

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*
PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK
PEMBENTUKKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
SEKOLAH MENENGAH ATAS DI LAMPUNG TIMUR**

(Tesis)

Oleh

Ririn Noviyanti



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Development Of *PBL* Based Modules For The Formation Of Critical Thinking Skill Grade X Senior High School In Lampung Timur

**Oleh
Ririn Noviyanti**

The purpose of this research are 1) to describe the process of developing PBL-based learning modules, 2) to analyze the effectiveness of PBL-based learning modules; 3) analyze the attractiveness of PBL-based learning modules. This research used research and development approach *Borg and Gall* method. The research was conducted at SMAN 1 Bandar Sribhawono, SMAN 1 Waway Karya, SMAN 1 Sekampung Udik in East Lampung District. Data collection using questionnaires and test instruments.. Data were analyzed quantitatively and qualitatively. The conclusions of this research are 1) module development process validated by content expert, media expert and design expert 2) effective module used with normalized gain average > 0.5; 3) interesting module seen from the results of the average attractiveness test > 80%.

Keywords: modules, *PBL*, critical thinking skill.

Pengembangan Modul Berbasis *PBL* Untuk Pembentukan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Sma Di Lampung Timur

**Oleh
Ririn Noviyanti**

Tujuan penelitian ini adalah 1) mendeskripsikan proses pengembangan modul pembelajaran berorientasi *PBL*; 2) menganalisis efektifitas modul pembelajaran berorientasi *PBL*; 3) menganalisis kemenarikan modul pembelajaran berorientasi *PBL*. Penelitian menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan metode *Borg and Gall*. Penelitian di laksanakan di SMAN 1 Bandar Sribhawono, SMAN 1 Waway Karya, SMAN 1 Sekampung Udik di Kabupaten Lampung Timur. Pengumpulan data menggunakan angket dan instrument tes. . Pengumpulan data menggunakan Observasi, wawancara, tes dan angket. Data penelitian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Data dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Kesimpulan penelitian ini adalah 1) proses pengembangan modul di validasi oleh ahli konten, ahli media, dan ahli desain; 2) modul efektif digunakan dengan rata – rata gain ternormalisasi $> 0,5$; 3) modul menarik dilihat dari hasil uji kemenarikan rata – rata $> 80\%$.

Kata kunci : modul, *PBL*, kemampuan berpikir kritis.

**Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi
Pencemaran Lingkungan Untuk Pembentukan Kemampuan Berpikir Kritis
Siswa Sekolah Menengah Atas Di Lampung Timur**

Oleh

Ririn Noviyanti

Tesis

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING PADA
MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK
PEMBENTUKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS DI
LAMPUNG TIMUR**

Nama Mahasiswa : **RIRIN NOVIYANTI**

No. Pokok Mahasiswa : 1523011006

Program Studi : Pascasarjana Teknologi Pendidikan

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Adelina Hasyim, M.Pd.

NIP 19531018 198112 2 001

Dr. Arwin Surbakti, M.Si.

NIP 19580424 198503 1 002

2. Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan
FKIP Universitas Lampung

Dr. Riswanti Rini, M.Si.

NIP 19600328 198603 2 002

3. Ketua Program Studi Pascasarjana
Teknologi Pendidikan

Dr. Herpratiwi, M.Pd.

NIP 19640914 198712 2 001

MENGESAHKAN

I. Tim Penguji

Ketua : Dr. Adelina Hasyim, M.Pd.

Sekretaris : Dr. Arwin Surbakti, M.Si.

Penguji Anggota : I. Dr. Budi Koestoro, M.Pd.

II. Dr. Herpratiwi, M.Pd.

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. H. Muhammad Eusef, M.Hum
NIP. 19590722 198603 1 003

Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Sudjarwo, M.S.
NIP. 19530528 198103 1 002

4. Tanggal Lulus Ujian : 17 Juni 2017



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Tesis dengan judul **“PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK PEMBENTUKKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS DI LAMPUNG TIMUR”**

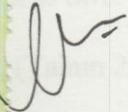
adalah hasil karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiatisme.

2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan ada ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya serta sanggup dituntut sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Juni 2017
Pembuat Pernyataan




Ririn Noviyanti
NPM 1013024057

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Sidorejo, Kecamatan Sekampung Udik, Kabupaten Lampung Timur pada 23 November 1992, yang merupakan anak semata wayang dari pasangan Bapak Edi Susanto dan Ibu Sriyatin. Penulis beralamat di Dusun Sidoluhur RT 020/RW 005, Desa Sidorejo, Kecamatan Sekampung Udik, Kabupaten Lampung Timur, Kode Pos 35373 dan CP 081379007067.

Pendidikan yang ditempuh oleh penulis adalah SDN 1 Sidorejo, tamat tahun 2004, selanjutnya SMP Negeri 1 Bandar Sribhawono tamat tahun 2007, SMA Negeri 1 Sekampung Udik tamat tahun 2010. Pada tahun 2010, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Unila tamat tahun Maret 2015. Lalu, September 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswi Magister Teknologi Pendidikan Unila.

Pada tahun 2013 penulis melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 3 Way Tenong, Kuliah Kerja Nyata Kependidikan Terintegrasi (KKN-KT) di Kelurahan Fajar Bulan, Kecamatan Way Tenong, Kabupaten Lampung Barat, dan melaksanakan penelitian di SMP N 02 Sekampung udik untuk meraih gelar sarjana pendidikan/S.Pd. (Tahun 2015).

---- MotTo ----

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan mereka sendiri.(QS Ar-Ra'd : 11)

“Dan mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan shalat...”
(Q.S. Al-Baqarah : 45)

**“ Jika engkau menginginkan kebahagiaan dunia kuasailah ilmu dan jika engkau menginginkan kebahagiaan akherat maka kuasailah ilmu dan bila menginginkan kebahagiaan keduanyamaka kuasailah ilmu
“(Al Hadist)**

“Ciri orang yang beradab ialah dia sangat rajin dan suka belajar, dia tidak malu belajar dari orang yang berkedudukan lebih rendah darinya.”
___ Confucius ___

**Kesabaran itu bukan berarti pasrah, sabar itu memiliki kemampuan, tapi menunggu waktu yang tepat
----Daud Antonius----**

Dengan Menyebut Nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbi 'alamin, segala puji hanya milik Allah SWT, atas rahmat dan nikmat yang tak terhitung yang selalu dicurahkan-Nya kepadaku dan semua umatNya...

Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW...

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT , kupersembahkan karya kecilku ini sebagai tanda bakti dan cinta kasihku kepada :

Ibu dan bapakku tercinta, yang telah mendidik dan membesarkan ku dengan segala doa terbaik mereka, kesabaran dan limpahan kasih sayang yang mereka berikan kepadaku yang tiada batasnya, selalu menguatkan ku dalam segala hal, selalu menjadi pahlawanku, mendukung segala langkah ku menuju kesuksesan dan kebahagiaan. Jasa Ibu dan Bapak tidak akan mungkin dapat aku balas hingga akhir hayat. Mudah-mudahan suatu saat nanti, dapat memebahagiakan serta membuat Ibu dan Bapak bangga telah melahirkaku...

Mamas (mas supriyanto, mas yasir), mbak (mbak arwinda), yang selalu memberikan bantuanya ketika aku dalam kesulitan, memotivasi ku, menyayangiku, dan memarahiku ketika aku salah; serta keponakan-keponakan kecilku (Dimas Bayu Wisanggeni, Sindhu Aruna Wisangjiwo, Akbar Yusuf Aditya) yang menjadi obat kesedihanku, keluarga besarku di Lampung Timur dan Lampung Tengah yang selalu kurindukan...

Para Pendidik dan Dosen yang Terhormat...

Mahasiswa Magister Teknologi Pendidikan 2015. Kalian membuat lengkap hidupku, hari-hariku menjadi lebih berasa dan berarti...

Almamater tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat dalam meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Magister Teknologi Pendidikan Jurusan Ilmu Pendidikan FKIP Unila. Tesis ini berjudul “Pengembangan Modul Berorientasi Problem Based Learning Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Pembentukan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas Di Lampung Timur”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Muhammad Fuad, M. Hum., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Dr. Riswanti Rini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan FKIP Universitas Lampung;
3. Dr. Herpratiwi, M. Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
4. Dr. Adelina Hasyim, M. Pd., selaku Pembimbing I dan Dr. Arwin Surbakti, M. Pd., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini;
5. Dr. Budi Koestoro, M. Pd., selaku Pembahas yang telah memberikan saran-saran dan motivasi yang sangat berharga;

6. Seluruh dosen Magister Teknologi Pendidikan yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya selama perkuliahan;
7. Orang tua dan keluarga besar, yang telah mendidik dan membesarkanku dengan penuh keikhlasan dan kasih sayang, serta selalu memberikan yang terbaik dalam kehidupanku;
8. Sahabat-sahabat tercintaku, Singgih, Siska, Mira, Arinta.
9. Teman-teman Magister Teknologi Pendidikan 2015 (Magister Of Five) 2015, kakak dan adik tingkat Pendidikan Biologi FKIP UNILA, terimakasih atas bantuan, dukungan dan persahabatan yang sangat berharga;
10. Semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
11. Almamater tercinta, Universitas Lampung;
12. Negeri tercinta, Indonesia.

Akhir kata, semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua.

Bandar Lampung, 2017
Penulis

Ririn Noviyanti

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Masalah	1
1.2.Indentifikasi Masalah	7
1.3.Pembatasan Masalah	8
1.4.Rumusan Masalah	9
1.5.Tujuan Penelitian	9
1.6.Manfaat Penelitian	10
1.7.Definisi Istilah	11

BAB II KAJIAN TEORITIK

2.1. Landasan Teori Belajar dan Pembelajaran	13
2.1.1. Teori Reigeluth	13
2.1.2. Teori Belajar Konstruktivisme	17
2.1.3. Teori Belajar Kognitivisme	20
2.1.4. Teori Belajar Behaviourisme	22
2.2. Karakteristik Mata Pelajaran Biologi	24
2.2.1. Belajar Biologi	24
2.2.2. Pembelajaran Biologi	26
2.2.3. Ruang Lingkup Pembelajaran Biologi	26
2.2.4. Tujuan Pembelajaran Biologi	30
2.3. Strategi Penyampaian dan Pemanfaatan Biologi	31
2.4. Sistem Evaluasi	33
2.5. Bahan Ajar	33
2.6. Kedudukan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran	34

2.7. Modul	35
2.7.1. Pengertian Modul	35
2.7.2. Unsur – Unsur Modul	37
2.7.3. Karakteristik Modul	38
2.7.4. Kriteria Modul	40
2.7.5. Tujuan Modul	42
2.7.6. Kelebihan dan Kelemahan Modul	43
2.8. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	44
2.9. Kemampuan Berpikir Kritis	47
2.10. Prosedur Pengembangan Desain Bahan Ajar dalam Bentuk Modul	51
2.11. Desain Konsep Bahan Ajar dalam Bentuk Modul Pembelajaran	54
2.12. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan	55
2.13. Kerangka Konseptual	57
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Proses Pengembangan Bahan Ajar Modul	59
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	66
3.3. Populasi dan Sampel	66
3.4. Tehnik Pengumpulan Data	67
3.5. Definisi Konseptuan dan Definisi Operasional	67
3.5.1. Efektifitas Pembelajaran	67
3.5.2. Daya Tarik Pembelajaran	68
3.5.3. Modul	69
3.6. Kisi – Kisi Instrumen.....	69
3.7. Tehnik Analisis Data	75
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian	78
4.1.1. Proses Pengembangan Bahan Ajar Modul	78
4.1.2. Analisis Data Hasil Uji Coba Bahan Ajar, Saran dan Revisi	91
4.1.2.1. Hasil Uji Coba Satu – Satu	91
4.1.2.2. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil	93
4.1.2.3. Hasil Uji Coba Terbatas Kelas	96
4.1.2.4. Hasil Uji Coba Lapangan	98

4.1.3. Perbaikan Produk Operasional	100
4.1.3.1. Revisi Hasil Uji Satu – Satu	100
4.1.3.2. Revisi Hasil Uji Kelompok Kecil	100
4.1.3.3. Revisi Hasil Uji Kelompok Terbatas Kelas	101
4.1.3.4. Revisi Uji Lapangan	101
4.1.3.5. Penyempurnaan Produk Utama	101
4.2. Pembahasan	102
4.2.1. Efektifitas Penggunaan Modul	102
4.2.2. Daya Tarik Pembelajaran	106
4.3. Aplikasi Kemampuan Berpikir Kritis	108
4.4. Spesifikasi Produk	111
4.5. Keunggulan Produk yang Dihasilkan	112
4.6. Kelemahan Produk yang Dihasilkan	113
4.7. Keterbatasan Penelitian	113
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	
5.1. Simpulan	115
5.2. Implikasi	116
5.3. Saran	117
DAFTAR PUSTAKA	118

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Analisis Buku	3
1.2. Hasil Survei Guru terhadap modul pembelajaran	4
1.3. Prestasi Belajar Siswa	5
2.1. Sintak model pembelajaran <i>PBL</i>	46
3.1. Subjek Uji Coba Satu – Satu	63
3.2. Subjek Uji Coba Kelompok Kecil	64
3.3. Subjek Uji Coba Terbatas Kelas	64
3.4. Kisi – kisi analisis kebutuhan	69
3.5. Kisi – Kisi Analisis Kebutuhan Modul	70
3.6. Kisi – Kisi Analisis Bahan Ajar	71
3.7. Kisi – Kisi Uji Kelompok Kecil	73
3.8. Kisi – Kisi Instrumen Uji Ahli Materi	74
3.9. Kisi – Kisi Instrumen Uji Ahli Media	74
3.10. Kisi – Kisi Uji Ahli Desain	75
3.11. Nilai Rata – Rata Gain ternormalisasi dan Klasifikasinya	76
4.11. Ketuntasan Belajar	80
4.2. Analisis Kebutuhan Guru	81
4.3. Rekapitulasi Analisis Bahan Ajar	82
4.4. Rekapitulasi Hasil Uji Ahli	88
4.5. Daya Tarik Penggunaan Modul Uji Satu – Satu	93
4.6. Daya Tarik Penggunaan Modul Uji Kelompok Kecil	95
4.7. Daya Tarik Penggunaan Modul Uji Kelompok Terbatas	98
4.8. Daya Tarik Penggunaan Modul Uji Lapangan	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Kerangka Teori Pembelajaran Reigult	13
2.2. Kerangka Konseptual	58
4.1. Ketuntasan Hasil Belajar	81
4.2. Hasil Survei Guru	82
4.3. Analisis Tujuan Akhir	86
4.4. Hasil Uji Validitas	89
4.5. Efektifitas Uji Satu – Satu.....	92
4.6. Efektifitas Uji Kel. Kecil	94
4.7. Efektifitas Kelompok Terbatas Kelas	97
4.8. Efektifitas Uji Lapangan	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Instrumen analisis kebutuhan siswa	123
2. Rekapitulasi analisis kebutuhan siswa	125
3. Analisis hasil belajar	128
4. Instrumen analisis kebutuhan guru	129
5. Analisis bahan ajar	130
6. Rekapitulasi analisis bahan ajar	132
7. Rekapitulasi analisis kebutuhan guru	135
8. Instrumen uji coba satu lawan satu	137
9. Uji ahli desain	140
10. Uji ahli materi	142
11. Uji ahli media	143
12. Lembar observasi siswa	144
13. Rencana pelaksanaan pembelajaran	145
14. Silabus	169
15. Kisi – kisi pretest dan postest	173
16. Soal pretes dan postest	178
17. Rubrik penilaian pretest dan postest	184
18. Rekapitulasi nilai pretes dan postest uji satu satu	187
19. Rekapitulasi nilai pretest dan postest uji kelompok kecil	188
20. Rekapitulasi nilai pretest dan postest uji kelompok terbatas	189
21. Rekapitulasi nilai pretest dan postest uji lapangan	192
22. Rekapitulasi kemenarikan uji satu satu	195
23. Rekapitulasi kemenarikan uji kelompok kecil	196
24. Rekapitulasi kemenarikan uji kelompok terbatas kelas	197
25. Rekapitulasi kemenarikan uji lapangan	198

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Salah satu upaya dalam meningkatkan mutu pendidikan adalah dengan melakukan berbagai inovasi dalam kurikulum, saat ini salah satunya adalah dengan memasukkan pendidikan kecakapan hidup atau *life skill*, *soft skill*, dan pendidikan berkarakter (Setyawati, 2013: 16). Ketiga pendidikan tersebut diharuskan mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, salah satunya kemampuan berpikir kritis. Sesuai dengan pendapat Sudarma (2013: 34), pada dasarnya manusia adalah makhluk yang dapat menciptakan kreativitas dan mampu berpikir secara kritis dalam menghasilkan sesuatu yang inovatif, didukung oleh karakter yang mampu dalam mengendalikan inovasi itu sendiri sehingga kemampuan berpikir kritis menjadi hal yang sangat penting untuk dimunculkan pada setiap individu terutama siswa.

Hal tersebut didukung oleh pendapat Liliyasi (201:10) yang menyatakan bahwa “kemampuan berpikir yang menjadi dasar dari kemampuan berpikir lainnya adalah kemampuan berpikir kritis”. Kemampuan berpikir kritis berpengaruh terhadap terbentuknya sikap ilmiah siswa (Damanik dan Bukit, 2013:28). Sikap ilmiah dalam pembelajaran biologi diarahkan pada sikap peduli lingkungan karena materi biologi tidak dapat dipisahkan dari

lingkungan. Pembelajaran biologi tidak dapat dipisahkan dari pemanfaatan bahan ajar biologi sebagai sumber belajar. Bahan ajar biologi idealnya mengacu pada hakikat sains yaitu produk, proses, dan sikap. Siswa melalui bahan ajar biologi diharapkan mampu menguasai produk sains seperti konsep-konsep, menggunakan metode ilmiah untuk menyelesaikan masalah-masalah sains, dan memiliki sikap positif terhadap sains (Toharudin dkk, 2011: 45-47). Bahan ajar biologi berpotensi mengarahkan proses pembelajaran berpusat pada siswa (*student centered*) sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya dan lebih mandiri dalam belajar.

Pendidikan di Indonesia belum mampu memunculkan bahkan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian *PISA* (dalam Kemendikbud, 2011) menunjukkan bahwa pada prestasi literasi sains siswa Indonesia menduduki peringkat 50 pada 2006 dengan rata-rata skor prestasi 393. Laporan penelitian Puspendik pada 2009 (dalam HEPI, 2015) juga menunjukkan bahwa estimasi kemampuan rata-rata siswa Indonesia berdasarkan data TIMSS 2007, paling tinggi adalah kemampuan pada level pengetahuan (*knowing*), sedangkan kemampuan pada level penalaran (*reasoning*) dan penerapan (*applying*) lebih rendah.

Hasil observasi di Sekolah Menengah Atas di Sekampung Udik terkait bahan ajar biologi menyatakan bahwa, bahan ajar yang digunakan berisi kumpulan ringkasan materi, bersifat umum, kurang menarik, kurang variatif, dan belum mengarah ke hakikat pembelajaran sains. Bahan ajar biologi belum menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung kepada

siswa. Hasil analisis buku di sekolah terkait kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada tabel 1.1. Berdasarkan tabel dibawah menyebutkan bahwa buku yang digunakan memiliki aspek ketecermatan isi untuk buku I memperoleh presentase 33, 33% dan buku II 39% dengan kriteria kurang baik, aspek ketepatan cakupan isi untuk buku I memperoleh presentase 36, 11% dan buku II 28% dengan kriterian kurang baik, aspek ketercernaan buku I memperoleh presentase 37, 5% dan buku II 29% dengan kriteria kurang baik, aspek penggunaan bahasa untuk buku I memperoleh presentase 23, 57% dan buku II 36, 9% dengan kriteria kurang baik, aspek ilustrasi buku I memperoleh presentase 16, 67 dengan kriteria sangat kurang, dan buku II memperoleh presentase 22% dengan kriteria kurang baik. Dan, aspek yang terakhir kelengkapan komponen buku I memperoleh presentase 39, 58% dan buku II memperoleh presentase 35, 42% dengan kriteria kurang baik.

Tabel 1.1. Analisis Buku

Aspek	Presentase	
	Buku I	Buku II
Ketercermatan Isi	33,33%	39%
Ketepatan Cakupan Isi	36,11%	28%
Ketercernaan	37,5%	29%
Penggunaan Bahasa	23,57%	36,9%
Ilustrasi	16,67%	22%
Kelengkapan Komponen	39,58%	35,42%

Selain itu, pembelajaran yang dilakukan masih banyak menggunakan metode ceramah, siswa pun cenderung diam dan pasif. Pada materi tertentu, guru

hanya memberikan tugas dari buku ajar tanpa menjelaskan materi dan pemahaman konsep terlebih dahulu sehingga kemampuan berpikir siswa hanya sebatas mengingat dan memahami. Selain itu, dalam pembelajaran Biologi, pemberian materi masih bersifat teoritis sehingga saat siswa diberikan suatu permasalahan, siswa tidak mampu mengidentifikasi serta memberikan solusi penyelesaian masalahnya. Guru juga hanya menilai siswa hanya berdasarkan ranah kognitif tanpa melihat kemampuan siswa dalam aspek sikap dan keterampilan. Corebima (dalam Jailani, 2014:56) menyatakan bahwa implementasi aspek pelaksanaan pembelajaran harus selalu diupayakan agar tidak semata-mata mengacu kepada kepentingan transfer informasi, tetapi mengacu kepada kepentingan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis.

Hasil observasi Sekolah Menengah Atas di Sekampung Udik berdasarkan persentase analisis kebutuhan guru analisis hasil belajar siswa pada materi pencemaran atau perubahan lingkungan kelas X pada Sekolah Menengah Atas di Lampung Timur. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1.2. Hasil Survei Guru Terhadap Kebutuhan Modul

Sekolah	Jumlah seluruh guru Biologi	Jumlah yang membutuhkan modul	Presentase
SMAN 1 BANSRI	4	4	100%
SMAN 1 WAYKAR	3	3	100%
SMAN 1 SEKUD	3	2	67%
Total	10	9	90%

Tabel 1.3. Prestasi Belajar Siswa pada KD 3.10 dan KD 4.10.

Nilai	Prestasi	Keterangan
78	34,37%	Diatas KKM
< 78	65,62%	Dibawah KKM

Berdasarkan Tabel 1.2 menunjukkan bahwa guru – guru Biologi yang ada di kabupaten Lampung Timur 90% guru setuju untuk dikembangkannya modul pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan yang berorientasi *PBL*. Sedangkan berdasarkan hasil survei pada tabel 1.3 menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan siswa dalam menguasai materi pencemaran lingkungan mata pelajaran Biologi masih rendah hal ini terlihat hanya 11 siswa dari 32 siswa atau 62,65% siswa di kelas X MIA 2 memiliki nilai dibawah KKM dengan KKM 78. Selain itu berdasarkan analisis kebutuhan penulis dengan siswa kelas X yaitu 87,5% siswa setuju jika dikembangkan modul Pencemaran Lingkungan berorientasi *Problem Based Learning*. Penurunan ketuntasan siswa pada materi pencemaran lingkungan disebabkan kurang optimalnya memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran. Pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan cenderung teoritis sehingga siswa kurang optimal dalam memahami konsep-konsep yang saling berkaitan dan kompleks. Hal ini menyebabkan kemampuan siswa dalam memecahkan suatu masalah menjadi rendah dan keterampilan berpikir kritisnya tidak terbentuk.

Berdasarkan kesenjangan antara harapan dan kenyataan diatas diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan pembelajaran. Salah satu alternatif solusi yaitu pengembangan bahan ajar biologi berupa modul yang diharapkan mampu memberdayakan kemampuan berpikir kritis dan sikap peduli lingkungan siswa. Modul yang dikembangkan akan berorientasi pada suatu model pembelajaran.

Model pembelajaran yang dipilih harus mencerminkan langkah – langkah yang sistematis yang mengandung pengertian bahwa langkah - langkah yang dilakukan guru dalam proses pembelajaran itu tersusun rapi dan logis sehingga tujuan yang ditetapkan tercapai. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat digunakan adalah dengan menerapkan pembelajaran berdasarkan masalah atau *Problem Based Learning (PBL)*.

Model pembelajaran *PBL* merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata (Rusman, 2012:76). Dalam pembelajaran ini siswa diminta mengerjakan masalah nyata yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan kemandirian dan percaya diri. Tugas guru disini mengorientasikan siswa kepada masalah autentik dan memfasilitasi dialog siswa, juga melakukan tanya jawab selebihnya siswa yang aktif dalam proses pembelajaran. Sehingga diharapkan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Pelaksanaan pembelajaran *PBL* tentunya juga membutuhkan sarana yang sesuai agar pelaksanaan pembelajaran bisa lebih baik. Salah satu sarana yang bisa digunakan adalah dengan pengembangan bahan ajar dalam hal ini

yaitu Modul Pembelajaran. Penggunaan Modul dapat memberikan kegiatan pembelajaran yang lebih terencana dengan baik dan mandiri. Modul merupakan panduan dalam pembelajaran (Isnainingsih & Bimo, 2013:90). Sehingga siswa dapat menggunakan Modul secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang ditetapkan. Modul yang dikembangkan juga dapat membantu siswa dalam menggambarkan sesuatu yang abstrak misalnya dengan penggunaan gambar, foto, bagan atau skema. Modul yang ada di Sekolah Menengah Atas di Sekampung Udik adalah Modul yang hanya berisi kumpulan ringkasan materi, kumpulan soal – soal, bersifat umum, kurang menarik, kurang variatif, dan belum mengarah ke hakikat pembelajaran sains. Modul yang dikembangkan pada penelitian ini merupakan solusi untuk masalah tersebut. Modul yang dikembangkan merupakan Modul PBL yang disesuaikan dengan sintaks strategi PBL.

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul: “Pengembangan Modul Berorientasi Problem Based Learning Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Pembentukan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas Di Sekolah Menengah Atas Lampung Timur”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi diantaranya, yaitu :

- 1.2.1 Terbatasnya modul pembelajaran berbasis masalah yang ada disekolah

- 1.2.2 Pembelajaran Biologi khususnya pada materi Pencemaran Lingkungan belum Efektif (Pembelajaran Belum memudahkan siswa)
- 1.2.3 Minat siswa terhadap pembelajaran Pencemaran Lingkungan masih sangat rendah.
- 1.2.4 Pembelajaran Biologi pada materi Pencemaran Lingkungan hanya sebatas metode ceramah saja, sehingga siswa kurang tertarik dan mengakibatkan tujuan pembelajaran tidak tercapai, serta kemampuan berpikir kritis siswa menjadi rendah.
- 1.2.5 Perlu dikembangkannya modul pembelajaran berbasis masalah yang diharapkan mampu menarik minat siswa sehingga tujuan pembelajaran dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut diatas, maka peneliti membatasi pada masalah – masalah yang dianggap dapat dicari pemecahannya melalui penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- 1.3.1. Pembelajaran Pencemaran Lingkungan kurang efektif yaitu pembelajaran kurang menggali kemampuan berpikir kritis siswa
- 1.3.2. Pembelajaran Pencemaran Lingkungan kurang efisien yaitu pembelajaran belum menghemat waktu dan biaya
- 1.3.3. Perlu dikembangkan modul pembelajaran berorientasi *Problem Based Learning* agar mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis ilmiah siswa.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- 1.4.1. Bagaimana desain pengembangan modul pembelajaran berorientasi *Problem Based Learning* pada pembelajaran Biologi materi Pencemaran Lingkungan kelas X Sekolah Menengah Atas di Lampung Timur yang efektif, murah, dan mudah dipahami oleh siswa?
- 1.4.2. Bagaimana efektifitas pengembangan modul pembelajaran berorientasi *Problem Based Learning* pada pembelajaran Biologi materi Pencemaran Lingkungan Kelas X Sekolah Menengah Atas di Lampung Timur?
- 1.4.3. Bagaimanakah kemenarikan pengembangan modul pembelajaran berorientasi *Problem Based Learning* pada pembelajaran Biologi materi Pencemaran Lingkungan Kelas X Sekolah Menengah Atas di Lampung Timur?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

- 1.5.1. Mendeskripsikan proses pengembangan modul pembelajaran berorientasi *Problem Based Learning* pada pembelajaran Biologi materi Pencemaran Lingkungan yang efektif, murah, dan mudah digunakan pada pembelajaran Biologi kelas X.

- 1.5.2. Menganalisis efektifitas penggunaan modul pembelajaran berorientasi Problem Based Learning pada pembelajaran Biologi materi Pencemaran Lingkungan yang efektif, murah, dan mudah digunakan pada pembelajaran Biologi kelas X.
- 1.5.3. Menganalisis kemenarikan pembelajaran berorientasi Problem Based Learning pada pembelajaran Biologi materi Pencemaran Lingkungan yang efektif, murah, dan mudah digunakan pada pembelajaran Biologi kelas X.

1.6. Manfaat Penelitian

1.6.1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini bermanfaat sebagai pengembangan keilmuan terutama di bidang Teknologi Pendidikan kawasan pengembangan, khususnya pengembangan modul pembelajaran mata pelajaran Biologi.

1.6.2. Manfaat Praktis

1. Bagi Siswa

- a. Menumbuhkan kemandirian belajar siswa dalam memahami dan menguasai materi pelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa.
- b. Menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi siswa.

2. Bagi Guru

Meningkatkan kemampuan guru biologi dalam memaksimalkan penggunaan modul pembelajaran sebagai sumber belajar bagi siswa.

3. Bagi Sekolah

Memberikan masukan dalam upaya mengembangkan proses pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa sehingga dapat meningkatkan sumber daya pendidik dan mencetak generasi yang berkarakter.

1.7. Definisi Istilah

Pada penelitian pengembangan ini ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan lebih lanjut, yaitu :

- 1.7.1. Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah – langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras, seperti buku, modul, atau alat bantu pembelajaran di kelas atau laboratorium, tetapi juga perangkat lunak, seperti program komputer untuk mengolah data, pembelajaran di kelas, perpustakaan, atau laboratorium, ataupun model – model pendidikan, pembelajaran, bimbingan, evaluasi, manajemen, dll.
- 1.7.2. Modul adalah suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang didesain untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran.
- 1.7.3. Problem Based Learning adalah metode pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berfikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan

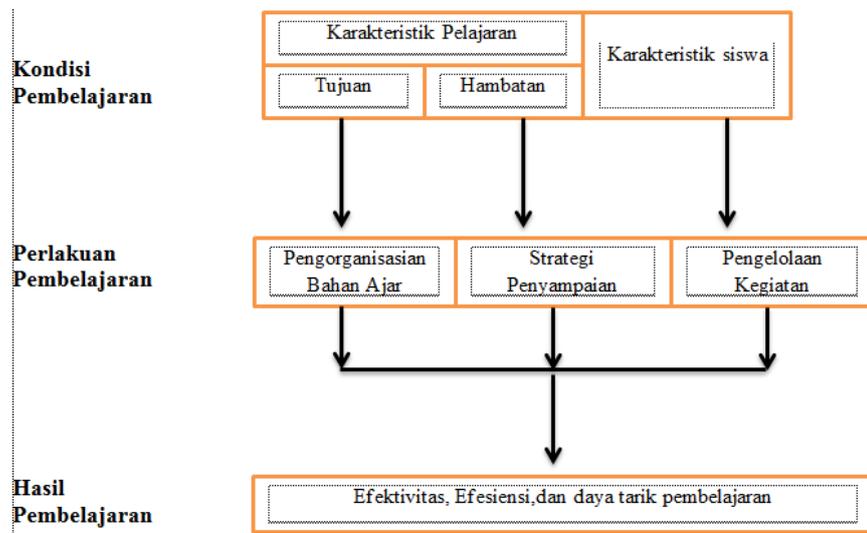
1.7.4. Kemampuan Berpikir Kritis adalah Kemampuan berpikir merupakan kegiatan penalaran yang reflektif, kritis, dan kreatif, yang berorientasi pada suatu proses intelektual yang melibatkan pembentukan konsep (conceptualizing), aplikasi, analisis, menilai informasi yang terkumpul (sintesis) atau dihasilkan melalui pengamatan, pengalaman, refleksi, komunikasi sebagai landasan kepada suatu keyakinan (kepercayaan) dan tindakan.

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori Belajar dan Pembelajaran

2.1.1. Teori Reigeluth

Reigeluth dalam Miarso (2004) menyatakan kerangka teori pembelajaran meliputi tiga variabel, yaitu kondisi pembelajaran, perlakuan pembelajaran, dan hasil pembelajaran. Ketiga teori ini digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1. Kerangka Teori Pembelajaran Reigulth dalam Miasro (2004).

Berdasarkan kerangka teori diatas, pembelajaran biologi

I. Kondisi Instruksional / Kondisi Pembelajaran

Variabel yang masuk dalam kondisi pembelajaran yaitu karakteristik pelajaran meliputi tujuan apa yang ingin

dicapai dalam pelajaran tersebut, dan apa hambatan untuk pencapaian tujuan tersebut, karakteristik siswa meliputi pola kehidupan sehari – hari, keadaan sosial ekonomi, kemampuan membaca dan sebagainya.

Hambatan yang dialami oleh siswa selama proses belajar dapat mengganggu kelancaran belajar. Hambatan dalam belajar menurut Hidayati (2010: 2) dapat disebabkan oleh faktor internal dan eksternal yaitu :

a. Hambatan yang timbul dari diri siswa sendiri (internal)

Hambatan ini dapat bersifat :

1. Biologis, ialah hambatan yang bersifat jasmani

- ✓ Cacat tubuh dapat menimbulkan rasa rendah diri, yang jelas sangat mempengaruhi kegiatan belajar siswa.
- ✓ Kesehatan, seseorang yang kurang sehat dapat menyebabkan cepat lelah, kurang bergairah dalam belajar yang akibatnya mengganggu kegiatan belajar.

2. Psikologis ialah hambatan yang bersifat kejiwaan seperti :

- ✓ Intelegensi / Kecerdasan, semakin tinggi intelegensi seseorang semakin besar peluang individu untuk meraih sukses dalam belajar.

- ✓ Motivasi, keseluruhan daya penggerak yang mendorong siswa ingin melakukan kegiatan belajar.
- ✓ Minat, siswa yang tidak berminat dalam mempelajari satu bidang tertentu akan susah mencapai prestasi yang baik.

b. Hambatan yang dari luar diri siswa (eksternal)

1. Lingkungan sosial sekolah seperti metode mengajar guru, disiplin, hubungan antara guru dan teman, serta sarana dan prasarana.
2. Lingkungan sosial masyarakat seperti teman bergaul, organisasi di masyarakat, serta kondisi lingkungan.
3. Lingkungan sosial keluarga seperti pola asuh keluarga, keadaan ekonomi, hubungan orang tua dan anak, serta keharmonisan keluarga.

II. Perlakuan Instruksional / Metode Pembelajaran

Perlakuan instruksional atau sering disebut metode pembelajaran meliputi pengorganisasian bahan ajar, meliputi antara lain bagaimana merancang bahan untuk keperluan belajar mandiri. Strategi penyampaian meliputi pertimbangan penggunaan media apa untuk menyajikan apa, bagaimana cara menyajikannya, siapa dan atau apa yang akan menyajikan, dan sebagainya. Sedangkan pengelolaan

kegiatan meliputi keputusan untuk mengembangkan dan mengelola serta kapan dan bagaimana digunakannya bahan pelajaran dan strategi penyajian.

III. Hasil Instruksional / Hasil Pembelajaran

Hasil instruksional atau hasil pembelajaran meliputi efektifitas, efisiensi, dan daya tarik pembelajaran.

Keefektifan Pembelajaran, diukur dengan tingkat pencapaian siswa belajar. Menurut Nasution dalam Suryosubroto (2009: 7) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan hasil proses belajar mengajar, efektivitasnya tergantung dari beberapa unsur yaitu :

1. Terlaksana tidaknya perencanaan
2. Aktivitas mampu mencapai tujuan yang telah dirumuskan.

Efisiensi Pembelajaran, diukur dengan rasio antara keefektifan dan jumlah waktu yang dipakai siswa-belajar dan/atau jumlah biaya pembelajaran yang digunakan. Menurut Suryosubroto (2007: 9) efisiensi adalah apabila sasaran dalam bidang pembelajaran dapat dicapai secara efisien atau berdaya guna. Artinya pelaksanaan proses pendidikan yang efisien adalah apabila pendayagunaan sumber daya seperti waktu, tenaga, dan biaya tepat sasaran dengan hasil pembelajaran yg optimal.

Daya Tarik Pembelajaran, diukur dengan mengamati kecenderungan sibelajar untuk tetap/terus belajar. Menarik atau daya tarik dalam bahan ajar menurut Depdiknas (2008: 30) adalah bahan ajar tersebut (1) mengkombinasikan warna, gambar (ilustrasi), bentuk dan ukuran huruf yang serasi, (2) menempatkan rangsangan – rangsangan berupa gambar atau ilustrasi pencemtakan huruf tebal, miring, garis bawah atau warna, (3) tugas dan latihan yang dikemas sedemikian rupa.

2.1.2. Teori Konstruktivisme

Menurut pandangan konstruktivisme keberhasilan belajar bergantung bukan hanya pada lingkungan atau kondisi belajar, tetapi juga pada pengetahuan awal siswa. Menurut West and Pines (1995) dalam Nuryani (2005:14) belajar melibatkan pembentukan “makna” oleh siswa dari apa yang mereka lakukan, lihat, dan dengar. Menurut Fensham (199) dalam Nuryani (2005:18) penganut konstruktivis memiliki pandangan tentang belajar bahwa orang membangun makna tentang hal – hal yang dialami atau diceritakan secara aktif oleh diri mereka sendiri. Makna yang dibangun bergantung pada pengetahuan sudah ada pada diri seseorang.

Implikasi dari oandanan dengan konstruktivisme disekolah adalah pengetahuan itu tidak dapat dipindahkan secraa utuh dari pikiran

guru kesiswa, namun secara aktif dibangun oleh siswa sendiri melalui pengalaman nyata. Ini senada dengan penelitian pendidikan sains Piaget dalam Nuryani (2005:22) bahwa belajar sains merupakan proses konstruktif yang menghendaki partisipasi aktif dari siswa.

Berarti disini peran guru berubah dari sumber dan pemberi informasi menjadi pendiagnosa dan fasilitator belajar siswa.

Lebih lanjut dikemukakan bahwa pembelajaran dan prespektif konstruktivisme mengandung empat kegiatan inti. Pertama, pembelajaran konstruktivisme berkaitan dengan pengetahuan awal (*prior knowledge*) siswa. Kedua, pembelajaran kosntruktivisme mengandung kegiatan pengalaman nyata (*experience*). Ketiga, dalam pembelajaran konstruktivisme terjadi interaksi sosial (*sosial interaction*). Keempat, pembelajaran konstruktivisme membentuk kepekaan siswa terhadap lingkungan (*sense making*).

Berdasarkan uraian diatas, implikasi pandangan konstruktivisme dalam pembelajaran dapat disimpulkan bahwa kebaikan pembelajaran berdasarkan konstruktivisme; 1) pembelajaran konstruktivisme memberikan kesempatan siswa untuk mengungkapkan gagasan secara eksplisit dengan menggunakan bahasanya sendiri, 2) pembelajaran konstruktivisme memberikan pengalaman yang berhubungan dengan gagasan yang telah dimiliki siswa, 3) pembelajaran konstruktivisme memberikan kesempatan

siswa untuk berpikir tentang pengalamannya agar siswa berpikir kreatif, imajinatif, mendorong refleksi tentang teori dan model, mengenalkan gagasan – gagasan sains pada saat yang tepat, 4) pembelajaran konstruktivisme memberikan kesempatan siswa untuk mencoba gagasan baru agar siswa terdorong untuk memperoleh kepercayaan diri dengan menggunakan berbagai konteks baik yang telah dikenal maupun yang baru dan akhirnya memotivasi siswa untuk menggunakan strategi belajar, 5) pembelajaran konstruktivisme mendorong siswa untuk memikirkan perubahan gagasan mereka yang telah menyadari kemajuan mereka, 6) pembelajaran konstruktivisme memberikan lingkungan belajar yang mendukung siswa mengungkapkan gagasan, saling menyimak, dan menghindari kesan selalu ada “satu jawaban yang benar”.

Jadi dalam perspektif konstruktivisme belajar itu suatu proses perubahan konsepsi. Hal senada dinyatakan oleh Budiningsih (2004:30) bahwa belajar bukanlah cara individu memperoleh informasi yang berlangsung searah dari luar ke dalam siswa, melainkan sebagai pemberian makna oleh siswa kepada pengalamannya melalui proses asimilasi dan akomodasi yang bermuara pada struktur kognitifnya. Pendapat yang sama dikemukakan oleh Bruner bahwa pembelajaran merupakan dimana siswa menemukan ide baru atau konsep berdasarkan pada pengetahuan yang telah mereka miliki. Siswa memilih dan

menginterpretasikan pengetahuan, menyusun hipotesis, membuat keputusan yang melibatkan pemikiran mental (struktur kognitif) yang memberikan makna dan membentuk pengalaman dan dapat memberikan pengetahuan yang lebih dari yang telah ia miliki.

Dari uraian tersebut di atas, dapat diringkas bahwa, teori belajar konstruktivisme memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh kesempatan belajar sebanyak – banyaknya dalam membangun (mengkonstruksi) pengetahuan, ide, atau konsep yang baru didapat secara aktif berdasarkan kepada pengalaman dan pengetahuan yang ada, ide atau konsep yang diterima melalui diri sendiri atau berinteraksi dengan lingkungannya.

2.1.3. Teori Kognitivisme

Teori kognitif ini digagas oleh Piaget pada tahun 1929. Teori belajar kognitif memberikan banyak konsep utama dalam bidang psikologi perkembangan dan berpengaruh terhadap perkembangan konsep kecerdasan. Teori perkembangan kognitif adalah gagasan bahwa seseorang yang menjadi dewasa, secara alami berkembang melalui beberapa tahapan perkembangan kognitif yang berbeda (Spector, 2012: 60). Piaget (1929, 1970 yang dikutip oleh Spector, 2012: 60) mengajukan gagasan bahwa skema yang digunakan seorang anak untuk memahami informasi terbagi menjadi 4 tahap, yaitu: (1) Periode sensorimotor, usia 0–2 tahun; (2) Periode

praoperasional, usia 2–7 tahun; (3) Periode operasional konkrit, usia 7–11 tahun; (4) Periode operasional formal usia 11 tahun sampai dewasa. Tetapi, karena subjek dalam studi ini adalah siswa berusia 15-17 tahun, maka secara spesifik akan dibahas perkembangan pada tahap periode operasional formal.

Tahap operasional formal adalah periode terakhir perkembangan kognitif dalam teori Piaget. Tahap ini mulai dialami anak dalam usia sebelas tahun (saat pubertas) dan terus berlanjut sampai dewasa. Karakteristik seseorang yang berada pada tahap ini pada umumnya sudah memiliki kemampuan untuk berpikir secara abstrak, menalar hal-hal secara logis, dan mengambil kesimpulan berdasarkan informasi atau data yang didapat.

Penggagas teori kognitif lainnya adalah Vygotsky. Vygotsky (1962) yang dikutip oleh Spector (2012: 63) menyatakan bahwa penekanan dalam teori perkembangan kognitif yang utama adalah pada diri individu. Vygotsky memaparkan bahwa perkembangan anak-anak dipengaruhi oleh teman-teman, guru-guru, dan orangtuanya. Mayoritas proses belajar dimediasi oleh bahasa, sehingga realisasi dari hal ini adalah munculnya studi-studi yang cakupannya pada konteks budaya dan sosial dimana perkembangan kognitif individu terjadi. Implementasi dari teori ini adalah pentingnya bagi orangtua, guru, dan anak-anak lainnya untuk memberikan konteks pengalaman belajar bagi seseorang. Dalam

studi ini, guru sebagai fasilitator di kelas, berperan aktif dalam menciptakan lingkungan belajar berbicara Bahasa Inggris bagi siswa melalui penggunaan *media pembelajaran*. Dalam hal ini, penerapan metode-metode pembelajaran yang membuat siswa berinteraksi akan menciptakan suatu konteks sosialisasi sehingga pencapaian keterampilan berbicara siswa dapat berkembang.

2.1.4. Teori Belajar Behaviorisme

Teori ini menekankan tiga konsep penting yaitu stimulus, respon, dan penguatan. Belajar digambarkan sebagai suatu pembentukan stimulus dan respon. Prinsip dari hal ini adalah perubahan dalam tingkah laku sebagai akibat dari interaksi antara stimulus dan respons. Dengan kata lain, Kristianty (2006:2) berpendapat bahwa belajar adalah perubahan yang dialami siswa dalam hal kemampuannya untuk bertingkah laku dengan cara yang baru sebagai hasil interaksi antara stimulus dan respons.

Pendekatan behavioristik dapat dikendalikan dari luar, yaitu dengan memberikan stimulus dan respon. Lingkungan memberikan stimulus atau rangsangan, siswa memberikan respon. Dalam pembelajaran bahasa, implementasi dari teori behavioristik adalah belajar melalui peniruan. ini dapat dilakukan dengan metode *drilling* atau latihan. Kristianty (2006: 1) mengatakan bahwa teori behaviorisme meyakini pembelajaran bahasa berhubungan dengan interaksi antara stimulus dan respon dengan proses penguatannya. Penguatan diperkuat oleh situasi yang dikondisikan secara

berulang-ulang. Sanjaya (2010:237) merangkum karakteristik teori belajar behavioristik sebagai berikut: (1) mementingkan pengaruh lingkungan; (2) mementingkan bagian-bagian; (3) mengutamakan peranan reaksi; (4) hasil belajar terbentuk secara mekanis; (5) dipengaruhi oleh pengalaman masa lalu; (6) mementingkan pembentukan kebiasaan; (7) pemecahan masalah dilakukan dengan cara *trial* dan *error*.

Implikasi dari teori ini dalam pembelajaran adalah: (1) hasil belajar harus segera diberitahukan kepada siswa, jika salah dibetulkan, jika benar diberi penguatan; (2) proses belajar harus mengikuti irama dari yang belajar; (3) dalam proses pembelajaran, lebih dipentingkan aktivitas pemberian stimulus secara tepat kepada siswa; (4) dalam proses pembelajaran, tidak digunakan hukuman. Untuk ini lingkungan belajar perlu diubah, untuk menghindari adanya hukuman; (5) bila siswa menunjukkan tingkah laku yang diinginkan pendidik, maka diberi hadiah, dan sebaiknya hadiah diberikan dengan digunakannya jadwal *variable ratio reinforcer* (menurut teori Skinner); (6) dalam pembelajaran, digunakan *shaping* atau pembentukan kebiasaan siswa sehingga dapat memberikan respon yang sesuai dengan stimulus yang diberikan; (7) guru dapat menggunakan pembelajaran-pembelajaran terprogram seperti penggunaan media dan bahan ajar.

Relevansi dari teori behavioristik dengan produk yang dihasilkan dalam studi ini adalah pengembangan media gambar seri sebagai stimulus bagi siswa dalam memproduksi ungkapan-ungkapan berbicaranya. Siswa diharapkan mampu merespon dengan baik aktifitas yang diinstruksikan dengan mengamati gambar. Proses penguatan dilakukan melalui metode latihan agar terbentuk kebiasaan dalam diri siswa untuk menggunakan ungkapan-ungkapan fungsional yang dipelajari. Dengan aktifitas berbicara yang dilakukan secara berulang-ulang, maka diharapkan pengetahuan siswa akan terbentuk.

2.2. Karakteristik Mata Pelajaran Biologi

2.2.1. Belajar Biologi

Belajar adalah proses mendapat pengetahuan dan kemampuan yang dicapai seseorang melalui aktivitas yang dialaminya (Suprijono, 2009:25). Proses belajar memerlukan waktu agar dapat mencapai hasil yang maksimal. Proses belajar terjadi berkat siswa memperoleh suatu yang ada di lingkungan sekitar (Dimiyati & Mudjiono, 2006:38). Belajar menurut Aunurrahman (2012) dalam Slameto (2003: 46) 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 serta 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 (2009:28) selain memperoleh kecakapan atau keterampilan, proses belajar juga membentuk sikap serta perubahan tingkah laku.

Berdasarkan beberapa pendapat dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses panjang untuk memperoleh kecakapan, memperoleh keterampilan 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 2005:25). 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, 2011:30).

Berdasarkan beberapa pendapat dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses panjang untuk memperoleh kecakapan,

memperoleh keterampilan 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.

2.2.2. Pembelajaran Biologi

Pembelajaran adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan (Trianto, 2010:48). Pembelajaran adalah membelajarkan siswa menggunakan asa 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. Pembelajaran mengandung arti setiap kegiatan yang dirancang untuk membantu seseorang mempelajari suatu kemampuan dan atau nilai yang baru (Sagala, 2003:19).

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 belajar 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: 12)

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: 38). Menurut Rustaman (2005: 68), guru biologi perlu menguasai biologi secara lebih mendalam metodologi biologi, keterampilan dasar biologi. Seorang guru harus mampu berkomunikasi dengan baik, berkomunikasi dengan siswa, berkomunikasi dengan rekan kerja, dengan kepala sekolah, prinsip penting bagi seorang guru biologi adalah merencanakan dan melakukan persiapan yang diperlukan oleh seorang guru biologi untuk dapat mengajar dengan baik. Hal senada diungkapkan Toharudin (2011: 42) bahwa membelajarkan sains tidak hanya membelajarkan konsep – konsepnya saja, tetapi juga harus disertai pengembangan sikap dan keterampilan ilmiah.

2.2.3 Ruang Lingkup Pembelajaran Biologi

Ada tiga objek dalam Ruang Lingkup Biologi yaitu: Objek Biologi, Permasalahan Biologi dan Manfaat Biologi bagi Kehidupan Manusia.

1. Objek Biologi

Biologi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *bios* yang berarti hidup dan *logos* yang berarti ilmu pengetahuan. Dengan demikian, biologi diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang hidup dan kehidupan. Objek dari biologi adalah semua makhluk hidup, mulai dari tingkat atom, molekul, sel, jaringan, organ, individu, populasi, ekosistem, sampai bioma. Pada tingkat molekul, biologi mempelajari berbagai macam struktur dan ciri molekul yang berperan dalam reaksi penyusunan dan pembongkaran. Molekul-molekul tersebut saling berhubungan dalam membentuk sel. Sel bergabung menyusun jaringan dan beberapa jaringan menyusun organ. Sistem organ bergabung menyusun tubuh makhluk hidup (individu). Setiap individu saling berhubungan membentuk sekumpulan individu sejenis yang disebut populasi. Sekumpulan populasi yang saling berhubungan satu dengan yang lain akan membentuk komunitas. Komunitas dengan lingkungan abiotik menyusun ekosistem. Gabungan berbagai ekosistem akan membentuk bioma. Hubungan antarbioma di permukaan bumi akan membentuk biosfer. Menurut *Biological Science Curriculum Study* (BSCS), biologi memiliki objek berupa kingdom (kerajaan), yaitu Animalia (hewan), Plantae (tumbuhan), dan Protista (makhluk hidup mirip hewan atau mirip tumbuhan). Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi, objek

biologi yang semula hanya dibagi menjadi 3 kingdom berkembang menjadi 5 kingdom, yaitu Animalia, Plantae, Fungi, Protista, dan Monera. Bahkan saat ini, makhluk hidup dikelompokkan menjadi 6 kingdom, yaitu Animalia, Plantae, Fungi, Protista, Archaeobacteria, dan Eubacteria.

2. Permasalahan Biologi

Sedangkan permasalahan biologi dipelajari pada tiap tingkatan organisasi kehidupan yaitu.

- a. Tingkat Molekul
- b. Tingkat Sel
- c. Tingkat Jaringan
- d. Tingkat Organ
- e. Tingkat Individu atau Makhluk Hidup
- f. Tingkat Populasi
- g. Tingkat Komunitas
- h. Tingkat Ekosistem
- i. Tingkat Biosfer

3. Manfaat Biologi bagi Kehidupan Manusia

Manfaat Biologi bagi kehidupan manusia antarlain dalam bidang bioteknologi. Bioteknologi di bidang ilmu kedokteran, misalnya, ditemukannya berbagai penyakit dan cara menyembuhkannya. Solusinya adalah dengan bayi tabung. Biologi selalu bekerja sama dengan ilmu-ilmu lain untuk

mengatasi segala permasalahan manusia. Dengan kemajuan bioteknologi di bidang pertanian, permasalahan yang sering muncul seperti gagal panen, akan berkurang. Dengan penerapan ilmu cabang biologi yang mempelajari tentang pewarisan sifat (genetika), diupayakan dengan penyilangan (bastar), diharapkan keturunan yang dihasilkan benar-benar unggul. Pengetahuan biologi menyadarkan kita tentang adanya berbagai makhluk ciptaan Tuhan Yang Maha Esa yang tak ternilai harganya. Namun, dengan pengetahuan biologi, sifat manusia yang serakah dapat mengganggu kelestarian alam, misalnya, penebangan liar, penggunaan pestisida yang berlebihan, dan penggunaan senjata biologi yang menyebabkan manusia terkena penyakit yang mematikan.

2.2.4. Tujuan Pembelajaran Biologi

Mata pelajaran Biologi bertujuan agar peserta didik memiliki Keterampilan sebagai berikut.

1. Membentuk sikap positif terhadap biologi dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa
2. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain
3. Mengembangkan pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, serta

mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis

4. Mengembangkan Keterampilan berpikir analitis, induktif, dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip biologi
5. Mengembangkan penguasaan konsep dan prinsip biologi dan saling keterkaitannya dengan IPA lainnya serta mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri
6. Menerapkan konsep dan prinsip biologi untuk menghasilkan karya teknologi sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan manusia
7. Meningkatkan kesadaran dan berperan serta dalam menjaga kelestarian lingkungan.

2.3. Strategi Penyampaian dan Pemanfaatan Biologi

Untuk penerapan dalam kelas diperlukan pelaksanaan pembelajaran yang dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Pembelajaran Biologi menggunakan strategi kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) yang tersusun dalam kurikulum 2013.

Kompetensi inti adalah kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk setiap kelas melalui pembelajaran kompetensi dasar yang diorganisasikan dalam pendekatan pembelajaran siswa aktif. Kompetensi inti merupakan gambaran mengenai kompetensi utama yang dikelompokkan

kedalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan (*afektif, kognitif, dan psikomotor*) yang harus dimiliki peserta didik untuk jenjang sekolah, kelas dan mata pelajaran.

Kompetensi dasar adalah ukuran kemampuan minimal yang mencakup aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang harus dicapai, diketahui, dan mahir dilakukan pada suatu materi yang diajarkan.

Salah satu strategi pelaksanaan pembelajaran Biologi berdasarkan kurikulum 2013 adalah melalui Pendekatan *Scientific* menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2014: 1)

Pendekatan *Scientific* merujuk pada kriteria sebagai berikut :

- 1) Materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan atau penalaran tertentu, bukan sebatas kira – kira, khayalan, legenda, atau dongeng semata.
- 2) Penjelasan guru, respon siswa, dan interaksi edukatif guru-siswa terbebas dari prasangka yang serta-merta, pemikiran subjektif, atau penalaran yang menyimpang dari alur berpikir logis.
- 3) Mendorong dan menginspirasi siswa berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan materi pembelajaran.
- 4) Mendorong dan menginspirasi siswa mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain dari materi pembelajaran.

- 5) Mendorong dan menginspirasi siswa mampu memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam merespon materi pembelajaran.
- 6) Berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan.
- 7) Tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana dan jelas, namun menarik sistem penyajiannya.

2.4. Sistem Evaluasi

Bersadarkan Permen 66 tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan. Standar Penilaian Pendidikan adalah kriteria mengenai mekanisme, prosedur, dan instrumen penilaian hasil belajar peserta didik. Penilaian pendidikan sebagai proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik mencakup Penilaian otentik, penilaian diri, penilaian berbasis portofolio, ulangan, ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester, ujian tingkat kompetensi, ujian mutu tingkat kompetensi, ujian nasional, dan ujian sekolah/madrasah.

2.5. Bahan Ajar

Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya (Widodo dan Jasmadi dalam Lestari, 2013: 29-32).

Pengertian ini menjelaskan bahwa suatu bahan ajar haruslah dirancang dan ditulis dengan kaidah intruksional karena akan digunakan oleh guru untuk membantu dan menunjang proses pembelajaran. Bahan atau materi pembelajaran pada dasarnya adalah “isi” dari kurikulum, yakni berupa mata pelajaran atau bidang studi dengan topik/subtopik dan rinciannya (Ruhimat, 2011: 56-58). Melihat penjelasan di atas, dapat kita ketahui bahwa peran seorang guru dalam merancang ataupun menyusun bahan ajar sangatlah menentukan keberhasilan proses belajar dan pembelajaran melalui sebuah bahan ajar. Bahan ajar dapat juga diartikan sebagai segala bentuk bahan yang disusun secara sistematis yang memungkinkan siswa dapat belajar secara mandiri dan dirancang sesuai kurikulum yang berlaku.

Dengan adanya bahan ajar, guru akan lebih runtut dalam mengajarkan materi kepada siswa dan tercapai semua kompetensi yang telah ditentukan sebelumnya.

2.6. Kedudukan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran

Bahan ajar dalam desain pembelajaran adalah satu-satunya yang berwujud (*triangular*) dari seluruh komponen dasar desain pembelajaran (Prawiradilaga, 2012:38). Menurut Sungkono (2014) peran bahan ajar dalam pembelajaran dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Dalam Pembelajaran Klasikal; bahan ajar memiliki peran yakni
 - a. dapat dijadikan sebagai bahan yang tak terpisahkan dari buku utama
 - b. dapat dijadikan pelengkap/suplemen buku utama.
 - c. dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.

- d. dapat dijadikan sebagai bahan yang mengandung penjelasan tentang bagaimana mencari penerapan, hubungan, serta keterkaitan antara satu topik dengan topik lainnya.
2. Dalam Pembelajaran Individual; bahan ajar memiliki peran yakni:
 - a. sebagai media utama dalam proses pembelajaran
 - b. alat yang digunakan untuk menyusun dan mengawasi proses siswa memperoleh informasi.
 - c. penunjang media pembelajaran individual lainnya.
 3. Dalam Pembelajaran Kelompok; bahan ajar memiliki peran yakni:
 - a. sebagai bahan terintegrasi dengan proses belajar kelompok.
 - b. sebagai bahan pendukung bahan belajar utama

2.7. Modul

2.7.1. 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 pak guru. Sebuah modul adalah pernyataan satuan pembelajaran dengan tujuan – tujuan, pretes aktivitas belajar 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, dan

fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal (Mulyasa, 2006: 76-77).

Modul merupakan suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atau sesuatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas (spesifik dan operasional) (Nasution, 2003:86). 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 evaluasinya.

Modul merupakan komonen yang memiliki peran penting dalam proses pembelajaran, ketersediaan modul dapat membantu siswa dalam memperoleh informasi tentang materi pembelajaran (Parmin, 2012:45-47). Penggunaan modul dalam pembelajaran dilaporan dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman, mencapai kriteria ketuntasan minimal, maupun membawa siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran, membiasakan siswa untuk menemukan konsep dalam kegiatan pembelajaran mandiri (Bestari, 2009: 78)

Berdasarkan pengertian di atas modul adalah salah satu bentuk media cetak yang berisi atau unit pembelajaran yang dilengkapi

dengan berbagai komponen sehingga memungkinkan siswa menggunakannya dapat mencapai tujuan secara mandiri. Modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap yang berdiri sendirian 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 Winkle (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.

2.7.2. Unsur – Unsur Modul

Unsur – unsur yang terdapat di dalam modul adalah sebagai berikut: 1) rumusan tujuan pembelajaran khusus. Tujuan 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: 90-96).

Bahan ajar sains yang dikembangkan oleh guru sebaiknya disusun dengan memperlihatkan kaidah penulisan antara lain sebagai berikut: 1) identitas bahan ajar, tujuannya untuk memberikejelasan pada pembacanya, 2) isi bahan ajar yang dilengkapi dengan kompetensi, indikator atau tujuan pembelajaran yang hendak dicapai, 3) bagian akhir hendaknya dilengkapi dengan rangkuman untuk memberikan penguatan konsep yang harus dikuasi 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 mengevaluasi diri, 6) daftar pustaka sebaiknya dicantumkan (Toharudin, 2011: 78 - 83).

2.7.3. Karakteristik Modul

Modul biologi 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 sebagai informasi yang termuat dalam modul, namun ada sebagian yang mengharuskan siswa untuk mencari dan menggunakan sumber diluar modul. Sumber informasi dapat berupa: pustaka, lapangan, percobaan (kerja labortorium), 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 dalam 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 (Sutarsih, 2010: 66).

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 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 sehingga siswa 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 yang artinya pembelajaran modul dilengkapi dengan adanya kegiatan evaluasi, sehingga hasil evaluasi dapat diketahui tingkat penguasaan siswa terhadap materi yang telah dipelajari.

2.7.4. Kriteria Modul

Kriteria modul yang baik adalah modul yang efektif, efisien, dan menarik. Modul efektif bagi guru menurut (Belawati, 2003: 14 – 19) adalah :

1. Menghemat waktu guru dalam mengajar.

Adanya modul, siswa dapat ditugaskan mempelajari terlebih dahulu topik atau materi yang akan dipelajarinya, sehingga guru tidak perlu menjelaskan secara rinci.

2. Mengubah peran guru dari seorang pengajar menjadi fasilitator.

Adanya modul dalam kegiatan pembelajaran maka guru lebih bersifat memfasilitasi siswa dari pada penyampaian materi pelajaran.

3. Meningkatkan proses pembelajaran.

Adanya modul maka guru memiliki banyak waktu untuk membimbing siswanya dalam memahami suatu topik pembelajaran, dan juga metode yang digunakannya lebih variatif dan interaktif karena guru tidak cenderung berceramah.

Sedangkan modul efektif bagi siswa adalah :

1. Siswa dapat belajar tanpa kehadiran/harus ada guru
2. Siswa dapat belajar kapan saja dan dimana saja dikehendaki
3. Siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatannya sendiri
4. Siswa dapat belajar menurut urutan yang dipilihnya sendiri
5. Membantu potensi untuk belajar mandiri.

Efisiensi penggunaan modul berkaitan dengan penggunaan waktu, tenaga, dan biaya untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Sungkono (2003: 13) efisiensi penggunaan modul berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran. Menggunakan modul pada dasarnya menggunakan sistem belajar secara individual. Namun dapat pula digunakan pada sistem pembelajaran klasikal. Jika pembelajaran bersifat individual maka siswa akan belajar dari modul satu ke modul berikutnya sesuai dengan kecepatannya masing – masing. Teknik ini akan mudah bila suatu kelas siswanya sedikit, namun jika jumlah siswa dalam suatu kelas jumlahnya banyak maka pembelajaran dengan sistem modul dapat diterapkan secara klasikal, maka siswa akan belajar dalam waktu bersamaan dan untuk melanjutkan ke modul berikutnya juga dapat bersamaan.

Kepada siswa – siswa yang selesainya lebih cepat dari pada teman – temannya, maka siswa tersebut akan memperoleh modul pengayaan untuk dipelajarinya dalam sisa waktu yang tersedia. Kemudian setelah itu dilakukan evaluasi yang dapat dikerjakan secara individual maupun secara klasikal. Sehingga waktu dalam pembelajaran dapat lebih efisien.

Daya tarik modul menurut Sugi Sholeh (2011: 10) dapat ditempatkan di beberapa bagian seperti :

- a. Bagian sampul (*cover*) depan, dengan mengkombinasikan warna, gambar, ilustrasi, bentuk dan ukuran huruf yang sesuai.
- b. Bagian isi modul dengan menempatkan rangsangan – rangsangan berupa gambar atau ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah atau warna.
- c. Tugas dan latihan dikemas sedemikian rupa sehingga menarik.

2.7.5. Tujuan Modul

Bahan ajar sains menurut Toharudin (2011: 88) 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 prosuk sains, seperti konsep- konsep, 2) peserta didik dapat menggunakan metode ilmiah untuk memecahkan masalah – masalah, 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 meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran di sekolah baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal (Mulyasa, 2006).

2.7.6. Kelebihan dan Kelemahan Modul

Keunggulan pembelajaran dengan sistem modul menurut Mulyasa (2003: 67) 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 merata dalam satu semester (Parmin, 2012).

Keterbatasan modul antara lain sebagai berikut: 1) penyusunan modul yang baik membutuhkan keahlian tertentu, 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.

2.8. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran yang dipilih adalah model pembelajaran berbasis masalah atau model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Model pembelajaran berbasis masalah adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal untuk mendapatkan pengetahuan baru.

Menurut suyatno (2009 : 58) bahwa : “ Model pembelajaran berdasarkan masalah adalah proses pembelajaran yang titik awal pembelajaran dimulai berdasarkan masalah dalam kehidupan nyata siswa dirangsang untuk mempelajari masalah berdasarkan pengetahuan dan pengalaman telah mereka miliki sebelumnya (*prior knowledge*) untuk membentuk pengetahuan dan pengalaman baru”.

Sedangkan menurut Arends (dalam Trianto 2007: 68) menyatakan bahwa “Model pembelajaran berdasarkan masalah merupakan suatu pendekatan

pembelajaran di mana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.”

Berbagai pengembangan menyatakan bahwa ciri utama model pembelajaran ini dalam Trianto (2007: 68) adalah :

a. Pengajuan pernyataan atau masalah

Guru memunculkan pertanyaan yang nyata di lingkungan siswa serta dapat diselidiki oleh siswa kepada masalah yang autentik ini dapat berupa cerita, penyajian fenomena tertentu, atau mendemonstrasikan suatu kejadian yang mengundang munculnya permasalahan atau pernyataan.

b. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin

Meskipun pembelajaran berdasarkan masalah mungkin berpusat pada mata pelajaran tertentu (IPA, Matematika, dan ilmu – ilmu sosial) masalah yang dipilih benar – benar nyata agar dalam pemecahannya, siswa dapat meninjau dari berbagai mata pelajaran yang lain.

c. Penyelidikan autentik

Pembelajaran berdasarkan masalah mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah yang disajikan. Metode penyelidikan ini bergantung pada masalah yang sedang dipelajari.

d. Menghasilkan produk atau karya

Pembelajaran berdasarkan masalah menuntut siswa untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah mereka temukan. Produk dapat berupa laporan, model fisik, video maupun program komputer.

e. Kolaborasi

Pembelajaran berdasarkan masalah dicirikan oleh siswa yang bekerja sama satu dengan yang lainnya, paling sering secara berpasangan atau dalam kelompok kecil. Bekerjasama untuk terlibat dan saling bertukar pendapat dalam melakukan penyelidikan sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang disajikan.

Pada model pembelajaran PBL terdapat lima tahap utama yaitu :

Tabel 2.1. Sintaks Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Fase	Perilaku Guru
Fase 1 : Orientasi siswa kepada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa terlibat pada aktivasi pemecahan masalah yang dipilihnya.
Fase 2 : Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar

Fase	Perilaku Guru
	yang berhubungan masalah tersebut.
Fase 3 : Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya
Fase 5 : Mengembangkan dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses – proses yang mereka gunakan.

2.9. Kemampuan Berpikir Kritis

Kurfis dalam bukunya *Critical thinking : Theory, Research, Practice, and Possibilities* (1988: 2) mendefinisikan “*critical thinking is a rational response to questions that cannot be answered definitively and for which all*

the relevant information may not be available". Definisi ini menunjukkan bahwa berpikir kritis sebagai suatu aktifitas investigasi yang bertujuan untuk mengeksplorasi situasi, fenomena, pertanyaan, atau masalah agar sampai pada hipotesis atau kesimpulan.

Definisi berpikir kritis lainnya dikemukakan oleh Duron (2006:1) yang menyatakan sebagai berikut : "*Critical thinking is, very simply stated, the ability to analyze and evaluate information*". Definisi ini menunjukkan pengertian dari berpikir kritis dengan sangat sederhana yaitu sebagai suatu keterampilan untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi. Lebih lanjut Duron menjelaskan bahwa pemikir kritis mengajukan pertanyaan penting dan masalah, merumuskan dengan jelas, mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan, menggunakan ide-ide abstrak, berpikir terbuka dengan pikiran, dan berkomunikasi secara efektif dengan orang lain.

Sementara itu berpikir kritis menurut Harsanto (dalam Puspitasari 2014 : 26) dipandang sebagai cara berpikir terbuka, jelas dan berdasarkan fakta sehingga memungkinkan seseorang memiliki dasar dalam mengambil keputusan.

Berdasarkan ketiga definisi ini dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah aktivitas investigasi atau intelektual seseorang dalam menganalisis, mengevaluasi informasi berdasarkan fakta sehingga memungkinkan seseorang memiliki dasar dalam mengambil keputusan.

Berpikir kritis menurut Ennis (dalam Puspitasari 2014 : 27) memiliki enam aspek yaitu :1) Fokus (*focus*), 2) alasan (*reason*), 3) kesimpulan (*inference*),

4) situasi (*situation*), 5) kejelasan (*clarity*) dan 6 tinjauan ulang (*over view*). Fokus (*focus*) menitikberatkan pada saat mengidentifikasi masalah sehingga permasalahan dikenali dengan baik. Situasi (*situation*) dicocokkan dengan keadaan yang sebenarnya. Kejelasan (*clarity*) diperlukan untuk mendefinisikan istilah yang dipakai dalam berargumen sehingga tidak terjadi kesalahan dalam menarik kesimpulan. Tinjauan ulang (*over view*) berfungsi untuk mengkaji ulang sesuatu yang telah ditemukan, diputuskan, diperhatikan, dipelajari dan disimpulkan.

Selain keenam aspek tersebut, menurut Fascionne dalam konsensus Delphi (dalam Puspitasari 2014:28) Keterampilan berpikir kritis memiliki beberapa aspek yaitu interpretasi (*interpretation*), analisis (*analyze*), evaluasi (*evaluation*), kesimpulan (*conclusion*), penjelasan (*explanation*) dan pengaturan diri (*self regulation*). Keenam aspek keterampilan berpikir kritis merupakan Keterampilan kognitif yang mendukung siswa untuk menjadi pemikir kritis dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi.

Manfaat keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran sangat besar dalam meningkatkan proses dan hasil belajar. Selain Keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran juga mempunyai peranan sebagai bekal siswa untuk menghadapi masa depan. Beberapa penelitian membuktikan manfaat keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran maupun sebagai bekal masa depan yaitu Lawson (dalam Susanto:2013) menyatakan bahwa menurut teori Piaget, perkembangan Keterampilan penalaran formal sangat penting bagi perolehan (penguasaan) konsep, karena pengetahuan konseptual merupakan akibat atau hasil dari suatu proses konstruktif, dan

keterampilan penalaran tersebut adalah alat yang diperlukan pada proses itu. Keterampilan penalaran formal merupakan Keterampilan berpikir kritis. Norland dan De Vito (dalam Susanto:2013) menemukan adanya korelasi antara penalaran dengan hasil belajar IPA. Setiawan (dalam Susanto:2013) menemukan bahwa pembelajaran kontekstual dengan metode pembelajaran berdasarkan masalah maupun dengan startegi inkuiri pada saat yang sama mampu membuat siswa berketerampilan akademik rendah memiliki penguasaan konsep-konsep biologi yang tidak berbeda dengan siswa berketerampilan akademik tinggi. Dari penemuan-penemuan penelitian tersebut telah menjadi bukti bahwa keterampilan berpikir kritis mempunyai manfaat yang konkrit dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Menurut Susanto (2013) ada delapan langkah yang dapat digunakan membantu siswa atau orang yang ingin meningkatkan kemampuannya dalam berpikir kritis, yaitu: (a) menentukan masalah atau isu nyata, proyek, atau keputusan yang betul-betul dipertimbangkan untuk dikritisi; (b) menentukan poin-poin yang menjadi pandangan; (c) memberikan alasan mengapa poin-poin itu dipertimbangkan untuk dikritisi; (d) membuat asumsi-asumsi yang diperlukan; (e) bahasa yang digunakan harus jelas; (f) membuat alasan yang mendasari dalam fakta-fakta yang meyakinkan; (g) mengajukan kesimpulan; dan (h) menentukan implikasi dari kesimpulan tersebut.

Lebih lanjut dijelaskan karakteristik dari berpikir kritis menurut Wade dalam Setiawan (dalam Susanto :2013) adalah menjawab pertanyaan, merumuskan masalah, meneliti fakta-fakta, menganalisis asumsi dan

kesalahan, menghindari alasan-alasan yang emosional, menghindari penyederhanaan yang berlebihan, memikirkan interpretasi lain, dan mentoleransi arti ganda. Keterampilan berpikir terutama keterampilan berpikir kritis dan kreatif sangat diperlukan dalam mengajarkan pemecahan masalah pada siswa, karena salah satu indikasi adanya transfer belajar adalah keterampilan menggunakan informasi dan ketrampilan dalam memecahkan masalah. Melalui pemecahan masalah-masalah itu siswa dilatih berpikir kritis melalui latihan.

2.10. Prosedur Pengembangan Desain Bahan Ajar dalam Bentuk Modul

Model ASSURE merupakan suatu model yang merupakan sebuah formulasi untuk kegiatan pembelajaran atau disebut juga model berorientasi kelas.

Menurut Sharon E. Smaldino dkk(2012: 109)

Desain ASSURE menggunakan proses tahap demi tahap untuk membuat mata pelajaran secara efektif dalam penggunaan teknologi dan media untuk meningkatkan belajar siswa. Selain itu desain ASSURE menggunakan pendekatan standar yang berbasis penelitian bagi perancangan mata pelajaran yang sesuai dengan rencana sekolah.

2.10.1 Kerangka Dasar Desain ASSURE

Perencanaan pembelajaran model ASSURE dikemukakan oleh Sharon E. Smaldino, Deborah L. Lowther dan James D. Russell (2012: 111) dalam bukunya edisi 9 yang berjudul *Instructional*

Technology & Media For Learning. Perencanaan pembelajaran model ASSURE meliputi 6 tahapan sebagai berikut :

1. Analyze Learner

Tahap pertama adalah menganalisis pembelajar. Ada 3 karakteristik yang sebaiknya diperhatikan pada diri pembelajar, yakni : 1) karakteristik umum adalah usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pekerjaan, etnis, kebudayaan, dan faktor sosial ekonomi; 2) spesifikasi kemampuan awal berkenaan dengan pengetahuan dan kemampuan yang sudah dimiliki pembelajar sebelumnya; 3) gaya belajar siswa ada yang cenderung dengan audio, visuo, atau kinestetik.

2. State Standards and Objectives

Tahap kedua adalah merumuskan standar dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, hal – hal yang perlu diperhatikan adalah : 1) gunakan format ABCD yaitu A adalah *audiens* (siswa) B (*behavior*) kata kerja yang mendeskripsikan kemampuan baru yang harus dimiliki pembelajar setelah melalui proses pembelajaran dan harus dapat diukur, C (*conditions*) kondisi pada saat pembelajar sedang diukur, dan D adalah *degree* yaitu kriteria yang menjadi dasar pengukuran tingkat domain kognitif, afektif, psikomotor, atau intrapersonal; 3) perbedaan individu berkaitan dengan kemampuan individu dalam menuntaskan atau memahami sebuah materi yang diberikan/dipelajari

3. Select Strategis, Technology, Media, and Materials

Tahap ketiga dalam merencanakan pembelajaran yang efektif adalah memilih strategi, teknologi, media dan materi pembelajaran yang sesuai. Langkah ini melibatkan tiga pilihan:

1. Memilih materi yang sudah tersedia dan siap pakai
2. Mengubah/modifikasi materi yang ada
3. Merancang materi dengan desain baru

4. Require Learner Participation

Tahap keempat adalah mengaktifkan partisipasi pembelajar. Belajar tidak cukup hanya mengetahui, tetapi harus bisa merasakan dan melaksanakan serta mengevaluasi hal – hal yang dipelajari sebagai hasil belajar.

5. Utilize Technology, Media, and Materials

Pada tahap kelima ini seorang guru menggunakan teknologi, media, dan materi membantu siswa mencapai tujuan pembelajarannya. Ada 5 proses dalam hal ini yaitu :

4. Preview materi.
5. Menyiapkan bahan
6. Menyiapkan lingkungan
7. Peserta didik
8. Memberikan pengalaman belajar

6. Require Learner Participation

Tahap keenam ini adalah mengaktifkan partisipasi pembelajar. Belajar tidak cukup hanya mengetahui, tetapi harus bisa

merasakan dan melaksanakan serta mengevaluasi hal – hal yang dipelajari sebagai hasil belajar.

7. Evaluate and Revise

Tahap ketujuh adalah mengevaluasi dan merevisi perencanaan pembelajaran serta pelaksanaannya. Evaluasi dan revisi dilakukan untuk melihat seberapa jauh teknologi, media dan materi yang kita pilih/gunakan dapat mencapai tujuan yang telah kita tetapkan sebelumnya. Dari hasil evaluasi akan diperoleh kesimpulan: apakah teknologi, media dan materi yang kita pilih sudah baik, atau harus diperbaiki lagi.

2.11. Desain Konsep Bahan Ajar dalam Bentuk Modul .Pembelajaran.

2.11.1. Pembuatan desain bagian awal modul yaitu pendahuluan, terdiri atas : identitas buku ajar atau modul dan tujuan penulisan modul. Bagian depan modul juga dilengkapi oleh 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, jejang kelas, dan waktu pelaksanaan.

2.11.2. Pembuatan bagian inti modul yaitu kegiatan inti pembelajaran mengenai materi pencemaran lingkungan. Uraian tersebut dilanjutkan dengan asah pemahan, lembar kegiatan siswa berdasarkan langkah – langkah Problem Based Learning untuk

menunjang proses pembelajaran sains, soal latihan, evaluasi diri, dan materi pencemaran lingkungan.

- 2.9.3. Pembuatan bagian akhir yang meliputi glosarium soal evaluasi dan daftar pustaka. Glosarium memuat daftar istilah – istilah yang terkait dengan materi pencemaran lingkungan yang di anggap 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).

2.12. Kajian Hasil 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 di kelas XI SMA N 5 Malang.
2. Yudithya Lita (2015), hasil penelitian menunjukkan bahwa Pengaruh Model *PBL* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan aktivitas belajar siswa di SMP Padjajaran Bandar Lampung.
3. Penelitian yang dilakukan Aikinoglu dan Orkades (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* terletak pada variabel yang diukur yakni prestasi akademik, sikap dan penguasaan konsep sedangkan penelitian yang dilakukan untuk memberdayakan sikap ilmiah siswa dalam hal ini sikap peduli lingkungan.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Bilgin, Senocak, dan Sozbilir (2009) hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* memiliki hasil yang lebih baik bagi siswa 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 masalah.
5. Donnelly & Fitzmaurice (2005) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa untuk membuat lingkungan pembelajaran konstruktivistik memerlukan perencanaan dalam penyusunan tahap modul yang baik. Penelitian ini memperbolehkan guru mengeksplorasi faktor – 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.
6. Musfiroh, Susantini, dan Kuswanti (2012) menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan modul mendorong siswa untuk

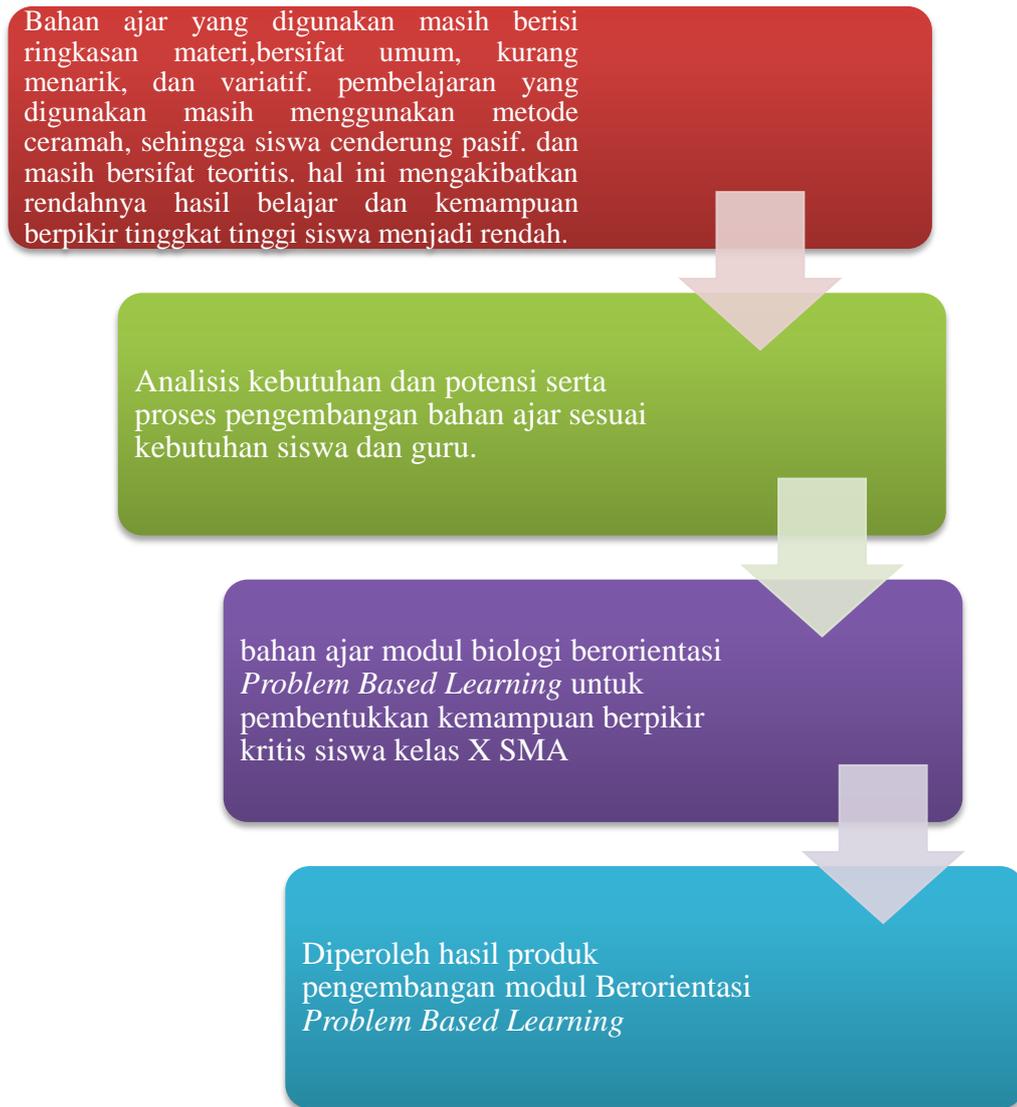
memahami materi, melatih siswa untuk melakukan pengamatan dan merumuskan pertanyaan penelitian

7. 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 pembelajar.

2.13. Kerangka Konseptual

Penelitian pengembangan modul biologi untuk meningkatkan Keterampilan berpikir kritis siswa ini dibuat sebagai upaya untuk membantu siswa dalam memahami konsep biologi dengan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dari peserta didik dalam memperoleh pengetahuan secara mandiri. Produk yang dihasilkan diharapkan dapat membantu meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas X SMA Negeri Lampung Tengah pada tahun ajaran 2016/2017.

Secara umum kerangka pikir penelitian pengembangan ini digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Kerangka pikir

III. METODE PENELITIAN

3.1. Proses Pengembangan Bahan Ajar Modul

Langkah-langkah dalam mengembangkan bahan ajar berupa modul berorientasi *Problem Based Learning* materi pencemaran lingkungan ini mengacu pada langkah penelitian *Borg and Gall* sampai langkah ke tujuh yaitu 1)*Research and information collecting*, 2)*Planning*, 3)*Develop preliminary form of product*, 4)*Preliminary field and testing*, 5)*Main product revision*, 6)*Main field testing and* 7)*Operational product revision*. Oleh karena pertimbangan keterbatasan waktu, dana, dan tenaga, langkah 8, 9, dan 10 tidak dilakukan. Prosedurnya digambarkan dengan bagan pada gambar 3.1

3.1.1 Melakukan studi pendahuluan

Pada tahapan ini dilakukan penelitian pendahuluan (prasurvei) untuk mengumpulkan informasi melalui kajian pustaka dan pengamatan kelas, identifikasi permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran dan merangkum permasalahan di lapangan. Studi pustaka bertujuan untuk mengumpulkan data yang mendasari pengembangan produk *modul pembelajaran berorientasi PBL*. Dalam hal ini, peneliti melakukan kajian terhadap kualitas modul yang membahas materi KD

“3.10. Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan. 4.10. Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan”.

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keefektifan media yang digunakan dalam pembelajaran berbicara sebelum dilakukan penelitian.

3.1.2 Melakukan perencanaan

Langkah-langkah perencanaan pengembangan modul biologi ini antarlain sebagai berikut.

1) Mengidentifikasi tujuan pembelajaran

Langkah ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran kebutuhan dan kemampuan yang diharapkan dapat dimiliki oleh pembelajar setelah mengikuti pembelajaran selama satu semester. Identifikasi tujuan pembelajaran dilakukan dengan mengacu pada kebutuhan siswa kelas delapan yang disesuaikan dengan tuntutan kurikulum SMA yang digunakan pada saat ini yaitu Kurikulum 2013.

2) Menganalisis tujuan pembelajaran

Analisis tujuan umum pembelajaran atau kompetensi dasar ini adalah untuk mendapatkan sub-sub kompetensi yang diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hasil dari analisis pembelajaran ini adalah mencakup kompetensi, tujuan umum pembelajaran atau sub kompetensi, dan semua langkah atau

kompetensi dasar yang diperlukan oleh pembelajar untuk mencapai tujuan umum pembelajaran atau sub kompetensi tersebut.

3) Mengidentifikasi karakteristik pembelajar.

Pengetahuan dan ketrampilan yang dibawa oleh siswa ke dalam situasi pembelajaran merupakan hal yang turut menentukan bagi keberhasilan pembelajaran. Oleh karena itu, sebelum pembelajaran dimulai perancang hendaknya mengetahui perilaku yang perlu dikuasai pembelajar sebagai prasyarat untuk memulai suatu unit pembelajaran tertentu.

4) Merumuskan tujuan khusus pembelajaran (indikator pencapaian).

Dari analisis pembelajaran perilaku awal, selanjutnya dapat dirumuskan tujuan khusus pembelajaran yang menjadi arah proses pengembangan instruksional karena didalamnya tercantum rumusan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang akan dicapai siswa pada akhir proses pembelajaran.

5) Mengembangkan strategi pembelajaran

Strategi pembelajaran merupakan perpaduan dari urutan kegiatan. Cara pengorganisasian isi paket dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan, seperti yang dinyatakan Suparman (2001: 152). Dengan kata lain, strategi pembelajaran merupakan prosedur yang sistematis dalam mengkomunikasikan isi bahan pembelajaran untuk mencapai tujuan

pembelajaran tertentu, yang dalam hal ini adalah tujuan khusus pembelajaran (indikator pencapaian). Dalam pengembangan bahan ajar ini mencakup strategi pembelajaran dan alokasi waktu yang dibutuhkan. Urutan kegiatan pembelajaran dikelompokkan menjadi tiga yaitu: 1) pendahuluan, 2) penyajian, 3) penutup.

3.1.3 Pengembangan produk awal

Produk awal dikembangkan berjudul “Modul Biologi SMA Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis seri Ekosistem”. Isi modul terdiri dari 1) Judul, 2) Glosarium 3) Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar 3) Materi Pembelajaran 4) Latihan Soal yang mengasah Keterampilan Berpikir Kritis 5) Evaluasi 6) Kunci Jawaban.

3.1.4 Uji terbatas

3.1.4.1 Uji ahli desain

Uji ahli desain pembelajaran menilai modul dengan kriteria pembelajaran (*instructional criteria*). Ahli desain memiliki kualifikasi Doktor (S3) dengan kompetensi Desain Sistem Pembelajaran.

3.1.4.2 Uji ahli media

Uji ahli media menilai modul dengan kriteria tampilan (*presentation criteria*). Ahli media memiliki kualifikasi pendidikan Doktor (S3) dalam bidang Teknologi Pendidikan.

3.1.4.3 Ahli materi

Uji ahli materi untuk menilai materi (*material review*). Ahli materi memiliki kualifikasi pendidikan Doktor (S3) dalam ilmu Biologi.

3.1.5 Uji Coba Terbatas Satu-satu

Jumlah subjek untuk uji coba ini masing-masing dari tiap sekolah terdiri dari tiga orang. Masing- masing dengan kemampuan rendah, sedang dan tinggi. Total ada 9 subjek yang mengikuti tahap uji coba terbatas satu-satu yang secara rinci, dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3.3 Subjek Uji Coba Terbatas Satu-satu

No	Sekolah	Jumlah Subjek
1	SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono	3 (@ 1 berkemampuan tinggi, sedang, rendah)
2	SMA Negeri 1 Waway Karya	3 (@ 1 berkemampuan tinggi, sedang, rendah)
3	SMA Negeri 1 Sekampung Udik	3 (@ 1 berkemampuan tinggi, sedang, rendah)

3.1.6 Uji Coba Terbatas Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilaksanakan di 3 kelas yang sama dengan tempat pelaksanaan uji coba terbatas satu-satu, yang membedakan adalah adanya penambahan jumlah subjek uji coba, yang terdiri dari 6 orang siswa untuk masing-masing kelas, tidak termasuk 3 siswa yang dilibatkan dalam uji coba terbatas satu-satu. Rincian pada tabel berikut:

Tabel 3.4 Subjek Uji Kelompok Kecil

No	Sekolah	Jumlah Subjek
1	SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono	6 (@ 2 berkemampuan tinggi, sedang, rendah)
2	SMA Negeri 1 Waway Karya	6 (@ 2 berkemampuan tinggi, sedang, rendah)
3	SMA Negeri 1 Sekampung Udik	6 (@ 2 berkemampuan tinggi, sedang, rendah)

3.1.7. Uji Coba Terbatas Kelas

Uji coba terbatas kelas kembali dilaksanakan di 3 kelas yang sama dengan tempat pelaksanaan uji coba terbatas satu-satu dan uji coba terbatas kelompok kecil. Kali ini subjek berjumlah masing-masing 15 siswa untuk tiap kelas. Untuk lebih rinci dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.5 Subjek Uji Coba Terbatas Kelas

No	Sekolah	Jumlah Subjek
1	SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono	15 (berkemampuan heterogen)
2	SMA Negeri 1 Waway Karya	15 (berkemampuan heterogen)
3	SMA Negeri 1 Sekampung Udik	15 (berkemampuan heterogen)

3.1.8. Revisi produk

Hasil Uji terbatas produk yaitu uji ahli desain pembelajaran, ahli media, ahli materi dan uji terhadap responden digunakan untuk merevisi produk awal. Revisi untuk memperbaiki produk sehingga layak dilakukan pada tiap jenis uji coba terbatas berdasarkan masukan dari ahli dan peserta didik melalui angket.

3.1.9. Uji Lapangan

Uji coba lapangan dilaksanakan di SMA di Lampung Timur melalui metode penelitian eksperimen. Desain penelitian adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*, yang terdiri dari satu kelompok eksperimen tanpa ada kelompok kontrol (Sugiyono, 2009: 74). Desain ini membandingkan nilai pretest (tes sebelum menggunakan Modul) dengan nilai posttest (tes setelah menggunakan Modul). Pemilihan sampel dilakukan melalui teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan mendapatkan sampel penelitian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan karakteristik yang paling homogen baik dari segi usia, jumlah, gender, dan kemampuan awal. Sampel kelas eksperimen yaitu siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono berjumlah 32 siswa, kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Waway Karya berjumlah 32 siswa, dan X MIA 2 SMA Negeri 1 Sekampung Udik dengan jumlah siswa 32.

3.1.10. Penyempurnaan produk

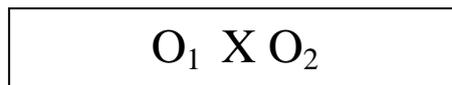
Berdasarkan hasil uji lapangan maka dilakukan penyempurnaan produk operasional mengacu pada kriteria pengembangan modul, yaitu kriteria tampilan, kemenarikan modul bagi peserta didik, dan kemudahan penggunaan modul. Modul yang dihasilkan adalah modul pembelajaran berorientasi *Problem Based Learning* pada materi pencemaran lingkungan mata pelajaran Biologi kelas X Sekolah Menengah Atas.

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian Pengembangan ini dilakukan di Sekolah Menengah Atas yang ada di Kabupaten Lampung Timur. Penelitian dilakukan pada tahun pelajaran 2016/2017 semester genap. Bertempat di SMA Negeri 1 Sekampung Udik, SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono, SMA Negeri 1

3.3. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X di SMAN 1 Bandar Sribhawono, SMAN 1 Waway Karya, dan SMAN 1 Sekampung Udik kabupaten Lampung Timur. Pemilihan sampel dilakukan melalui teknik *non-probability sampling* secara *purposive sampling* dengan pertimbangan mendapatkan sampel penelitian dengan karakteristik yang paling homogen baik dari segi usia, jumlah, gender, dan kemampuan awal. Sampel kelas eksperimen yaitu siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono berjumlah 32 siswa, kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Waway Karya berjumlah 32 siswa, dan X MIA 2 SMA Negeri 1 Sekampung Udik dengan jumlah siswa 32. Desain eksperimen yang digunakan pada uji lapangan maupun pada uji perorangan dan uji kelompok kecil adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*, yang terdiri dari satu kelompok eksperimen tanpa ada kelompok kontrol (Sugiyono, 2009: 74). Desain ini membandingkan nilai pretest (tes sebelum menggunakan Modul) dengan nilai posttest (tes setelah menggunakan Modul). Desain eksperimen tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 3.2. Desain Eksperimen One-Group Pretest –Posttest Design

Pada gambar 3.2, O₁ adalah nilai pretest, X adalah perlakuan, dan O₂ adalah nilai posttest.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pengembangan MODUL dilakukan dengan observasi, wawancara tidak terstruktur, angket dan memberikan instrumen tes. Angket diberikan kepada 1) siswa dan guru untuk memperoleh data analisis kebutuhan; 2) tim uji ahli materi, media dan desain untuk mengevaluasi produk awal yang dikembangkan; dan 3) angket yang digunakan untuk mendapatkan data mengenai kemenarikan MODUL, kemudahan penggunaan dan peran MODUL bagi siswa dalam pembelajaran. Tes diberikan kepada siswa berupa tes kompetensi materi Pencemaran Lingkungan kelas X SMA. Tes diberikan di awal (pretest) dan di akhir (posttest) proses pembelajaran untuk mengetahui peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis siswa setelah menggunakan Modul.

3.5 Definisi Konseptual/Definisi Operasional

3.5.1. Efektifitas Pembelajaran

3.5.1.1. Definisi Konseptual

Efektifitas pembelajaran berkaitan dengan sejauh mana peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan, yaitu, sekolah, perguruan tinggi, atau pusat

pelatihan mempersiapkan peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diinginkan oleh para stakeholder.

3.5.1.2. Definisi Operasional

Efektifitas pembelajaran pada penelitian ini adalah pembentukan kemampuan berikir kritis siswa menggunakan modul berorientasi *Problem Based Learning* pada materi Pencemaran Lingkungan yang dianalisis secara statistik dengan paired sample ttest (independent t-tes) yaitu uji yang digunakan untuk membandingkan selisih dua rata – rata (mean) dari dua sampel yang berhubungan.

3.5.2. Daya Tarik Pembelajaran

3.5.2.1. Definisi Konseptual

Daya tarik pembelajaran kriteria pembelajaran dimana siswa menikmati belajar cenderung ingin terus belajar ketika mendapatkan pengalaman yang menarik Reigeluth.

3.5.2.2. Definisi Operasional

Daya tarik pembelajaran pada penelitian ini di lihat dari aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan yang ditetapkan dengan rentang prosentase berikut:

90%-100% = sangat menarik

70%-89% = menarik

50%-69% = cukup menarik

0%-49% = kurang menarik

3.5.4. Modul

3.5.4.1. Definisi Konseptual

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

3.5.4.2. Definisi Operasional

3.6. Kisi – Kisi Instrumen

3.6.1. Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Modul oleh Peserta Didik

Kisi-kisi angket analisis kebutuhan modul oleh peserta didik digunakan untuk menganalisis modul yang dibutuhkan oleh peserta didik dalam belajar dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Kisi – Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan

No.	Indikator	Jumlah
1	Materi Pencemaran Lingkungan sulit dipahami jika dengan mendengarkan penyampaian materi oleh guru di depan kelas.	1
2	Perlu adanya bahan ajar lain selain buku panduan yang dapat menarik minat siswa dalam belajar Pencemaran Lingkungan	1
3	Saya senang memulai pelajaran jika guru terlebih dahulu memberikan contoh materi Pencemaran Lingkungan	
4	Materi Pencemaran Lingkungan mudah dipahami melalui pengamatan langsung.	1
5	Untuk lebih memahami materi yang akan dipraktikkan, perlu dikaitkan terlebih dahulu dengan pemahaman awal yang	1

No.	Indikator	Jumlah
	telah dimiliki siswa.	
6	Selain guru dan buku panduan, perlu ada media pembelajaran modul yang dapat memudahkan siswa dalam memahami materi Pencemaran Lingkungan	1
7	Saya senang mendapat tugas yang berkaitan dengan materi yang diberikan Guru.	1
8	Saya dapat memperdalam pemahaman konsep saya berkaitan dengan materi yang dipraktikkan melalui latihan-latihan pada lembar kerja yang diberikan guru.	1
9	Saya lebih suka menjawab pertanyaan-pertanyaan secara tertulis.	1
10	Perlu adanya modul pembelajaran berorientasi <i>PBL</i> yang dapat membantu siswa untuk memulai membentuk kemampuan berpikir kritis siswa	1
11	Setiap individu dalam pembelajaran akan lebih terarah membaca dan menulis karena terdapat contoh di dalam Modul .	1
12	Perlu ada media pembelajaran Modul yang dapat digunakan siswa sebagai panduan dalam praktek pembelajan pencemaran lingkungan	1
Jumlah		12

3.6.2. Kisi – Kisi Angket Analisis Kebutuhan Modul Guru

Tabel 3.7. Kisi – Kisi Analisis Kebutuhan Modul Guru

No	Indikator	Jumlah
1.	Kesulitan memperoleh bahan ajar yang memadukan materi Pencemaran Lingkungan yang terintegrasi <i>Problem Based Learning</i>	1
2.	Membutuhkan bahan ajar lain yang memadukan materi Pencemaran Lingkungan yang terintegrasi <i>Problem Based Learning</i>	1
3.	Kepuasan terhadap hasil belajar mata pelajaran Biologi terutama pda KD 3.10 dan KD 4.10	1
4.	Memerlukan bahan ajar lain selain	1

No	Indikator	Jumlah
	buku yang dapat meningkatkan hasil belajar mata pelajaran biologi	
5.	Setuju jika dikembangkan modul Pencemaran Lingkungan berorientasi <i>Problem Based Learning</i> pada mata pelajaran Biologi	1
	Jumlah	5

3.6.3. Kisi – Kisi Angket Analisis Bahan Ajar

Tabel 3.8. Kisi – Kisi Angket Analisis Bahan Ajar

No.	Variabel	Indikator	Jumlah Soal
1.	Kecermatan Isi	1. Valid	1
		2. Selaras nilai social	1
		3. Mutakhir	1
2.	Ketepatan Cakupan Isi	1. Keluasan sesuai dengan tujuan instruksional	1
		2. Kedalaman sesuai dengan tujuan instruksional	1
		3. Keutuhan konsep	1
3.	Ketercernaan	1. Logis	1
		2. Runtut	1
		3. Cukup contoh & ilustrasi	1
		4. Format konsisten	1
		5. Ada penjelasan relevansi	1
		6. Ada penjelasan manfaat	1
4.	Penggunaan Bahasa	1. Ragam bahasa komunikatif	1
		2. Kata singkat dan lugas	1
		3. Ada daftar senarai	1

No.	Variabel	Indikator	Jumlah Soal
		4. Kalimat efektif	1
		5. Paragraf memiliki gagasan utama	1
		6. Kalimat-kalimat dalam paragraf terpadu	1
		7. Kalimat-kalimat dalam paragraf koheren	1
5.	Ilustrasi	1. Ada ilustrasi	1
		2. Ilustrasi menarik	1
		3. Ilustrasi Komunikatif	1
6.	Kelengkapan Komponen	1. Ada uraian	1
		2. Ada latihan	1
		3. Ada umpan balik	1
		4. Ada penguatan	1

3.6.4. Kisi – Kisi Uji Terbatas

Uji produk yang dilakukan yaitu uji perorangan, uji kelompok kecil dan uji kelompok besar serta serangkaian validasi produk oleh tiga orang ahli yaitu uji ahli desain pembelajaran, uji ahli media pembelajaran, dan uji ahli materi biologi. Uji ini dilakukan untuk menentukan apakah produk yang dikembangkan layak digunakan atau tidak, berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Aspek yang akan diamati dikembangkan dalam bentuk instrumen dengan kisi-kisi.

3.6.4.1. Angket kisi-kisi Instrumen Uji Perorangan, Kelompok Kecil dan Kelompok Terbatas

Tabel 3.9. Kisi – Kisi Uji Perorangan, Kelompok kecil dan Kelompok Terbatas.

No	Indikator	Jumlah
1.	Variasi penggunaan huruf (ukuran, bentuk, jenis dan warna)	1
2.	Ilustrasi yang ada pada modul	1
3.	Desain <i>lay out</i> modul	1
4.	Komposisi warna pada modul	1
5.	Penggunaan gambar - gambar	1
6.	Keseuaian permasalahan pada modul	1
7	Contoh yang disajikan pada modul	1
8.	Kesesuaian gambar dengan materi	1
9.	Format latihan soal dan uji kompetensi	1
10.	Format keseluruhan modul	1
11.	Cakupan isi modul	1
12.	Kejelasan isi modul	1
13.	Alur penyajian modul	1
14.	Bahasa yang digunakan dalam modul	1
15.	Kejelasan pemaparan materi modul	1
16.	Petunjuk/perintah/panduan dalam modul	1
17.	Pertanyaan – pertanyaan dalam modul	1
18	Modul membantu meningkatkan minat mempelajari materi	3
Jumlah		20

3.6.4.2. Kisi – Kisi Angket Uji Ahli Materi

Tabel 3.10. Kisi – Kisi Angket Uji Ahli Materi

Aspek yang Dinilai	Indikator
A. Kualitas Isi MODUL	1. Kesesuaian materi dalam MODUL dengan kurikulum 2013 2. Kesesuaian materi dengan KD 3. Adanya pengalaman baru untuk menambah pengetahuan siswa
B. kebenaran Konsep	Kesesuaian konsep yang dikemukakan oleh ahli
C. Kedalaman Konsep	Kedalaman materi sesuai dengan psikologis siswa
D. Keluasan Konsep	1. Kesesuaian konsep materi dengan KD 2. Keterhubungan konsep materi dengan kehidupan sehari-hari 3. Kesesuaian penyajian konsep di dalam LKPD dengan kehidupan sehari-hari
E. Penggunaan Bahasa	1. Keterbacaan LKPD 2. Ketepatan struktur kalimat 3. Keefektifan kalimat
F. Kualitas Kelengkapan Bahan/ Penunjang	1. Kejelasan LKPD 2. Kesesuaian kegiatan praktikum dengan materi pembelajaran sehingga membantu siswa dalam memahami materi

3.6.4.3. Kisi – Kisi Angket Uji Ahli Media

Tabel 3.11. Kisi – Kisi Angket Uji Ahli Media

No.	Indikator	Jumlah
1.	Konsistensi penempatan unsur tata letak	1
2.	Konsistensi jarak paragraf	1
3.	Konsistensi penempatan judul materi	1
4.	Huruf, ukuran huruf, spasi, margin proposional/ sebanding	1
5.	Bentuk, warna, dan ukuran unsur tata letak ditampilkan secara menarik	1
6.	Kesesuaian gambar dengan objek aslinya	1
7.	Kesesuaian huruf	1

No.	Indikator	Jumlah
8.	Ketepatan penggunaan variasi huruf	1
9.	Kelengkapan unsur panduan praktikum	1
10.	Kelengkapan gambar	1
11.	Keserasian gambar	1
	Total	11

(Dimodifikasi dari BSNP, 2006: 2-11 dan Purwono, 2008: 123-129)

3.6.4.4. Kisi – Kisi Angket Uji Ahli Desain

Tabel 3.12. Kisi – Kisi Uji Ahli Desain

No	Indikator	Jumlah Butir
1	Kejelasan tujuan pembelajaran	1
2	Karakteristik Siswa	1
3	Sistematika materi (runut dan logis)	1
4	Kejelasan uraian materi	1
5	Komposisi Warna, dan ilustrasi	3
6	Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi	1
7	Penggunaan bahasa yang baik dan benar	1
8	Penumbuhan motivasi belajar	1
9	Modul memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri	1
	Jumlah	12

3.7 Tehnik Analisis Data

Data yang diperoleh dari uji coba Lapangan ada dua jenis.

3.7.1. Data kuantitatif yaitu hasil pre-test dan post-tes, Analisis data kuantitatif akan diperoleh dari nilai pretest dan posttest. Efektifitas

penggunaan Modul dilihat dari besarnya rata-rata gain ternormalisasi. Tingkat efektifitas berdasarkan rata-rata nilai gain ternormalisasi dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Besar rata-rata gain ternormalisasi dihitung dengan persamaan berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle Sf \rangle - \langle Si \rangle}{Sm - Si}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ gain ternormalisasi

$\langle Sf \rangle$ nilai posttest

$\langle Si \rangle$ nilai pretest

Sm = nilai maksimum

Tabel 3.15 Nilai Rata-rata Gain Ternormalisasi dan Klasifikasinya

Rata-rata Gain Ternormalisasi	Klasifikasi	Tingkat Efektifitas
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi	Efektif
$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang	Cukup efektif
$\langle g \rangle < 0,30$	Rendah	Kurang efektif

(Hake, 1998: 3)

3.7.2. Data kualitatif yaitu dari sebaran angket (Lampiran 9) untuk mengetahui daya tarik produk. Data kualitatif akan diperoleh dari sebaran angket untuk mengetahui kemenarikan Modul materi Pencemaran Lingkungan. Kualitas daya tarik dapat dilihat dari aspek kemenarikan dan kemudahan penggunaan yang ditetapkan dengan indikator dengan rentang

persentase sangat menarik (90%-100%), menarik (70%-89%), cukup menarik (50%-69%), atau kurang menarik (0%-49%). Adapun persentase diperoleh dari persamaan

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100 \% \quad (\text{Elice, 2012:69})$$

BAB V. SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

5.1. Simpulan

Simpulan berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan adalah

1. Berdasarkan analisis kebutuhan belajar materi Pencemaran Lingkungan dengan KD menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan – perubahan tersebut bagi kehidupan dan KD memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan. Dibuat peta kedudukan modul dan draft awal modul yang kemudian dilakukan validasi ahli. Hasil validasi ahli memperoleh presentase sebesar 83,3% berkriteria baik sekali. Validasi Ahli desain memperoleh presentase sebesar 91,7% berkriteria baik sekali. Validasi uji ahli materi memperoleh presentase sebesar 62,5% berkriteria baik. validasi oleh ahli materi/konten, media, dan desain, setelah dilakukan uji coba produk sehingga menghasilkan modul Pencemaran Lingkungan Berorientasi *PBL* mata pelajaran Biologi kelas X pada kurikulum 2013.
2. Modul efektif digunakan dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan dengan rata – rata gain ternormalisasi $> 0,5$.
3. Modul menarik dilihat dari hasil uji kemenarikan pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan dengan rata – rata presentase $> 80\%$.

5.2 Implikasi

Implikasi penelitian yang berjudul Pengembangan Modul Berorientasi Problem Based Learning Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Pembentukan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas Di Lampung Timur adalah :

1. Produk modul Pencemaran Lingkungan yang berorientasi *PBL* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan pembentukan kemampuan berpikir kritis siswa berperan secara aktif dalam memecahkan masalah lingkungan yang ada di lingkungan yang ada di lingkungan sekitar mereka.
2. Produk modul Pencemaran Lingkungan yang berorientasi *PBL* dapat membantu guru sebagai bahan ajar alternatif untuk mengatasi kesulitan belajar siswa pada konsep Pencemaran Lingkungan pada mata pelajaran Biologi dengan KD menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan – perubahan tersebut bagi kehidupan dan KD memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.
3. Produk modul Pencemaran Lingkungan yang berorientasi *PBL* dapat membantu sekolah sebagai sumbangan pemikiran untuk meningkatkan hasil belajar siswa khususnya konsep Pencemaran Lingkungan pada mata pelajaran Biologi.
4. Produk modul Pencemaran Lingkungan yang berorientasi *PBL* dapat memberikan pengalaman yang sangat bermanfaat bagi peneliti

sehingga memacu untuk terus berkarya terutama mengembangkan kreatifitas dalam mengatasi masalah belajar pada siswa.

5.3 Saran

Saran berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan adalah :

1. Pembelajaran Biologi kelas X kurikulum 2013 dapat dilakukan secara optimal dengan menggunakan modul Pencemaran Lingkungan setelah menyelesaikan materi Ekologi.
2. Siswa diberi kesempatan untuk mendiskusikan dan mengkomunikasikan hasil belajarnya agar terjadi transfer pengetahuan antar siswa maupun antar siswa dengan guru sehingga pembelajaran lebih bermakna bagi siswa.
3. Guru hendaknya benar – benar mengarahkan dan membimbing siswa dalam proses pembelajaran secara aktif memecahkan masalah – masalah yang berkaitan dengan lingkungan sekitar agar tercipta kesadaran pentingnya lingkungan hidup bagi kehidupan masa depan dan mengkonstruksi pengetahuan siswa melalui tahapan – tahapan *scientific*, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasi yang disajikan dalam modul.
4. Sekolah memberi dukungan dengan fasilitas dan kesempatan kepada guru – guru bidang studi yang lain untuk dapat meningkatkan kreativitas dalam mengatasi masalah belajar.

Daftar Pustaka

- Akcay, B. 2009. Problem Based Learning in Science Education. *Journal of Turkish Science Education*.
- Akinoglu, O. Orkadez, R. 2006. The effect of problem based learning in science education on student's academic, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of matemathic, science, and tenhology education*.
- Angelo, T. A. 1995. *Classroom assessment for critical thinking*. Teaching of Psychology.
- Arends, R. I. 2007. *Learning To Teach*. USA: McGraw – Hill Company
- Aunurrahman. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Alfabeta: Bandung
- Belawati, Tian dkk.2003. *Psikologi Pendidikan Pengembangan*. Penerbit UT: Jakarta
- Borg and Gall. 1983. *Education Research An Introduction*. New York & London: Longman Inc Choksy
- Bilgin, I., Senocak, E., dan Sozbilir, M. 2009. The Effect of Problem Based Learning Instruction on University Students' performance of Conceptual and Quantitativ problem in Gas Concept. *Eurasia Journal of Maathematic, Science and Technology Education*.
- Budiningsih, Asri C. DR. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta: Jakarta
- Budiningsih, Asri. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Rineka Cipta
- Costa,L.1985.*DevelopingMinds*. AssociationforSupervision and CurriculumDevelopment:California
- Dahar, Ratna W. 2011. *Teori – Teori Belajar dan Pembelajaran*. Erlangga: Jakarta
- Degeng, I Nyoman Sudana. 2000. *Ilmu Pengajaran Taksonomi Variabel*. Jakarta. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek pengembangan Lembaga Pendidik dan Tenaga Kependidikan
- Dimiyati & Mudjiono. 2006. *Beljaar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta: Jakarta

- Donnelly, R & Fitzmaurice, M. 2005. *Designing Modules For Learning*. *AISHE*
- Elice, Deti. 2012. *Pengembangan Desain Bahan Ajar Keterampilan Aritmatika Menggunakan Media Sempoa Untuk Guru Sekolah Dasar*. Tesis. FKIP Unila. PPSJ Teknologi Pendidikan. Lampung
- Fisher, A. dan A. Thompson. 1993. *Testing Reasoning Ability*. Center for Research in Critical Thinking: University of East Anglia.
- Gall, D. Meredith. Borg, R. Gall, P. 1996. *Educational Research, an Introduction*. Sixth edition. New York: Longman.
- Hake, RR. 1998. Interactive-Engagement Versus Tradisional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal Physics*. Departmen of Physics. Indiana University.
- Hastriani, A. 2006. *Penerapan Model Pembelajaran Pencapaian Konsep dalam Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa SMP*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- HEPI. 2015. *Meta Analisis Berpikir Tingkat Tinggi vs Sains*. (Online). (<http://www.hepibali.org>, diakses 25 juli 2016)
- Ibrahim, B., Erdal, S., Mustafa, S. 2009. The effect of problem based learning instruction on university student's performance of conceptual and quatitative problems in gas concepts. *Euroasia Jurnal of Mathematic Science & Tehnology Education*.
- Kristianty, T. 2006. Pandangan-Pandangan Kaum Behavioris tentang Perolehan Bahasa Pertama. *Jurnal Pendidikan Penabur*. No. 06/Th. V/ Juni 2006.
- Kemendikbud. 2011. *Survey International PISA*. (Online). (<http://litbang.kemdikbud.go.id>, diakses 18 juli 2016)
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nasional. 2014. Konsep Pendekatan Scientific. *Paparan Wakil Menteri dan Kebudayaan R.I. Bidang Pendidikan (ppt)*. Tersedia : <https://docs.google.com/presentation/d/1N0uM52sfv5SbPncO5N67HlgXU17hcfyeXJtNPPVPyO/edit#slide=id.p17>. Diakses tanggal 19 september 2016
- Liliasari. 2011. *Pengembangan Keterampilan Generik Sains untuk Meningkatkan kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik*. Makalah -Joint -Sem UiTM (diakses 19 Agustus 2016)
- Liza, N.A., Karomiah, W., Abdullah, W., dan Yunita, A. 2011. Would Problem-Based Learning Affect Student's Generic Competencies ?. *African Journal of Education and Technology*.

- Miarso, Yusufhadi. 2004. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Pustekom DIKNAS, Jakarta.
- Mulyasa . 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Remaja Rosdakarya: Bandung
- Nasution, S. 2003. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Dan Mengajar*. Bumi Aksara: Jakarta
- Norris,S.dan R . Ennis. 1989.*EvaluatingCriticalThinking*.PacificGrove,CA: Critical Thinking Press and Software.
- Nur, M. 2011. *Model Pembelajaran Berskala Masalah. Pusat Sains dan Matematika Sekolah UNESA: Surabaya*
- Parmin. 2012. Pengembangan Modul Mata Kuliaah Strategi Mengajar IPA Berbasis Hasil Pembelajaran. *Jurnal pendidikan IPA Indonesia*.
- Poedjiadji, A. 2005. *Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat*. Remaja Rosdakarya: Bandung
- Putra, S.R. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Diva Pess: Yogyakarta
- Purwanto, N. 2008. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Penerbit Remaja Rosdakarya: Bandung.
- Prawiradilaga, Dewi Salma. 2008. *Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta : Universitas Negeri Jakarta
- R, Nuryani. 2005. *Strategi Belajar mengajar Biologi*. Malang : UM PRESS
- Rahayu, S.P. 2010. *Deskripsi Sikap Siswa Terhadap Lingkungan Melalui Pendekatan Pengungkapan Nilai (Values Clarification Approach) Pada Kelas VII MTs Guppi Natar*. (Skripsi). Universitas Lampung: Bandar Lampung.
- Republik Indonesia 2013. PERATURAN MENTERI PENDIDIKN DAN KEBUDYAAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 66 TAHUN 2013 TENTANG STANDAR PENILAIAN PENDIDIKAN.
- Riyanto, Y. 2001.*Metodologi Pendidikan*. SIC: Jakarta.
- Ruhimat,(2011).*Kurikulum dan Pembelajaran*, Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Rusman, 2012. *Model – Model Pembelajaran*. Raja Grafindo Persada: Jakarta

- Rustaman, N.Y., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S.A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., & Nurjhani, M. 2005. *Strategi Belajar MenGAJAR Biologi*. Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung
- Sagala, Syaiful DR. Prof. 2013. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Raja Grafindo Persada: Jakarta
- Sanjaya, W. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Penerbit Kencana: Jakarta
- Sejpal, K. 2013. Modular Method of Teaching. *International Journals of Reseacrch in Education*.
- Setyawati, LY. 2013. *Wawasan Globalisasi dalam Pendidikan*. (Online) (<http://punyalilyyunistyawati.blogspot.com>, diakses 2 Agustus 2016)
- Sholeh, Sugi. 2011. *Cara Membuat Pedoman Buku Modul*. (Online) (<http://sugisholel.blogspot.com/2011/cara-membuat-pedoman-buku-modul-dan.html>, diakses 20 April 2017)
- Siregar, Eveline. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Ghalia Indonesia: Bogor
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor – Faktor yang Mempengaruhinya*. Rineka Cipta: Jakarta
- Spector, J. M. 2012. *Foundations of Educational Technology*. New York and London: Routledge Taylor and Francis Group.
- Sudarma, M. 2013. *Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis*. Rajawali Press: Jakarta
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung : Alfabeta.
- Sungkono. 2003. Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul dalam Proses Pembelajaran. *Makalah*. Yogyakarta. FIP UNY
- Suparman, M. Atwi. 2012. *Desain Instruksional Modern*. Jakarta: Erlangga
- Suryosubroto. 2009. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Rineka Cipta: Jakarta
- Sutarsih, 2010. Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokak dalam Kerangka Implementasi KTSP SMA di Yogyakarta. *Laporan Hasil Penelitian Unggulan UNY*.
- Tan, O.S. 2009. *Problem Based Learning and Creativity*. Cengage Learning: Singapore
- Trianto. 2008. *Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) di Kelas*. Cerdas Pustaka: Jakarta

Toharudin, Uus., Hendrawati, S., dan Rustaman, A. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Humaniora: Bandung

Winkle. 1997. *Psikologi Pengajaran*. Media Abadi: Yogyakarta

Yokhebed. 2012. Pembelajaran Biologi Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Hasil Belajar. *Jurnal inkuiri*.

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*