan berdasarkan Undang-Undang terbaru.	1. Pengertian pencemaran lingkungan sudah diganti berdasarkan Undang-Undang terbaru.
	2. Referensi supaya menggunakan yang terbaru.	2. Referensi ada yang diganti

Lanjutan Tabel 4.5.

Pemberi Saran	Saran	Revisi Tahap I
Ahli Pengembangan Modul	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada halaman judul diperhatikan komposisi huruf dari yang terbesar sampai terkecil. 2. Gambar yang resolusi rendah diganti dengan gambar yang resolusi tinggi. 3. Gambar yang berdekatan, keterangan digabung menjadi satu dan sumber terpisah. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Komposisi huruf pada halaman judul telah disesuaikan. 2. Gambar yang resolusi rendah sudah diganti dengan resolusi tinggi. 3. Gambar yang berdekatan, keterangan sudah digabung dan sumber tetap terpisah.
Ahli Desain dan Keterbacaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penulisan sumber sebaiknya dibawah gambar supaya tidak mengganggu kejelasan gambar. 2. Warna background dan tulisan dibuat kontras. 3. Border pada anatomi modul dibuat penuh. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penulisan sumber sudah diganti dibawah gambar. 2. Warna background dan tulisan sudah diperbaiki. 3. Border anatomi modul sudah dibuat penuh.
Ahli perangkat pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan pendekatan <i>scientific</i>/ kurikulum 2013. 2. Pendekatan <i>scientific</i> dimasukkan pada kegiatan inti. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kegiatan pembelajaran sudah disesuaikan dengan pendekatan <i>scientific</i> kurikulum 2013. 2. Pendekatan <i>scientific</i> sudah dimasukkan dalam kegiatan inti.
Ahli Pengembangan Soal pengetahuan	Sebelum diberikan pada siswa eksperimen, dilakukan uji validitas dan reliabilitas soal.	Sudah dilakukan uji validitas dan reliabilitas soal pengetahuan.
Praktisi 1	Gambar yang kurang jelas supaya diganti. Selebihnya sudah baik.	Gambar sudah diganti.
Praktisi 2	Modul supaya dilengkapi dengan petunjuk penggunaan. Sudah representatif.	Modul telah ditambahkan petunjuk penggunaan

Berdasarkan masukan dari ahli dan praktisi, telah dilakukan beberapa perbaikan untuk modul dan perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam uji terbatas. Perbaikan untuk modul adalah tampilan modul mulai dari cover beserta isinya dibuat lebih berwarna dan disertai gambar agar lebih menarik.

6. Hasil Uji Coba Lapangan Utama Skala Terbatas (Uji Skala Kecil)

Uji coba terbatas dilakukan terhadap sepuluh orang siswa yang bertujuan untuk memperoleh masukan dan saran terhadap produk yang dikembangkan. Hasil uji coba lapangan utama skala terbatas dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Coba Lapangan Utama Skala Terbatas

Penilai	Hasil Penilaian	Kategori
Siswa 1	3,71	Sangat Baik
Siswa 2	3,43	Baik
Siswa 3	3,33	Baik
Siswa 4	3,38	Baik
Siswa 5	3,58	Sangat Baik
Siswa 6	3,67	Sangat Baik
Siswa 7	3,71	Sangat Baik
Siswa 8	3,29	Baik
Siswa 9	3,29	Baik
Siswa 10	3,71	Sangat Baik
Rata-rata	3,51	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat diketahui bahwa rata-rata penilaian modul dari sepuluh orang siswa adalah 3,51 sehingga berkualifikasi sangat baik. Hasil wawancara dengan siswa menunjukkan bahwa: a. rata-rata siswa mengatakan bahwa modul menarik siswa untuk membacanya karena tampilannya yang berwarna, b. bagian info sains dapat menambah wawasan pengetahuan siswa. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa modul

sudah layak untuk diuji coba lapangan operasional tetapi memerlukan beberapa perbaikan. Hasil uji lapangan utama skala terbatas (kelompok kecil) selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4.

7. Revisi Produk Tahap II

Revisi produk kedua dilakukan setelah diuji coba secara terbatas, dan mendapat beberapa masukan dari siswa. Saran dan perbaikan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Saran dan Revisi Produk Tahap II

Pemberi Saran	Saran	Revisi Tahap II
Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nomor Halaman bila ditulis di kiri sebagian kurang kelihatan karena ukurannya tidak sama. 2. Sebagian gambar tidak jelas. 3. Gambar supaya dijelaskan lagi dalam materi dan diberi keterangan dengan jelas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nomor halaman sudah diperbaiki dan ukurannya sudah disamakan. 2. Gambar yang kurang jelas sudah diganti. 3. Setiap gambar sudah diberi keterangan dibawahnya.

Saran dari siswa pada tahap uji terbatas, telah dilakukan beberapa perbaikan pada beberapa bagian modul. Perbaikan dilakukan untuk memperbaiki produk modul agar lebih baik dan layak dilanjutkan ke tahap uji lapangan operasional.

8. Hasil Uji Lapangan Operasional

Uji lapangan operasional bertujuan untuk mengetahui efektifitas modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan untuk membiasakan sikap peduli lingkungan siswa SMPN 1 Bulu

commit to user

Sukoharjo. Uji lapangan operasional merupakan penelitian *quasi eksperimen* menggunakan 28 sampel yaitu siswa kelas VIID dengan pemberian pretes dilanjutkan dengan pemberian postes pada kelas tersebut. Pengambilan kelas ditentukan dengan teknik *cluster random sampling* yang ditentukan melalui uji kesetimbangan dengan anava satu jalan yang didahului dengan uji prasyarat. Rangkuman hasil uji ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Rangkuman Hasil Uji Kesetimbangan

Uji yang Dilakukan	Jenis Uji	Sig.	Kesimpulan
Uji Prasyarat			
a. Uji Normalitas	Kolmogorov-smirnov		
Kelas VII A		0,270	Normal
Kelas VII B		0,576	Normal
Kelas VII C		0,649	Normal
Kelas VII D		0,297	Normal
Kelas VII E		0,832	Normal
Kelas VII F		0,641	Normal
Kelas VII G		0,359	Normal
Kelas VII H		0,490	Normal
b. Uji Homogenitas	Leven'e	0,125	Homogen
Uji Kesetimbangan	Anava satu jalan	0,965	Setimbang

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa data hasil belajar pengetahuan delapan kelas VII SMPN 1 Bulu Sukoharjo berdistribusi normal dan homogen, sehingga dapat dilakukan uji kesetimbangan menggunakan anava satu jalan. Hasil uji anava satu jalan menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,965 ($> 0,05$), dapat disimpulkan bahwa populasi kelas VII memiliki rata-rata hasil belajar pengetahuan yang setara, sehingga dapat digunakan untuk memilih kelas secara acak. Kelas yang

dipilih adalah kelas VIID sebagai kelas penelitian. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.2.

Data yang diperoleh dalam tahap uji coba lapangan meliputi data sikap peduli lingkungan, nilai pengetahuan, keterampilan, keterlaksanaan pembelajaran, dan respon siswa terhadap modul pembelajaran,. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

a. Sikap Peduli Lingkungan

Deskripsi data sikap peduli lingkungan yang diperoleh dari nilai angket pretes dan postes serta penilaian antar teman. Data nilai pretes dan postes ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Deskripsi Data Angket Sikap Peduli Lingkungan

Jenis Tes	Jumlah siswa	Mean	Standar Deviasi	Maksimum	Minimum
Pretes	28	71,86	4,70	79	61
Postes	28	75,18	5,38	83	64

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui bahwa rata-rata sikap peduli lingkungan siswa sebelum pembelajaran dengan modul adalah sebesar 71,86 dengan nilai minimum 61 dan nilai maksimum 79, sedangkan setelah pembelajaran dengan modul nilai rata-rata meningkat menjadi 75,18 dengan nilai minimum 64 dan nilai maksimum adalah 83.

Nilai pretes dan postes sikap peduli lingkungan kemudian dihitung tingkat kenaikannya untuk mengetahui efektifitas pembelajaran menggunakan modul *Problem Based Learning* dalam membiasakan sikap peduli lingkungan dengan menggunakan *N-gain* ternormalisasi. Berdasarkan hasil perhitungan *N-gain* ternormalisasi

diperoleh rata-rata kenaikan sikap peduli lingkungan siswa sebesar 0,12 dengan kategori rendah (Hake *cit* Widyaningrum, 2013). Setelah dilakukan perhitungan *N-gain* ternormalisasi sikap peduli lingkungan siswa, kemudian dilakukan uji prasyarat sebelum dilakukan uji lanjut. Ringkasan hasil uji prasyarat nilai pretes dan postes sikap peduli lingkungan siswa ditunjukkan pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Ringkasan Hasil Analisis Nilai Pretes dan Postes Sikap Peduli Lingkungan

Uji	Jenis Uji	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Normalitas	Kolmogorof-Smirnov	Sig pretes = 0,164	Ho diterima	Data normal
		Sig postes = 0,197		
Homogenitas	Levene's test	Sig 0,480	Ho diterima	Data homogen
Hasil Pretes-Postes	Paired sample t-test	Sig. 0,000	Ho ditolak	Hasil tidak sama (ada beda)

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat diketahui bahwa hasil uji normalitas data dengan *Kolmogorof-smirnov* diperoleh taraf signifikansi 0,164 untuk pretes dan 0,197 untuk postes, keduanya lebih besar dari (0,05) sehingga Ho diterima, hal ini berarti data nilai pretes dan postes sikap peduli lingkungan siswa berdistribusi normal. Uji homogenitas dengan *Levene's* diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,480 lebih besar dari (0,05) sehingga Ho diterima, hal ini berarti data nilai pretes dan postes sikap peduli lingkungan siswa mempunyai variansi yang sama atau homogen.

Data nilai pretes dan postes sikap peduli lingkungan siswa telah memenuhi syarat normal dan homogen, selanjutnya dianalisis

dengan uji *Paired Sample t-test* (Uji t dua sampel berpasangan). Berdasarkan uji *Paired Sample t-test* diperoleh hasil nilai taraf signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil dari (0,05) sehingga H_0 ditolak, hal ini berarti Rata-rata sikap peduli lingkungan siswa sebelum dan sesudah diberikan modul adalah berbeda. Berdasarkan hasil serangkaian uji yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan dapat membiasakan sikap peduli lingkungan siswa meskipun masih dalam kategori rendah berdasar *N-gain* ternormalisasi. Hasil uji pretes dan postes sikap peduli lingkungan siswa selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

Selain menggunakan angket pretes dan postes penilaian sikap peduli lingkungan juga menggunakan penilaian antar teman yang dilakukan selama proses pembelajaran dengan indikator dalam menjaga kebersihan lingkungan dan memperlakukan sampah. Data penilaian antar teman ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Deskripsi Penilaian Antar Teman Sikap Peduli Lingkungan

Pertemuan ke-	Indikator	
	Menjaga Kelestarian Lingkungan	Memperlakukan Sampah
I	2,57	2,43
II	2,68	2,89
III	2,86	3,11
Rata-rata	2,70	2,81

Berdasarkan Tabel 4.11 yakni data penilaian antar teman pada pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga didapatkan hasil sikap peduli lingkungan siswa pada kedua indikator mengalami peningkatan. Rata-rata pada indikator menjaga kelestarian lingkungan adalah sebesar 2,70, sedangkan rata-rata nilai pada indikator memperlakukan sampah adalah 2,81. Nilai rata-rata indikator memperlakukan sampah lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata indikator menjaga kebersihan lingkungan hal ini dikarenakan dalam menjaga kebersihan lingkungan diperlukan adanya suatu kebiasaan yang dimulai dari dalam diri masing-masing siswa dan waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan sikap itu relatif lama dan bertahap (Wibowo, 2012 cit. Khanafiyah, 2013). Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan sikap peduli lingkungan siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis *Problem Based Learning* meskipun hanya sedikit. Data penilaian antar teman mengenai sikap peduli lingkungan selengkapny dapat dilihat pada lampiran 5.2.

b. Nilai Pengetahuan

Deskripsi data nilai pengetahuan yang diperoleh dari nilai pretes dan postes ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Deskripsi Data Nilai Pengetahuan

Jenis Tes	Jumlah siswa	Mean	Standar Deviasi	Maksimum	Minimum
Pretes	28	62,96	8,14	80	50
Postes	28	71,00	7,90	86	56

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai pengetahuan siswa sebelum pembelajaran dengan modul adalah sebesar 62,96 dengan nilai minimum 50 dan nilai maksimum 80 sedangkan setelah pembelajaran dengan modul nilai rata-rata meningkat menjadi 71,00 dengan nilai minimum 56 dan nilai maksimum adalah 86.

Nilai pretes dan postes pengetahuan kemudian dihitung tingkat kenaikannya dengan menggunakan *N-gain* ternormalisasi. Berdasarkan hasil perhitungan *N-gain* ternormalisasi diperoleh rata-rata kenaikan nilai pengetahuan siswa sebesar 0,21 dengan kategori rendah (Hake *cit* Widyaningrum, 2013). Setelah dilakukan perhitungan *N-gain* ternormalisasi nilai pengetahuan siswa, kemudian dilakukan uji prasyarat sebelum dilakukan uji lanjut. Ringkasan hasil uji prasyarat pretes dan postes nilai pengetahuan siswa ditunjukkan pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Ringkasan Hasil Analisis Nilai Pretes dan Postes Pengetahuan

Uji	Jenis Uji	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Normalitas	Kolmogorof-Smirnov	<i>Sig</i> pretes = 0,200 <i>Sig</i> postes = 0,200	Ho diterima	Data normal
Homogenitas	<i>Levene's test</i>	<i>Sig</i> 0,981	Ho diterima	Data homogen
Hasil Pretes-Postes	<i>Paired sample t-test</i>	<i>Sig.</i> 0,000	Ho ditolak	Hasil tidak sama (ada beda)

Berdasarkan Tabel 4.13 dapat diketahui bahwa hasil uji normalitas data dengan *Kolmogorof-smirnov* diperoleh taraf signifikansi 0,200 untuk pretes dan postes yakni lebih besar dari (0,05) sehingga H_0 diterima, hal ini berarti data nilai pretes dan postes pengetahuan siswa berdistribusi normal. Uji homogenitas dengan *Levene's* diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,981 lebih besar dari (0,05) sehingga H_0 diterima, hal ini berarti data nilai pretes dan postes pengetahuan siswa mempunyai variansi yang sama atau homogen.

Berdasarkan uji *Paired Sample t-test* diperoleh hasil nilai taraf signifikansi sebesar 0,00 lebih kecil dari (0,05) sehingga H_0 ditolak, hal ini berarti Rata-rata nilai pengetahuan siswa sebelum dan sesudah diberikan modul adalah berbeda. Berdasarkan hasil serangkaian uji yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan juga dapat meningkatkan nilai pengetahuan siswa meskipun masih dalam kategori rendah berdasar *N-gain* ternormalisasi, hal tersebut sesuai dengan pendapat Wenno (2010) bahwa melakukan pembelajaran dengan modul membuat siswa lebih mudah memahami konsep/materi sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat. Hasil uji pretes dan postes nilai pengetahuan siswa selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

c. Nilai Keterampilan

Deskripsi data nilai keterampilan berdasarkan hasil observasi yang dilakukan observer pada pertemuan pertama dan kedua pembelajaran serta penilaian poster yang dikerjakan siswa ditunjukkan pada Tabel 4. 14.

Tabel 4.14 Deskripsi Data Nilai Keterampilan Siswa

No	Indikator	Sintak <i>Problem Based Learning</i>	Rata-rata Nilai
1	Merumuskan Masalah	Orientasi masalah	2,5
2	Merumuskan Hipotesis	Pengorganisasian siswa berkelompok	3,39
3	Merencanakan Percobaan	Pengorganisasian siswa berkelompok	3,71
4	Melakukan Pengamatan	Penyelidikan Mandiri/kelompok	3,5
5	Melakukan Analisis	Analisis dan Evaluasi Pemecahan Masalah	3,32
6	Presentasi	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	3,16
7	Poster	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	3,5

Berdasarkan Tabel 4.14 nilai keterampilan siswa didapatkan hasil bahwa nilai keterampilan siswa yang tertinggi adalah pada indikator merencanakan percobaan yang termasuk dalam sintak *Problem Based Learning* Pengorganisasian siswa untuk belajar dalam kelompok yakni dengan rata-rata nilai 3,71. Hal ini dikarenakan siswa dapat melakukan diskusi dengan teman dalam membuat rencana percobaan, sesuai dengan pendapat Budiono dan Susanto (2006) yang menyatakan bahwa cara yang baik dalam menggunakan modul adalah

siswa aktif mempelajarinya bersama dengan teman sementara guru melakukan pengecekan secara intensif dan memberikan bantuan kepada siswa yang kesulitan dalam mempelajari modul secara individual.

Nilai keterampilan siswa yang terendah adalah pada indikator merumuskan masalah yang termasuk dalam sintak *Problem Based Learning* Orientasi Masalah yakni dengan rata-rata nilai 2,5. Hal ini dikarenakan Siswa secara kualitatif berbeda dalam tingkat kemampuan mereka dalam menganalisis dan memecahkan masalah belajar. Metode penemuan dan pemecahan masalah merupakan strategi yang efektif dalam mengajar siswa pada tingkat kemampuan yang berbeda. Model *Problem Based Learning* merupakan salah satu contoh strategi pembelajaran konstruktivistik yang menimbulkan situasi kontekstual yang signifikan di dunia nyata, dan menyediakan sumber daya bimbingan dan instruksi untuk belajar, karena mengembangkan pengetahuan konten dan keterampilan memecahkan masalah (Folashade & Akinbobola *cit* Lestari, 2012). Data penilaian keterampilan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.14 sampai dengan Lampiran 3.18

d. Keterlaksanaan Pembelajaran

Data keterlaksanaan sintaks pada tahap uji lapangan operasional yang telah dilakukan ditunjukkan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran *Problem Based Learning*

Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Keterlaksanaan
Aktivitas Guru	
Orientasi masalah	Terlaksana dengan Baik
Pengorganisasian Siswa untuk Belajar	Terlaksana dengan Baik
Melakukan penyelidikan mandiri/kelompok	Terlaksana tetapi masih kurang (belum optimal)
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Terlaksana dengan Baik
Analisis dan Evaluasi pemecahan Masalah	Terlaksana tetapi masih kurang (belum optimal)
Aktivitas Siswa	
Orientasi masalah	Terlaksana tetapi masih kurang (belum optimal)
Pengorganisasian Siswa untuk Belajar	Terlaksana dengan Baik
Melakukan penyelidikan mandiri/kelompok	Terlaksana tetapi masih kurang (belum optimal)
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Terlaksana tetapi masih kurang (belum optimal)
Analisis dan Evaluasi pemecahan Masalah	Terlaksana dengan Baik

Berdasarkan Tabel 4.15 dapat dilihat bahwa sintak *problem Based Learning* terlaksana semua baik aktivitas guru maupun aktivitas siswa, meskipun dalam beberapa kategori aktivitas masih menunjukkan aktivitas yang dilakukan belum optimal. Data keterlaksanaan sintak pembelajaran selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.19 dan 3.20.

e. Data Penilaian Modul Oleh Siswa

Penilaian modul oleh siswa dilakukan dengan menggunakan angket. Data hasil analisis angket ditunjukkan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil Analisis Angket Penilaian Modul oleh Siswa

No.	Aspek	Rata-rata	Kategori
1.	Isi Modul/Materi	3,42	Baik
2.	Penyajian	3,45	Baik
3.	Keterbacaan <i>commit to user</i>	3,55	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4.16 dapat diketahui bahwa rata-rata penilaian modul oleh siswa aspek isi modul atau materi sebesar 3,42 dalam kategori baik; aspek penyajian sebesar 3,45 kategori baik; dan aspek keterbacaan sebesar 3,55 kategori sangat baik. Berdasarkan hasil angket dan wawancara terhadap siswa diperoleh saran/masukan untuk penomoran pada bagian penyelidikan dan soal evaluasi supaya diperhatikan agar tidak membingungkan siswa. Data hasil penilaian modul oleh siswa selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.7.

9. Revisi III (Penyempurnaan Produk)

Berdasarkan hasil uji lapangan operasional/efektivitas diperoleh saran/masukan dari siswa untuk perbaikan dan penyempurnaan produk modul berbasis *Problem Based Learning* hasil saran/masukan uji lapangan operasional ditunjukkan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Saran dan Revisi Tahap III

Saran	Revisi Tahap III
Penomoran bagian penyelidikan dan soal evaluasi diurutkan lagi supaya tidak membingungkan siswa.	Penomoran pada bagian penyelidikan dan soal evaluasi sudah diperbaiki dan diurutkan

B. Deskripsi Hasil Kelayakan Modul Berbasis *Problem Based Learning*

Berdasarkan hasil yang diperoleh saat uji coba awal diperoleh hasil bahwa rata-rata penilaian ahli materi adalah 3,63 berkualifikasi sangat baik, rata-rata penilaian ahli pengembangan modul adalah 3,46 berkualifikasi baik, rata-rata penilaian ahli desain dan keterbacaan adalah 3,42 berkualifikasi baik, rata-rata penilaian ahli perangkat pembelajaran adalah 3,48 berkualifikasi baik,

rata-rata penilaian ahli pengembangan soal pengetahuan adalah 4 berkualifikasi sangat baik, dan rata-rata penilaian modul oleh praktisi adalah 3,54 berkualifikasi sangat baik, sehingga secara umum berdasarkan penilaian ahli dan praktisi modul tersebut sudah layak untuk diujicobakan dalam uji lapangan utama skala terbatas atau uji skala kecil.

Berdasarkan hasil uji lapangan utama skala terbatas atau uji kelompok kecil yang dilakukan terhadap sepuluh siswa diperoleh hasil bahwa modul mempunyai rata-rata penilaian 3,51 dan berkualifikasi sangat baik. Hasil uji skala terbatas pada siswa secara umum dapat disimpulkan bahwa modul sudah layak untuk diuji coba lapangan operasional tetapi memerlukan beberapa perbaikan. Berdasarkan hasil penilaian siswa pada uji lapangan operasional diperoleh hasil rata-rata aspek materi/isi modul sebesar 3,42; aspek penyajian sebesar 3,45; dan aspek bahasa/keterbacaan sebesar 3,55 sehingga secara keseluruhan aspek modul dapat dikategorikan baik.

Berdasarkan hasil dari uji coba awal, uji lapangan utama skala terbatas, dan uji lapangan operasional, maka dapat disimpulkan bahwa modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan dalam kategori baik/layak. Siswa menanggapi positif terhadap modul yang dikembangkan, menurut siswa modul menarik karena disajikan berwarna, dilengkapi dengan gambar-gambar, dan permasalahan yang diuraikan dalam modul berkaitan dengan lingkungan sekitar siswa. Hal ini senada dengan pendapat Suratsih (2010) yang mengemukakan bahwa siswa merasa senang dengan adanya modul yang dikaitkan dengan fenomena di sekitar, karena

merasa mendapat pengalaman baru dalam menerapkan pengetahuan yang dimiliki untuk melakukan analisis terhadap kejadian sehari-hari yang ada di lingkungannya.

C. Efektivitas Modul Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo

Berdasarkan hasil uji lapangan operasional diperoleh nilai pretes dan postes yang kemudian dihitung tingkat kenaikan sikap peduli lingkungan siswa untuk mengetahui efektivitas modul yang dikembangkan dalam membiasakan sikap peduli lingkungan siswa dengan menggunakan perhitungan *N-gain* ternormalisasi. Hasil perhitungan *N-gain* ternormalisasi diperoleh rata-rata kenaikan sikap peduli lingkungan siswa sebesar 0,12. Berdasarkan kriteria rendah Hake (1998) *cit* Widyaningrum (2013) menunjukkan bahwa kenaikan sikap peduli lingkungan siswa dalam kategori rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan diterapkannya pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis *Problem Based Learning* berdampak pada kenaikan sikap peduli lingkungan siswa meskipun masih dalam kategori rendah. Setelah dilakukan perhitungan *N-gain* ternormalisasi sikap peduli lingkungan siswa, kemudian dilakukan uji prasyarat sebelum dilakukan uji lanjut.

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat diketahui bahwa hasil uji normalitas data dengan *Kolmogorof-smirnov* diperoleh taraf signifikansi 0,164 untuk pretes dan 0,197 untuk postes, keduanya lebih besar dari (0,05) sehingga *H₀* *commit to user*

diterima, hal ini berarti data nilai pretes dan postes sikap peduli lingkungan siswa berdistribusi normal. Uji homogenitas dengan *Levene's* diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,480 lebih besar dari (0,05) sehingga H_0 diterima, hal ini berarti data nilai pretes dan postes sikap peduli lingkungan siswa mempunyai variansi yang sama atau homogen.

Data nilai pretes dan postes sikap peduli lingkungan siswa telah memenuhi syarat normal dan homogen, selanjutnya dianalisis dengan uji *Paired Sample t-test* (Uji t dua sampel berpasangan). Berdasarkan uji *Paired Sample t-test* diperoleh hasil nilai taraf signifikansi sebesar 0,00 lebih kecil dari (0,05) sehingga H_0 ditolak, hal ini berarti Rata-rata sikap peduli lingkungan siswa sebelum dan sesudah diberikan modul adalah berbeda. Berdasarkan hasil serangkaian uji yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan dapat membiasakan sikap peduli lingkungan siswa meskipun masih dalam kategori rendah berdasar *N-gain* ternormalisasi.

Penilaian sikap peduli lingkungan selain dengan menggunakan angket juga dilakukan dengan penilaian antar teman. Berdasarkan Tabel 4.11 yakni data penilaian antar teman pada pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga didapatkan hasil sikap peduli lingkungan siswa pada kedua indikator mengalami peningkatan. Rata-rata pada indikator menjaga kelestarian lingkungan adalah sebesar 2,70, sedangkan rata-rata nilai pada indikator memperlakukan sampah adalah 2,81. Nilai rata-rata indikator memperlakukan sampah lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata indikator menjaga

kebersihan lingkungan hal ini dikarenakan dalam menjaga kebersihan lingkungan diperlukan adanya suatu kebiasaan yang dimulai dari dalam diri masing-masing siswa dan dan waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan sikap itu relatif lama dan bertahap (Wibowo, 2012 cit. Khanafiyah, 2013). Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan sikap peduli lingkungan siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis *Problem Based Learning* meskipun hanya sedikit. Data penilaian antar teman mengenai sikap peduli lingkungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.2.

D. Pembahasan

1. Prosedur Pengembangan Produk

a. Studi Pendahuluan dan Pengumpulan Informasi

1) Studi pustaka

Hasil studi pustaka merupakan hasil analisis dari KI dan KD yang memungkinkan untuk dipilih sebagai acuan pengembangan modul pembelajaran. Hal tersebut dilakukan untuk mendukung pemilihan materi yang akan dikembangkan. Sesuai dengan pendapat Kemp (2004) untuk menganalisis kebutuhan, menyarankan peneliti melakukan penilaian kebutuhan formal dengan empat alasan utama: a) Untuk mengidentifikasi kebutuhan yang relevan dengan tugas tertentu (misalnya Apa masalah yang mempengaruhi penyelesaian tugas?); b) untuk mengidentifikasi tujuan instruksional; c) untuk menetapkan *commit to user*

prioritas dalam pemilihan instruksi dan intervensi; d) untuk menyediakan data dasar untuk menilai efektivitas instruksi atau intervensi. Senada dengan Prastowo (2012), yang mengemukakan bahwa dalam menyusun bahan ajar analisis terhadap kurikulum dan bahan ajar sangat penting. Kompetensi Dasar digunakan sebagai rujukan dalam menentukan indikator yang hendak dicapai siswa, sedangkan materi digunakan sebagai salah satu acuan dalam menyusun bahan ajar yang dikembangkan yaitu modul.

2) Survei Lapangan

Survei lapangan meliputi kegiatan observasi, pemberian angket, dan wawancara. Tahap observasi dan wawancara dilakukan pada wakasek kurikulum dan guru mata pelajaran IPA yang berkaitan dengan Standar Nasional Pendidikan. Berdasarkan hasil SNP, dapat diketahui kekurangan dan kelebihan pelaksanaan pembelajaran dan manajemen sekolah.

Hasil observasi dan wawancara terhadap guru dan siswa diperoleh gambaran awal tentang proses kegiatan belajar mengajar sebagai berikut yaitu pembelajaran yang dilakukan oleh guru cenderung menggunakan metode ceramah sehingga siswa kurang tertarik dalam mengikuti pembelajaran, hal ini senada dengan pendapat Trianto (2009) yang mengemukakan bahwa pembelajaran yang bermakna tidak akan terwujud jika siswa hanya mendengarkan ceramah dari guru. Guru belum

mengembangkan bahan ajar secara mandiri. Biasanya guru menggunakan LKS dan buku dari penerbit. Menurut Sungkono (2003), salah satu kompetensi yang perlu dimiliki seorang guru dalam melaksanakan tugasnya adalah mengembangkan bahan ajar. Millah dkk. (2012) mengemukakan bahwa berdasarkan hasil pengamatan, bahan ajar yang beredar di pasaran masih terdapat kekurangan, karena bahan ajar tersebut belum merancang siswa untuk berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan permasalahan autentik dalam kehidupan sehari-hari serta mengaitkannya dengan masyarakat dan lingkungan.

Fakta yang ditemukan adalah sikap peduli lingkungan siswa yang kurang, hal ini terlihat dari kondisi lingkungan kelas dan taman yang kotor dan kurang terawat, sampah yang berserakan sehabis istirahat, siswa masih belum membedakan jenis sampah, dan dalam menjaga kebersihan lingkungan juga masih sering diingatkan, serta berpendapat bahwa dalam merawat tanaman yang ada di sekolah sudah menjadi tanggung jawab tukang kebun sekolah, padahal pembelajaran di sekolah merupakan sarana yang tepat untuk menumbuhkan sikap peduli lingkungan siswa (Khanafiyah, 2013).

b. Tahap Perencanaan

Tahap ini melakukan analisis untuk pemilihan materi yang akan dikembangkan. Materi yang dipilih disesuaikan dengan hasil UN
commit to user

yang menyatakan bahwa hasil belajar siswa pada materi pencemaran mengalami penurunan. Selain itu, pada tahap survei lapangan ditemukan bahwa guru belum mengembangkan bahan ajar secara mandiri dan hanya memakai bahan ajar yang berasal dari penerbit. Prastowo (2012) mengemukakan bahwa guru belum mengembangkan kreativitas untuk menyiapkan dan membuat bahan ajar secara mandiri dan memilih bahan ajar yang siap pakai karena beranggapan bahwa membuat bahan ajar merupakan pekerjaan yang sulit dan membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu, perlu dikembangkan bahan ajar yang sesuai dengan materi pencemaran dan memuat strategi pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan siswa sehari-hari. Model pembelajaran yang dipilih agar peserta didik lebih aktif selama pembelajaran adalah *Problem Based Learning*. Pengintegrasian model *Problem Based Learning* ke dalam modul yang dikembangkan karena model *Problem Based Learning* memberikan kesempatan siswa untuk belajar mengembangkan potensi melalui suatu aktivitas memecahkan masalah dan menemukan suatu konsep. Azita (2013) mengemukakan bahwa dalam meningkatkan pencapaian pendidikan menggunakan *Problem Based Learning*, penggunaan modul mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran. Model *Problem Based Learning* juga dapat mengakomodasi pengembangan sikap positif siswa, termasuk sikap peduli lingkungan (Nur, 2011).

Tahap pengembangan modul dilakukan sesuai dengan tahapan Borg dan Gall *cit.* Putra (2010) yang dimodifikasi menjadi sembilan tahap karena keterbatasan sumber daya yang ada. Bahan ajar yang dikembangkan berupa modul. Modul berisi rangkaian kegiatan belajar yang dirancang secara sistematis yang memungkinkan siswa untuk belajar mandiri. Namun, dalam modul ini juga diberikan kesempatan untuk siswa bereksperimen dan berdiskusi dalam kelompok sehingga selain dapat digunakan untuk belajar mandiri, modul ini juga dapat melatih siswa untuk bekerja sama, menyumbangkan pendapat, dan saran dalam diskusi kelompok. Hal ini sesuai dengan pendapat Sungkono (2003) yang menyatakan bahwa modul bersifat sistematis karena disusun secara urut sehingga memudahkan siswa belajar.

Materi pencemaran lingkungan dapat dijadikan sebagai contoh riil dalam mempelajari permasalahan dan upaya penanggulangan yang dapat dilakukan sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep. Hal ini diperkuat dengan pendapat Millah dkk. (2012) menyatakan bahwa penyajian permasalahan autentik diperlukan untuk membangun *life skill* siswa agar konsep-konsep yang ada dalam buku ajar dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Dewey *cit.* Nur (2011) menyatakan bahwa pembelajaran di sekolah seharusnya lebih bermakna, tidak terlalu abstrak. Pembelajaran bermakna yang terbaik dapat diwujudkan dengan meminta siswa

commit to user

berada dalam kelompok-kelompok kecil untuk mengerjakan proyek-proyek pilihan sesuai dengan minat mereka sendiri. Implikasi dari pengembangan modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan memungkinkan siswa berinteraksi dengan lingkungan sehingga diharapkan dapat membiasakan sikap peduli lingkungan siswa.

c. Hasil Pengembangan Produk Awal

Modul dibuat secara runtut yang terdiri dari tiga bagian yaitu bagian awal, bagian inti, dan bagian akhir. Sesuai dengan yang disarankan Depdiknas (2008) bahwa penulisan modul merupakan proses penyusunan materi pembelajaran yang dikemas secara sistematis sehingga siap dipelajari oleh siswa untuk mencapai kompetensi.

Pembuatan desain bagian awal modul yaitu pendahuluan, terdiri atas: identitas buku ajar atau modul dan tujuan penulisan modul. Bagian depan modul juga dilengkapi dengan daftar isi, indikator pembelajaran, petunjuk penggunaan modul, anatomi modul dan peta konsep. Identitas bahan ajar terdapat pada bagian muka halaman yang memuat informasi mengenai judul bahan ajar, jenjang kelas, dan waktu pelaksanaan.

Pembuatan bagian inti modul yaitu kegiatan inti pembelajaran mengenai materi pencemaran lingkungan. Uraian tersebut dilanjutkan dengan asah pemahaman, lembar kegiatan siswa

berdasarkan langkah-langkah *Problem Based Learning* untuk menunjang proses pembelajaran sains, soal latihan, evaluasi diri, dan materi pencemaran lingkungan.

Pembuatan bagian akhir yang meliputi glosarium soal evaluasi dan daftar pustaka. Glosarium memuat daftar istilah-istilah dalam sistem pernapasan yang dianggap perlu dijelaskan dan daftar pustaka memuat sumber pustaka yang digunakan sebagai acuan untuk pembuatan modul berbasis *Problem Based Learning* (Modifikasi Toharudin, Hendrawati, dan Rustaman, 2011).

d. **Uji Lapangan Awal (Validasi)**

Hasil validasi ahli tentang penilaian modul dan perangkat pembelajaran, menunjukkan bahwa modul memiliki kategori yang baik, dan masih memerlukan perbaikan. Hasil validasi praktisi tentang modul menunjukkan bahwa modul mempunyai kategori sangat baik.

e. **Revisi terhadap Uji Coba Lapangan Awal**

Perbaikan telah dilakukan sesuai dengan saran dan masukan dari ahli. Setiap komponen modul sudah diberikan gambar atau simbol supaya lebih menarik. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Prastowo (2012) yang menyatakan bahwa gambar-gambar dapat mendukung dan memperjelas isi materi sehingga menimbulkan daya tarik dan mengurangi kebosanan bagi pembaca.

f. Uji Coba Terbatas

Penilaian siswa terhadap produk modul yang dikembangkan dalam uji coba lapangan utama skala terbatas menunjukkan bahwa modul memiliki kategori sangat baik, akan tetapi masih memerlukan beberapa perbaikan.

g. Revisi Produk Tahap II

Berdasarkan hasil uji terbatas didapatkan berbagai saran antara lain berkaitan dengan kejelasan gambar dan kata. Prastowo (2012) mengemukakan bahwa kalimat yang digunakan harus sederhana, singkat, jelas, dan efektif. Gambar yang disajikan harus relevan dengan materi dan mendukung isi materi serta sumber yang jelas. Purwanto (2007) menyatakan bahwa dalam pengambilan gambar atau ilustrasi harus disertakan sumbernya.

h. Uji Lapangan Operasional

Uji lapangan ini diperoleh data antara lain data sikap peduli lingkungan dan tanggapan siswa terhadap modul. Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui bahwa rata-rata sikap peduli lingkungan siswa sebelum pembelajaran dengan modul dan setelah pembelajaran dengan modul mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul berbasis *Problem Based Learning* dapat membiasakan sikap peduli lingkungan siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo seperti yang diungkapkan Ahmad (2010) *cit.* Setyowati (2013), bahwa melalui wahana pendidikan, seseorang dapat merubah cara pandang,
commit to user

meningkatkan kapasitas wawasan ekologisnya sehingga dapat menggerakkan perilaku dan gaya hidup yang ramah lingkungan.

Nilai pretes dan postes sikap peduli lingkungan kemudian dihitung tingkat kenaikannya untuk mengetahui efektifitas pembelajaran menggunakan modul *PBL* dalam membiasakan sikap peduli lingkungan dengan menggunakan *N-gain* ternormalisasi dengan kategori rendah (Hake *cit* Widyaningrum, 2013). Setelah dilakukan perhitungan *N-gain* ternormalisasi sikap peduli lingkungan siswa, kemudian dilakukan uji prasyarat sebelum dilakukan uji lanjut.

Data nilai pretes dan postes sikap peduli lingkungan siswa telah memenuhi syarat normal dan homogen, selanjutnya dianalisis dengan uji *Paired Sample t-test* (Uji t dua sampel berpasangan). Berdasarkan uji *Paired Sample t-test* diperoleh hasil rata-rata sikap peduli lingkungan siswa sebelum dan sesudah diberikan modul adalah berbeda. Berdasarkan hasil serangkaian uji yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan dapat membiasakan sikap peduli lingkungan siswa meskipun masih dalam kategori rendah berdasar *N-gain* ternormalisasi. Hal ini disebabkan karena waktu pembelajaran yang singkat yakni 3 pertemuan, sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan sikap itu relatif lama dan bertahap (Wibowo, 2012 *cit.* Khanafiyah, 2013). Selain itu peduli lingkungan adalah materi pendidikan yang bersifat *developmental*, sehingga

menghendaki proses pendidikan yang cukup panjang dan bersifat saling menguatkan antara kegiatan belajar satu dengan yang lainnya, antara proses belajar di kelas dengan kegiatan kurikuler di sekolah dan luar sekolah (Kemendiknas, 2010 *cit.* Khanafiyah, 2013).

Berdasarkan hasil kuisioner diperoleh beberapa saran dan masukan yang berkaitan dengan kejelasan gambar dan penomoran. Beberapa gambar kurang jelas dikarenakan hasil *print out* yang tidak baik., untuk itu perlu dilakukan perbaikan agar modul yang dikembangkan menjadi lebih baik. Prastowo (2012) mengemukakan bahwa bahan ajar cetak yang baik menggunakan huruf yang tidak terlalu kecil dan mudah dibaca.

i. Revisi Tahap III (Penyempurnaan produk)

Perbaikan yang dilakukan kaitannya dalam hal kejelasan gambar dan penomoran. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Prastowo (2012) yang mengemukakan bahwa gambar-gambar yang dapat mendukung dan memperjelas isi materi sangat dibutuhkan karena selain memperjelas uraian materi, gambar atau simbol juga dapat menambah daya tarik, serta mengurangi kebosanan siswa untuk mempelajari modul. Senada dengan pendapat Purwanto (2007) bahwa gambar yang baik adalah gambar yang ukurannya tepat.

2. Kelayakan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan

Kelayakan modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan diuji melalui tahap uji coba awal atau validasi yang dilakukan oleh 3 orang validator dan 2 orang praktisi, tahap uji coba lapangan utama skala terbatas oleh 10 orang siswa, dan tahap uji lapangan operasional oleh 28 siswa. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa modul berkualifikasi baik menurut ahli pengembangan modul, ahli desain dan keterbacaan, dan ahli perangkat pembelajaran serta berkualifikasi sangat baik menurut ahli materi dan praktisi. Namun modul yang dikembangkan memerlukan beberapa perbaikan sesuai saran dan masukan dari setiap ahli. Berdasarkan penilaian ahli dapat disimpulkan bahwa modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan dalam kategori layak. Hal ini sesuai dengan pendapat Trian, dkk. (2013) yang mengatakan bahwa modul yang digunakan harus memenuhi semua kriteria yang dapat menunjang tercapainya kualitas pendidikan sehingga modul tersebut dapat dipilih sebagai sumber belajar yang layak pakai.

Hasil penilaian modul oleh siswa pada tahap uji lapangan utama skala terbatas memiliki kualifikasi sangat baik sedangkan pada tahap uji lapangan operasional modul memiliki kualifikasi baik. Tahap penilaian modul oleh siswa juga terdapat beberapa saran dan masukan yang dapat digunakan sebagai acuan untuk menyempurnakan produk modul yang dikembangkan. Siswa merespon positif modul yang dikembangkan

sebagai bahan ajar yang dapat diterapkan di SMPN 1 Bulu Sukoharjo, kondidi ini sesuai dengan penelitian Nisak (2013) *cit.* Setyowati (2013) yang menyatakan bahwa siswa merespon secara positif pembelajaran IPA terpadu yang disampaikan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan termasuk modul. Siswa juga mengungkapkan bahwa modul yang dikembangkan mudah untuk dipahami, materi sudah cukup lengkap. Hal ini sesuai dengan pendapat Putri (2010), pengorganisasian tampilan modul menjadi hal yang penting untuk diperhatikan diantaranya peletakan tampilan bagan, urutan dan susunan materi yang sistematis, penempatan naskah, gambar, dan ilustrasi yang menarik, dan uraian yang mudah diikuti.

Siswa juga mengungkapkan permasalahan yang dikemukakan berkaitan erat di lingkungan sekitar siswa, dan modul disajikan secara berwarna serta dilengkapi dengan gambar-gambar. Prastowo (2012) mengemukakan bahwa gambar-gambar yang dapat mendukung dan memperjelas isi materi sangat dibutuhkan karena selain memperjelas uraian materi, gambar atau simbol juga dapat menambah daya tarik, serta mengurangi kebosanan siswa untuk mempelajari modul.

3. Efektivitas Modul Berbasis *Problem Based Learning* Materi Pencemaran Lingkungan untuk Membiasakan Sikap Peduli Lingkungan Siswa

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui bahwa rata-rata sikap peduli lingkungan siswa sebelum pembelajaran dengan modul dan setelah

pembelajaran dengan modul mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul berbasis *Problem Based Learning* dapat membiasakan sikap peduli lingkungan siswa SMPN 1 Bulu Sukoharjo seperti yang diungkapkan Ahmad (2010) *cit.* Setyowati (2013), bahwa melalui wahana pendidikan, seseorang dapat merubah cara pandang, meningkatkan kapasitas wawasan ekologi, sehingga dapat menggerakkan perilaku dan gaya hidup yang ramah lingkungan. Ali (2005) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa pembelajaran dengan modul lebih efektif dalam proses belajar mengajar biologi dibandingkan pengajaran secara konvensional, karena dengan modul siswa diberikan kesempatan untuk belajar sesuai dengan langkah, kemampuan, dan kebutuhan siswa.

Nilai pretes dan postes sikap peduli lingkungan kemudian dihitung tingkat kenaikannya untuk mengetahui efektifitas pembelajaran menggunakan modul *Problem Based Learning* dalam membiasakan sikap peduli lingkungan dengan menggunakan *N-gain* ternormalisasi. Berdasarkan hasil perhitungan *N-gain* ternormalisasi rata-rata kenaikan sikap peduli lingkungan siswa dengan kategori rendah (Hake *cit* Widyaningrum, 2013). Setelah dilakukan perhitungan *N-gain* ternormalisasi sikap peduli lingkungan siswa, kemudian dilakukan uji prasyarat sebelum dilakukan uji lanjut.

Data nilai pretes dan postes sikap peduli lingkungan siswa telah memenuhi syarat normal dan homogen, selanjutnya dianalisis dengan uji *commit to user*

Paired Sample t-test (Uji t dua sampel berpasangan). Berdasarkan uji *Paired Sample t-test* diperoleh hasil bahwa rata-rata sikap peduli lingkungan siswa sebelum dan sesudah diberikan modul adalah berbeda. Berdasarkan hasil serangkaian uji yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan dapat membiasakan sikap peduli lingkungan siswa meskipun masih dalam kategori rendah berdasar *N-gain* ternormalisasi. Hal ini disebabkan karena waktu pembelajaran yang singkat yakni 3 pertemuan, sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan sikap itu relatif lama dan bertahap (Wibowo, 2012 *cit.* Khanafiyah, 2013). Selain itu peduli lingkungan adalah materi pendidikan yang bersifat *developmental*, sehingga menghendaki proses pendidikan yang cukup panjang dan bersifat saling menguatkan antara kegiatan belajar satu dengan yang lainnya, antara proses belajar di kelas dengan kegiatan kurikuler di sekolah dan luar sekolah (Kemendiknas, 2010 *cit.* Khanafiyah, 2013).

Menumbuhkan sikap atau kebiasaan berperilaku seseorang didasarkan pada nilai dan moral yang melekat pada masing-masing individu (Keraf 2005). Sejalan dengan pernyataan tersebut Ajzen (1991) menyatakan bahwa teori untuk membentuk kebiasaan berperilaku seseorang dapat ditentukan dari kemauan seseorang untuk merubah sebagian perilakunya. Kebiasaan berperilaku ini dibentuk oleh 3 hal yaitu sikap berperilaku (*behavioural attitude*), norma subjektif (*subjective commit to user*

norm), dan kontrol perilaku (*perceived behavioural control*). Sikap berperilaku (*behavioural attitude*) merupakan perilaku positif atau negatif yang ditunjukkan oleh seseorang. Norma subyektif (*subjective norm*) merupakan suatu aturan atau nilai dan sanksi yang diterapkan di masyarakat. Kontrol perilaku merupakan pengetahuan diri dan persepsi mengenai kemampuan untuk peduli dan sadar akan sumber daya yang dimiliki. Sikap peduli lingkungan yang dimiliki manusia sebagai hasil dari proses belajar, dapat meningkatkan kepedulian manusia akan kelestarian daya dukung dari alam lingkungannya (Restanti, 2012).

Implikasi dari pengembangan modul berbasis *Problem Based Learning* memungkinkan siswa berinteraksi dengan lingkungan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan sikap peduli lingkungan siswa dalam belajar. Senada dengan penelitian Khanafiyah (2013) bahwa ketelibatn siswa dalam pembelajaran menggunakan *PBI* dapat meningkatkan sikap peduli lingkungan mahasiswa.

E. Temuan di Lapangan

Penerapan produk berupa modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan menghasilkan temuan-temuan sebagai berikut:

1. Siswa memperoleh pengalaman langsung melalui kerja ilmiah mengenai dampak dari pencemaran lingkungan.
2. Sikap peduli lingkungan siswa mengalami peningkatan meskipun masih dalam kategori rendah.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan modul berbasis *Problem Based Learning (PBL)* materi pencemaran lingkungan untuk membiasakan sikap peduli lingkungan siswa dilakukan dengan menggunakan model penelitian dan pengembangan atau dikenal dengan *Research and Development (R&D)* merujuk pada desain pengembangan Borg dan Gall yang dimodifikasi menjadi sembilan tahapan yaitu penelitian dan pengumpulan informasi, perencanaan, desain produk awal, uji coba awal, revisi terhadap produk awal, uji coba lapangan terbatas, revisi produk, uji lapangan operasional, dan revisi produk akhir.
2. Kelayakan modul pembelajaran setelah dilakukan uji validasi mendapatkan nilai 3,42 dengan kategori baik dari ahli pengembangan modul; nilai 3,46 dengan kategori baik dari ahli desain dan keterbacaan modul; nilai 3,63 dengan kategori sangat baik dari ahli materi; nilai 3,48 dengan kategori baik dari ahli perangkat pembelajaran; nilai 3,54 dengan kategori sangat baik dari praktisi; dan nilai 3,47 dengan kategori baik dari siswa setelah dilakukan uji lapangan operasional, secara keseluruhan modul yang dikembangkan dalam kategori baik dan layak.

commit to user

3. Sikap peduli lingkungan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis *Problem Based Learning* mengalami peningkatan yaitu sebesar 0,12 dengan kriteria rendah berdasarkan rumus *N-gain* ternormalisasi.
4. Uji statistik yang dilakukan menunjukkan ada perbedaan sikap peduli lingkungan siswa sebelum dan setelah diterapkan modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan dengan nilai signifikansi sebesar 0,000.

B. Implikasi Hasil Penelitian

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan yang diperoleh, maka penelitian yang dilakukan memberikan implikasi sebagai berikut:

1. Implikasi Teoritis

- a. Pembelajaran menggunakan modul berbasis *Problem Based Learning* dapat diterapkan pada materi pencemaran.
- b. Pembelajaran menggunakan modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan dapat membiasakan sikap peduli lingkungan siswa.

2. Implikasi Praktis

- a. Model *Problem Based Learning* dapat dijadikan sebagai alternatif pengembangan modul pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan.
- b. Pengembangan bahan ajar perlu menjadi perhatian bagi guru agar pencapaian sikap peduli lingkungan siswa menjadi lebih baik.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan, maka perlu dilakukan perbaikan dan saran dalam pemanfaatan produk lebih lanjut antara lain:

1. Modul berbasis *Problem Based Learning* dapat diterapkan pada materi pencemaran lingkungan dan dijadikan salah satu contoh pengembangan bahan ajar oleh guru.
2. Modul berbasis *Problem Based Learning* dapat dijadikan sebagai salah satu rujukan dalam mengembangkan bahan ajar pada materi pencemaran lingkungan, sehingga guru lebih termotivasi untuk mengembangkan bahan ajar yang beragam dan menarik.
3. Pemanfaatan lebih luas dari produk modul berbasis *Problem Based Learning* materi pencemaran dapat dilakukan dengan mensosialisasikan pengembangan modul pada guru-guru IPA SMP.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y. H. (2008). *Pembelajaran Pendidikan Lingkungan Hidup: Belajar dari Pengalaman dan Belajar dari Alam*. IKIP Bandung, Laporan Penelitian: tidak diterbitkan.
- Afandi. (2012). Pembelajaran Biologi Menggunakan Pendekatan Metakognitif Melalui Model *Reciprocal Learning* dan *Problem Based Learning* Ditinjau dari Kemandirian Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Inkuiri*. Vol 1. No.2 3012:86-92.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behaviour. *J. of Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 50 (179-211).
- Akçay, B. (2009). Problem-Based Learning in Science Education. *Journal of Turkish Science Education*. 6 (1): 26-36.
- Akinoglu, O. & Orkadez, R. (2006). The effect of problem based learning in science education on student's academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia journal of mathematics, science & technology education*. 3(1):71-81.
- Ali, R. (2005). *Development and Effectiveness of Modular Teaching in Biology at Secondary Level*. Thesis S3. University of Arid Agriculture. Rawalpindi, Pakistan.
- Arends, R.I. (2007). *Learning To Teach*. USA : McGraw-Hill Company.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arnyana, I. B. P. (2006). Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Inovatif Pada Pelajaran Biologi Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*. No.3 Th. XXXIX Juli 2006: 496-515.
- Aunurrahman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung : Alfabeta.
- Ayşe, O.U. dan Sertac, A. (2011). Overviews on Inquiry Based and Problem Based Learning Methods. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences (WAJES)*, Dokuz Eylul University Institute, Izmir, Turkey ISSN 1308-8971.

commit to user

- Borg and Gall. (1983). *Education Research An Introduction*. New York & London: Longman Inc Choksy.
- Bilgin, I., Senocak, E. dan Sozbilir, M. (2009). The Effects of Problem Based Learning Instruction on University Students' performance of Conceptual and Quantitativ problem in Gas Concepts. *Eurasian Journal of Mathematics, Science and Technologi Education*, 2009, 5 (2), 153-164.
- BSNP. (2006). *Standar Isi Mata Pelajaran IPA*. Jakarta: Depdiknas.
- Budiono, E. dan Susanto, H. (2006). Penyusunan dan Penggunaan Modul Pembelajaran berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi Sub Pokok Bahasan Analisa Kuantitatif untuk Soal-soal Dinamika Sederhana Kelas XI Semester 1 SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 4 (2): 79-87.
- Dahar, Ratna W. (2011). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. (2003). *Standar Penilaian Buku Pelajaran Sains*. Jakarta: Pusat Perbukuan.
- _____ . (2008.) *Modul*. Jakarta: Depdiknas.
- Dewi, L. R. (2009). *Pembelajaran Student Team Achievement Divisions (STAD) dan Group Investigation (GI) pada materi Pokok Ekosistem ditinjau dari Sikap Peduli Lingkungan Siswa*. Tesis Tidak Dipublikasikan. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Dimiyati & Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Donelly, R & Fitzmaurice, M. (2005). Designing Modules For Learning. *AISHE*. 99-100.
- Enger, E.D. dan Smith, B.F. (2008). *Environmental Science: A Study of Interralationships, Eleventh Edition*. New York: The McGraw-Hill Company.
- Fatmawati, Dwitya N. (2013). *Pengembangan Model Experiential Learning yang Diarahkan untuk Strategi Think Talk Write Pada Materi sistem Syaraf di Kelas XI SMA Taruna Nusantara Magelang*. Tesis. PPs UNS Surakarta. Tidak dipublikasikan.

- Firmansyah, R., Hendrawan, A.M., dan Riandi, M.U. (2009). *Mudah dan Aktif Belajar Biologi X*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Gulo, W. (2008). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Ibrahim, B., Erdal, S., Mustafa, S. (2009). The effect of problem-based learning instruction on university student's performance of conceptual and quantitative problems in gas concepts. *Euroasia Jurnal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(2), 153-156.
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual Teaching and Learning: Menjadikan Kegiatan Belajar Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Bandung: MLC.
- Joice, B dan Weil, M. (1989). *Models of Teaching*. Massacushet: Needham Heights.
- Karyanto, Puguh. (2013). Membangun Perilaku Masyarakat Arif Lingkungan Hidup. *Makalah Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS Surakarta*.
- Keraf, S. (2005). *Etika Lingkungan*. Jakarta: Kompas.
- Kumurur, Veronika, A. (2008). Pengetahuan Sikap dan Kepedulian mahasiswa Pascasarjana Ilmu Lingkungan terhadap Lingkungan Hidup Kota Jakarta. *Jurnal Ekoton*. 8 (2) :1-24.
- Khanafiyah, S. (2013). Model *Problem Based Instruction* pada Perkuliahan Fisika Lingkungan untuk Mengembangkan Sikap Kepedulian lingkungan. *J. Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol. 9 Hal 35-42.
- Lestari, Ni nyoman Sri. (2012). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) dan Motivasi Belajar terhadap Prestasi Belajar Fisika bagi siswa Kelas VII SMP*. Program Studi Teknologi Pembelajaran Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja. Tidak Dipublikasikan.
- Liza, N.A., Karomiah, W., Abdullah, W., dan Yunita,A. (2011). Would Problem-Based Learning Affect Students' Generic Competencies?. *African Journal of Education and Technology*, Volume 1 No. 3.
- Meliseh. (2002). *Kepedulian Lingkungan Hidup*. Bandung : Bumi Aksara.

- Millah, E.S., Budipramana, L.S., dan Isnawati. (2012). Pengembangan Bahan Ajar Materi Bioteknologi di Kelas XII SMA IPIEMS Surabaya Berorientasi Sains, Teknologi, Lingkungan, dan Masyarakat (SETS). *Jurnal Bio Edu. 1 (1): 19-24.*
- Muhidin, S.A. dan Abdurahman, M. (2009). *Analisis Korelasi, Regresi, dan Jalur dalam Penelitian.* Bandung: CV Pustaka Setia.
- Mulyasa. (2003). *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi.* Bandung: Remaja Rosdakarya.
- _____. (2006). *Kurikulum yang Disempurnakan.* Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Musfiroh, U., Susantini, E., dan Kuswanti, N. (2012). Pengembangan Modul Pembelajaran Berorientasi Guided Discovery pada Materi Sistem Peredaran Darah. *Jurnal BioEdu Vol. 1/No. 2/Oktober 2012*
- Nasution, S. (2003). *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Dan Mengajar,* cetakan kedelapan. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Ningsih, Wahyu Indah. (2013). Pengaruh Implementasi Pendekatan proses Berbasis Lingkungan terhadap Hasil Belajar Menulis dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Kelas V MIN Banyubiru Negara. *E-Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha.* Vol. 3.
- Nur, M. (2011). *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah.* Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah UNESA.
- Parmin. (2012). Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran. *Jurnal pendidikan IPA Indonesia.* Vol.1 Hal 8-15.
- Poedjiadji, A. (2005). *Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat.* Bandung: Rosdakarya
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar.* Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto, dkk. 2007. *Pengembangan Modul.* Jakarta: Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan (PUSTEKKOM) Depdiknas.

- Pusat Pengembangan Profesi Pendidik. (2014). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Mata Pelajaran IPA SMP/MTs*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Putra, Nusa . (2010). *Research and Development, Penelitian dan Pengembangan: Suatu Pengantar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Putra, S.R. (2013). *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: Diva Press.
- Putri, I.S., Endang, S., dan Nur Kuswanti. (2010). Pengembangan Bahan Ajar Bilingual Biologi pada Materi Tingkat Organisasi Kehidupan untuk SMA di Tegal. *BioEdu Vol 1/No. 2*.
- Restanti, Rina. (2012). *Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan CTL Melalui Model Formal dan Informal Hands On Activities Ditinjau dari Kreativitas Siswa dan Sikap Peduli Lingkungan*. Tesis. PPs UNS Surakarta. Tidak dipublikasikan.
- Riduwan. (2012). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Rusman. (2012). *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Rustaman, N.Y., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S.A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., & Nurjhani, M. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FP MIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sagala, Syaiful. (2010). *Supervisi Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Santoso, Ahmad, M. (2013). *Penerapan Model STS Melalui Eksperimen Lapangan dan Eksperimen Laboratorium Ditinjau dari Sikap Peduli Lingkungan dan Kreativitas Verbal Siswa*. Tesis. PPs UNS Surakarta. Tidak diterbitkan.
- Sejpal, K. (2013). Modular Method of Teaching. *International Journal of Research In Education*. 2: 169-171.
- Setyowati, Ratna., Parmin, & Widiyanto, Arif. (2013). Pengembangan Modul IPA Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi Sebagai Bahan Ajar Siswa SMKN 11 Semarang. *Unesa Science Education Journal*. Vol. 2 (2).

- Siregar, Eveline. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor–Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Smaldino, Sharon E.,. 2011. *Instructional Technology & Media For Learning*. Jakarta: Kencana
- Subardi, Nuryani, dan Pramono, S. (2009). *Biologi 1 Untuk Kelas X SMA dan MA*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Sudjana, Nana dan Rivai, Ahmad. (2003). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sungkono. (2003). *Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: FIP UNY.
- Suprijono, Agus. (2009). *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suratsih. (2010). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal dalam Kerangka Implementasi KTSP SMA di Yogyakarta. *Laporan Hasil Penelitian Unggulan UNY*.
- Suyono. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Syah, M. (2010). *Psikologi Pendidikan dengan pendekatan baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya,.
- Tan,O.S. (2009). *Problem Based Learning and Creativity*. Singapore : Cengage Learning.
- Trian, E. A., Haryani, S., dan Sedyawati, S. M. (2013). Pengembangan Modul IPA Terpadu Berkarakter Pada Tema Pengelolaan Lingkungan untuk Kelas VII SMP. *Unnes Science Education Journal*. 2 (2).
- Trianto. (2008). *Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) di Kelas*. Jakarta: Cerdas Pustaka.
- _____. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif: Konsep, Landasana, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.

- Toharudin, Uus., Hendrawati, S., dan Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung : Humaniora.
- Wenno, I.H. (2010). Pengembangan Model Modul IPA Berbasis Problem Solving Method Berdasarkan Karakteristik Siswa dalam Pembelajaran di SMP/MTs. *Jurnal Cakrawala Pendidikan, Juni 2010, Th. XXIX, No. 2*.
- Wesnawa, I.G.A. (2004). Menumbuhkan Kesadaran Lingkungan melalui Pembelajaran Geografi. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja, No. 1 TH. XXXVII*.
- Widjajanti, Darwina. (2014). *Pengantar Pemahaman Pendidikan Berkelanjutan (PKB) di Indonesia*. Jakarta: Yayasan Pembangunan Berkelanjutan.
- Widyaningrum, R. (2013). *Pengembangan Modul Berorientasi POE Berwawasan Lingkungan pada Materi Pencemaran*. Thesis. Tidak Dipublikasikan.
- Winkel. (1997). *Psikologi pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.
- Yamin, Martinis. (2009). *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Gaung Persada.
- Yanti, Widya Ita. (2013). Pengaruh Model STS disertai Teknik *Mind Map* terhadap Hasil Belajar Biologi dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa di SMAN Colomadu. *J. Pendidikan Biologi*. Vol. 5 (1).
- Yokhebed. (2012). Pembelajaran Biologi Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Hasil Belajar. *Jurnal Iinkuri*. Vol. 1 (3) hal 183-194.
- Yuan, H., Wipada Kunaviktikul, Areewan Klunklin and Beverly A. Williams. (2008). Promoting Critical Thinking Skills Through Problem Based Learning. *Journal of social Science and humanities*. Vol. 2(2): 85 – 100.
- Zabit, M.N.M, (2010). Problem-based learning on students' critical thinking skills in teaching business education in malaysia: A literature review. *American Journal of Bussiness Education*, 3(6).