



**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN
CONCEPT MAPPING TERHADAP KESADARAN METAKOGNISI DAN
PENGUASAAN KONSEP BIOLOGI SISWA SMA**

SKRIPSI

**Oleh :
Selly Widiana Arifin
NIM. 140210103091**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN
CONCEPT MAPPING TERHADAP KESADARAN METAKOGNISI DAN
PENGUASAAN KONSEP BIOLOGI SISWA SMA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh :

**Selly Widiana Arifin
NIM. 140210103091**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas limpahan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SWA. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ibunda tercinta Wiji Lestari dan Ayahanda Samsul Arifin, yang tak hentinya memberikan kasih sayang, dukungan semangat, serta doa yang selalu dipanjatkan kepada Allah SWT untuk keberhasilan dan kesuksesan putrinya;
2. Bapak dan Ibu guru, serta Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember yang telah memberikan segenap ilmunya dengan sabar dan penuh keikhlasan;
3. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang penulis banggakan;

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetepilah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

(Terjemahan Q.S Al-Insyirah : 6-8)

“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

(Terjemahan Q.S Al-Baqarah : 153)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Selly Widiana Arifin

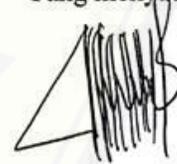
NIM : 140210103091

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap Kesadaran Metakognisi dan Penguasaan Konsep Biologi Siswa SMA” adalah benar-benar hasil harya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mandapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Juli 2018

Yang menyatakan



Selly Widiana Arifin
NIM. 140210103091

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN
CONCEPT MAPPING TERHADAP KESADARAN METAKOGNISI DAN
PENGUASAAN KONSEP BIOLOGI SISWA SMA**

Oleh :
Selly Widiana Arifin
NIM. 140210103091

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Suratno, M.Si
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Slamet Hariyadi, M.Si

PERSETUJUAN

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN
CONCEPT MAPPING TERHADAP KESADARAN METAKOGNISI DAN
PENGUASAAN KONSEP BIOLOGI SISWA SMA

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

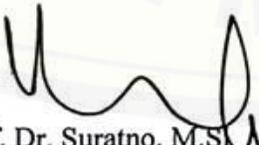
Oleh :

Nama Mahasiswa : Selly Widiana Arifin
NIM : 140210103091
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2014
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 09 April 1995

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,


Prof. Dr. Suratno, M.Si
NIP. 19670625 199203 1 003


Dr. Slamet Hariyadi, M.Si
NIP. 19680101 199203 1 007

PENGESAHAN

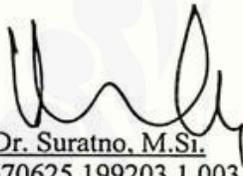
Skripsi yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap Kesadaran Metakognisi dan Penguasaan Konsep Biologi Siswa SMA” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Senin, 16 Juli 2018

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

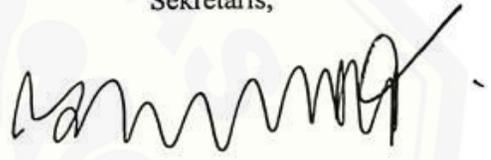
Tim Penguji:

Ketua,



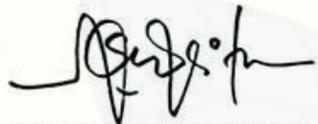
Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP. 19670625 199203 1 003

Sekretaris,



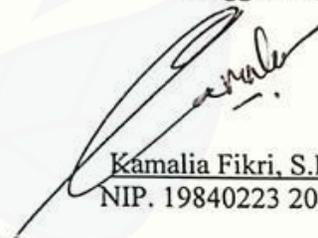
Dr. Slamet Hariyadi, M.Si.
NIP. 19680101 199203 1 007

Anggota I,



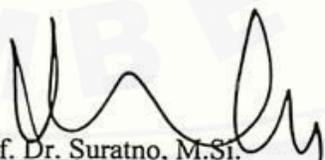
Erlia Narulita S.Pd, M.Si., Ph.D.
NIP. 19800705 200604 2 004

Anggota II,



Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19840223 201012 2 004

Mengesahkan,
p.I.h Dekan FKIP Universitas Jember



Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP. 19670625 199203 1 003

RINGKASAN

Efektivitas Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap Kesadaran Metakognisi dan Penguasaan Konsep Biologi Siswa SMA; Selly Widiana Arifin; 140210103091; Program Studi Pendidikan Biologi. Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan; Universitas Jember.

Pembelajaran biologi di sekolah sebaiknya dilakukan tidak hanya mempersiapkan siswa untuk melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi, akan tetapi harus mempersiapkan peserta didik agar mampu menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapi pada kehidupan nyata dengan menggunakan konsep biologi yang telah dipelajari. Siswa mampu dalam mengambil keputusan secara tepat dengan menggunakan konsep ilmiah, serta dapat mengantisipasi pada dampak negatif dari kemajuan sains dan teknologi dan dapat berpikir antisipatif pada masa depan. Kemampuan guru Biologi dalam meningkatkan kesadaran metakognisi siswa masih kurang, salah satu contohnya di SMAN 1 Pakusari, Jember. Kesadaran metakognisi siswa merupakan salah satu aspek yang sangat penting. Karena kesadaran metakognisi dapat membuat siswa berpikir tingkat tinggi selama mengikuti belajar dan siswa yang telah memiliki kesadaran metakognisi dapat mempengaruhi motivasi dan hasil kinerja belajar yang lebih baik lagi dalam belajar.

Peserta didik dituntut agar mampu memecahkan suatu permasalahan yang dihadapi pada kehidupan nyata dengan menggunakan konsep biologi, yang telah dipelajari serta mampu dalam mengambil keputusan secara tepat dengan menggunakan konsep ilmiah, serta dapat mengantisipasi pada dampak negatif dari kemajuan sains dan teknologi dan dapat berpikir antisipatif pada masa depan. Pembelajaran yang melibatkan siswa untuk dapat membangun pengetahuannya dan mampu memotivasi siswa agar dapat memecahkan suatu permasalahan yaitu dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Namun salah satu kelemahan dari *Problem Based Learning* adalah jika siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan,

maka mereka akan merasa enggan untuk mencobanya, sehingga guru harus memiliki cara lain untuk memotivasi dan membantu siswa agar memiliki minat serta kepercayaan bahwa masalah tersebut dapat dipecahkan. Kelemahan pada *Problem Based Learning* dapat diatasi dengan *Concept Mapping* yaitu siswa yang menggunakan *Concept Mapping* maka akan mempermudah siswa dalam memahami serta meningkatkan pemahaman informasi yang didapatkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap kesadaran metakognisi dan untuk mengetahui efektifitas pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap hasil belajar.

Jenis penelitian ini adalah *quasi experimental*, yaitu dengan menggunakan metode random sampling untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil random sampling yang telah didapat yaitu pada kelas X MIPA 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Pembelajaran yang digunakan pada kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* dan pada kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Materi yang digunakan yaitu pada materi Perubahan Lingkungan yang akan dilaksanakan di SMAN 1 Pakusari pada semester genap tahun ajaran 2018/2019.

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan analisis *Independent Sample t-Test* untuk mengetahui perbedaan efektivitas pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap kesadaran metakognisi dan penguasaan konsep biologi SMA siswa. Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan penilaian terhadap hasil belajar ranah kognitif, ranah afektif, ranah psikomotorik, dan menggunakan angket MAI yang dilakukan setelah pembelajaran berlangsung.

Penentuan sampel penelitian ini diawali dengan uji normalitas nilai siswa kelas X MIPA SMAN 1 Pakusari. Berdasarkan hasil uji normalitas terhadap distribusi nilai semester genap 2017/2018 pada mata pelajaran Biologi. Diketahui kelima kelas

memiliki taraf signifikan yaitu lebih besar dari 0,05 sehingga nilai semester genap pada mata pelajaran Biologi siswa berdistribusi normal. Selanjutnya hasil uji *Levene's Test of Equality of Error Variances* menunjukkan angka signifikan sebesar 0,294 atau lebih besar dari 0,05 sehingga kelima kelas memiliki nilai Biologi dengan varian yang sama (homogen).

Berdasarkan hasil uji *t-test* pada nilai kognitif (*pre-test* dan *post-test*) yaitu memiliki signifikan sebesar ($p=0,035$ atau $<0,05$), berarti terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap hasil belajar ranah kognitif siswa.

Dilanjutkan dengan hasil uji *t-test* nilai afektif didapat nilai signifikan yaitu sebesar ($p=0,001$ atau $<0,05$). Sehingga kedua kelas tersebut memiliki perbedaan nilai afektif yang signifikan atau dengan kata lain terdapat perbedaan perlakuan terhadap ranah afektif siswa.

Sedangkan dengan hasil uji *t-test* nilai psikomotorik didapat nilai signifikan yaitu sebesar ($p=0,006$ atau $<0,05$), maka terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar ranah psikomotorik pada kedua kelas tersebut. Selanjutnya menghitung tingkat efektivitas pembelajaran dengan menggunakan rumus *gain*. Didapatkan rata-rata nilai *gain score* kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata nilai *gain score* kelas kontrol. Pada kelas eksperimen yaitu sebesar 0,49 dan pada kelas kontrol sebesar 0,30. Artinya, pada pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Selanjutnya menghitung kesadaran metakognisi dari data angket MAI, dengan menggunakan uji *t-test*. Hasil yang didapat yaitu sebesar ($p=0,036$ atau $<0,05$), maka dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kesadaran metakognisi pada siswa. Dengan demikian pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* sangat tepat untuk mengembangkan hasil belajar dan kesadaran metakognisi pada siswa.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya sehingga penulis skripsi dengan judul “Efektivitas Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap Kesadaran Metakognisi dan Penguasaan Konsep Biologi Siswa SMA” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian pendidikan Strata Satu (S1) di Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusun Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik berkat dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Dafik, M.Sc, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Dr. Iis Nur Asiyah, S.P, M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Dr. Slamet Hariyadi, M,Si. Selaku dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Ibu Erlia Narulita S.Pd, M.Si., Ph.D. dan Ibu Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Penguji Utama dan Anggota, yang telah bersedia memberikan saran dan masukan bagi penyusun skripsi ini;
7. Ibu Ika Lia Novenda S.Pd., M.Pd., dan Bapak Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., selaku validator yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan masukan bagi penyusun skripsi ini;

8. Segenap dosen Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember atas segala ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa;
9. Teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2014, yang telah memberikan bantuan dan semangat selama penyusunan skripsi ini;
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kritik dan saran penulis harapkan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan atas kebaikan semua pihak yang telah memberikan bantuan. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jember, 16 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran Biologi.....	6
2.2 Model Pembelajaran PBL.....	7
2.2.1 Pengertian PBL.....	7
2.2.2 Kelebihan dan Kelemaan PBL.....	9

2.3 <i>Concept Mapping</i>	11
2.4 Pembelajaran Konvensional.....	12
2.4 Metakognisi.....	13
2.5.1 Pengertian Metakognisi.....	13
2.5.2 Kesadaran Metakognisi.....	15
2.6 Hasil Belajar.....	15
2.7 Kerangka Berpikir.....	18
BAB 3. METODE PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.3 Populasi dan Sampel.....	19
3.3.1 Populasi.....	19
3.3.2 Sampel.....	19
3.4 Definisi Oprasional.....	19
3.5 Variabel dan Parameter Penelitian.....	20
3.6 Desain Penelitian.....	22
3.7 Prosedur Penelitian.....	22
3.8 Metode Pengumpulan Data.....	25
3.8.1 Metode Observasi.....	25
3.8.2 Metode Wawancara.....	25
3.8.3 Metode Dokumen.....	26
3.8.4 Metode Tes.....	26
3.9 Analisis Data.....	26
3.10 Alur Penelitian.....	29
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil.....	30
4.1.1 Penentuan Sampel.....	30
4.1.2 Analisis Data Kesadaran Metakognisi Siswa.....	32

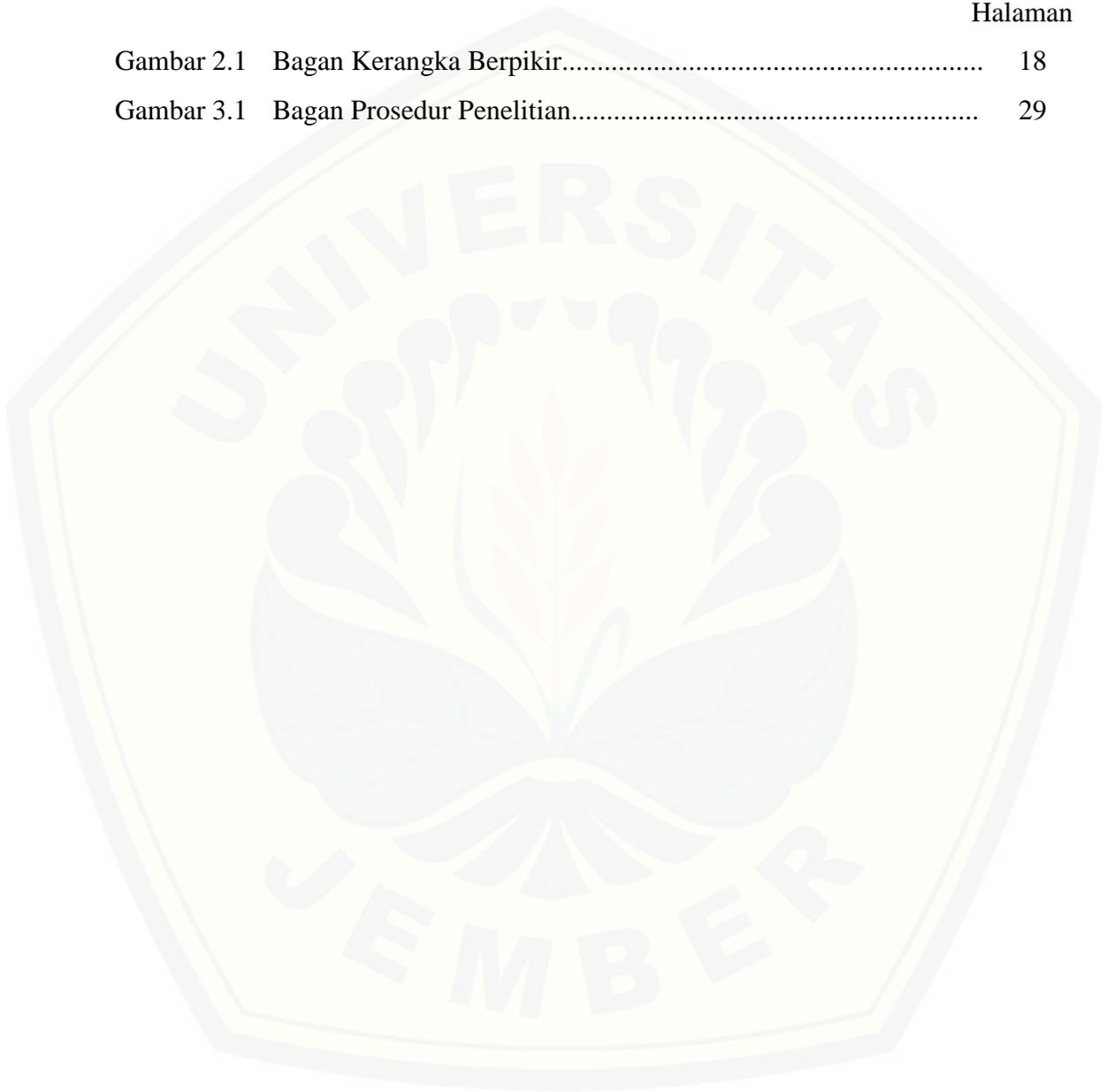
4.1.3 Analisis Data Hasil Belajar Siswa.....	33
4.2 Pembahasan.....	38
4.2.1 Efektivitas Pembelajaran PBL dengan <i>Concept Mapping</i> Terhadap Kesadaran Metakognisi Siswa.....	40
4.2.2 Efektivitas Pembelajaran PBL dengan <i>Concept Mapping</i> Terhadap Hasil Belajar Siswa.....	43
4.2.2.1 Efektivitas Pembelajaran PBL dengan <i>Concept Mapping</i> Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa....	43
4.2.2.2 Efektivitas Pembelajaran PBL dengan <i>Concept Mapping</i> Terhadap Hasil Belajar Afektif Siswa.....	47
4.2.2.3 Efektivitas Pembelajaran PBL dengan <i>Concept Mapping</i> Terhadap Hasil Belajar Psikomotorik Siswa.....	50
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Langkah-langkah Pembelajaran PBL.....	10
Tabel 3.1 Identifikasi Variabel, Parameter dan Sumber Data Penelitian.....	20
Tabel 3.2 Desain Penelitian Quasi Eksperimen <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	22
Tabel 3.3 Proses Pembelajaran di Kelas Eksperimen.....	23
Tabel 3.4 Proses Pembelajaran di Kelas Kontrol.....	24
Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Metakognisi.....	27
Tabel 3.6 Kriteria <i>Normalized Gain</i>	27
Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Ranah Afektif.....	28
Tabel 3.8 Kriteria Penilaian Ranah Psikomotorik.....	28
Tabel 4.1 Rerata Nilai Semester Ganjil pada Uji Normalitas.....	30
Tabel 4.2 Uji Homogenitas Menggunakan Uji <i>Levene</i>	31
Tabel 4.3 Nilai Kesadaran Metakognisi Siswa.....	32
Tabel 4.4 Hasil Uji <i>Independent Sample t-Test</i> MAI.....	32
Tabel 4.5 Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Siswa.....	33
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>Independent Sample t-Test</i> Ranah Kognitif.....	34
Tabel 4.7 Nilai Efektivitas dengan Rumus <i>Gain Score</i>	35
Tabel 4.8 Hasil Efektivitas dengan Rumus <i>Gain Score</i>	35
Tabel 4.9 Nilai Hasil Afektif Siswa.....	36
Tabel 4.10 Hasil Uji <i>Independent Sample t-Test</i> Ranah Afektif.....	36
Tabel 4.11 Data Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Siswa.....	37
Tabel 4.12 Hasil Uji <i>Independent Sample t-Test</i> Ranah Psikomotorik.....	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir.....	18
Gambar 3.1 Bagan Prosedur Penelitian.....	29



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Matrik Penelitian.....	66
Lampiran B Pedoman Pengumpulan Data.....	70
Lampiran C Silabus Pembelajaran.....	73
Lampiran C.1 Silabus Kelas Eksperimen.....	74
Lampiran C.2 Silabus Kelas Kontrol.....	75
Lampiran C.3 Lembar Validasi Silabus Oleh Ahli.....	76
Lampiran D Lembar Validasi RPP Oleh Ahli.....	78
Lampiran D.1 RPP Kelas Eksperimen.....	82
Lampiran D.2 Lembar Diskusi Siswa Kelas Eksperimen.....	107
Lampiran D.3 Materi Pembelajaran Kelas Eksperimen.....	109
Lampiran D.4 Lembar Kerja Kelompok Kelas Eksperimen.....	122
Lampiran D.5 RPP Kelas Kontrol.....	126
Lampiran D.6 Lembar Diskusi Siswa Kelas Kontrol.....	152
Lampiran D.7 Materi Pembelajaran Kelas Kontrol.....	154
Lampiran D.8 Lembar Kerja Kelompok Kelas Kontrol.....	167
Lampiran E Lembar Validasi Penilaian Psikomotorik Oleh Ahli.....	171
Lampiran E.1 Lembar Validasi Penilaian Afektif Oleh Ahli.....	173
Lampiran E.2 Lembar Validasi Hasil Belajar Oleh Ahli.....	175
Lampiran E.3 Kisi-kisi Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Aspek Kognitif.....	176
Lampiran E.4 Penilaian Kognitif <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen.....	195
Lampiran E.5 Penilaian Kognitif <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kelas Kontrol.....	198
Lampiran E.6 Penilaian Psikomotorik Oleh Observer Kelas Eksperimen..	201
Lampiran E.7 Penilaian Psikomotorik Oleh Observer Kelas Kontrol.....	205
Lampiran E.8 Penilaian Afektif Oleh Observer Kelas Eksperimen.....	209

Lampiran E.9	Penilaian Afektif Oleh Observer Kelas Kontrol.....	213
Lampiran F	Angket <i>Metacognitive Awareness Inventory</i> (MAI).....	217
Lampiran F.1	Lembar Validasi Kesadaran Metakognisi Oleh Ahli.....	221
Lampiran F.2	Penilaian Kesadaran Metakognisi Kelas Eksperimen.....	225
Lampiran F.3	Penilaian Kesadaran Metakognisi Kelas Kontrol.....	229
Lampiran G	Lembar Observasi keterlaksanaan aktivitas Guru Dalam Kegiatan Belajar Mengajar Oleh Obsever.....	233
Lampiran H	Daftar Nilai Hasil Aspek Kognitif Siswa.....	235
Lampiran I	Hasil <i>N-gain Score</i>	238
Lampiran J	Hasil Analisis Menggunakan SPSS.....	240
Lampiran K	Hasil Wawancara.....	246
Lampiran L	Metode Dokumentasi Siswa Kelas X MIPA.....	249
Lampiran M	Surat Ijin Penelitian.....	257
Lampiran N	Lembar Konsultasi.....	259
Lampiran O	Foto Kegiatan Penelitian.....	261

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran biologi merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang makhluk hidup dengan lingkungannya (Arsyad, 2011). Sebagai salah satu pembelajaran biologi, biologi merupakan sebuah proses dan produk. Proses yang dimaksud adalah proses dengan melalui kerja ilmiah, yaitu mampu dalam memecahkan suatu permasalahan, mengembangkan hipotesis atau pertanyaan-pertanyaan, merancang percobaan atau pengamatan untuk dapat menjawab pertanyaan serta menarik kesimpulan (Conny, 1990). Karena pembelajaran biologi berupaya untuk dapat membekali siswa dengan berbagai kemampuan tentang cara mengetahui yang berupa aspek produk, dan cara mengerjakan yang dapat bekerjasama untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif, deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip biologi (Effendi *et al.*, 2013).

Pembelajaran biologi di sekolah sebaiknya dilakukan tidak hanya mempersiapkan siswa untuk melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi, akan tetapi harus mempersiapkan peserta didik agar mampu menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapi pada kehidupan nyata dengan menggunakan konsep biologi yang telah dipelajari (Suastra, 2013). Dengan menggunakan konsep biologi mampu dalam mengambil keputusan secara tepat dengan menggunakan konsep ilmiah, serta dapat mengantisipasi pada dampak negatif dari kemajuan sains dan teknologi dan dapat berpikir antisipatif pada masa depan (Suastra, 2013). Hamdiyati (2006) mengatkan proses dengan melalui konsep ilmiah dapat dikembangkan oleh guru, seperti menggunakan pendekatan keterampilan proses sains. Dalam penerapan metode atau model pembelajaran yang kurang dalam materi maka dapat mengalami penyebab utama dalam prestasi hasil belajar siswa yang rendah, terutama pada materi pencemaran lingkungan (Assayidiyah, 2014). Karakteristik materi perubahan

lingkungan adanya keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah perusakan atau pencemaran lingkungan serta upaya pelestarian pada lingkungan (Puspitadewi *et al.*, 2014). Sehingga peserta didik dituntut untuk berfikir dalam memecahkan suatu permasalahan dan meningkatkan minat serta hasil belajar peserta didik. Hal ini sejalan dengan kesadaran metakognisi.

Pemberdayaan dalam kesadaran metakognisi siswa sebaiknya sudah diterapkan oleh guru. Berdasarkan (*Need Assesment*) guru yang dilakukan melalui wawancara menunjukkan bahwa kebanyakan siswa kelas X IPA SMA Negeri 1 Pakusari meraka cenderung kurang dalam kesadaran metakognisi. Susantini (2004) menyatakan dengan melalui kesadaran metakognisi maka siswa akan mampu menjadi pembelajar yang mandiri, menumbuhkan sikap jujur, berani mengakui kesalahan, dan dapat meningkatkan hasil belajar secara nyata. Kesadaran metakognisi penting untuk dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam meningkatkan kognitifnya. Karenan kesadaran metakognisi mengacu pada keterampilan perencanaan, keterampilan evaluasi, keterampilan monitoring, dan keterampilan prediksi (Nindiasari, 2004). Maka dalam pembelajaran materi perubahan lingkungan merupakan salah satu materi yang membutuhkan kesadaran metakognisi. Karena dalam karakteristik materi perubahan lingkungan didalamnya terdapat kegiatan eksperimen, pengamatan berdiskusi, dan pengkelompokan (Puspitadewi *et al.*, 2014).

Siswa sebagai pembelajar dituntut untuk berperan aktif dalam mengikuti pembelajaran. Guru harus memiliki strategi pembelajaran yang dapat membuat siswa dapat efektif dan efisien dalam mengikuti pembelajaran. Tujuannya agar pembelajaran yang telah dirancang sesuai dengan tujuan dan sesuai dengan harapan dalam pembelajaran yang telah diterapkan. Pembelajaran yang melibatkan siswa untuk dapat membangun pengetahuannya dan mampu memotivasi siswa agar dapat memecahkan suatu permasalahan yaitu dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Problem Based Learning merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk memecahkan suatu masalah yang melalui tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat memecahkan suatu masalah dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah (Affandi, 2012). Menurut Mahanal *et al.*, (2009) pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki pedoman antara lain *Planing* (perencanaan), *Creating* (mencipta atau mengimplementasi), *Proccesing* (pengolahan). Dengan menggunakan *Problem Based Learning* dapat melihat kemampuan siswa untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa, dengan menggunakan cara ini sangat efektif untuk meningkatkan pemahaman bagi siswa. *Problem Based Learning* dapat menumbuhkan pemikiran tingkat tinggi (*high order thinking*) sesuai dengan sintaks *Problem Based Learning* (Atikasari, *et al.*, 2012).

Salah satu ciri *Problem Based Learning* yakni guru memberikan suatu permasalahan kemudian guru membagikan siswa ke dalam kelompok, guru mendorong agar siswa mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, selanjutnya, siswa mengembangkan dan menyajikan hasil, dan siswa menganalisis dan mengevaluasi proses hasil pemecahan masalah. Terdapat salah satu kelemahan dari *Problem Based Learning* adalah siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencobanya. Maka guru harus memiliki cara untuk memotivasi siswa untuk semangat dalam belajar dan menyajikan sesuatu yang disukai oleh siswa dan memberikan siswa pengetahuan serta rasa percaya diri untuk membuat siswa aktif dalam belajar. Kelemahan *Problem Based Learning* dapat diatasi dengan alat bantu untuk memfasilitasi kelemahan tersebut. Terdapat salah satu alternatifnya adalah dengan menggunakan bantuan *Concept Mapping* (Nita *et al.*, 2014).

Menurut (Buzan, 2012) siswa yang menggunakan *Concept Mapping* maka akan mempermudah siswa dalam memahami serta meningkatkan pemahaman informasi yang didapatkan. *Concept Mapping* merupakan ilustrasi grafis konkret yang mengindikasikan bagaimana sebuah konsep dihubungkan dengan konsep lain pada

kategori yang sama (Martin, 2007). Pembuatan peta konsep dilakukan dengan membuat suatu diagram tentang ide penting atau suatu topik tertentu. Dalam hal ini perencanaan dan pelaksanaan proyek dilaporkan dalam bentuk *Concept Mapping*. Dalam teknik pembelajaran ini siswa akan mudah dalam memahami suatu materi pelajaran, sehingga dapat menstimulus siswa dalam memecahkan suatu permasalahan, aktif dalam kegiatan pembelajaran, dan dapat meningkatkan keterampilan metakognisi serta dapat mempengaruhi hasil belajar yang lebih baik lagi (Syarifah *et al.*, 2016). Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperlukan suatu penelitian yang berjudul efektivitas pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap keterampilan metakognisi dan penguasaan konsep biologi siswa SMA.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana efektifitas pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap kesadaran metakognisi?
- b. Bagaimana efektifitas pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap hasil belajar?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Subjek penelitian adalah siswa kelas X IPA yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol di SMA Negeri 1 Pakusari tahun pelajaran 2018/2019.
- b. Model pembelajaran yang digunakan dalam penyajian materi ada 2 jenis yaitu pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* pada kelas eksperimen dan pembelajaran yang digunakan dalam kelas kontrol adalah model

pembelajaran konvensional yaitu *Cooperative learning tipe Student Team Achievement Division (STAD)*

- c. Penelitian yang digunakan dalam hasil belajar adalah penilaian hasil belajar afektif, kognitif dan psikomotorik.
- d. Materi yang dimuat dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah pada sub pokok bahasan perubahan lingkungan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui efektivitas pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap keterampilan metakognisi.
- b. Untuk mengetahui efektifitas pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap hasil belajar.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

- a. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi peneliti sebagai calon pendidik serta dapat menggunakan hasil penelitian ini untuk diterapkan ketika mengajar disekolah.
- b. Bagi guru, menambah wawasan dalam strategi belajar untuk menciptakan pembelajaran yang menarik bagi siswa.
- c. Bagi peserta pendidik, dapat mempermudah pemahaman mengenai pembelajaran Biologi, memberikan pengalaman belajar Biologi baru bagi siswa dan memotivasi siswa agar lebih tertarik untuk belajar Biologi baik disekolah maupun dirumah.
- d. Bagi lembaga pendidikan tingkat SMA, dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Biologi

Dalam Undang-Undang No.20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal11 ayat 20 dinyatakan bahwa. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan suatu proses dalam menciptakan kondisi yang kondusif agar dapat terjadi interaksi dalam komunikasi belajar mengajar antara guru, peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran (Rusman, 2012). Tujuan pembelajaran adalah untuk menggambarkan pengetahuan, kemampuan, keterampilan, dan sikap yang harus dimiliki pada diri siswa sebagai hasil pembelajaran dalam bentuk tingkah laku yang dapat diamati dan diukur (Daryanto, 2005). Proses pendidikan terdapat dalam kegiatan pembelajaran, dan untuk mendapatkan hasil dalam proses pendidikan yang baik maka harus diimbangi dengan proses pembelajaran yang baik pula (Santosa *et al.*, 2014). Salah satu sasaran pembelajaran adalah membangun gagasan saintifik siswa agar dapat berinteraksi dengan lingkungan, peristiwa, dan informasi yang beradadisekitarnya. Pada pembelajaran terdapat prinsip-prinsip belajar, yaitu: (a) kesiapan dalam belajar (b) perhatian (c) motivasi (d) keaktifan siswa (e) pengalaman diri sendiri (f) pengulangan (g) materi pembelajaran yang menantang (h) mengulang dan penguatan materi (i) perbedaan individual (Hamdani, 2011).

Pembelajaran Biologi masih banyak yang berpusat pada guru (*teacher-centered*). Guru menyampaikan materi dan siswa menghafal konsep dan rumusnya saja. Para siswa tidak dilatih untuk dapat mengembangkan potensi pengetahuan yang dimiliki mereka. Pada proses pembelajaran sebaiknya guru berusaha untuk mengaktifkan suasana pembelajaran di dalam kelas sehingga siswa dapat terlibat di dalamnya, dalam hal tersebut siswa akan lebih aktif dalam

mengikuti pembelajaran (Wisudawati *et al.*,2015). Tingginya tingkat keterlibatan siswa dalam pembelajaran diharapkan akan dapat mempengaruhi penguasaan materi pelajaran. Pembelajaran aktif akan dapat mengkondisikan siswa agar selalu melakukan pengalaman belajar yang bermakna dan senantiasa berpikir tentang apa yang dapat dilakukannya selama proses pembelajaran. Pembelajaran aktif melibatkan siswa untuk berpikir tentang sesuatu yang akan dilakukannya (Warsono *et al.*,2014).

2.2 Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

2.2.1 Pengertian *Problem Based Learning*

Prince (2004) mengatakan *Problem Based Learning* memiliki kemampuan dalam menyimpan memori dalam jangka waktu yang panjang, memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menerapkan materi dan dapat mengembangkan keterampilan dalam pemecahan masalah. Keberhasilan penguasaan pembelajaran juga dapat didukung oleh beberapa faktor penting yang terdapat didalamnya adalah dengan menggunakan metode pembelajaran yang tepat. Dalam mengemukakan metode pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu cara yang digunakan untuk mengatur proses pembelajaran (Joyce *et al.*, 2000). Pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa *Student Centered* dan didukung dengan teori belajar konstruktivistik (Etherington, 2011). Pembelajaran *Problem Based Learning* adalah suatu cara dalam membangun dan mengajar siswa dengan menggunakan masalah yang tidak terstruktur (*ill-structured*) sebagai stimulus agar terfokuskan pada pembelajaran (Hmelo *et al.*, 2006). Proses pembelajaran dapat dimulai dengan penemuan masalah yang dapat berfungsi sebagai fokus ataupun stimulus dalam upaya memecahkan masalah, serta untuk pengetahuan yang dibutuhkan dalam memahami suatu mekanisme masalah serta bagaimana hal tersebut dapat diselesaikan (Hamdan *et al.*, 2014). Salah satu inovasi pembelajaran yang dapat memfasilitasi permasalahan adalah dengan menggunakan pembelajaran *Based*

Learning yang dapat menstimulus siswa agar dapat belajar lebih aktif serta dapat mengkonstruksikan pemahaman yang dimiliki oleh siswa tersebut.

Tujuan utama dalam *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran berbasis masalah yang dapat mengembangkan keterampilan dalam berpikir siswa dan dapat menjadikan peserta didik lebih aktif, karena pembelajaran yang diterapkan menempatkan dalam masalah yang nyata (*autentik*) yang tidak terstruktur (*ill-structured*) dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan dalam menyelesaikan masalah dengan adanya berpikir secara kritis dan sekaligus dapat membangun pengetahuan baru (Rusman, 2011). Dan dapat menjadikan siswa lebih bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka peroleh (Hmelo, 2004). Duch *at al.*, (2001) menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki kemampuan untuk melakukan hal, yakni sebagai berikut: (1) meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan mampu menganalisa serta memecahkan masalah yang berhubungan dengan dunia nyata (2) mencari, mengevaluasi, dan menggunakan sumber daya yang tepat dalam proses pembelajaran (3) bekerja secara kooperatif dalam kelompok-kelompok kecil (4) mendemonstrasikan keterampilan dalam komunikasi secara efektif dan efisien, baik lisan maupun tulis dan (5) menggunakan muatan pengetahuan dan keterampilan intelektual dalam proses belajar. *Problem Based Learning* membutuhkan pemikiran tingkat tinggi (*hight order thinking*) yang sesuai dengan sintaks *Problem Based Learning* (El-Shaer *et al.*, 2014). Apabila model pembelajaran ini diterapkan pada kelompok siswa yang tergolong (*low order thinking*) diperlukan adanya alat pembantu yang memfasilitasi kelemahan tersebut. Salah satu untuk menunjang alternatif tersebut adalah dengan menggunakan bantuan *Mind Mapping*.

Pada penelitian ini menggunakan *Problem Based Learning* karena cocok untuk pembelajaran biologi pada kelas X SMA khususnya pada konsep perubahan lingkungan karena tidak dirancang untuk membantu guru dalam menyampaikan informasi dengan jumlah besar kepada peserta didik, akan tetapi *Problem Based*

Learning dirancang terutama untuk membantu siswa agar dapat mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah dan keterampilan intelektualnya, dengan mengalami dari berbagai situasi riil atau situasi yang disimulasikan, dan akan menjadikan peserta didik yang mandiri dan otonom.

2.2.2 Kelebihan dan Kelemahan *Problem Based Learning*

a. Kelebihan

Problem Based Learning memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

1. Menantang kemampuan siswa dan memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa.
2. Meningkatkan motivasi dan aktivitas pembelajaran siswa.
3. Membantu siswa dalam mentransfer pengetahuan siswa dalam memahami masalah di dunia nyata.
4. Membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan. Serta dapat mendorong siswa untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya.
5. Mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir serta mengembangkan kemampuan siswa untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
6. Memberikan kesempatan bagi siswa untuk dapat mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki oleh siswa dalam dunia nyata.
7. Mengembangkan minat siswa untuk terus belajar sekalipun pada pendidikan formal telah berakhir.
8. Memudahkan siswa dalam menguasai konsep-konsep yang dipelajari untuk dapat memecahkan masalah (Sanjaya., *et al*, 2007).

b. Kelemahan

Problem Based Learning juga memiliki kelemahan, diantaranya:

1. Jika siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencobanya.
2. Untuk sebagian siswa beranggapan bahwa tanpa pemahaman mengenai materi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah mengapa mereka harus berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka akan belajar apa yang mereka ingin pelajari (Sanjaya., *et al*, 2007).

Table 2.1 Langkah – langkah pembelajaran *Problem Based Learning*.

Tahap Pembelajaran	Pelaksanaan Pembelajaran
Tahap 1 Orientasi peserta didik pada masalah.	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecaan masalah.
Tahap 2 Mengorganisasi peserta didik.	Guru membagi siswa ke dalam kelompok, membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok.	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, melaksanakan eksperimen dan penyelidikan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil.	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan laporan, dokumentasi, atau model, dan membantu mereka berbagai tugas dengan sesame temannya.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah.	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi teradap proses dan hasil penyelidikan yang mereka lakukan.

(Trianto, 2007).

2.3 *Concept Mapping*

Motode pembelajaran *Concept Mapping* merupakan teknik pembelajaran yang dapat mengembangkan kreatifitas, daya hafal, keaktifan, pengetahuan serta kemandirian sehingga siswa dapat mencapai dalam suatu tujuan pembelajaran. Menurut Shoimin (2014) *Concept Mapping* atau yang disebut dengan pemetaan pikiran merupakan teknik dalam pemanfaatan seluruh otak dengan menggunakan citra visual dan prasarana grafis untuk membentuk suatu konsep peta pikiran yang meminta siswa untuk membuat peta pikiran, sehingga siswa dapat mengidentifikasi dengan jelas apa yang telah dipelajari atau apa yang tengah direncanakan. *Concept Mapping* merupakan pembelajaran yang baik yang digunakan dalam pengetahuan awal siswa dan dapat menemukan alternatif jawaban dengan melalui rangkaian peta (Aqib, 2013). *Concept Mapping* merupakan teknik pembelajaran yang kreatif, efektif, dan praktis karena tidak hanya menulis linear yang berjejer sepanjang buku akan tetapi dengan menggunakan gambar, garis, dan pensil warna-warni serta akan menjadi efektif dan praktis ketika mengulang materi dan dapat membaca hanya menggunakan satu lembar kertas saja. Dengan menerapkan *Concept Mapping* yang disusun oleh siswa sendiri dapat melatih keaktifan siswa dan daya ingat siswa (Syah, 2014).

Concept Mapping mampu menyempurna dalam penerapan pembelajaran *Problem Based Learning* dengan adanya *Concept Mapping* dapat memudahkan siswa menyerap materi lebih dalam serta juga dapat memahami materi. Menurut Windura (2013) pengaplikasian *Concept Mapping* dikelas dapat membantu siswa dalam memahami inti pelajaran secara mendalam, mengembangkan kreativitas siswa, dan dapat membantu siswa belajar lebih mudah dan menyenangkan. Bagi guru *Concept Mapping* dapat membantu untuk mempersiapkan materi dalam pengajarannya, untuk presentasi dalam mengajar, merancang soal-soal ujian, untuk melakukan evaluasi dalam mengajar dan dapat mengajarkan siswa untuk mengetahui bagaimana cara berfikir paling mudah. *Problem Based Learning* yang dapat membantu *Concept*

Mapping mampu memaksimalkan proses pembelajaran di kelas. Menurut Nita (2014) dengan penerapan *Concept Mapping* dalam pembelajaran di kelas menunjukkan bahwa dengan adanya *Concept Mapping* mampu meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar. Hasil belajar siswa cukup tinggi serta mampu meningkatkan penguasaan materi siswa dalam pembelajaran.

Amin, (2009) menyatakan *Concept Mapping* merupakan solusi yang tepat dalam belajar yang efektif dan menyenangkan:

- a. Model *Concept Mapping* menggunakan cara alami otak manusia (*Radiant Thinking*) sehingga belajar akan lebih menyenangkan karena tidak dipaksa dalam pola pikirnya.
- b. Mengoptimalkan otak kiri dan kanan secara seimbang, pada aktivitas otak kiri seperti menulis, urutan penulisan, hubungan antar kata dan otak kanan seperti dimensi, warna, dan gambar. Gambar yang mengaktifkan otak kanan dan warna yang menyenangkan otak.
- c. Belajar lebih efektif karena hanya membutuhkan kata kunci (15%) dari keseluruhan teks.
- d. Pengelompokkan informasi, hierarki informasi, hubungan antar informasi, dan ruang.
- e. *Concept Mapping* dapat dipakai untuk berbagai subjek pelajaran bahkan untuk perencanaan hidup, aktivitas rumah tangga (sumber pemasukan dan pengeluaran), program studi dll.

2.4 Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang digunakan oleh guru untuk menyampaikan materi pelajaran kepada siswa. Salah satu ciri pembelajaran konvensional adalah model pembelajaran yang sering digunakan ketika melakukan pembelajaran di dalam kelas. Contohnya seperti metode ceramah adalah penyajian yang dipaparkan oleh guru dengan penjelasan secara langsung kepada siswa. Dengan

adanya metode pembelajaran seperti ini hanya guru saja yang lebih aktif dibandingkan dengan siswa (Djamarah *et al.*, 2006).

Dengan pembelajaran konvensional ini akan kurang memberikan respon yang baik pada setiap siswa. Akan tetapi masih sering dijumpai di sekolah dan masih banyak guru yang menerapkan model pembelajaran seperti ini. Maka agar dapat menyesuaikan dengan tujuan pembelajaran Biologi yang diinginkan sehingga terdapat pembelajaran yang efektif yang dapat dikembangkan dalam diri siswa, maka yang perlu diterapkan dalam pembelajaran ini harus terdapat ranah kognitif, afektif, dan psikomotor agar pembelajaran tersebut mendapatkan umpan balik dari siswa dan suasana kelas akan menjadi aktif (Nefianti *et al.*, 2016).

2.5 Metakognisi

2.5.1 Pengertian Metakognisi

Metakognisi adalah kemampuan dalam merencanakan suatu strategi untuk dapat menghasilkan informasi yang dibutuhkan dalam mencari solusi suatu masalah. Kemampuan untuk dapat mengetahui apa yang kita ketahui dan apa yang tidak kita ketahui (Costa, 2001). Menurut Masni (2015) metakognisi merupakan kesadaran diri seseorang tentang bagaimana menyikapi dalam belajar, bagaimana dapat menilai suatu kesukaran dalam suatu masalah, bagaimana dapat mengamati tingkat pemahaman tentang dirinya sendiri, bagaimana dapat menggunakan sarana dari berbagai informasi yang diketahuinya dan yang dimilikinya untuk mencapai suatu tujuan serta bagaimana dapat menilai kemajuan dalam belajarnya. Kemampuan metakognisi sangat penting untuk dimiliki oleh peserta didik, karena kemampuan ini berkaitan dengan strategi bagaimana seseorang dalam belajar atau *learning how to learn* dan *thinking about thinking* (Livingston, 1997). Metakognisi yang dimiliki siswa dapat mengatur serta mengontrol dalam proses berpikirnya sendiri (Sastrawati *et al.*, 2011).

Kemampuan metakognisi terkait dengan komponen kognitif yang dapat memungkinkan siswa untuk memahami tugas atau persoalan yang diberikan. Ketika siswa mengerjakan tugas, siswa yang mempunyai kemampuan metakognisi tinggi, tidak hanya berpikir bagaimana bisa dapat menyelesaikan tugas tersebut, namun siswa akan mengoreksi diri sendiri untuk meyakinkan tugas atau permasalahan yang diberikan telah dikerjakan dan diselesaikan dengan baik dan benar. Jadi, kemampuan metakognisi sangat penting dimiliki siswa, karena dalam kemampuan metakognisi dapat berkaitan dengan kemandirian siswa serta kemandirian siswa dalam menyelesaikan suatu masalah dalam belajar. Karena kemampuan metakognitif lebih mengacu dari pengalaman dan latihan daripada bakat. Dengan ini siswa dapat mengetahui dalam memilih strategi yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah (Psycharis *et al.*, 2014). Kesadaran metakognisi juga mengacu pada keterampilan evaluasi (*evaluation skills*), keterampilan prediksi (*prediction skills*), keterampilan perencanaan (*planning skills*) dan keterampilan monitoring (*monitoring skills*) (Sagala, 2011). Kemampuan dalam metakognisi siswa dengan menggunakan strategi pembelajaran inovatif yaitu *Problem Based Learning* kemampuan metakognisinya dapat meningkat dan tergolong dalam pengetahuan deklaratif (*declarative knowledge*) dan pengetahuan kondisional (*conditional knowledge*). Maka, pembelajaran *Problem Based Learning* yang dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran yang akan mendukung keterampilan dalam berfikir secara kritis kemampuan dalam menyelesaikan masalah (Paidi, 2009). Dengan adanya metakognisi yang dimiliki oleh siswa maka akan mampu mengkonstruksi dengan adanya hubungan pengetahuan awal serta pengetahuan baru yang diperolehnya sehingga siswa secara tidak langsung dapat menentukan strategi untuk dapat memecahkan masalahnya sendiri (Nurvitalia, 2014).

2.5.2 Kesadaran Metakognisi

Kesadaran metakognisi merupakan kemampuan bagaimana seseorang berpikir. Kesadaran metakognisi seseorang akan terlihat dari keterampilan dalam kemampuan belajar serta pemantauan diri (Charleroy *et al.*, 2011). Dalam kesadaran metakognisi dapat diperlukan pembelajaran yang dapat merefleksi, yang dapat dibutuhkan dalam mengerjakan tugas yang telah diberikan, serta dapat memilih dan menerapkan strategi pembelajaran yang nantinya akan dapat menunjang keberhasilan dalam belajar. Menurut Arief *et al* (2011) semakin tinggi kemampuan metakognitif seorang siswa, maka akan semakin tinggi pula tingkat keberhasilan dalam belajarnya. Keterampilan metakognisi akan lebih mampu dalam memahami konsep atau materi yang sedang dipelajari, sehingga dalam keterampilan berpikir dan metakognisi sangat perlu dilakukan agar siswa dapat menjadi seseorang yang mandiri, dapat mengontrol dalam belajarnya sendiri, serta dapat mencapai tujuan belajarnya (Corebima, 2009).

2.6 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah tujuan akhir dilakukannya kegiatan dalam pembelajaran (Dimiyati *et al.*, 2009). Menurut Jamil (2013) hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh siswa sebagai dari perbuatan belajar serta dapat diamati dengan melalui penampilan dari siswa itu sendiri. Agus (2012) menyatakan bahwa hasil belajar merupakan pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan ketrampilan. Sehingga hasil belajar merupakan suatu yang diperoleh siswa dari belajarnya. Hasil belajar menurut Depdiknas (2008) secara garis besar terdapat tiga jenis ranah yakni ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor. Penjelasan dari tiga ranah adalah sebagai berikut:

Ranah kognitif merupakan hasil belajar yang berkaitan dengan intelektual, terdapat enam aspek yang ada didalamnya, yaitu: 1) aspek mengingat (*remember*) merupakan cara untuk mendapatkan kembali pengetahuan yang diperoleh serta dapat memanggil kembali (*recalling*) pengetahuan yang pernah diterima siswa

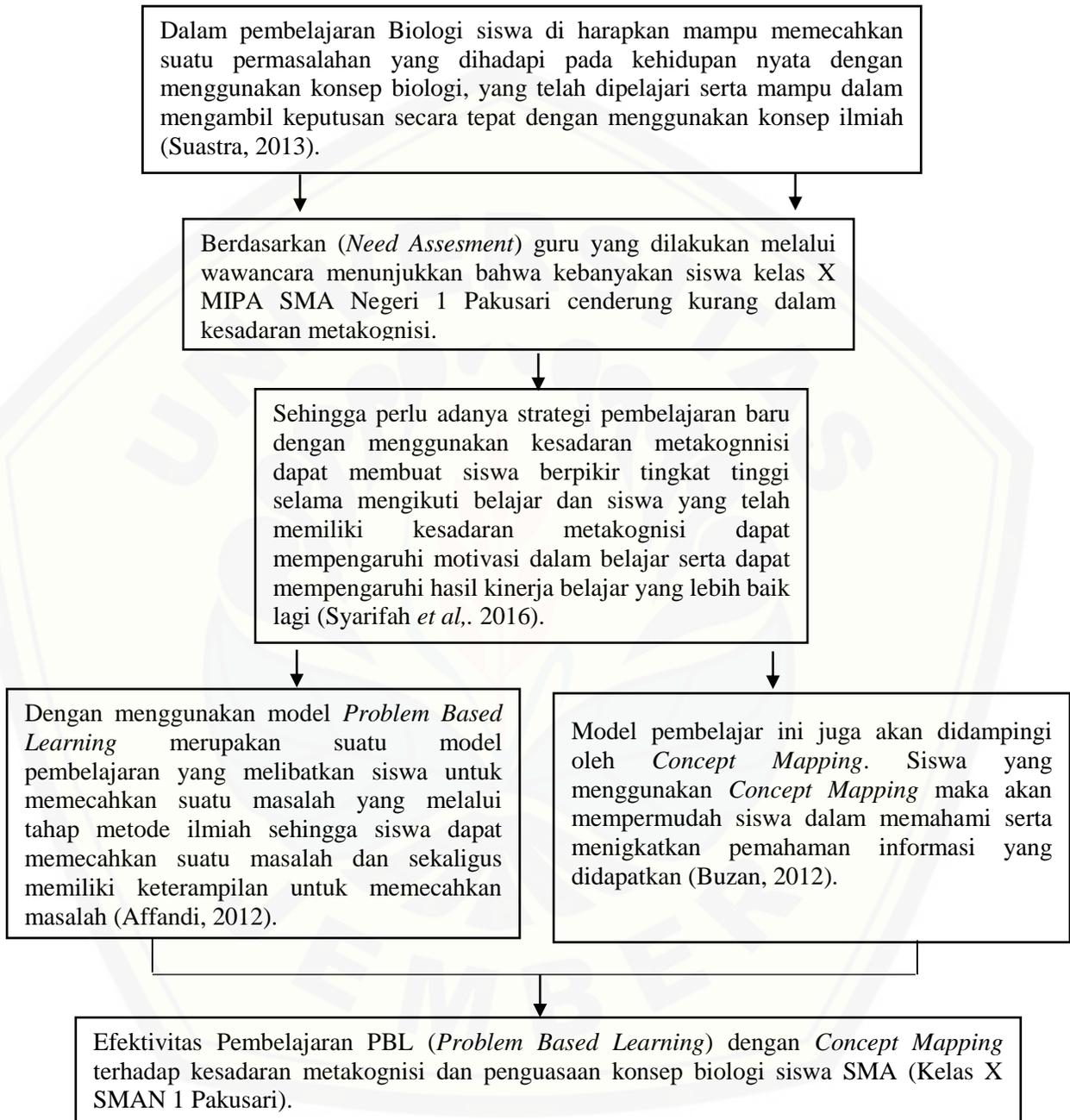
pada sebelumnya, 2) aspek pemahaman (*understand*) yaitu mengkonstruksi makna dari berasal dari berbagai sumber seperti komunikasi, bacaan, dan pesan instruksional, dari kedua aspek tersebut termasuk kedalam kognitif tingkat rendah, 3) aspek aplikasi (*apply*) merupakan aspek yang menggunakan serta dapat menyelesaikan suatu prosedur dalam menyelesaikan suatu permasalahan, 4) aspek analisis (*analyze*) yaitu dapat menguraikan materi dan menjadikan sebagian kecil serta dapat mencari tahu keterkaitannya dari setiap bagian yang dapat menimbulkan dalam suatu permasalahan, 5) aspek evaluasi (*evaluate*) merupakan kemampuan yang dapat memberikan keputusan dalam suatu penilaian yang berdasarkan dari pendapat yang dimilikinya, 6) aspek mencipta (*create*) merupakan aspek yang menyatukan bagian-bagian yang nantinya akan menjadi produk yang baru, dari keempat aspek tersebut termasuk kedalam kognitif tingkat tinggi (Sudjana, 2010). Menurut Purwanto (2010) dalam menyusun tingkatan hasil belajar secara kognitif mulai dari yang sangat rendah, sederhana sampai dengan tingkatan paling tinggi hingga sangat kompleks. Terdapat tingkatan dalam hasil belajar kognitif antara lain: kemampuan mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasi (C3), kemampuan menganalisis (C4), kemampuan mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

Ranah afektif berkaitan dengan sikap dan penilaian hasil belajar. Ranah afektif merupakan kemampuan yang berkenaan langsung dengan perasaan, emosi, sikap atau penilaian suatu obyek. Pemberian penilaian dalam hasil belajar afektif yaitu dengan menggunakan skala. Skala adalah alat yang digunakan untuk mengukur nilai sikap, minat dan perhatian (Sudjana, 2010). Terdapat lima aspek yang berkenaan dalam ranah afektif adalah: 1) penerimaan (*receiving*) merupakan kepekaan atau penerimaan rangsangan dari luar yang datang kepada siswa, 2) menjawab (*responding*) suatu respon atau reaksi yang diberikan siswa setelah mendapatkan rangsangan dari luar untuk diterima, 3) menilai (*valuting*) yaitu penilaian dan kepercayaan terhadap rangsangan yang diberikan, 4) organisasi (*organization*) merupakan pengembangan nilai kedalam organisasi yang dapat menentukan hubungan nilai dengan nilai lainnya,

5) karakteristik nilai, merupakan keterpaduan antara semua nilai yang dimiliki oleh siswa yang nantinya akan dapat mempengaruhi kepribadian dan tingkah laku dari siswa (Purwanto, 2010).

Ranah psikomotor berkenaan dalam bentuk keterampilan (*skill*) dan kemampuan individu. Ranah psikomotorik merupakan tugas produktif yang menuntut dalam perencanaan terhadap strategi, evaluasi, proses perencanaan dengan melakukan observasi dan diskusi terhadap hasil belajar siswa (Prasetya, 2012). Terdapat enam tingkatan dalam bentuk keterampilan yaitu: 1) gerakan refleks atau gerakan yang tidak sadar, 2) keterampilan gerakan dasar, 3) kemampuan perseptual dalam membedakan auditoris, motoris, dan visual, 4) kemampuan dibidang fisik yaitu seperti kekuatan, keharmonisan dan ketepatan, 5) gerakan skill mulai dari yang sederhana sampai dengan yang kompleks dan (6) kemampuan yang berkaitan dengan komunikasi misalnya gerakan ekspresif dan interpretatif (Sudjana, 2010).

2.7 Kerangka Berpikir



Gambar 2.1. Kerangka Berpikir

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *quasi experimental* yaitu dengan menerapkan pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* pada kelas eksperimen dan menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan penelitian dilakukan di SMAN 1 Pakusari. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 pada bulan Maret - April 2018.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 1 Pakusari tahun ajaran 2018/2019 yang terdiri ada lima kelas X MIPA.

3.3.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini menggunakan uji homogenitas dengan teknik *Leavene Statistik* menggunakan aplikasi SPSS Statistik 18.0. dari hasil uji homogenitas sehingga peneliti dapat menggunakan metode random sampling untuk dapat menentukan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3.4 Defenisi Oprasional

Defenisi oprasional bertujuan untuk memperjelas pengertian variabel yang digunakan dalam penilaian ini. Adapun yang perlu di defenisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran berbasis masalah yang dapat mengembangkan keterampilan dalam berpikir siswa dan dapat menjadikan peserta didik lebih aktif.
- b. *Concept Mapping* merupakan suatu teknik dalam pengaplikasian di kelas yang dapat membantu siswa dalam memahami inti pelajaran secara mendalam, mengembangkan kreativitas siswa, dan juga dapat membantu siswa belajar lebih mudah dan menyenangkan.
- c. Kesadaran metakognisi penting untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam meningkatkan kognitifnya. Untuk mengukur metakognisi dengan menggunakan angket MAI.
- d. Hasil belajar diukur dengan menggunakan tiga ranah dalam penelitian ini, yaitu: ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik. Dalam ranah kognitif menggunakan nilai *pre-test* dan *post-test*. Penilaian dalam ranah afektif diukur dengan menggunakan lembar observasi yang meliputi perilaku karakter siswa meliputi disiplin, sopan, tanggung jawab, kerja sama serta sikap keterampilan sosial meliputi bertanya, menyumbang ide/pendapat dan menghargai pendapat teman. Penilaian dengan ranah psikomotorik diukur dengan menggunakan lembar obsevasi siswa diperoleh dari keterampilan diskusi meliputi penyiapan alat dan bahan, prosedur kerja, hasil percobaab sesuai, materi presentasi, penguasaan media, dan penampilan presentasi.

3.5 Variabel dan Parameter Penelitian

Adapun variabel dan parameter yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Identifikasi variabel, parameter dan sumber data penelitian

Variabel	Parameter	Sumber data
1. Variable bebas Pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dengan (<i>Problem Based</i>	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran Guru memberikan masalah	Keterlaksanaan Pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dengan <i>Concept Mapping</i> .

<i>Learning)</i> dengan <i>Concept Mapping</i>	<p>Membagi siswa dalam kelompok</p> <hr/> <p>Berdiskusi dengan kelompok</p> <hr/> <p>Memecahkan masalah</p> <hr/> <p>Mengumpulkan data dan informasi</p> <hr/> <p>Siswa membuat <i>Concept Mapping</i></p> <hr/> <p>Mempresentasikan hasil <i>Concept Mapping</i></p> <hr/> <p>Menarik kesimpulan</p>	
2. Variable terikat kesadaran metakognisi	Kesadaran metakognisi	Angket kesadaran metakognisi
Penguasaan Konsep (kognitif,afektif, dan psikomotorik)	<p>Kognitif : mengingat, memahami, mengaplikasi, menganalisis,mengevaluasi, mencipta</p> <hr/> <p>Afektif : perilaku karakteristik siswa yang meliputi disiplin, sopan, tanggung jawab, kerja sama serta sikap keterampilan sosial yang meliputi bertanya, menyumbangkan ide/pendapat dan menghargai pendapat teman.</p>	<p>Penelitian kognitif diperbolehkan dari nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>.</p> <hr/> <p>Penilaian afektif melalui lembar observasi aktivitas belajar siswa.</p>
	Psikomotorik : penilaian yang digunakan adalah keterampilan diskusi yang meliputi penyiapan alat dan bahan, prosedur kerja, keterlibatan diskusi dan pengisian LKS serta keterampilan presentasi yang meliputi materi, penggunaan media dan penampilan presentasi	Penilaian psikomotorik diukur dengan melalui lembar obsevasi keterampilan belajar siswa.
3. Variable kontrol Materi perubahan lingkungan	Materi pembelajaran dan alat evaluasi dengan tingkat kesulitan serta aspek yang diukur sama.	Teknik dalam pengumpulan data pada penelitian ini dengan menggunakan tes. berdasarkan pada indikator materi perubahan lingkungan kelas X.

3.6 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *quasi eksperimental* dengan menggunakan *pre-test* dan *pos-test control group design*. Desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2. (Arikunto, 2002).

Tabel 3.2 Desain penelitian quasi eksperimen *pre-test* dan *pos-test*:

E	01	X1	O2
K	03	X2	O4

Keterangan:

- E : Kelas eksperimen
- K : Kelas kontrol
- O1 : Hasil *pre-test* kelas eksperimen
- O2 : Hasil *pos-test* kelas eksperimen
- O3 : Hasil *pre-test* kelas kontrol
- O4 : Hasil *pos-test* kelas kontrol
- X1 : Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping*
- X2 : Pembelajaran konvensional

(Arikunto, 2002).

3.7 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan observasi ke sekolah sebelum melakukan penelitian dan melakukan wawancara kepada guru biologi dan siswa tentang pembelajaran biologi yang biasanya dilakukan
- b. Merancang desain pembelajaran serta membuat instrumen penilaian
- c. Mengadakan dokumentasi kegiatan pembelajaran siswa
- d. Melakukan uji homogenitas
- e. Menentukan kelas yang akan dijadikan sampel penelitian
- f. Menentukan populasi siswa kelas X MIPA SMAN 1 Pakusari

- g. Melakukan uji homogenitas pada siswa kelas X MIPA SMAN 1 Pakusari dengan menggunakan nilai hasil Semester Ganjil pada tahun ajaran 2018/2019 pada mata pelajaran Biologi
- h. Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai penelitian
- i. Melakukan *pre-test* dan *post-test* terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum mengadakan proses belajar mengajar
- j. Guru melakukan pengukuran kesadaran metakognisi pada siswa dengan angket MAI setelah selesai pembelajaran
- k. Menganalisis data hasil dari penelitian yang dilakukan yang berupa *pre-test* dan *pos-test* dalam penilaian dengan menggunakan ranah kognitif menganalisis menggunakan uji *Independent Sample T-test*, ranah afektif dan ranah psikomotorik menggunakan uji *Independent Sample T-test*, hasil observasi dalam kegiatan belajar mengajar, sedangkan mengukur metakognisi menganalisis menggunakan *Independent Sample T-test*
- l. Membahas hasil dan menganalisis data yang telah dianalisis dari penelitian
- m. Menarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan

Tabel 3.3 Proses pembelajaran di kelas eksperimen

Kegiatan	Kelas Eksperimen
Kegiatan awal	Guru memasuki kelas dengan memberi salam
	Dimulai berdoa dan mengabsen kehadiran siswa
	Guru mengajak siswa untuk berelaksasi dengan menampilkan "video baby shark" siswa mengikuti gerakan dalam video
	Guru menanyakan kesiapan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran
	Pembiasaan dan mengkondisikan kelas
	Guru melakukan <i>pretest</i> sebagai uji pemahaman kopetensi siswa
	Guru melakukan pengenalan masalah dengan memberi pertanyaan
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran
	Guru mendiskripsikan dan menyampaikan materi yang akan dipelajari tentang konsep perubahan lingkungan

Kegiatan inti	<p>Guru mengajak siswa bersama-sama merumuskan masalah dengan memberi pancingan pertanyaan</p> <p>Guru mendampingi siswa dalam menarik hipotesis</p> <p>Guru membagi kelompok dan membagikan LKS untuk dikerjakan secara berkelompok</p> <p>Guru menyajikan permasalahan melalui LKS</p> <p>Siswa mengamati dan mendiskusikan permasalahan pada LKS</p> <p>Siswa mengumpulkan informasi untuk melengkapi jawaban pada LKS dari berbagai sumber (buku paket, browsing internet)</p> <p>Siswa menentukan dan mendiskripsikan konsep serta perubahan lingkungan melalui LKS yang disediakan menggunakan <i>Concept Mapping</i></p> <p>Guru mendampingi siswa dalam menguji kebenaran hipotesis di awal pembelajaran menggunakan <i>Concept Mapping</i></p> <p>Guru meminta salah satu siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi menurut pendapatnya</p> <p>Guru meluruskan hasil diskusi sekaligus memberikan kesimpulan</p>
Kegiatan penutup	<p>Guru memberikan apersepsi kepada kelompok yang pada saat pembelajaran telah aktif</p> <p>Guru menyampaikan sedikit ulasan materi tentang pertemuan selanjutnya</p> <p>Guru menyampaikan pembelajaran yang akan datang</p> <p>Guru meminta siswa untuk berdoa</p> <p>Guru memberikan salam</p>

Tabel 3.4 Proses pembelajaran di kelas kontrol

Kegiatan	Kelas Kontrol
Kegiatan awal	<p>Guru memasuki kelas dengan memberi salam</p> <p>Dimulai berdoa, mengabsen kehadiran siswa</p> <p>Guru mengajak siswa untuk berelaksasi dengan menampilkan ‘‘video baby shark’’ siswa mengikuti gerakan dalam video</p> <p>Guru menanyakan kesiapan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran</p> <p>Guru melakukan apersepsi dan motivasi pada siswa</p> <p>Guru meriview singkat mengenai materi yang akan dipelajari yaitu tentang perubahan lingkungan</p> <p>Guru melakukan pengenalan masalah dengan memberikan gambar tentang macam-macam perubahan</p>

	lingkungan
Kegiatan inti	Guru memberikan materi pengantar dengan cara menyediakan video tentang penebangan hutan yang menyebabkan perubahan lingkungan
	Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran yang harus dilakukan oleh siswa selama pelajaran berlangsung
	Guru membagi siswa kedalam kelompok
	Siswa mengumpulkan informasi untuk melengkapi jawaban pada LKS dari berbagai sumber (buku paket, browsing internet)
	Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang lain untuk bertanya apabila terdapat konsep yang belum dipahami
	Guru bersama siswa mengevaluasi hasil diskusi dan membuat kesimpulan
Kegiatan penutup	Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran secara keseluruhan
	Guru menyampaikan pembelajaran yang akan datang
	Guru meminta siswa untuk berdo'a
	Guru memberikan salam

3.8 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data ini menggunakan metode observasi, wawancara, dan dokumentasi serta tes.

3.8.1 Metode Observasi

Observasi merupakan teknik dalam mengadakan pengamatan dengan teliti (Arikunto, 2006). Observasi dilakukan pada penelitian yang menggunakan pengamatan secara langsung oleh observer untuk mengamati kegiatan pembelajaran yang berjalan pada kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.8.2 Metode Wawancara

Wawancara dilakukan pada guru Biologi kelas X SMAN 1 Pakusari serta kepada siswa kelas X MIPA. Wawancara dilakukan tujuannya adalah untuk mengetahui pembelajaran yang digunakan pada sekolah tersebut. Wawancara sangat berkaitan dengan kondisi responden dalam menerima materi dan tanggapan guru serta

siswa mengenai model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* karena dalam wawancara ini dapat mendukung dalam pembahasan.

3.8.3 Metode Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini meliputi subjek penelitian yaitu nama siswa kelas X MIPA SMAN 1 Pakusari tahun ajaran 2018/2019, jadwal pembelajaran dalam mata pelajaran Biologi, foto dan video sangat penelitian berlangsung.

3.8.4 Metode Tes

Metode tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *pre-test* dan *pos-test*. Megadakan *pre-test* tentunya untuk mengetahui kemampua siswa sebelum melakukan pembelajaran sedangkan untuk *pos-test* diadakan utuk mengetahui sejauh mana penguasaan konsep yang diterima oleh siswa.

3.9 Analisis Data

Berdasarkan penelitian yang telah dijelaskan diatas, maka digunakan dalam analisis data sebagai berikut:

1) Kesadaran Metakognisi Siswa

Untuk mengukur kesadaran metakognisi siswa yang berdasarkan implementasi pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* menggunakan angket kesadaran metakognisi yang dilakukan oleh siswa dengan menggunakan uji *independent sample t-test* dengan bantuan SPSS *for windows* versi 18.0. dengan dihitung rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Kriteria Penilaian Metakognisi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Metakognisi

Kategori	Kriteria
25 – 43,75	Kurang baik
43,76 – 62,51	Cukup baik
62,52 – 81,27	Baik
81,28 - 100	Sangat baik

2) Hasil Belajar Siswa

a. Hasil Belajar Ranah Kognitif

Dalam penguasaan konsep hasil belajar siswa diukur dengan menggunakan ranah kognitif yang berasal dari penilaian *pre-test* dan *pos-test* yang berupa pilihan ganda dan *easy*. Hasil data penilaian *pre-test* dan *pos-test* kemudian di analisis dengan menggunakan rumus *normalized gain* (*g*) untuk dapat mengetahui peningkatan hasil belajar siswa. Untuk mengetahui pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* pada konsep perubahan lingkungan diukur dengan menggunakan *independent sample t-test* dengan bantuan SPSS *for windows* versi 18.0. dengan dihitung rumus sebagai berikut:

$$\text{normalized } g = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor ideal} - \text{skor pre test}}$$

Keterangan:

g : *gain score* (skor keseluruhan)

skor ideal : skor maksimal dari *pre-test* dan *pos-test*

Terdapat kriteria *gain score* adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kriteria *normalized gain*

Skor Gain	Kriteria
$\text{normalized gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq \text{normalized gain} \leq 0,70$	Sedang
$\text{normalized gain} < 0,30$	Rendah

(Hake, 1998).

b. Hasil Belajar Ranah Afektif

Hasil belajar afektif menggunakan uji *independent sample t-test*. Dengan dihitung rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

Kriteria keberhasilan dari observasi penilaian ranah afektif dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Ranah Afektif

Kategori	Kriteria
25 – 43,75	Kurang baik
43,76 – 62,51	Cukup baik
62,52 – 81,27	Baik
81,28 - 100	Sangat baik

c. Hasil Belajar Ranah Psikomotorik

Hasil belajar ranah psikomotorik menggunakan uji *independent sample t-test*. Dengan bantuan SPSS for windows versi 18.0. dengan dihitung rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

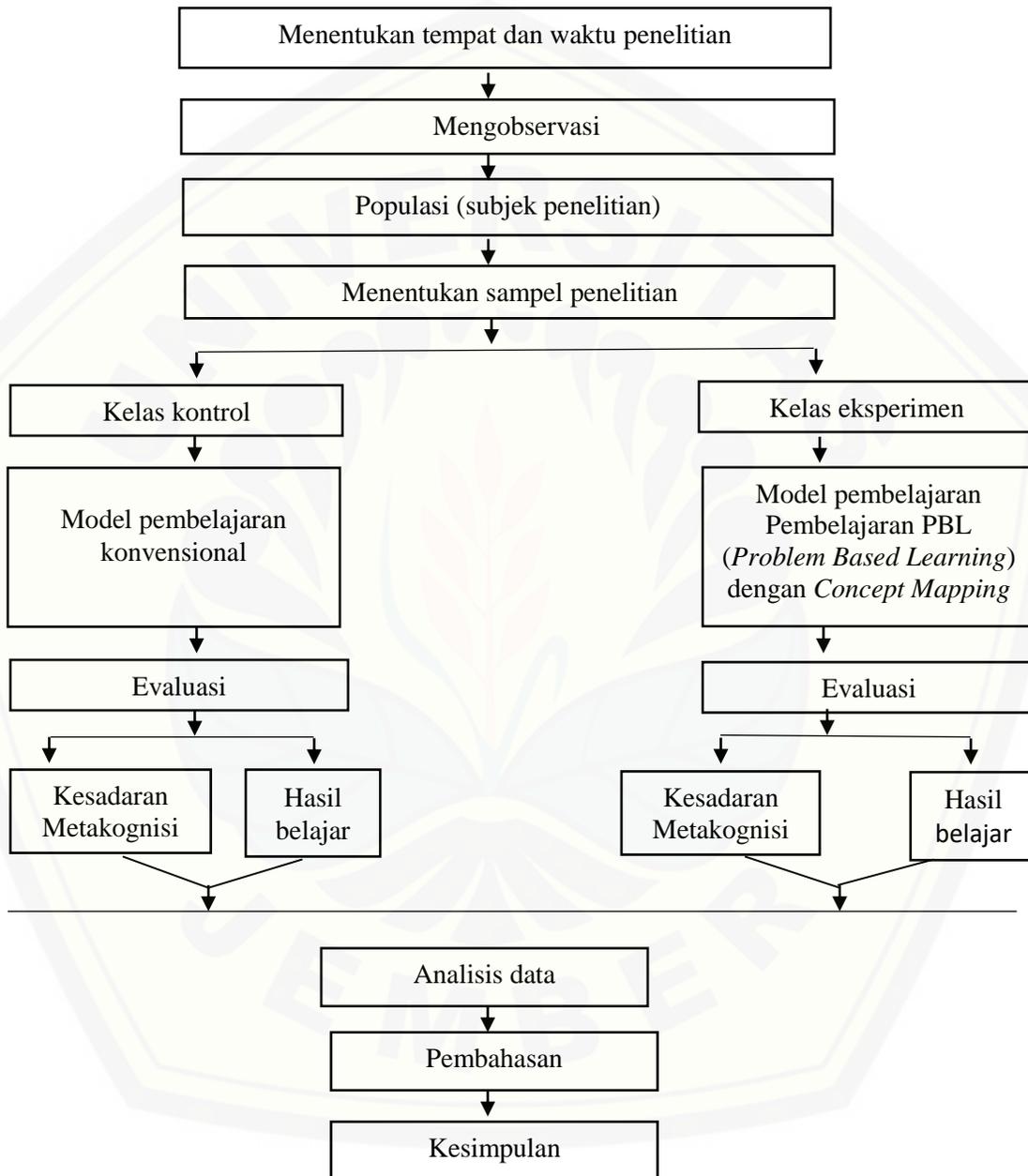
Kriteria keberhasilan dari observasi penilaian ranah psikomotorik dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.8 Kriteria Penilaian Ranah Psikomotorik

Kategori	Kriteria
25 – 43,75	Kurang baik
43,76 – 62,51	Cukup baik
62,52 – 81,27	Baik
81,28 - 100	Sangat baik

3.10 Alur Penelitian

Prosedur penelitian dapat dilihat pada bagan alur penelitian berikut ini:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a. Efektifitas pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* berbeda secara signifikan ($p=0,036$ atau $<0,05$) pada kelas eksperimen sebesar 83,40 ($\pm 6,193$) dan pada kelas kontrol sebesar 80,06 ($\pm 6,718$) dengan menggunakan angket yang berisi 35 butir pertanyaan untuk mengukur pengetahuan tentang kesadaran metakognisi siswa kelas X SMA Negeri 1 Pakusari, Jember.
- b. Efektifitas pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* berbeda secara signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam ranah kognitif sebesar ($p=0,035$ atau $<0,05$) pada kelas eksperimen *pre-test* 43,2571 ($\pm 10,9123$) *post-test* 72,5143 ($\pm 9,92137$) dan pada kelas kontrol *pre-test* 44,6667 ($\pm 10,5198$) *post-test* 62,3030 ($\pm 11,76989$) dengan menggunakan penilaian hasil *pre-test* dan *post-test*. Efektifitas pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* berbeda secara signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam ranah afektif sebesar ($p=0,001$ atau $<0,05$) pada kelas eksperimen 86,49 ($\pm 3,338$) pada kelas kontrol 82,70 ($\pm 5,175$) dengan menggunakan penilaian afektif dengan cara observasi pada setiap siswa. Sedangkan pada ranah psikomotorik sebesar ($p=0,006$ atau $<0,05$) menunjukkan hasil berbeda secara signifikan pada kelas eksperimen 85,54 ($\pm 4,674$) pada kelas kontrol 82,57 ($\pm 3,664$) dengan menggunakan penilaian psikomotorik dengan cara observasi pada setiap siswa. Dan efektivitas hasil belajar pada kelas eksperimen 0,49 dan pada kelas kontrol 0,30 dengan kriteria sedang, dengan menggunakan uji *gain score* pada kelas X MIPA 2 dan X MIPA 4 SMA Negeri 1 Pakusari, Jember.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang dikemukakan di atas, maka beberapa saran yang perlu dipertimbangkan untuk peningkatan kualitas pembelajaran biologi sebagai berikut.

- a. Bagi guru, sebaiknya dalam pembelajaran Biologi hendaknya menggunakan model pembelajaran yang lebih bervariasi dalam meningkatkan serta dapat mendukung proses pembelajaran yang ada di SMA Negeri 1 Pakusari, Jember.
- b. Bagi peneliti lain, diharapkan agar dapat menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* sehingga dapat berperan efektif pada mata pelajaran dan materi lain. Serta dapat mengembangkan kesadaran metakognisi dalam hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, Fatimah. 2015. "Meningkatkan Hasil Belajar Energi Mekanik Melalui Snowball Throwing Siswa Kelas X TAV SMK Negeri 1 Bireuen". *Jurnal Pendidikan Serambi Ilmu* Vol 20. No 1. Hal 18.
- Albert, Bima. 2015. "Meningkatkan Hasil Belajar Rangkaian Hambatan Seri-Paralel Arus Searah Melalui Talking Stick Siswa Kelas Xii Tgb Smk Negeri 1 Bireuen". *Jurnal Pendidikan Serambi Ilmu* Vol 20. No 1. Hal 10.
- Affandi. 2012. Pembelajaran Biologi menggunakan Pendekatan Metakognitif melalui Model *Reciprocal Learning* dan *Problem Based Learning* Ditinjau dari Kemandirian Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Inkuiri UNS*. Vol 1, No 2.
- Agus, S. 2012. *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Agustawan, I Gusti Ngurah Okta., Sutresna, Ida Bagus E & Yasa. I Nyoman. 2014. Penggunaan Teknik Mind Map untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa dalam Menentukan Fakta dan Opini pada Tajuk Rencana Bali Post. *Jurnal Jurusan Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*. Vol. 2. No. 1.
- Ambarwati, Ari. 2009. *Membuat Anak Rajin Belajar Ternyata Mudah*. Jakarta: PT. Tangga Pustaka.
- Amin. 2009. *Revolusioner Belajar Mind Dengan Metode Mapping*. [serial online]. <http://www.ignatius-edu-.com/revolusioner-cara-belajar-dengan-metode-mind-mapping.html>. [18 Januari 2018].
- Aqib, Z. 2013. *Model-model, Media, dan Strategi Pembelajaran Konstektua (Inovatif)*. Bandung: YramaWidya.
- Arends, R. 2009. *Learning to Teach. Seventh Edition*. McGraw Hill Companies, Inc. 1221 Avenue of the Americas, New York, NY 10020.

- Arends, R. 1997. Classroom Instructional and Management. New York: McGraw Hill Companies.
- Assayidiyah. 2014. Pengaruh Aktivitas Belajar Siswa Dalam Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMAN 1 Kandanghaur Indramayu. Skripsi Universitas Wiralodra.
- Arief, R., Firdaus, Ramadany, N. 2011. Profil Kemampuan Metakognisi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau Berdasarkan Tingkat Masa Studi. *Jurnal Biogenesis*, 8 (1), 17-24.
- Arsyad, Azhar. 2011. Media Pembelajaran . cetakan ke-15. Jakarta:Rajawali Pers.
- Atikasari, S. 2012. Pengaruh Pendekatan Problem Based Learning Dalam Materi Pencemaran Lingkungan Terhadap Kemampuan Analisis. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol 1, No.3.
- Arikunto, S. 2002. Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2006. Penelitian program pendidikan .Jakarta : Bina Aksara.
- Aviani, R. 2014. Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Boyolali Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan*.
- Badri Rhofiki. 2009. Pengaruh Penerapan Strategi Active Knowledge Sharing terhadap Keaktifan Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Agama Islam. SMP 1 Kediri.
- Buzan, T. 2007. *Buku Pintar Mind Mapping*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.hal 4.
- Charleroy, A., Gentry, C., Greco, A., Rubino, N., & Schatz, M. 2011. Arts Education Standards and 21stCentury Skills, An Analysis of the National Standards for Education (1994), As Compared to the 21stCentury Skills Map for the Arts. New York, NY: The College Board Office of Academic Initiatives 45 Columbus Avenue 10023-6992.

- Conny, Semiawan. 1990. Pendekatan Keterampilan Proses. Jakarta: Renika Cipta
- Corebima, AD. 2007. Metakognisi: suatu ringkasan kajian. Makalah Diasajikan dalam Diklat Guru Mata pelajaran Biologi di Yogyakarta.
- Corebima, AD. 2009. Metacognitive Skill Measurement Integrated In Achievement Test. Paper was presented on 3rd International Conference on Science and Mathematics Education. Penang: 10-12 November 2009.
- Costa, A. (Ed). 2000. *Developing Minds: A Resource Book of Teaching Thinking*. Alexandria, VA: ASCD.
- Damyati, Mudjiono, 2009. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Rineka Cipta.
- Danial, Muhammad. 2010. Pengaruh Strategi PBL Terhadap Keterampilan Metakognisi dan Respon Siswa. *Jurnal Chemica*. Vol 11. No 1.
- Daryanto. 2005. Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dahar, R. W. Dan Clark, V. L. P. 2006. Teori-teori Belajar. Jakarta: Erlangga.
- Davies, M. 2010. Concept Mapping, Mind Mapping, And Argument Mapping: What Are The Different And Do They Matter?. *Higher Education*. Vol.62. Issue 3:279-301.
- Depdiknas. 2008. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta: Dikmenum. Depdiknas.
- Djamarah, Zain. 2006. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Rineka Cipta.
- Duch, J, Barbara. 2001. *The Power Of Problem Based Learning* .Virginia: Sterling.
- Effendi, Nur H., Mulyono. Dan Nunuk, Suryani. 2013. Pendekatan Pengajaran Reciprocol Teaching Berpotensi Meningkatkan Ketuntasan Hasil Belajar

Biologi Siswa SMA. *Jurnal Teknologi Pendidikan*. Volume 1. No. 2 Halaman 214-225

El-Shaer, A., Gaber, H. 2014. Impact of Problem Based Learning on Students Critical Thinking Dispositions, Knowledge Acquisition and Retention. *Journal of Educations and Practice*, Vol. 5, No.14, 74-85

Etherington, M. B. 2011 "Investigative Primary Science: A Problem-based Learning Approach," *Australian Journal of Teacher Education*: Vol. 36: Iss. 9, Article 4.

Hake, R. 1998. Interactive-engagement methods in introductory mechanics courses. <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/IEM-2b.pdf>. [Diakses pada 30 Desember 2017].

Hakim, Thursan. 2012. Belajar Secara Efektif. Jakarta: Pusat Pembangunan Swadaya Nusantara.

Hamdani, 2011. Strategi Belajar Mengajar. Bandung : Pustaka Setia.

Hamdan, A. R., Kwan, C. L., Khan, A., Ghafar, Mohd. N. A., Sihes, A. J. 2014. Implementation of Problem Based Learning among Nursing Students. *International Education Studies*. Vol. 7., No. 7.

Herawati, R.F., Mulyani, S dan Redjeki, T. 2013. Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau Dari Kemampuan Awal Terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa Sma Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia*. Vol 2. No 2.

Hidayati, Nurul, dan Endryansyah. 2014. Pengaruh Penggunaan Pendekatan Ilmiah (*Scientific Approach*) Dalam Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XII 1 SMK Negeri 7 Surabaya Pada Standar Kompetensi Mengoperasikan Sistem Kendali Elektromagnetik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Vol. No.2

- Hmelo, Silver, Cindy, E. 2004. *Problem-based learning: What and how do students learn?* Educational Psychology Review, 16(3), 235-266.
- Hmelo-Silver, C. E, Barrows, H. S. 2006. Goals and Strategies of a Problem-Based Learning Facilitator. *The Interdisciplinary Journal Of Problem-Based Learning*.
- Hughes, R. L., Ginnet, R. C., and Curphy, G. J. 2012. *Leadership:Memperkaya Pelajaran dari Pengalaman*. Edisi Ketujuh. Jakarta: Salemba Humanika
- Jaleel, S., dan Premachandran, P. 2016. A Study on the Metakognitive Awereness of Secondary School Students. *Universal Journal of Education Research*. Vol.4 (1): 165-172.
- Jamil, S. 2013. *Strategi Pembelajaran: Teori Aplikasi*. Yogyakarta: Ar Russ Media.
- Joyce, B., Weil, M, Calhaun, E. 2000. *Models Of Teaching*. Boston : Alyn and Bacon. Kolber, B.J. 2011. Ekstended *Problem Based Learning Improves scientific Communication in Senior Biology Students*. *Journal of College Science Teaching*. Volume 41 Number 1 Page 32-44.
- Livingston, Jenifer A. 1997. *Metacognition: An Overview*. Online. Diunduh tanggal 20 Desember 2017, dari: [http://www.gse.buffalo.edu /-Metacog](http://www.gse.buffalo.edu/-Metacog). Htm.
- Masni, D. 2015. *Pendekatan Pembelajaran Metakognitif Advance Organizer dan Scientific Discovery Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dan Kebiasaan Berpikir Matematik Siswa Kelas VIII*. Tesis UPI.
- Martin, G, Pear, J. 2007. *Behavior Modification: what it is and how do it*. New Jersey, USA : Pearson Education, Inc.
- Mahanal, S. Wibowo, A.L. 2009. *Penerapan Pembelajaran Lingkungan Hidup Berbasis Proyek untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis, Penguasaan Konsep, dan Sikap Siswa (Studi di SMAN 9 Malang)*. "Makalah Disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Lingkungan Hidup dan Interkonferensi BKPSL". Universitas Negeri Malang.

- Munif, C. 2009. Sekolahnya Manusia. Bandung: Penerbit Kaifa.
- Nefianti, Rezky., Ibraim, Muslimin, Rahayu, Yuni S. 2016. Respon Siswa dan Guru teradap Komponen Model KNoS-KSG dalam Pembelajaran Biologi di SMA PGRI 1 Banjarmasin Pada Konsep Ekosistem. *Proceeding Biology Education Conference*. Vol.13.No.1.ISSN: 335-338.
- Nindiasari, H. 2004. Pembelajaran Metakognitif untuk Meningkatkan Pemahaman dan Koneksi Matematik Siswa SMU Ditinjau dari Perkembangan Kognitif Siswa. Tesis pada PPs Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Nita, Destri E. 2014. Pengaruh Penerapan Model *Mind teradap* Aktivitas Belajar Siswa dan Penguasaan Materi Bioterdidik. Vol 2, No. 6.
- Nurvitalia, D. 2014. Elemen Bernalar Implikasi dan Akibat-akibat Pada Indikator Mengantisipasi Serta Mencari Solusi Terhadap Masalah Melalui Metakognisi. *Jurnal Phenomenon*. Vol. 4 (2):43-52.
- Nuryana, E., dan Sugiarto, B. 2012. Hubungan Keterampilan Metakognisi dengan Hasil Belajar Siswa pada Materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi Kelas X-1 SMA Negeri 3 Sidoarjo. *Unesa Journal Of Chemical Education*.1 (1): 75-87.
- Paidi. 2009. Pengembangan Perangkat Pembelajaran dan Pengaruhnya terhadap Kemampuan Metakognitif, Pemecahan Masalah, dan Penguasaan Konsep Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi UM*, 1(1): 20-29.
- Popham, W. 1995. Classroom Assessment. Allyn and Bacon. Boston.
- Prasetya, T. I. 2012. Meningkatkan Keterampilan Menyusun Instrumen Hasil Belajar Berbasis Modul Interaktif bagi Guru-guru IPA SMP Negeri Kota Malang. *Journal of Educational Research and Evaluation (JERE)*. Vol. 1 (2): 107-108.
- Prince, M. 2004. Does active learning work, A review of the research. *Journal of Engineering Education* 93 (3): 223-23.

- Psycharis, Sarantos, Botsari, Evi, Mantas, Panagiostis, Loukeris, Dionisios. 2014. *The impact of the computational inquiry based experiment on metacognitive experiences, modelling indicators and learning performance. Computers & Education* 72. Pages 90-99.
- Purnamawati. 2013. Pengembangan Model Pembelajaran Bidang Keahlian Elektronik Industri Berbasis Metakognisi. *Cakrawala Pendidikan*. 32(1): 41-53.
- Purwanto. 2010. *Evaluasi Hasil belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Purwaningsih, H. 2011. Pengaruh Penggunaan Peta Konsep pada Modul *Problem Based Learning* terhadap Metakognisi Siswa. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Puspita, L., Suciati., Maridi. 2014. Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Metode Eksperimen Disertai Teknik Concept Map Dan Mind Map Terhadap Prestasi Belajar Biologi Ditinjau Dari Motivasi Belajar Dan Aktivitas Belajar Siswa. *Jurnal Inkuiri*, Vol.3(1): 85-95.
- Puspitadewi, Septiana. (2014). Profil Lks Materi Perubahan Lingkungan Berorientasi Kurikulum 2013 Untuk Melatihkan Berpikir Kritis Siswa. *BioEdu*. Vol. 3(2): 352-357
- Putri, N.L,A. Hakim, dan E. Junaidi. 2017. Pengaruh Penerapan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pokok Koloid Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMA Negeri 8 Mataram Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurnal Ilmiah Widya Pustaka Pendidikan*. 3(1): 1-10.
- Rachmawati. 2016. Pengembangan Model Pembelajaran REC (*Reading, Exercise, Clarification*) untuk Pembelajaran IPA SMP. Tesis. Jember: Universitas Negeri Jember.
- Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

- Rusman. 2012 : 16. Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesional Guru. Jakarta :PT Raja Grafindo Persada.
- Sagala, S. 2011. Konsep dan Makna Pembelajaran, Bandung: Alfabeta.
- Salgala F. 2010. Sistem Pembelajaran Kognitif, afektif dan psikomotorik. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sanjaya, W. 2007. Strategi Pembelajaran (Berorientasi Standar Proses Pendidikan). Jakarta : Kencana.
- Santoso, S. 2014. Statistik Multivariat, Edisi Revisi, Konsep dan Aplikasi dengan SPSS. Penerbit PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Sastrawati, E., Rusdi, M., Syamsurizal. 2011. *Problem Based Learning*, Strategi Metakognisi, dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Jurnal Teknopedagogi*. Vol. 1 (2): 1-14.
- Shen, C.Y. & Liu, H.C. 2011. Metacognitive Skill Development: A Web-Based Approach in Higher Education. *Turkish Online Journal of Educational Technology- TOJET*. 10(2): 140-150.
- Shoimin, A. 2014. 68. Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013. Ar ruzz Media: Yogyakarta.
- Simanjuntak, M. P. 2012a. Penerapan Model Pembelajaran berbasis Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Pengetahuan, Keterampilan, dan Perilaku Metakognisi Mahasiswa. *Jurnal Online Pendidikan Fisika*. Vol. 1 (1):1-7.
- Solikhin, A. 2015. Pengembangan Modul Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Bersuplemen. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Suastra, I. W. 2013. Pembelajaran Sains Terkini. Singaraja: Penerbit Undiksa.

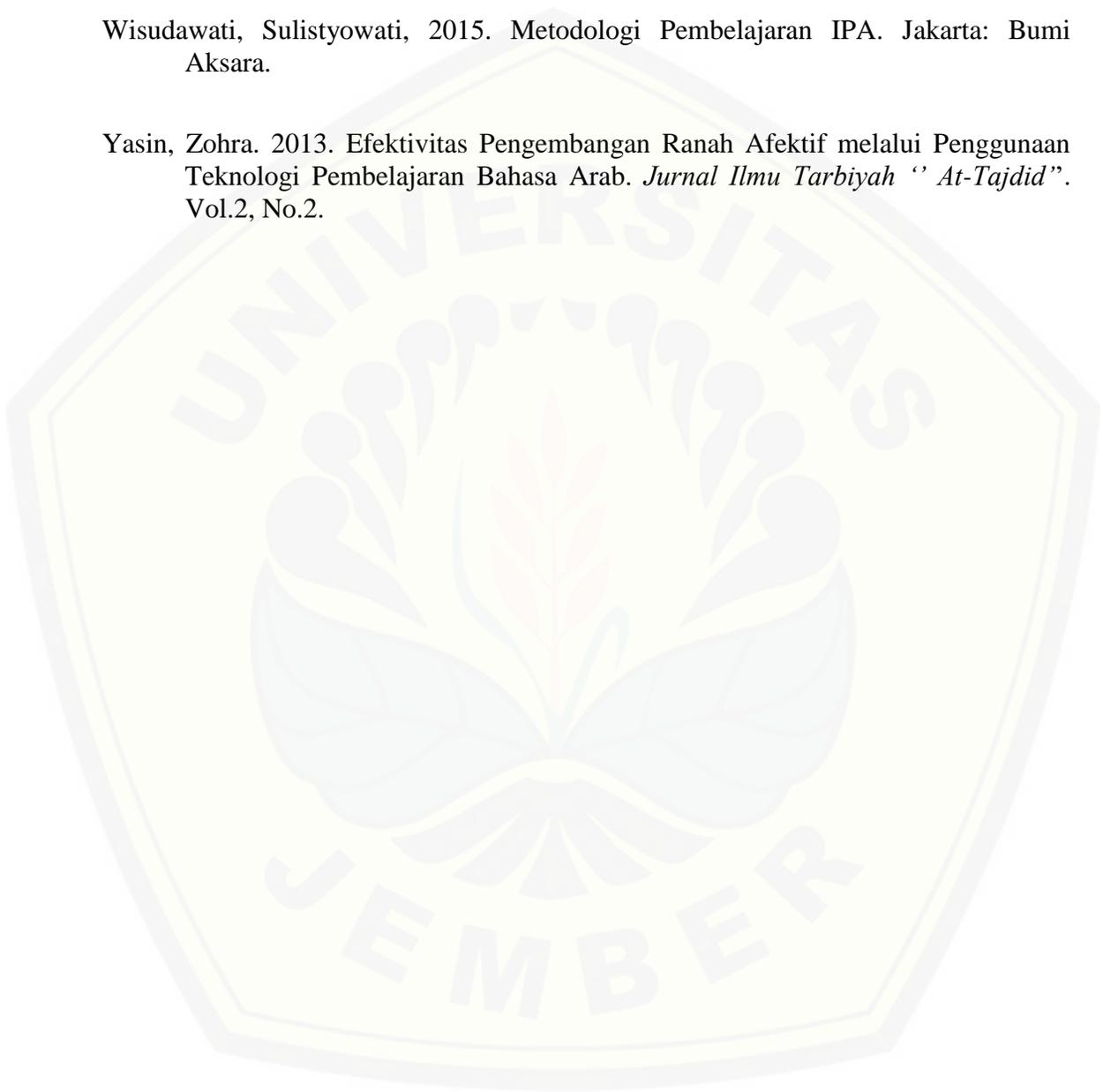
- Sudjana, N. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Ramaja Rosdakarya.
- Suratno. 2010. PEMBERDAYAAN Keterampilan Metakognisi Siswa dengan Strategi Pembelajaran Jigsaw-Reciprocal Teaching (Jirat). *Jurnal Ilmu Pendidikan*. Vol.17 (2):146-152.
- Susantini, E. 2004. *Memperbaiki Kualitas Proses Belajar Genetika Melalui Strategi Metakognitif Dalam Pembelajaran Kooperatif Pada Siswa SMU*. (Disertasi). Program Pasca sarjana, Universitas Negeri Malang, Malang.
- Susatyo, E. B., Rahayu, S. M., dan Yuliawati, R. 2009. Penggunaan Strategi Learning Start with Question and Self Regulated Learning pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Vol (1): 406-412.
- Stewart, G., Seifert, T. A., dan Rolheiser, C. 2015. Anxiety and Self-efficacy's Relationship with Undergraduate Student's Perceptions of the use of Metacognitive Writing Strategies. *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. Vol. 6 (1): 1-17.
- Suyanto dan Jihad, A. 2013. *Menjadi Guru Profesional*. Jakarta: Esensi
- Syah, Z., Suropto, Ngatman. 2014. Penerapan Model Mind Map Dalam Peningkatan Hasil Belajar Ips Tema Sejarah Peradaban Indonesia Pada Siswa Kelas V Di Sd Negeri 1 Sruwung. *Jurnal Kalam Cendikia*, Vol 3 (4):3.
- Syarifah, Hidun, Indriwati, Sri E. dan Corebima, Aloysium Duran. 2016. Peradaban keterampilan Metakognisi Dan Motivasi Siswa Putra Dan Putri Kelas X Sman Di Kota Malang Melalui Strategi Pembelajaran Reading Questioning And Answering (Rqa) Dipadu Think Pair Share (TPS). *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Volume 2. Nomer 1. ISSN: 2442-3750.
- Tan, Thomas. 2017. *Teaching is an Art Maximize Your Teaching*. Yogyakarta: Deepublish.

- Tim Dosen PAI. 2016. Bunga Rampai Penelitian dalam Pendidikan Agama Islam. Yogyakarta: Remaja Rosdakarya.
- Tim Pengembangan Ilmu Pendidikan. 2007. Ilmu dan Aplikasi Pendidikan Bagian 3 Pendidikan Disiplin Ilmu. Imtima: Bandung.
- Trianto. 2007. Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik. Jakarta : Prestasi Pustaka.
- Tjahjardarmawan, E. 2017. Best Practice Guru Dalam Tugas Pembelajaran Di Sekolah. Yogyakarta: Deepublish.
- Trianto. 2010. Pengantar Penelitian Pendidikan Bagi Perkembangan Profesi Pendidikan & Tenaga Kependidikan. Jakarta: Kencana Predana Media Group.
- Trianto. 2016. Desain Pengembangan Pembelajaran Tematik. Jakarta: Prenada Media Group.
- Wagiran. 2015. Pengembangan Pembelajaran Model *Problem Based Learning* dengan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer dalam Matadiklat Measuring bagi Siswa SMK Yogyakarta: Lembaga Penelitian UNY.
- Wartono. 2004. Tema Pelatihan Terintegrasi. SAINS. Buku 4. Jakarta: Penerbit. Depdiknas.
- Warsono, Hariyanto. 2014. Pembelajaran Aktif, Tori Dan Asesmen. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Warwanto dan H.J., Purwono, T.A., Nazarius, S dan Prasetya, L. 2009. Pendidikan Religiositas Gagasan, Isi, Dan Pelaksanaannya. Yogyakarta: Kanisius.
- Wigar dan Febriyanto, Ade. 2012. Efektifitas Pembelajaran Problem Based Learning dalam Pembelajaran Matematika. Primary School Teacher Education Journal. Vol. 1. No. 1.

Windura, S. 2013. Mind Map untuk Siswa, Guru dan Orang tua. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Wisudawati, Sulistyowati, 2015. Metodologi Pembelajaran IPA. Jakarta: Bumi Aksara.

Yasin, Zohra. 2013. Efektivitas Pengembangan Ranah Afektif melalui Penggunaan Teknologi Pembelajaran Bahasa Arab. *Jurnal Ilmu Tarbiyah " At-Tajdid"*. Vol.2, No.2.



LAMPIRAN A.

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Efektivitas pembelajaran <i>Problem Based Learning Concept Mapping</i> terhadap kesadaran metakognisi dan penguasaan konsep Biologi siswa SMA.	Pembelajaran biologi disekolah sebaiknya dilakukan tidak hanya mempersiapkan siswa untuk melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi, akan tetapi harus mempersiapkan peserta didik agar mampu memecahkan suatu permasalahan yang dihadapi pada kehidupan nyata dengan menggunakan konsep biologi (Suastra, 2013). Dalam penerapan metode atau model pembelajaran yang kurang dalam materi maka dapat mengalami penyebab utama dalam prestasi hasil belajar siswa yang rendah, terutama pada materi pencemaran lingkungan. Karakteristik materi	c. Bagaimana efektifitas pembelajaran <i>Problem Based Learning Concept Mapping</i> terhadap kesadaran metakognisi? d. Bagaimana efektifitas pembelajaran <i>Problem Based Learning Concept Mapping</i> terhadap hasil belajar?	1. Variable bebas Pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dengan <i>Concept Mapping</i> . 2. Variable terikat Kesadaran metakognisi dan hasil belajar siswa (kognitif dan afektif). 3. Variable kontrol Materi pembelajaran perubahan lingkungan.	Adakah efektivitas Pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dengan <i>Concept Mapping</i> terhadap keterampilan metakognisi dan penguasaan konsep biologi SMA.	a. Data Primer Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes. Instrumen tes kemampuan kognitif siswa disusun dan dikembangkan sendiri oleh peneliti yang berdasarkan indikator-indikator pada materi Perubahan Lingkungan kelas X. Penilaian afektif diukur melalui lembar observasi siswa aktivitas belajar siswa dan psikomotori diukur melalui lembar obsevasi keterampilan belajar siswa. Metakognisi	1. Jenis penelitian Menggunakan kuasi eksperimen 2. Waktu dan tempat penelitian dilaksanakan pada tahun pelajaran 2018/2019 di SMAN 1 Pakusari, Jember 3. Metode pengumpulan data : a. Observasi b. Wawancara c. Tes d. Dokumentasi 4. Analisis data a. Uji homogenitas terhadap nilai Semester Ganjil Biologi materi sebelumnya b. Uji <i>independent sample t-test</i> untuk menguji adanya

	<p>pencemaran lingkungan adalah adanya keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah perusakan atau pencemaran lingkungan serta upaya pelestarian pada lingkungan. Sehingga peserta didik dituntut untuk berfikir dalam memecahkan suatu permasalahan dan meningkatkan minat serta hasil belajar peserta didik. Hal ini sejalan dengan kesadaran metakognisi.</p> <p>Kesadaran metakognisi siswa merupakan salah satu aspek yang sangat penting. Karena kesadaran metakognisi dapat membuat siswa berpikir tingkat tinggi selama mengikuti belajar dan siswa yang telah memiliki kesadaran metakognisi dapat mempengaruhi motivasi dan hasil</p>				<p>siswa dengan angket Kesadaran Metakognisi.</p> <p>b. Data Sekunder Didapatkan jurnal ataupun buku sebagai pendukung informasi yang dibutuhkan</p>	<p>perbedaan pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dengan <i>Concept Mapping</i> terhadap metakognisi dengan pembelajaran konvensional dan terhadap hasil belajar ranah afektif dan psikomotorik.</p>
--	---	--	--	--	--	--

	<p>kinerja belajar yang lebih baik lagi dalam belajar (Syarifah <i>et al.</i>, 2016). Pembelajaran yang melibatkan siswa untuk dapat membangun pengetahuannya dan mampu memotivasi siswa agar dapat memecahkan suatu permasalahan yaitu dengan menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>.</p> <p>Model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk memecahkan suatu masalah yang melalui tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat memecahkan suatu masalah dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah (Affandi, 2012). Terdapat salah satu alternatifnya adalah</p>					
--	--	--	--	--	--	--

	<p>dengan menggunakan bantuan <i>Concept Mapping</i> (Nita <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>Menurut (Buzan, 2012) siswa yang menggunakan <i>Concept Mapping</i> maka akan mempermudah siswa dalam memahami serta meningkatkan pemahaman informasi yang didapatkan.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

LAMPIRAN B.

PEDOMAN PENGUMPULAN DATA

1. Metode Wawancara

No.	Data yang diambil	Sumber data	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
1.	<p>Sebelum pelaksanaan penelitian :</p> <p>a. Kurikulum yang digunakan di kelas X SMAN 1 Pakusar.</p> <p>b. Strategi pembelajaran yang sering digunakan guru dalam kegiatan.</p> <p>c. Model penilaian yang digunakan guru dalam kegiatan pembelajaran Biologi.</p> <p>d. Permasalahan yang sering muncul dalam KBM.</p> <p>e. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang muncul dalam KBM.</p>	<p>Sebelum pelaksanaan Penelitian :</p> <p>Guru Biologi kelas X SMAN 1 Pakusari</p>	√	
2.	<p>Setelah pelaksanaan penelitian :</p> <p>a. Tanggapan siswa mengenai kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dengan <i>Concept Mapping</i>.</p> <p>b. Tanggapan guru mengenai kegiatan pembelajaran menggunakan PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dengan <i>Concept Mapping</i>.</p>	<p>Setelah pelaksanaan penelitian:</p> <p>Siswa kelas X IPA SMAN 1 Pakusari</p> <p>Guru Biologi kelas X SMAN 1 Pakusari</p>	√	√

2. Metode Observasi

No.	Data yang diambil	Sumber data	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
1.	Sebelum pelaksanaan penelitian : a. Cara guru bidang studi dalam melakukan proses belajar mengajar. b. Aktivitas siswa dalam proses belajar mengajar	Sebelum pelaksanaan Penelitian : Guru Biologi kelas X SMAN 1 Pakusari	√	
2.	Pada saat pelaksanaan penelitian : a. Aktivitas peneliti dalam menerapkan pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dengan <i>Concept Mapping</i> . b. Aktivitas siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar dengan menerapkan pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dengan <i>Concept Mapping</i> .	Pada saat pelaksanaan penelitian: Guru (peneliti) Siswa kelas X IPA SMAN 1 Pakusari	√ √	

3. Metode Dokumentasi

No.	Data yang diambil	Sumber data	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
1.	Daftar nama siswa kelas X IPA SMAN 1 Pakusari	Waka Kurikulum	√	
2.	Jadwal pelajaran biologi kelas X IPA SMAN 1 Pakusari	Waka Kurikulum	√	
3.	Gambar dan video kegiatan pembelajaran biologi pra-siklus mata pelajaran Biologi	Guru dan siswa kelas X SMAN 1 Pakusari	√	
4.	Gambar dan video kegiatan pembelajaran biologi kegiatan siklus mata pelajaran Biologi dengan menerapkan PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dengan <i>Concept Mapping</i> .	Guru dan siswa kelas X SMAN 1 Pakusari	√	

4. Metode Tes

No.	Data yang diambil	Sumber data	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak
1.	<i>Pre-test</i>	Siswa kelas X IPA SMAN 1 Pakusari	√	
2.	<i>Post-test</i>		√	
3.	Kesadaran Metakognisi (MAI) <i>Metacognitive Awareness Inventory</i> di kelas eksperimen dan kelas kontrol		√	

LAMPIRAN C.

SILABUS PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMAN 1 Pakusari

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X (Sepuluh) / II

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawan, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

LAMPIRAN C.1

SILABUS KELAS EKSPERIMEN

KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	MEDIA, ALAT, BAHAN
<p>3.11 Menganalisis data lingkungan dan penyebab, serta dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan.</p> <p>4.11 Mengajukan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan sesuai konteks permasalahan lingkungan.</p>	Perubahan Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> Membaca, mengamati, membahas dan menganalisis berbagai laporan media/kasus perubahan lingkungan Membahas penyebab, cara mencegah, cara menanggulangi pemanasan global, penipisan lapisan ozon, efek rumah kaca, kegiatan aktivitas manusia, serta menyimpulkan dan mempresentasikan dengan berbagai media. Membuat <i>Concept Mapping</i> tentang perubahan lingkungan 	<p>Tugas Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat ringkasan materi dengan <i>Concept Mapping</i> <p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none"> Tertulis untuk menilai pemahaman dan kedalaman konsep tentang permasalahan lingkungan. Presentasi (Materi, penggunaan media, penampil npresentasi) 	4 JP (4 X 40 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Foto dan video perubahan lingkungan Laporan tertulis, mengenai perubahan lingkungan PPT LCD / Proyektor

LAMPIRAN C.2

SILABUS KELAS KONTROL

KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	MEDIA, ALAT, BAHAN
<p>3.11 Menganalisis data lingkungan dan penyebab, serta dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan.</p> <p>4.11 Mengajukan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan sesuai konteks permasalahan lingkungan.</p>	Perubahan Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> Membaca, mengamati, membahas dan menganalisis berbagai laporan media/kasus perubahan lingkungan Membahas penyebab, cara mencegah, cara menanggulangi pemanasan global, penipisan lapisan ozon, efek rumah kaca, kegiatan aktivitas manusia, serta menyimpulkan dan mempresentasikan dengan berbagai media. Membuat ringkasan materi tentang perubahan lingkungan 	<p>Tugas Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengerjakan soal yang berkaitan dengan perubahan lingkungan <p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none"> Tertulis untuk menilai pemahaman dan kedalaman konsep tentang permasalahan lingkungan. Presentasi (Materi, penggunaan media, penampilan presentasi) 	4 JP (4 X 40 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Foto dan video perubahan lingkungan Laporan tertulis, mengenai perubahan lingkungan PPT LCD / Proyektor

LAMPIRAN C.3 LEMBAR VALIDASI SILABUS OLEH AHLI

LAMPIRAN C. Lembar Validasi Silabus Kelas Eksperimen

LEMBAR VALIDASI SILABUS
KELAS EKSPERIMEN

Validator : Muchamad Iqbal M Pd
Tanggal : 22 - 03 - 2018
Petunjuk :

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *checklist* (V) pada kolom skor yang telah disediakan.
- Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (V) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang telah diberikan. Pedoman penilaian adalah sebagai berikut. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut.
4 : Sangat Sesuai (SS)
3 : Sesuai (S)
2 : Kurang Sesuai (KS)
1 : Tidak Sesuai (TS)
- Kritik maupun saran dapat dituliskan pada catatan akhir lembar validasi.

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKOR			
		1	2	3	4
1	Kesesuaian format silabus dengan BNSP (Badan Standar Nasional Pendidikan)			✓	
2	Kesesuaian KI dan KD yang dipadukan				✓
3	Kesesuaian indikator dengan KD			✓	
4	Ketercukupan aspek karakter kreatif, kerja keras dan rasa ingin tahu			✓	
5	Kesesuaian pengalaman belajar dengan indikator			✓	
6	Ketercukupan alokasi waktu dengan KD				✓
7	Kesesuaian teknik penilaian dengan indikator			✓	
8	Kesesuaian sumber belajar dengan indikator				✓

(Sumber: Rachmawati, 2016).

Catatan Validator:

Kesimpulan:

- Berdasarkan penilaian diatas, maka silabus (lingkari salah satu):
- Dapat digunakan tanpa revisi
 - Dapat digunakan dengan revisi kecil
 - Dapat digunakan dengan revisi besar
 - Tidak dapat digunakan

Jember, 22 Maret 2018
Validator
Muchamad Iqbal M Pd

Catatan Validator:

Kesimpulan:

- Berdasarkan penilaian diatas, maka silabus (lingkari salah satu):
- Dapat digunakan tanpa revisi
 - Dapat digunakan dengan revisi kecil
 - Dapat digunakan dengan revisi besar
 - Tidak dapat digunakan

Jember, 22 Maret 2018
Validator
Muchamad Iqbal M Pd

LAMPIRAN C1. Lembar Validasi Silabus Kelas Kontrol

LEMBAR VALIDASI SILABUS
KELAS KONTROL

Validator : Muchamad Iqbal M Pd
Tanggal : 22 Maret 2018
Petunjuk :

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *checklist* (V) pada kolom skor yang telah disediakan.
- Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (V) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang telah diberikan. Pedoman penilaian adalah sebagai berikut. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut.
4 : Sangat Sesuai (SS)
3 : Sesuai (S)
2 : Kurang Sesuai (KS)
1 : Tidak Sesuai (TS)
- Kritik maupun saran dapat dituliskan pada catatan akhir lembar validasi.

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKOR			
		1	2	3	4
1	Kesesuaian format silabus dengan BNSP (Badan Standar Nasional Pendidikan)			✓	
2	Kesesuaian KI dan KD yang dipadukan				✓
3	Kesesuaian indikator dengan KD			✓	
4	Ketercukupan aspek karakter kreatif, kerja keras dan rasa ingin tahu			✓	
5	Kesesuaian pengalaman belajar dengan indikator			✓	
6	Ketercukupan alokasi waktu dengan KD				✓
7	Kesesuaian teknik penilaian dengan indikator			✓	
8	Kesesuaian sumber belajar dengan indikator				✓

(Sumber: Rachmawati, 2016).

LAMPIRAN C. Lembar Validasi Silabus Kelas Eksperimen

LEMBAR VALIDASI SILABUS
KELAS EKSPERIMEN

Validator : Kaia N.S.Pd., M.Pd
 Tanggal : 22 Maret 2018
 Petunjuk :

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *checklist* (V) pada kolom skor yang telah disediakan.
- Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (V) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang telah diberikan. Pedoman penilaian adalah sebagai berikut. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut.
 - 4 : Sangat Sesuai (SS)
 - 3 : Sesuai (S)
 - 2 : Kurang Sesuai (KS)
 - 1 : Tidak Sesuai (TS)
- Kritik maupun saran dapat dituliskan pada catatan akhir lembar validasi.

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKOR			
		1	2	3	4
1	Kesesuaian format silabus dengan BNSP (Badan Standar Nasional Pendidikan)				✓
2	Kesesuaian KI dan KD yang dipadukan				✓
3	Kesesuaian indikator dengan KD			✓	
4	Ketercakupan aspek karakter kreatif, kerja keras dan rasa ingin tahu			✓	
5	Kesesuaian pengalaman belajar dengan indikator			✓	
6	Ketercukupan alokasi waktu dengan KD				✓
7	Kesesuaian teknik penilaian dengan indikator			✓	
8	Kesesuaian sumber belajar dengan indikator				✓

(Sumber: Rachmawati, 2016).

Catatan Validator:

• Tambahkan penalaran pada motorik

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka silabus (lingkari salah satu):

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Tidak dapat digunakan

Jember, 22 Maret 2018

Validator
[Signature]

Kaia N.S.Pd., M.Pd

LAMPIRAN C1. Lembar Validasi Silabus Kelas Kontrol

LEMBAR VALIDASI SILABUS
KELAS KONTROL

Validator : Kaia N.S.Pd., M.Pd
 Tanggal : 22 Maret 2018
 Petunjuk :

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *checklist* (V) pada kolom skor yang telah disediakan.
- Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (V) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang telah diberikan. Pedoman penilaian adalah sebagai berikut. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut.
 - 4 : Sangat Sesuai (SS)
 - 3 : Sesuai (S)
 - 2 : Kurang Sesuai (KS)
 - 1 : Tidak Sesuai (TS)
- Kritik maupun saran dapat dituliskan pada catatan akhir lembar validasi.

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKOR			
		1	2	3	4
1	Kesesuaian format silabus dengan BNSP (Badan Standar Nasional Pendidikan)				✓
2	Kesesuaian KI dan KD yang dipadukan				✓
3	Kesesuaian indikator dengan KD			✓	
4	Ketercakupan aspek karakter kreatif, kerja keras dan rasa ingin tahu			✓	
5	Kesesuaian pengalaman belajar dengan indikator			✓	
6	Ketercukupan alokasi waktu dengan KD				✓
7	Kesesuaian teknik penilaian dengan indikator			✓	
8	Kesesuaian sumber belajar dengan indikator				✓

(Sumber: Rachmawati, 2016).

Catatan Validator:

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka silabus (lingkari salah satu):

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Tidak dapat digunakan

Jember, 22 Maret 2018

Validator
[Signature]

Kaia N.S.Pd., M.Pd

LAMPIRAN D. LEMBAR VALIDASI RPP OLEH AHLI

LAMPIRAN D. Lembar Validasi RPP Kelas Eksperimen

LEMBAR VALIDASI KELAS EKSPERIMEN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Validator : *Halia N. Spd., M. Pd*
 Tanggal : *22 Maret 2018*
 Petunjuk :

1. Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian (validasi) beberapa aspek yang terdapat dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
2. Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (V) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang telah diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagaiberikut.
 4 : Sangat Sesuai (SS)
 3 : Sesuai (S)
 2 : Kurang Sesuai (KS)
 1 : Tidak Sesuai (TS)
3. Kritik maupun saran dapat dituliskan pada catatan akhir lembar validasi.

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
I	Identitas Mata Pelajaran				
	1. Kelengkapan identitas mata pelajaran				✓
	2. Keefisienan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓
II	Rumusan Tujuan/Indikator				
	3. Kesesuaian rumusan tujuan dengan KI dan KD				✓
	4. Ketepatan penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur		✓		
	5. Keterwakilan KI dan KD			✓	
	6. Ketercakupn karakter kreatif, kerjakeras, dan rasa ingin tahu				✓

III	Materi				
	7. Keluasan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
	8. Kesesuaian materi dengan tingkat kognitif siswa				✓
	9. Keruntutan materi yang diajarkan				✓
IV	Metode Pembelajaran				
	10. Kesesuaian metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran				✓
	11. Kesesuaian metode pembelajaran dengan materi pembelajaran				✓
	12. Kesesuaian metode pembelajaran dengan pengembangan karakter kreatif, kerja keras, dan rasa ingin tahu				✓
V	Kegiatan Pembelajaran				
	13. Keterpaduan kegiatan pembelajaran dengan karakter kreatif, kerja keras, dan rasa ingin tahu				✓
	14. Keruntutan langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran				✓
	15. Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran				✓
VI	Pemilihan Media / Sumber Belajar				
	16. Kesesuaian media dalam pencapaian tujuan pembelajaran				✓
	17. Kepraktisan dan kemudahan penggunaan media/sumber belajar				✓
	18. Kesesuaian penggunaan media/sumber belajar dengan tingkat perkembangan kognitif siswa				✓
VII	Penilaian Hasil Belajar				
	19. Ketetapan pemilihan teknik penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
	20. Kesesuaian butir instrument penilaian dengan indicator tujuan pembelajaran				✓
	21. Ketersediaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓
	22. Ketersediaan kunci jawaban				✓
VIII	Kebahasaan				
	23. Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik				✓
	24. Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan				✓
	25. Kejelasan penulisan dan bahasa yang digunakan				✓
IX	Pengembangan Karakter				

	26. Kesesuaian cara pengembangan karakter dengan model pembelajaran yang digunakan				✓
	27. Kemudahan pelaksanaan pengembangan karakter kreatif, kerja keras, dan rasa ingin tahu dalam kegiatan pembelajaran				✓

(Sumber: Rachmawati, 2016).

Catatan Validator:

o Tujuan pembelajaran harus mencakup ABCD
v (kur pada essay ditampikan

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) (lingkari salah satu):

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil**
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Tidak dapat digunakan

Jember,

Validator
Halia N. Spd., M. Pd

LAMPIRAN D2. Lembar Validasi RPP Kelas Kontrol

LEMBAR VALIDASI KELAS KONTROL
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Validator : *Nia W N, S.Pd, M.Pd*
Tanggal : *22 Maret 2018*
Petunjuk :

- Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian (validasi) beberapa aspek yang terdapat dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (V) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang telah diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut.
 - 4 : Sangat Sesuai (SS)
 - 3 : Sesuai (S)
 - 2 : Kurang Sesuai (KS)
 - 1 : Tidak Sesuai (TS)
- Kritik maupun saran dapat dituliskan pada catatan akhir lembar validasi.

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
I	Identitas Mata Pelajaran				
	1. Kelengkapan identitas mata pelajaran				✓
	2. Keefisienan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓
II	Rumusan Tujuan/Indikator				
	3. Kesesuaian rumusan tujuan dengan KI dan KD				✓
	4. Ketepatan penggunaan kata kerja perasional yang dapat diukur		✓		
	5. Keterwakilan KI dan KD				✓

	6. Ketercapaian karakter kreatif, berkeadilan, dan rasa ingin tahu				✓
III	Materi				
	7. Keluasan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
	8. Kesesuaian materi dengan tingkat kognitif siswa				✓
	9. Keruntutan materi yang diajarkan				✓
IV	Metode Pembelajaran				
	10. Kesesuaian metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran				✓
	11. Kesesuaian metode pembelajaran dengan materi pembelajaran				✓
	12. Kesesuaian metode pembelajaran dengan pengembangan karakter kreatif, kerja keras, dan rasa ingin tahu				✓
V	Kegiatan Pembelajaran				
	13. Keterpaduan kegiatan pembelajaran dengan karakter kreatif, kerja keras, dan rasa ingin tahu				✓
	14. Keruntutan langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran				✓
	15. Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran				✓
VI	Pemilihan Media / Sumber Belajar				
	16. Kesesuaian media dalam pencapaian tujuan pembelajaran				✓
	17. Kepraktisan dan kemudahan penggunaan media/sumber belajar				✓
	18. Kesesuaian penggunaan media/sumber belajar dengan tingkat perkembangan kognitif siswa				✓
VII	Penilaian Hasil Belajar				
	19. Ketepatan pemilihan teknik penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
	20. Kesesuaian butir instrument penilaian dengan indikator tujuan pembelajaran				✓
	21. Ketersediaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓
	22. Ketersediaan kunci jawaban				✓
VIII	Kebahasaan				
	23. Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik				✓
	24. Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan				✓
	25. Kejelasan penulisan dan bahasa yang digunakan				✓

IX	Pembangunan Karakter	PENILAIAN			
		1	2	3	4
	26. Kesesuaian cara pengembangan karakter dengan model pembelajaran yang digunakan				
	27. Kemudahan pelaksanaan pengembangan karakter kreatif, kerja keras, dan rasa ingin tahu dalam kegiatan pembelajaran				

(Sumber: Rachmawati, 2016).

Catatan Validator:

• Tampilan juga harus ABCD

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

(lingkari salah satu):

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Tidak dapat digunakan

Jember,

Validator

Nia W N, S.Pd, M.Pd

LAMPIRAN D2. Lembar Validasi RPP Kelas Kontrol

**LEMBAR VALIDASI KELAS KONTROL
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Validator : Mochammad Iqbal, M.Pd
 Tanggal : 22-03-2018
 Petunjuk :

- Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian (validasi) beberapa aspek yang terdapat dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (V) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang telah diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagaiberikut.
 - 4 : Sangat Sesuai (SS)
 - 3 : Sesuai (S)
 - 2 : Kurang Sesuai (KS)
 - 1 : Tidak Sesuai (TS)
- Kritik maupun saran dapat dituliskan pada catatan akhir lembar validasi.

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
I	Identitas Mata Pelajaran				
	1. Kelengkapan identitas mata pelajaran				✓
	2. Keefisienan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓
II	Rumusan Tujuan/Indikator				
	3. Kesesuaian rumusan tujuan dengan KI dan KD			✓	
	4. Ketepatan penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur			✓	
	5. Keterwakilan KI dan KD			✓	

	6. Ketercakupan karakter kreatif, kerja keras, dan rasa ingin tahu				✓
III	Materi				
	7. Keluasan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
	8. Kesesuaian materi dengan tingkat kognitif siswa				✓
	9. Keruntutan materi yang diajarkan				✓
IV	Metode Pembelajaran				
	10. Kesesuaian metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran				✓
	11. Kesesuaian metode pembelajaran dengan materi pembelajaran				✓
	12. Kesesuaian metode pembelajaran dengan pengembangan karakter kreatif, kerja keras, dan rasa ingin tahu				✓
V	Kegiatan Pembelajaran				
	13. Keterpaduan kegiatan pembelajaran dengan karakter kreatif, kerja keras, dan rasa ingin tahu				✓
	14. Keruntutan langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran				✓
	15. Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran				✓
VI	Pemilihan Media / Sumber Belajar				
	16. Kesesuaian media dalam pencapaian tujuan pembelajaran				✓
	17. Kepraktisan dan kemudahan penggunaan media/sumber belajar				✓
	18. Kesesuaian penggunaan media/sumber belajar dengan tingkat perkembangan kognitif siswa				✓
VII	Penilaian Hasil Belajar				
	19. Ketetapan pemilihan teknik penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
	20. Kesesuaian butir instrument penilaian dengan indikator tujuan pembelajaran				✓
	21. Ketersediaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓
	22. Ketersediaan kunci jawaban				✓
VIII	Kebahasaan				
	23. Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik				✓
	24. Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan				✓
	25. Kejelasan penulisan dan bahasa yang digunakan				✓

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
IX	Pengembangan Karakter				
	26. Kesesuaian cara pengembangan karakter dengan model pembelajaran yang digunakan				✓
	27. Kemudahan pelaksanaan pengembangan karakter kreatif, kerja keras, dan rasa ingin tahu dalam kegiatan pembelajaran				✓

(Sumber: Rachmawati,

2016).

Catatan Validator:

.....

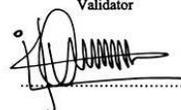
Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) (lingkari salah satu):

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Tidak dapat digunakan

Jember,

Validator



LAMPIRAN D.1

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
KELAS EKSPERIMEN**

Nama Sekolah : SMAN 1 Pakusari
Mata Pelajaran : Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah
Kelas/Semester : Biologi
Topik : X/II
Alokasi Waktu : 45 Menit x 4
Pengajar : Selly Widiana A.

I. KOMPETENSI INTI

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3:Memahami menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

II. KOMPETENSI DASAR

- 3.11 Menganalisis pencemara lingkungan dan penyebab, serta dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan.
- 4.11 Mengajukan gagasan pemecahkan masalah perubahan lingkungan sesuai konteks permasalahan lingkungan.

III. INDIKATOR

- 1. Mengamati foto/gambar berbagai perubahan lingkungan.
- 1. Melakukan percobaan praktikum yaitu kerusakan pencemaran lingkungan terhadap limbah rumah tangga pada ikan.
- 2. Mendiskusikan, membandingkan dan menganalisis perubahan pencemaran lingkungan yang dilakukan dalam praktikum serta dalam berkelompok.

III. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 1. Siswa dapat memahami dan menyebutkan macam-macam pencemaran lingkungan melalui literatur dengan benar.
- 2. Siswa dapat menganalisis faktor penyebab kerusakan lingkungan melalui literatur dengan benar.
- 3. Siswa dapat mengetahui macam-macam daur ulang melalui literatur dengan benar.
- 4. Siswa dapat melakukan percobaan praktikum tentang pencemaran lingkungan melalui kegiatan eksperimen dengan benar.
- 5. Siswa dapat mengamati langsung perubahan yang terjadi dalam praktikum dengan benar.

6. Siswa dapat mendiskusikan, membandingkan dan menganalisis perubahan pencemaran lingkungan dengan diadakan praktikum secara kelompok dengan benar.
7. Siswa dapat memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan perubahan lingkungan melalui literatur dengan benar.

V. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pencemaran air
2. Pencemaran udara
3. Pencemaran tanah
4. Limbah
5. Daur ulang limbah

VI. PENDEKATAN/METODE/TEKNIK/MODEL PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Metode pembelajaran : Diskusi, pengamatan, presentasi, penugasan
3. Teknik pembelajaran : *Concept Mapping*
4. Model pembelajaran : Pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*)

VII. SUMBER/MEDIA/ALAT

1. Media : LDS, LKK pengamatan pencemaran lingkungan, PPT, Video
2. Alat : Laptop, LCD, papan tulis, spidol
3. Sumber : Buku paket IPA

Subardi, dkk. 2016. *BIOLOGI 1 Untuk Kelas X SMA dan MA*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Ferdinand, Fictor dkk. 2016. *Praktis Biologi 1 Untuk SMA/MA Kelas*. Jakarta:Visindo Media Persada.

VIII. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

➤ RPP ini digunakan pada 4x pertemuan masing-masing 45 menit.

No.	Aktivitas Pembelajaran	Waktu
1.	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memasuki kelas dengan memberi salam. • Dimulai berdoa, mengecek kehadiran siswa. • Guru mengajak siswa untuk berelaksasi dengan menampilkan video "Baby Shark", siswa harus mengikutigerakan dalam video tersebut. • Pembiasaan dan mengkondisikan kelas. Melakukan review singkat mengenai materi yang akan dibahas tentang konsep perubahan lingkungan. • Guru melakukan pretest sebagai uji pemahaman kopetensi siswa. • Guru melakukan pengenalan masalah dengan memberikan gambaran bermacam-macam pencemaran lingkungan. • Guru menanyakan kesiapan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Dengan memberi pertanyaan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pernahkan kalian berada dibelakang mobil/motor yang berasap? 2. Coba jelaskan dampak asap tersebut bagi kesehatan dan lingkungan di sekitar. 3. Dari yang sudah kita bahas taukah kalian hari ini kita akan mempelajari Biologi tentang apa? " siswa menjawab pertanyaan guru". <p>Motivasi: Oleh karena itu, pentingnya bagi kalian untuk mempelajari pencemaran lingkungan agar kalian peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan yang berada disekitar kita.</p> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru mendiskripsikan dan menyampaikan materi yang akan dipelajari tentang konsep perubahan lingkungan. 	10 menit
	Mengidentifikasi dan menetapkan ruang	

<p>2.</p>	<p>Kegiatan Inti Pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) dengan <i>Concept Mapping</i></p>	<p>lingkup masalah :</p> <p>1. Orientasi peserta didik pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran • Guru mengajak siswa bersama-sama merumuskan masalah dengan memberi pancingan pertanyaan. • Guru memotivasi siswa agar terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah. <p>2. Mengorganisasikan peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membentuk kelompok dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah <p>3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, dengan melakukan eksperimen dan penyelidikan untuk mendapatkan penjelasan dalam pemecahan masalah <p>4. Mengembangkan dan menyajikan hasil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan laporan dengan menggunakan <i>Concept Mapping</i> serta dengan mendampingi siswa dalam proses pembelajaran berlangsung <p>5. Menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses hasil pembelajaran yang dilakukan oleh siswa • Guru meluruskan hasil diskusi sekaligus memberikan kesimpulan. 	<p>30 menit</p>
<p>3.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apresiasi kepada kelompok yang pada saat pembelajaran 	

	<p>Penutup</p>	<p>telah aktif.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan sedikit ulasan materi tentang pertemuan selanjutnya. • Guru menyampaikan pembelajaran yang akan datang • Guru meminta siswa untuk berdo'a. • Guru memberikan salam. 	<p>5 menit</p>
--	----------------	--	----------------

IX. PENILAIAN HASIL BELAJAR

1. Penilaian Tes Pengetahuan Kognitif

Teknik penilaian : Penilaian kemampuan peserta didik

Bentuk instrumen : Lembar pertanyaan

Penilaian pengetahuan: Soal pilihan ganda dan essay

Petunjuk: Pilihlah pertanyaan di bawah ini dengan benar !

A. Soal Pilian Ganda

1. Peratikan gambar dibawa ini! Salah satu contoh perubahan lingkungan secara alami adalah.....





- a. pembangunan waduk
 - b. penebangan hutan
 - c. letusan gunung berapi
 - d. pembangunan rumah
 - e. adanya pabrik-pabrik besar
2. Cermati pertanyaan berikut! Polusi merupakan peristiwa masuknya zat atau bahan ke lingkungan yang dapat menurunkan mutu lingkungan dan daya dukung lingkungan. Zat atau bahan yang menurunkan mutu lingkungan dan daya dukung lingkungan tersebut dinamakan.....
- a. toksik
 - b. polutan
 - c. pencemaran
 - d. polusi
 - e. degradasi
3. Pemakaian CFC pada mesin pendingin ruangan, AC, kulkas sebaiknya dipertimbangkan lagi untuk dicarikan alternatif pengganti yang lebih ramah lingkungan. Efek penggunaan CFC terhadap lingkungan adalah.....
- a. terjadi hujan asam
 - b. efek rumah kaca
 - c. pemanasan global

- d. eutrofikasi
- e. penipisan lapisan ozon

4. Berdasarkan tabel dibawah, maka air yang layak digunakan untuk kehidupan dan keperluan sehari-hari adalah...

Jenis air	Ph	Kandungan mikroorganisme
Air sumur	5	Coliform 5/10 0 ml
Air kolam	10	E.coli 10/100 ml
Air kran	7	E.coli 0/100 ml
Air sungai	11	Coliform 25/100 ml

- a. air sumur dan kolam
 - b. air sumur dan air kran
 - c. air Kran
 - d. air kolam dan air sumur
 - e. air kolam dan air sungai
5. Menumpuknya gas CO₂ dapat menyebabkan terhalangnya bumi melepas kembali panas ke atmosfer akibatnya suhu panas terperangkap di permukaan bumi hal ini mengakibatkan.....
- a. mencairnya es di daerah kutub
 - b. hujan didaerah gurun
 - c. turunnya hujan salju
 - d. turunnya permukaan air laut
 - e. manusia terkena kanker kulit
6. Pada efek rumah kaca, CO₂ dapat berkumpul di udara dan membentuk lapisan. Hal yang dapat menyebabkan CO₂ dapat melayang di udara dan berkumpul di atmosfer adalah.....

- a. CO₂ dapat berikatan dengan oksigen bebas udara
 - b. karena gas CO₂ yang lebih ringan dari udara
 - c. tingginya radiasi ultraviolet di atmosfer
 - d. CO₂ mudah berikatan di udara dengan gas lainnya
 - e. karena pencemaran udara yang tinggi
7. Penggunaan pupuk pertanian yang berlebihan dapat menyebabkan eutrofikasi efek lebih lanjut dari eutrofikasi adalah....
- a. ledakan populasi pengurai
 - b. ledakan pertumbuhan tanaman produksi
 - c. ledakan populasi gulma seperti enceng gondok
 - d. gulma misalnya enceng gondok menjadi resisten terhadap hama
 - e. ulma menjadi resisten terhadap herbisida
8. Di daerah pegunungan yang dulunya sejuk, indah dan asri sekarang mengalami perubahan dengan adanya bencana longsor, banjir, dan bencana lainnya, hal ini disebabkan karena...
- a. manusia menjaga lingkungan
 - b. penebangan hutan secara liar yang dilakukan oleh manusia
 - c. banyaknya tumbuhan disekitar gunung
 - d. banyaknya air yang mengalir dari gunung
 - e. manusia membuang sampah sembarangan
9. Berikut ini merupakan proses daur ulang:
- 1.) Pembuatan pupuk kompos
 - 2.) Pembuatan biogas
 - 3.) Pembuatan kertas daur ulang
 - 4.) Peleburan biji besi
- Yang memanfaatkan aktivits mikroorganisme adalah....

- a. 1 dan 3
- b. 1 dan 2
- c. 2 dan 3
- d. 2 dan 4
- e. 3 dan 4

10. Pernyataan yang benar mengenai perbedaan lingkungan tercemar dan lingkungan alami adalah...

No.	Lingkungan Rerancam	Lingkungan Alami
1.	Terdapat asap rokok diudara	Komposisi udara seimbang
2.	Terjadi banjir akibat membuang sampah di sungai	Udara yang dihirup berbau busuk
3.	Tanah menjadi tidak produktif karena kehilangan humus akibat penggundulan	Menanam tanaman menjadi tumbuh subur
4.	Air keruh berbau busuk dan mengandung logam	Air tidak berwarna PH air 11 dan tidak mengandung logam

- a. 2 dan 4
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 3 dan 4
- e. 1 dan 2

11. Berikut ini beberapa kegiatan pencegahan dan penanggulangan kebakaran hutan :

- (1) Penyediaan system informasi kebakaran hutan
- (2) Meminta bantuan luar negeri untuk memadamkan kebakaran
- (3) Pengawasan untuk menentukan status ketika akan terjadi kebakaran hutan
- (4) Meningkatkan koordinasi pada setiap instansi
- (5) Melakukan pelatihan pengendalian kebakaran hutan bagi aparat pemerintah

(6) Memberdayakan posko-posko kebakaran hutan disemua tingkat

Berdasarkan data diatas, manakah yang merupakan cara mencegah terjadinya kebakaran hutan...

- a. 1,3,4
- b. 1,3,5
- c. 2,4,5
- d. 2,3,4
- e. 4,5,6

12. Karbondioksida yang meningkat di udara bisa menyebabkan.....



- a. terjadinya efek rumah kaca
- b. rusaknya lapisan ozon
- c. korosi pada logam
- d. penurunan suhu udara
- e. terbentuknya hujan asam

13. Berdasarkan data dibawah yang merupakan penanggulangan pencemaran air.

I	Tidak menyemprot peptisida pada tanaman
II	Tidak membuang limbah deterjen ke sungai
III	Mengolah limbah pabrik sebelum membuangnya kesungai
IV	Membuat kerajinan tas dari limbah plastik

a. I

dan II

b. II dan III

c. III dan IV

d. I dan IV

e. I dan III

14. Penghijauan yang dijalankan di kota besar-kota merupakan salah satu cara dalam menanggulangi pencemaran yang bertujuan....

a. meningkatkan kelembapan lingkungan

b. mencegah terjadinya penguapan

c. meningkatkan kesejukan dan keindahan kota

d. meningkatkan kadar oksigen di udara

e. meningkatkan suhu udara

15. Ketika kapal tanker berisi minyak mentah tumpah di lautan menyebabkan pencemaran air. Solusi yang tepat adalah dengan menggunakan bakteri pengurai minyak. Usaha ini disebut dengan....

a. biofuleing

b. biodiesel

c. biodeksifikasi

d. biogas

e. bioremediasi

B. Soal Essay

Jawablah soal-soal berikut dengan benar!

1. Langkah apa yang harus dilakukan untuk menangani masalah keseimbangan lingkungan dalam limbah rumah sakit yang dekat dengan pemukiman warga, karena kemungkinan besar limbah rumah sakit mengandung patogen atau bahan kimia yang beracun dan berbahaya, sehingga potensi tertularnya bermacam-macam penyakit dapat mengganggu kesehatan manusia dan lingkungan, berikan pendapat kalian dalam pernyataan diatas? (Skor 10)
2. Analisislah dampak apabila terjadi penebangan liar yang dilakukan di hutan yang berbatasan dengan pemukiman penduduk? Bagaimana pendapat kalian? (10)
3. Dalam beberapa perubahan lingkungan yang sering terjadi disekitar kita terdapat pencemaran air seperti terjadinya banjir, pencemaran tanah akibat sawah yang sering dipupuk dan diberi obat-obatan tanpa terkendali, dan pencemaran udara seperti asap rokok dan akibat aktifitas dari pabrik dan kendaraan bermotor. Dari penjelasan diatas dapatkah kalian menganalisis dengan memberikan saran serta cara untuk menanggulangnya. Jelaskan pendapat kalian? (Skor 15)
4. Jakarta Kompas.com. Masalah banjir belum juga terselesaikan di Ibu Kota. Pengamatan kota mengatakan sejumlah faktor turut menyebabkan banjir, waduk-waduk di Jakarta dipenuhi tumbuhan enceng gondok karena banyaknya limbah dan sampah pendangkalanpun terjadi akibat sedimentasi lumpur. Waduk yang akhirnya mengering kemudian dijadikan daerah hunian. Menurut ahli hidrologi banjir yang sering terjadi adalah banjir bandang, banjir kiriman dan banjir pasang surut. Berdasarkan wacana diatas banjir yang terjadi di Jakarta salah satunya disebabkan oleh tidak berfungsinya waduk. Buatlah analisis dari permasalahan diatas ! (10)
5. Dengan cara apakah efek rumah kaca (*Green House Effect*) dapat diminimalisir dari kegiatan yang ada disekitar kalian? (Skor 10)

13	Memilih mengkategorikan caramenanggulangi pencemaran air dengan benar	3
14	Memilih menanggulangi pencemaran di kota besar dengan benar	3
15	Memilih solusi pencemaran air dengan benar	3
Soal essay		
1	Menjelaskan faktor dan memberikan contoh dalam keseimbangan lingkungan dengan benar dan lengkap	10
	Menjelaskan faktor dan memberikan contoh dalam keseimbangan lingkungan dan kurang lengkap	7
	Menjelaskan dan memberikan contoh pengertian individu dan populasi dengan kurang benar dan kurang lengkap	3
	Tidak menjawab sama sekali	0
2	Menganalisis penanggulangan penembangan liar dengan benar dan lengkap	10
	Menganalisis penanggulangan penembangan liar benar dan kurang lengkap	7
	Tidak menjawab sama sekali	0
3	Menjelaskan penanggulangan pencemaran air, uada, tanah dengan benar dan lengkap	15
	Menjelaskan penanggulangan pencemaran air, uada, tanah dengan benar dan kurang lengkap	5
	Tidak menjawab sama sekali	0
4	Menghubungkan pencemaran lingkungan dengan enceng gondok dengan benar	15
	Menghubungkan pencemaran lingkungan dengan enceng gondok dengan kurang benar	7
	Tidak menjawab sama sekali	0
5	Menjelaskan efek rumah kaca, dan dampak yang terjadi pada efek rumah kaca dalam jangka pendek dan panjang dengan lengkap	10
	Menjelaskan efek rumah kaca, dan dampak yang terjadi pada efek rumah kaca dalam jangka pendek dan panjang kurang lengkap	5
	Tidak menjawab sama sekali	0
Total skor benar keseluruhan		100

Kunci Jawaban**A. Soal pilihan ganda**

No.

1.	C	6.	A	11.	B
2.	B	7.	C	12.	B
3.	E	8.	B	13.	B
4.	C	9.	B	14.	D
5.	A	10.	B	15.	E

B. Soal Essay**Jawaban**

1. Sasaran pengelolaan limbah rumah sakit adalah bagaimana menangani limbah berbahaya, menyingkirkan dan memusnahkannya seekonomis mungkin, namun higienis dan tidak membahayakan lingkungan. Untuk limbah yang bersifat umum, penanganannya adalah identik dengan limbah domestik yang lain. Bahan-bahan tajam yang tidak terinfeksi harus dibungkus secara baik serta tidak akan mencelakakan orang lain dan dapat dibuang seperti limbah umum, sedangkan bahan-bahan tajam yang terinfeksi diperlakukan sebagai limbah berbahaya.

Limbah yang telah dipisahkan dimasukkan kantong-kantong yang kuat (dari pengaruh luar ataupun dari limbahnya sendiri) dan tahan air atau dimasukkan dalam kontainer-kontainer logam. Kantong-kantong yang digunakan dibedakan dengan warna yang seragam dan jelas, dan diisi secukupnya agar dapat ditutup dengan mudah dan rapat. Disamping warna yang seragam, kantong tersebut diberi label atau simbol yang sesuai. Kontainer harus ditutup dengan baik sebelum diangkut. Bila digunakan kantong dan terlebih dahulu harus masuk

autoclave, maka kantong-kantong itu harus bisa ditembus oleh uap sehingga sterilisasi dapat berlangsung sempurna. Limbah radioaktif juga harus mempunyai tanda-tanda yang standar dan disimpan untuk menunggu masa aktifnya terlampaui sebelum dikategorikan limbah biasa atau limbah berbahaya lainnya.

2. Pohon-pohon yang ada hutan dapat menyerap dengan cepat dan menyimpan air dalam jumlah yang banyak ketika hujan lebat terjadi. Akar pohon yang berfungsi sebagai penyerapan air juga hilang sehingga akan lebih mudah terjadi nya banjir karena tidak ada perlindungan pohon untuk menahan serapan air. Namun ketika hutan di tebang liar atau digunduli, hal ini tentu saja akan membuat aliran air terganggu dan menyebabkan air menggenang dan banjir yang mengalir ke pemukiman penduduk.
3. Cara menanggulangi limbah air caranya dimulai dari tidak membuang sampah ke sungai menetralkan limbah yang akan dibuang ke sungai diadakan kerja bakti membersihkan sungai setiap bulan minimal dan untuk menanggulangi. Pencemaran udara bisa dilakukan dengan pembuatan tempat khusus untuk perokok seperti di tempat umum, menghimbau masyarakat untuk menggunakan kendaraan ramah lingkungan pada bahan bakarnya, maka dapat dilakukan dengan metode menara semprot (*Spray Tower*) yang diletakkan pada cerobong asap pabrik. Semprot menara atau ruang semprot adalah bentuk teknologi pengendalian polusi. Karena asap-asap tersebut dapat menurunkan kualitas udara untuk penafasan semua organisme, terutama manusia sehingga akan menurunkan derajat kesehatan masyarakat. Untuk penanggulangan pencemara tanah melarang msyarakat untuk menggunakan DDT dan peptisida berlebihan yang berlebian karena dapat merusak tanah.
4. Karena banyaknya zat tercemar yang dibuang kewaduk sehingga dapat mengakibatkan tumbuhnya enceng gondok di waduk. Eceng gondok yang telah mati akan mengendap di dasar danau, mempercepat proses pendangkalan yang mengakibatkan terjadinya banjir pada pemukiman di sekitar waduk serta dapat

menurunkan kuantitas air waduk. Adapun cara untuk mengurangi penyebaran eceng gondok yang begitu cepat dapat dilakukan beberapa cara : memanfaatkan eceng gondok, seperti membuat kerajinan dari eceng gondok dan memanfaatkan eceng gondok sebagai biogas, menggunakan hewan pemakan eceng gondok, seperti ikan grass carp (ikan Koan), mengeluarkan eceng gondok dari danau ke daratan, yang seringkali digunakan sebagai penjaga kelembapan tanah tanaman, menggunakan herbisida pemberantas gulma.

5. Pembakaran hutan menyebabkan kenaikan kadar CO_2 dalam atmosfer. Kadar CO_2 yang tinggi di atmosfer menghalangi pantulan panas dari bumi ke atmosfer, sehingga panas di pantulkan kembali ke bumi dan permukaan bumi menjadi lebih panas. Tidak menggunakan kulkas dan AC yang mengandung gas Chlorofluorocarbon (CFC) dalam bentuk freon yang berfungsi sebagai pendingin. Gas CFC ini cukup berbahaya bagi bumi. Karena dapat merusak lapisan ozon bumi yang akan menyebabkan peningkatan suhu di bumi. Akibatnya bumi terasa sangat panas dan sering terjadi perubahan iklim yang tidak menentu. Tidak menggunakan bahan bakar motor yang emisinya tinggi dan menggantikan dengan menggunakan bahan bakar yang rama lingkungan. Tidak membakar sampah melainkan membedakan antara sampah organik dan anorganik. Pada sampah organik yaitu dengan cara sampah ditanam kedalam tanah akan menjadi pupuk kompos dan bias dijadikan sebagai pakan ternak. Untuk sampahanorganik bias didaur ulang kembali dan dijadikan krajinan yang mempunyai nilai ekonomi.

2. Penilaian Psikomotor

Mohon diberi penilaian dengan memberi tanda cek list (V) pada kolom skor yang sesuai menurut pendapat Saudara. Untuk setiap keterampilan, siswa diberi nilai dengan skala sebagai berikut:

Keterangan :

- 4 : Melakukan aspek keterampilan dengan sangat tepat
- 3 : Melakukan aspek keterampilan dengan tepat
- 2 : Melakukan aspek keterampilan kurang tepat
- 1 : Tidak melakukan aspek keterampilan dengan sangat

No	Nama Siswa	Keterampilan Praktikum												Keterampilan Presentasi												Total	Skor	
		Penyiapan alat dan bahan				Prosedur kerja sesuai LKS				Hasil percobaan sesuai				Materi presentasi				Penguasaan media				Penampilan presentasi						
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			

Rubrik Penilaian Psikomotorik

NO	KARAKTER	SKOR	RUBRIK
1	Penyiapan alat dan bahan	1	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan tidak sesuai dengan LKS
		2	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan kurang sesuai dengan LKS
		3	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan sesuai tetapi kurang benar dengan LKS
		4	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan dengan teliti serta sangat sesuai dengan LKS
2	Prosedur kerja sesuai LKS	1	Jika siswa melakukan tahap demi tahap tidak sesuai dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
		2	Jika siswa melakukan tahap demi tahap kurang sesuai dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
		3	Jika siswa melakukan tahap demi tahap sesuai tetapi tidak terlalu benar dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
		4	Jika siswa melakukan tahap demi tahap sangat sesuai serta teliti dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
3	Hasil percobaan sesuai	1	Jika siswa tidak mampu mendapatkan hasil percobaan
		2	Jika siswa kurang tepat mendapatkan hasil percobaan
		3	Jika siswa mendapatkan hasil percobaan namun kurang sesuai dengan teori
		4	Jika siswa mendapatkan hasil percobaan yang sesuai dengan teori
4	Materi presentasi	1	Jika siswa mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas tidak jelas
		2	Jika siswa mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas kurang jelas
		3	Jika siswa mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas dengan jelas, namun kurang sesuai dengan teori

		4	Jika siswa mempresentasikan hasilkerja kelompok di depan kelas dengan jelas dan sesuai dengan teori
5	Penguasaan media	1	Jika penggunaan media siswa tidak beragam
		2	Jika penggunaan media siswa kurang beragam
		3	Jika penggunaan media siswa beragam
		4	Jika penggunaan media siswa sangat beragam
6	Penampilan presentsi	1	Jika siswa tidak terampil dalam menampilkan hasil diskusi
		2	Jika siswa kurang terampil dalam menampilkan hasil diskusi
		3	Jika siswa terampil tetapi kurang benar dalam menampilkan hasil diskusi
		4	Jika siswa sangat terampil dan benar dalam menampilkan hasil diskusi

3. Penilaian Afektif

Mohon diberi penilaian dengan memberi tanda cek list (V) pada kolom skor yang sesuai dengan sikap spiritual yang ditunjukkan oleh siswa, dengan kriteria sebagai berikut:

Keterangan :

- 1= Tidak baik
- 2= Kurang baik
- 3= Baik
- 4= Sangat baik

No	Nama Siswa	Perilaku Berkarakter																Sikap Keterampilan Sosial												Total	Skor
		Disiplin				Sopan				Tanggung Jawab				Kerjasama				Bertanya				Menyumbangkan ide/pendapat				Menghargai pendapat teman					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		

Rubrik Penilaian Afektif

NO	KARAKTER	SKOR	RUBRIK
1	Disiplin	1	Jika siswa tidak mengikuti tahapan pembelajaran yang telah diperintahkan oleh guru
		2	Jika siswa mengikuti tahapan pembelajaran yang diperintahkan oleh guru dan gaduh
		3	Jika siswa mengikuti tahapan kegiatan pembelajaran sesuai yang diperintahkan guru tetapi gaduh
		4	Jika siswa mengikuti tahapan kegiatan pembelajaran sesuai yang diperintahkan guru dan gaduh dengan tenang
2	Sopan	1	Jika siswa menggunakan bahasa yang tidak baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
		2	Jika siswa menggunakan bahasa yang kurang baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
		3	Jika siswa menggunakan bahasa yang cukup baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
		4	Jika siswa menggunakan bahasa yang baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
3	Tanggung jawab	1	Jika siswa tidak mengerjakan tugas
		2	Jika siswa mengerjakan tugas namun jawaban tidak benar
		3	Jika siswa mengerjakan tugas tetapi jawaban tidak terlalu lengkap
		4	Jika siswa mengerjakan tugas jawaban benar dan lengkap
4	Kerjasama	1	Jika siswa tidak mampu bekerja sama dengan kelompoknya
		2	Jika siswa kurang aktif dalam kelompoknya
		3	Jika siswa aktif dalam kelompoknya, tetapi kelompoknya tidak dapat

			menyelesaikan permasalahan yang diberikan
		4	Jika siswa mampu bekerja sama dengan baik dalam kelompoknya dan kelompoknya mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan
5	Bertanya	1	Jika siswa tidak bertanya
		2	Jika siswa bertanya, tetapi tidak sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
		3	Jika siswa bertanya sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
		4	Jika siswa sangat baik dan aktif bertanya, sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
6	Menyumbangkan ide / pendapat	1	Jika siswa tidak memberikan pendapat
		2	Jika siswa memberikan pendapat, tetapi kurang tepat
		3	Jika siswa memberikan pendapat benar, tetapi kurang lengkap
		4	Jika siswa memberikan pendapat dengan tepat dan jelas
7	Menghargai pendapat orang	1	Jika siswa tidak mendengarkan pendapat teman dan sibuk berbicara sendiri
		2	Jika siswa sedikit berbicara dengan teman ketika teman lain sedang menyampaikan pendapat
		3	Jika siswa diam tetapi sibuk dengan aktivitas sendiri
		4	Jika siswa diam dan tenang serta dengan seksama mendengarkan pendapat teman

Jember, 03 April 2018

Guru Mata Pelajaran



M. Ali Wafa, S.Pd
NIP. 19633050 319982 1 001

Guru Pengajar



Selly Widiana Arifin
NIM. 140210103091

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 1 Pakusari



Ahmad Rosidi, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19650309 198902 1 002

LAMPIRAN D.2

LEMBAR DISKUSI SISWA

“Perubahan Lingkungan/iklim dan Daur Ulang Limbah”



Oleh :

Selly Widiana Arifin

SMA NEGERI 1 PAKUSARI

JEMBER

2018

Kelompok :

Anggota Kelompok : 1.

2.

3.

4.

5.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar dan tepat dengan anggota kelompok yang telah dibentuk!

1. Ada kapal yang berlayar di lautan Kalimantan, kapal tersebut memuat bahan bakar minyak. Ditengah lautan kapal mengalami kebocoran sehingga limbah minyak mencemari lautan. Beberapa hari kemudian banyak biota laut yang mati akibat kebocoran minyak dilautan. Bagaimana cara mengatasi limbah tersebut agar tidak merusak ekosistem laut?
2. Sampah plastik di dunia semakin hari semakin meningkat. Sedangkan bahan plastik sulit di uraikan dalam tanah. Bagaimana cara menanggulangi sampah plastik agar berkurang di dunia?
3. Dikota-kota besar banyak sekali pabrik industri. Sedangkan asap dari pabrik tersebut dapat mencemari lingkungan di sekitar. Bagaimana cara menanggulangi polusi udara seperti asap yang ditimbulkan dari industri pabrik?
4. Bagaimana cara mendaur ulang sampah elektronik?
5. Bagaimana proses pengolahan sampah organik menjadi barang yang bermanfaat. Berikan penjelasannya?

LAMPIRAN D.3 MATERI PEMBELAJARAN**(Materi Reguler)**

Lingkungan merupakan segala sesuatu yang ada di sekitar makhluk hidup dapat berupa lingkungan biotik maupun lingkungan abiotik. Antara makhluk hidup dengan lingkungannya terjadi interaksi. Lingkungan dapat mengalami perubahan, baik karena kegiatan manusia atau peristiwa alam. Perubahan lingkungan berpengaruh pada makhluk hidup yang ada dalam lingkungan tersebut. Peristiwa masuknya atau dimasukkannya zat atau bahan ke lingkungan oleh karena kegiatan manusia atau peristiwa alam yang mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan, sehingga lingkungan tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya disebut *pencemaran* atau *polusi*. Zat atau bahan yang menyebabkan polusi disebut *polutan*. Suatu zat atau bahan dikategorikan sebagai polutan jika kadarnya melebihi normal, berada pada tempat yang tidak semestinya, berada pada waktu yang tidak tepat, dan bersifat toksik atau racun.

Polusi dapat menurunkan kualitas atau mutu lingkungan. Mutu lingkungan adalah derajat pemenuhan kebutuhan dasar manusia pada kondisi lingkungan tertentu. Jika kualitas lingkungan menurun akan berdampak pada penurunan daya dukung lingkungan. Daya dukung lingkungan adalah kemampuan lingkungan untuk

mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Oleh karena itu untuk menjaga mutu lingkungan dan daya dukung lingkungan dapat dilakukan dengan mencegah dan menanggulangi terjadinya pencemaran atau polusi. Peran serta seluruh komponen masyarakat sangat diharapkan agar pelestarian lingkungan dapat diwujudkan.

A. Macam-macam Pencemaran

Pencemaran dapat dikelompokkan menurut tempat terjadinya pencemaran dan menurut penyebab pencemaran. Menurut tempat terjadinya pencemaran dikelompokkan menjadi pencemaran udara, pencemaran air dan pencemaran tanah. Sedangkan menurut penyebabnya pencemaran dibedakan menjadi pencemaran fisik, pencemaran kimia, pencemaran biologi, pencemaran suara, dan pencemaran radioaktif. Menurut tempat terjadinya, pencemaran dibedakan menjadi berikut:

1. Pencemaran Udara

Udara di atmosfer bumi kita merupakan campuran dari gas nitrogen 78%, oksigen 21%, gas argon 1%, CO₂ 0,0035% dan sejumlah kecil uap air 0,01%. Komposisi gas di atmosfer dapat mengalami perubahan karena pola udara. Pelepasan CO₂ ke udara oleh berbagai aktivitas manusia dapat meningkatkan kadar CO₂ di udara.

a. Penyebab

Beberapa kegiatan yang dapat menimbulkan polusi udara di antaranya berikut ini:

1. Asap dari cerobong pabrik, kendaraan bermotor, pembakaran atau kebakaran hutan, asap rokok, yang membebaskan CO₂ dan CO₂ ke udara.
2. Asap vulkanik dari aktivitas gunung berapi dan asap letusan gunung berapi yang menebarkan partikel-partikel debu ke udara.
3. Bahan dan partikel-partikel radioaktif dari bom atom atau percobaan nuklir yang membebaskan partikel-partikel debu radioaktif ke udara.
4. Asap dari pembakaran batu bara pada pembangkitan listrik atau pabrik yang membebaskan partikel, nitrogen oksida, dan oksida sulphur.

5. *Choloro Fluoro Carbon* (CFC) yang berasal dari kebocoran mesin pendingin ruangan, kulkas, AC mobil.

b. Dampak

Polusi udara menimbulkan berbagai dampak yang merugikan. Kenaikan kadar CO₂ yang melebihi ambang batas toleransi yang ditetapkan (sekitar 0,0035%) menimbulkan berbagai akibat. Penurunan kualitas udara untuk respirasi semua organisme (terutama manusia) akan menurunkan tingkat kesehatan masyarakat. Asap dari kebakaran hutan dapat menyebabkan gangguan iritasi saluran pernapasan, bahkan terjadinya infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Setiap terjadi kebakaran hutan selalu diikuti peningkatan kasus penyakit infeksi saluran pernapasan. Asap kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar minyak bumi seperti bensin, menimbulkan polusi gas CO (karbon monoksida).

c. Pencegahan dan Penanggulangan

Penghijauan dan reboisasi dapat menurunkan polusi udara oleh CO₂. Demikian juga pembuatan jalur hijau di kota-kota besar menjadi hal yang sangat berarti. Secara alamiah tumbuhan menyerap CO₂ untuk fotosintesis, dengan penghijauan berarti akan meningkatkan pengambilan CO₂ udara oleh tumbuhan. Hal lain yang tidak kalah penting adalah memasang penyaring udara pada cerobong asap pabrik untuk menyaring partikel-partikel yang bercampur asap agar tidak terbebas ke udara.

2. Pencemaran Air

Air merupakan kebutuhan vital bagi seluruh makhluk hidup, termasuk manusia. Untuk dapat dikonsumsi air harus memenuhi syarat fisik, kimia maupun biologis. Secara fisik air layak dikonsumsi jika tidak berbau, berasa, maupun tidak berwarna. Disamping itu air tidak boleh menandung racun maupun zat-zat kimia berbahaya, dan tidak mengandung bakteri, protozoa ataupun kuman-kuman penyakit. Oleh karena itu kebersihan dan terbebasnya air dari polutan menjadi hal yang sangat penting.

a. Penyebab dan Dampak

Pencemaran air dapat disebabkan oleh hal-hal berikut :

1. Pembuangan limbah industri ke pertanian (sungai, danau dan laut)

Limbah cair pabrik dengan kandungan zat beracun serta logam-logam berat seperti timbal (Pb), air raksa (Hg), cadmium (Cd) dan seng (Zn), menyebabkan air tidak baik dikonsumsi, kematian ikan dan biota air lainnya, bahkan penurunan produksi pertanian.

2. Pembuangan limbah rumah tangga ke sungai, seperti air cucian, air kamar mandi.

Limbah dari sisa detergen dan pestisida (misalnya DDT) dapat merangsang pertumbuhan kanker (bersifat karsinogen), menyebabkan gangguan ginjal, dan gangguan kelahiran.

3. Penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan.

Senyawa nitrat dan pospat yang terkandung dalam pupuk apabila terbawa air dan terkumpul di suatu perairan (misalnya danau, waduk) dapat menimbulkan eutrofikasi, yaitu terkonsentrasinya mineral di suatu perairan. Alga menjadi kekurangan cahaya, sehingga laju fotosintesis terganggu. Makin sedikit kadar oksigen terlarut menyebabkan kematian organisme air. Pembusukan oleh organisme pengurai juga makin menipiskan kadar oksigen terlarut. Pengaruh negatif dari eutrofikasi adalah terjadinya perubahan keseimbangan kehidupan antara tanaman air dengan hewan air, sehingga beberapa spesies ikan mati.

4. Penggunaan racun dan bahan peledak dalam menangkap ikan.

Menimbulkan kerusakan ekosistem air. Bahan peledak dapat menghancurkan terumbu karang. Di samping merusak ekosistem terumbu karang, penggunaan bahan peledak juga merusak habitat dan tempat perlindungan ikan. Racun tidak hanya membunuh hewan sasaran yaitu ikan yang berukuran besar, tapi juga memutuskan daur hidup dan regenerasi ikan tersebut. Limbah rumah sakit dan limbah peternakan sangat berbahaya jika langsung dibuang ke sungai. Kandungan organisme seperti bakteri, protozoa patogen dapat menjadi sumber penularan penyakit.

5. Tumpukan minyak karena kebocoran tanker atau ledakan sumur minyak lepas pantai.

Mengakibatkan kematian kerang, ikan, dan larva ikan di laut. Hal ini karena aromatik hidrokarbon seperti benzene dan toluene bersifat toksik. Sebagian minyak dapat membentuk lapisan mengambang dan lengket yang menyebabkan burung-burung laut tidak dapat terbang karena lengketnya sayap. Lapisan minyak di permukaan air dapat menghalangi difusi oksigen ke air laut, sehingga berakibat terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut. Hal ini akan membahayakan kehidupan di laut.

b. Pencegahan dan Penanggulangan

Penggunaan pupuk organik dan kompos sebagai pengganti pupuk buatan pabrik merupakan alternatif tepat untuk mengurangi pencemaran air oleh nitrat dan pospat. Pertanian organik sudah dikembangkan di negara-negara maju. Di samping menghasilkan produk yang aman bagi lingkungan dan kesehatan, produk pertanian organik memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Dalam menangkap ikan dihindari penggunaan racunan bahan peledak. Penggunaan jala dan pancing di samping lebih higienis juga tidak menimbulkan kerusakan lingkungan, kelangsungan regenerasi ikan juga dapat berlangsung baik. Mengupayakan pencegahan kebocoran instalasi pengeboran minyak lepas pantai, kebocoran tanker minyak yang dapat menimbulkan tumpahan minyak di laut. Jika terjadi tumpahan minyak di pantai harus segera dibersihkan sebelum menimbulkan dampak lebih luas. Pembangunan kawasan industri sebaiknya disertai dengan perencanaan AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan). Selain hal tersebut kawasan industri harus memenuhi syarat telah memiliki instalasi pengolahan limbah, jauh dari pemukiman warga, serta seminimal mungkin menghasilkan limbah. Limbah cair dari pabrik sebaiknya disaring, diencerkan, diendapkan dan dinetralkan dulu sebelum dibuang ke sungai. Demikian pula rumah sakit dan peternakan sebaiknya memiliki bak penampungan limbah (septic tank) untuk menampung limbah yang dihasilkan.

3. Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah merupakan sumber daya alam yang mengandung benda organik dan anorganik yang mampu mendukung kehidupan manusia dan kehidupan lainnya. Pencemaran menyebabkan suatu tanah mengalami perubahan, sehingga mengganggu kehidupan jasad yang hidup di dalam tanah maupun di permukaan. Pencemaran tanah dapat terjadi antara lain melalui pencemaran langsung, dan tidak langsung. Pencemaran langsung terjadi karena penggunaan pupuk yang berlebihan, pemberian peptisida dan pembuangan limbah yang tidak dapat di cernakan seperti plastik. Pencemaran tidak langsung dapat terjadi melalui air, dan udara. Air yang mengandung polutan akan mengubah susunan kimia tanah sehingga mengganggu jasad yang hidup atau dipermukaan tanah. Udara yang tercemar akan menurunkan hujan yang mengandung bahan pencemaran ini, akibatnya tanah akan terancam juga. Bila membicarakan polusi tanah tidak akan terlepas dari polusi air oleh petani akan terbawa kemana-mana, mencemari tanah di sekitarnya atau tanah-tanah lain yang dilalui oleh petani akan terbawa kemana-mana, mencemari tanah lain yang dilalui oleh aliran air tersebut.

- 1.) Pencemaran tanah dapat terjadi antara lain melalui pencemaran langsung, dan tidak langsung :
 - a.) Pencemaran langsung terjadi karena penggunaan pupuk yang berlebihan, pemberian pestisida dan pembuangan limbah yang tidak dapat dicernakan seperti plastik, kaca, dan kaleng. Bahan-bahan ini sukar diuraikan oleh organisme dan mengakibatkan produktivitas tanah akan berkurang.
 - b.) Pencemaran tidak langsung dapat terjadi melalui air, dan udara. Air yang mengandung polutan akan mengubah susunan kimia tanah sehingga mengganggu jasad yang hidup atau di permukaan tanah. Udara yang terancam akan menurunkan hujan yang mengandung bahan pencemaran ini, akibatnya tanah akan terancam juga.

2.) Cara pencegahan dan penanggulangan pencemaran tanah, antara lain sebagai berikut :

- a. Sebelum dibuang ke tanah senyawa sintetis seperti plastic sebaiknya diurakan lebih dahulu, misalnya dengan dibakar.
- b. Untuk bahan-bahan yang dapat di daur ulang, hendaknya dilakukan proses daur ulang, seperti kaca, plastik, kaleng, dan sebagainya.
- c. Membuang sampah pada tempatnya
- d. Penggunaan pestisida dengan dosis yang telah ditentukan
- e. Penggunaan pupuk anorganik secara tidak berlebihan pada tanaman.

3.) Bioremediasi

Bioremediasi merupakan proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur, bakteri). Bioremediasi bertujuan untuk memecahkan atau mendegradasi zat pencemar menjadi bahan yang kurang beracun atau tidak beracun (karbon dioksida dan air). Proses bioremediasi harus memperhatikan temperatur tanah, ketersediaan air, nutrient (N, P, K), perbandingan C : N kurang dari 30 : 1 dan ketersediaan oksigen. Terdapat 4 teknik dasar yang bisa digunakan dalam bioremediasi :

- a. Stimulus aktivitas mikroorganisme asli (di lokasi tercemar) dengan penambahan nutrient, pengaturan kondisi redoks, optimasi pH, dan sebagainya.
- b. Inokulasi (penanaman) mikroorganisme di lokasi tercemar, yaitu mikroorganisme yang memiliki kemampuan biotransformasi khusus.
- c. Pencemaran immobilized enzymes.
- d. Penggunaan tanaman (phytoremediation) untuk menghilangkan atau mengubah pencemaran.

Bila membicarakan tentang populasi tanah tidak akan terlepas dari populasi air karena pencemaran tanah dipercepat oleh adanya air, contohnya sisa pestisida yang

larut dalam air oleh petani akan terbawa kemana-mana, mencemari tanah di sekitarnya atau tanah-tanah lain yang dilalui oleh aliran air tersebut.

B. Pengertian limbah

Pengelompokan limbah dan contoh-contohnya

Limbah merupakan suatu barang atau benda sisa dari sebuah kegiatan produksi yang tidak bermanfaat atau bernilai ekonomis lagi. Limbah sendiri dari tempat asalnya bisa beraneka ragam, ada yang limbah dari rumah tangga, limbah dari pabrik-pabrik besar dan ada juga limbah dari suatu kegiatan tertentu. Dalam dunia masyarakat yang semakin maju dan modern, peningkatan akan jumlah limbah semakin meningkat. Logika yang mudah seperti ini dahulunya manusia hanya menggunakan jeruk nipis untuk mencuci piring, namun sekarang manusia sudah menggunakan sabun untuk mencuci piring sehingga peningkatan akan limbah tak bisa di pungkiri lagi. Limbah sendiri dikelompokkan menjadi tiga, yaitu :

1. Berdasarkan Wujudnya

Pada pengolahan limbah berdasarkan wujud lebih cenderung di lihat dari fisik limbah tersebut. Contohnya limbah padat, disebut limbah padat karena memang fisiknya berupa padat, sedangkan limbah cair dikarenakan fisiknya berbentuk cair begitu pula dengan limbah gas. Berikut ini penjelasannya :

- a. Limbah gas merupakan jenis limbah yang berbentuk gas, contohnya : karbon dioksida (CO_2), karbon monoksida (CO), SO_2 , HCL , NO_2 dll.
- b. Limbah cair, adalah jenis limbah yang memiliki fisik berupa zat cair misalnya: air hujan, rembesan AC, air cucian, air sabun, minyak goreng buangan dll.
- c. Limbah padat merupakan jenis limbah yang berupa padat, contohnya : bungkus jajan, plastik, ban bekas, dll.

2. Berdasarkan Sumbernya

Berdasarkan pengelompokan limbah yang berdasarkan dengan sumbernya lebih difokuskan dari mana limbah tersebut dihasilkan :

1. Limbah industri, limbah yang dihasilkan oleh pembuangan kegiatan industri.
2. Limbah pertanian, limbah yang ditimbulkan karena kegiatan pertanian
3. Limbah pertambangan, merupakan limbah yang asalnya dari kegiatan pertambangan.
4. Limbah domestik, limbah yang berasal dari rumah tangga, pasar, restoran dan pemukiman-pemukiman penduduk yang lain.

3. Berdasarkan Senyawa

Berdasarkan senyawa limbah dibagi lagi menjadi dua jenis, yakni limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik merupakan limbah yang bisa dengan mudah diuraikan (mudah membusuk), limbah organik mengandung unsur karbon. Contohnya limbah organik dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari seperti kotoran manusia dan hewan. Limbah anorganik adalah jenis limbah yang sangat silit atau bahkan tidak bisa untuk di uraikan (tidak bisa membusuk) dan tidak mengandung unsur karbon. Contoh limbah anorganik adalah plastik dan baja.

4. Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Limbah B3 merupakan jenis limbah yang sangat berbahaya, suatu limbah dapat dikatakan sebagai limbah B3 jika mengandung bahan yang berbahaya serta beracun karena sifat dan konsentrasinya bisa mencemari lingkungan dan membahayakan kehidupan manusia dan lingkungan. Limbah B3 sendiri masih memiliki beberapa karakteristik lagi yakni, beracun, mudah meledak, mudah terbakar, bersifat korosif, bersifat reaktif, dapat menyebabkan infeksi.

C. Cara Pembuangan Limbah

Limbah cair, padat, gas dan limbah B3 memiliki cara tersendiri dalam penanganan pembuangan. Limbah B3 tidak bisa disamakan pembuangannya dengan limbah cair maupun limbah padat begitupun sebaliknya. Dalam penanganan limbah cair masih dibagi lagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

1. Penanganan Limbah Cair

Penanganan limbah cair sangatlah sulit, setiap bahan yang berbrda harus ditangani dengan cara yang berbeda pula. Dalam penanganan limbah cair terdapat beberapa cara yaitu :

- a. Pengolahan primer
- b. Pengolahan sekunder
- c. Pengolahan tersier
- d. Desinfeksi
- e. Pengolahan lumpur

2. Pengolahan Limbah Padat

Pada pengolahan limbah pada berbeda dengan penanganan limbah cair, dalam penanganan limbah padat dibagi dalam beberapa cara yakni :

- a. Penimbunan terbuka
- b. Sanitary landfill
- c. Daur ulang
- d. Insinerasi
- e. Dijadikan kompos

3. Pengolahan Limbah Gas

Penanganan limbah gas lebih ditekankan pada bagaimana mencegah pencemaran gas pencemaran tersebut mencemari lingkungan, misalnya dengan memasang filter (penyaring) pada knalpot kendaraan bermotor, pengendapan siklon, mengontrol emisi gas buang dan masih banyak lagi.

4. Pengolahan Limbah B3

Pengolahan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) memiliki cara yang berbeda, jenis limbah ini bisa menimbulkan bahaya bagi lingkungan maka penanganan dengan benar haruslah diperhatikan. Untuk pembuangan limbah B3 haruslah berhati-hati karena tidak bisa dibuang begitu saja. Limbah haruslah diolah terlebih dahulu baik melalui pengolahan fisik, biologi dan kimia dengan tujuan agar

dapat menghilangkan efek berbahaya yang terdapat didalam limbah. Berikut ini beberapa cara pengolahan limbah B3 :

1. Kolam penyimpanan (*surface impoundments*)
2. Sumur dalam / sumur injeksi
3. Secure landfill / landfill untuk limbah B3

Limbah menjadi persoalan penting di negeri ini, untuk dapat menciptakan negeri yang bersih dan sehat tentunya harus kita mulai dengan cara hidup bersih dan sehat pula. Untuk itu mulailah dengan kehidupan sehari-hari misalnya membersihkan halaman rumah, sekolah, dan menyadarkan diri akan pentingnya membuang sampah pada tempatnya. Kesadaran ini juga harus dilakukan oleh semua pihak. Karena selain merugikan bagi kesehatan limbah yang di buang di sungai akan membuat efek, seperti biota sungai, plankton dan tanaman air akan mati.

D. Daur Ulang Limbah

Daur ulang limbah proses dari pengumpulan sampah, penyortiran, pembersihan, dan pemrosesan material baru untuk proses produksi. Proses daur ulang harus menghasilkan barang yang mirip dengan barang aslinya dengan material yang sama. Contohnya kertas bekas menjadi kertas dengan kualitas yang sama. Hal ini sulit dilakukan karena lebih mahal dibandingkan dengan proses pembuatan dari bahan yang baru. Bentuk lain dari daur ulang yaitu seperti ekstraksi material berharga dari sampah, seperti emas dari prosesor computer, timah hitam dari baterai, atau ekstraksi material yang berbahaya bagi lingkungan seperti merkuri.

Proses daur ulang aluminium dapat menghemat energi dan mengurangi polusi udara jika dibandingkan dengan ekstraksi aluminium dari tambang hingga di pabrik. Penghematan yang cukup besar pada energy juga dapat dengan mendaur ulang kertas, logam, kaca, dan plastik. Banyak varian baterai membuat proses daur ulang bahan ini relatif sulit. Maka harus disortir terlebih dahulu, misalnya baterai jenis lama mengandung merkuri dan cadmium, harus ditangani secara lebih serius demi

mencegah kerusakan lingkungan dan kesehatan manusia. Batreai mobil umumnya jauh lebih mudah dan lebih murah untuk didaur ulang.

1. Limbah Kaca

Kaca dapat untuk didaur ulang. Kaca yang didapat dari botol dan lain sebagainya dibersihkan dari bahan kontaminan, kemudian di lelehkan bersama dengan material kaca baru. Dapat juga dipakai sebagai bahan bangunan dan jalan. Sudah terdapat *Glasspalt* merupakan bahan pelapis jalan dengan menggunakan 30% material kaca daur ulang.

2. Limbah Kertas

Kertas dapat didaur ulang dengan mencampurkan kertas bekas yang telah dijadikan pulp dengan material kertas baru. Namun kertas akan mengalami penurunan kualitas jika terus di daur ulang. Hal ini menjadikan kertas harus didaur ulang dengan mencampurkan dengan material yang baru, atau mendaur ulang menjadi bahan yang berkualitas lebih rendah. Plastik dapat didaur ulang sama halnya seperti mendaur ulang logam. Hanya saja terdapat berbagai jenis plastik, saat ini berbagai jenis plastik terdapat kode mengenai jenis plastik yang membentuk material sehingga mempermudah untuk mendaur ulang. Kode pada kemasan yang berbentuk segitiga 3R dengan kode angka di tengah, jenis angka tersebut merupakan jenis plastic tertetu, dan kadang-kadang disingkat menjadi LDPE untuk *Low Density Etilene*, PS untuk polistirena sehingga dapat mempermudah proses daur ulang.

3. Limbah Daun Kering

Sampah daun kering dapat didaur ulang menjadi kompos. Kompos sendiri dapat digunakan untuk pupuk tanaman.

4. Limbah Plastik

Limbah plastik dapat dimanfaatkan atau di daur ulang kembali dengan dilarutkan dan diproses lagi menjadi bahan pembungkus yaitu seperti tas, botol minyak pelumas, botol minum dan botol sampo. Plastik dapat didaur ulang sama halnya seperti mendaur ulang logam.

5. Alumunium

Kaleng bekas, makanan atau minuman dapat didaur ulang untuk dibuat kaleng pengemas.

E. Limbah yang langsung dan dapat dimanfaatkan ulang

Sebagian limbah dapat dimanfaatkan kembali secara langsung tanpa melalui proses daur ulang yaitu :

1. Ampas Tahu : dapat digunakan sebagai pakan ternak dan mengandung gizi yang tinggi yang digunakan dalam pertumbuhan dan perkembangan hewan ternak.
2. Enceng gondok : dapat menjadi limbah perairan jika terdapat populasinya terlalu banyak dan dapat dimanfaatkan dalam membuat barang kerajinan yaitu seperti tas.

LAMPIRAN D.4

LEMBAR KERJA KELOMPOK

Materi : Perubahan Lingkungan

“Pengaruh Limbah Air Deterjen Terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)”

Kelompok :

Anggota Kelompok : 1.

2.

3.

4.

5.

Kelas :

A. Tujuan

Pengamati pengaruh limbah air deterjen dan minyak goreng terhadap respirasi ikan.

B. Alat dan Bahan

- Alat :
- Beaker glass
 - Alat tulis
 - Glass ukur
 - Counter digital
 - Stopwatch
 - Pengaduk

- Bahan :
- Ikan mas
 - 400 liter air
 - 1 Sendok bubuk deterjen
 - 1 Sendok minyak goreng

1. Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan
2. Melarutkan 1 sendok deterjen kedalam 400 ml air pada wadah 1 kemudian diaduk
3. Melarutkan 1 sendok minyak goreng kedalam 400 ml air pada wadah 2 kemudian diaduk
4. Masukkan air 400 ml kedalam wadah 3 tanpa diberi perlakuan (sebagai kontrol)
5. Masukkan 1 ekor ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan ukuran yang sama kedalam wadah 1, wadah 2, dan wadah 3
6. Amatilah apa saja yang terjadi pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) diwadah 1, wadah 2 dan wadah 3
7. Menghitung buka tutup insang pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) selama 5 menit dengan menggunakan alat penghitung (counter digital)
8. Mencatat hasil yang didapat dalam dalem tabel pengamatan

2. Data Hasil Pengamatan

1. Pergerakan ikan mas (*Cyprinus carpio*)

Ikan dalam wadah	Pergerakan ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>)	
	Aktif	Lambat
Ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>) Wadah 1 Deterjen		
Ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>) Wadah 2 Minyak goreng		
Ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>) Wadah 3 Kontrol		

2. Jumlah buka tutup insang selama 5 menit

Ikan dalam wadah	Jumlah buka tutup insang selama 5 menit
<p>Ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>) Wadah 1 Deterjen</p>	
<p>Ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>) Wadah 2 Minyak goreng</p>	
<p>Ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>) Wadah 3 Kontrol</p>	

3. Pertanyaan

- Berdasarkan hasil pengamatanmu bagaimana kondisi ikan mas (*Cyprinus carpio*) dalam wadah 1 setelah diberi perlakuan dengan di tambahkan deterjen?

.....

.....

.....

.....

.....
- Adakah perbedaan antara ikan mas (*Cyprinus carpio*) dalam wadah 1 (deterjen) dan wadah 2 (minyak goreng) setelah diberi perlakuan? Jelaskan!

.....
.....
.....
.....
.....

3. Berdasarkan pengamatanmu mengapa ikan mas (*Cyprinus carpio*) dalam kondisi seperti itu dan apa penyebabnya?

.....
.....
.....
.....
.....

4. Dari ketiga wadah tersebut, ikan mas (*Cyprinus carpio*) dalam wadah manakah yang masih bertahan hidup? Mengapa?

.....
.....
.....
.....
.....

5. Kesimpulan apakah yang dapat kalian ambil dari kegiatan ini?

.....
.....
.....
.....
.....

LAMPIRAN D.5

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
KELAS KONTROL**

Nama Sekolah : SMAN 1 Pakusari
Mata Pelajaran : Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah
Kelas/Semester : Biologi
Topik : X/II
Alokasi Waktu : 45 Menit x 4
Pengajar : Selly Widiana A.

I. KOMPETENSI INTI

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3:Memahami menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

II. KOMPETENSI DASAR

- 3.11 Menganalisis pencemara lingkungan dan penyebab, serta dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan.
- 4.11 Mengajukan gagasan pemecahkan masalah perubahan lingkungan sesuai konteks permasalahan lingkungan.

III. INDIKATOR

- 1. Mengamati foto/gambar berbagai perubahan lingkungan.
- 2. Melakukan percobaan praktikum yaitu kerusakan pencemaran lingkungan terhadap limbah rumah tangga pada ikan.
- 3. Mendiskusikan, membandingkan dan menganalisis perubahan pencemaran lingkungan yang dilakukan dalam praktikum serta dalam berkelompok.

III. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 1. Siswa dapat memahami dan menyebutkan macam-macam pencemaran lingkungan melalui literatur dengan benar.
- 2. Siswa dapat menganalisis faktor penyebab kerusakan lingkungan melalui literatur dengan benar.
- 3. Siswa dapat mengetahui macam-macam daur ulang melalui literatur dengan benar.
- 4. Siswa dapat melakukan percobaan praktikum tentang pencemaran lingkungan melalui kegiatan eksperimen dengan benar.

5. Siswa dapat mengamati langsung perubahan yang terjadi dalam praktikum dengan benar.
6. Siswa dapat mendiskusikan, membandingkan dan menganalisis perubahan pencemaran lingkungan dengan diadakan praktikum secara kelompok dengan benar.
7. Siswa dapat memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan perubahan lingkungan melalui literatur dengan benar.

V. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pencemaran air
2. Pencemaran udara
3. Pencemaran tanah
4. Limbah
5. Daur ulang limbah

VI. PENDEKATAN/METODE/STRATEGI/MODEL PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Kontekstual
2. Metode pembelajaran : Ceramah, diskusi, pengamatan, presentasi, penugasan
3. Strategi pembelajaran : Strategi *Cooperative learning*
4. Model pembelajaran : Pembelajaran *Cooperative learning tipe Student Team Achievement Division (STAD)*

VII. SUMBER/MEDIA/ALAT

1. Media : LDS, LKK pengamatan pencemaran lingkungan, PPT, Video
2. Alat : Laptop, LCD, papan tulis, spidol
3. Sumber: Buku paket IPASubardi, dkk. 2016. *BIOLOGI 1 Untuk Kelas X SMA dan MA*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Ferdinand, Fictor dkk. 2016. Praktis Biologi 1 Untuk SMA/MA Kelas. Jakarta : Visindo Media Persada.

VIII. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

➤ RPP ini digunakan pada 4x pertemuan masing-masing 45 menit.

No.	Aktivitas Pembelajaran		Waktu
1.	Pra pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memasuki kelas dengan memberi salam. • Dimulai berdoa, mengecek kehadiran siswa. • Guru mengajak siswa untuk berelaksasi dengan menampilkan video “Baby Shark”, siswa harus mengikuti gerakan dalam video tersebut. • Guru menanyakan kesiapan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. 	10 menit
2.	Kegiatan Awal	<p>Apersepsi :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Pernahkan kalian berada dibelakang mobil/motor yang berasap? b. Coba jelaskan dampak asap tersebut bagi kesehatan dan lingkungan di sekitar. c. Dari yang sudah kita bahas taukah kalian hari ini kita akan mempelajari Biologi tentang apa? <p>Motivasi: Oleh karena itu, pentingnya bagi kalian untuk mempelajari pencemaran lingkungan agar kalian peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan yang berada disekitar kita.</p> <p>Tujuan Pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meriview singkat mengenai materi yang akan dipelajari yaitu tentang konsep perubahan lingkungan. 2. Guru melakukan pretest sebagai uji pemahaman kopetensi siswa. 	

		3. Guru melakukan pengenalan masalah dengan memberikan gambar tentang macam-macam perubahan lingkungan.	
3.	<p>Kegiatan Inti Menyajikan informasi</p> <p>Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar</p> <p>Membimbing kelompok belajar dan bekerja</p> <p>Evaluasi</p>	<p>Mengidentifikasi dan menetapkan ruang lingkup masalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memerintah siswa untuk membaca buku paket selama 15 menit sebagai kegiatan literasi • Ceramah : Guru memberikan materi pengantar dengan cara menyediakan video tentang penyebab perubahan lingkungan • Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran yang harus dilakukan oleh siswa selama pelajaran berlangsung • Membentuk Kelompok: • Guru membagi siswa kedalam kelompok dan mempersilahkan siswa duduk berdasarkan kelompoknya • Guru membagikan LDS kepada seluruh kelompok tentang perubahan lingkungan • Diskusi : • Siswa berdiskusi untuk menjawab pertanyaan pada LDS • Siswa mengumpulkan informasi untuk melengkapi jawaban pada LDS dari berbagai sumber (buku paket, browsing internet). • Presentasi kelompok : • Guru meminta perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi dengan membacanya di depan kelas • Guru membahas secara singkat hasil diskusi siswa • Refleksi : • Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang lain untuk bertanya apabila 	30 menit

		<p>terdapat konsep yang belum dipahami.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan pemahaman siswa mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan 	
<p>4.</p>	<p>Penutup Kesimpulan dan evaluasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan : • Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran secara keseluruhan. • Evaluasi : • Guru menanyakan sebuah permasalahan untuk menilai 	<p>5 menit</p>

		<p>pemahaman siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas-tugas • Guru menginformasikan materi selanjutnya yaitu dengan membuat rangkuman mengenai perubahan lingkungan. • Guru menyampaikan pembelajaran yang akan datang • Guru meminta siswa untuk berdo'a. • Guru memberikan salam. 	
--	--	--	--

IX. PENILAIAN HASIL BELAJAR

1. Penilaian Tes Pengetahuan Kognitif

Teknik penilaian : Penilaian kemampuan peserta didik

Bentuk instrumen : Lembar pertanyaan

Penilaian pengetahuan: Soal pilihan ganda dan essay

Petunjuk: Pilihlah pertanyaan di bawah ini dengan dan benar !

B. Soal Pilian Ganda

1. Peratikan gambar dibawa ini! Salah satu contoh perubahan lingkungan secara alami adalah.....





- a. pembangunan waduk
 - b. penebangan hutan
 - c. letusan gunung berapi
 - d. pembangunan rumah
 - e. adanya pabrik-pabrik besar
2. Cermati pertanyaan berikut! Polusi merupakan peristiwa masuknya zat atau bahan ke lingkungan yang dapat menurunkan mutu lingkungan dan daya dukung lingkungan. Zat atau bahan yang menurunkan mutu lingkungan dan daya dukung lingkungan tersebut dinamakan.....
- a. toksik
 - b. polutan
 - c. pencemaran
 - d. polusi
 - e. degradasi
3. Pemakaian CFC pada mesin pendingin ruangan, AC, kulkas sebaiknya dipertimbangkan lagi untuk dicarikan alternatif pengganti yang lebih ramah lingkungan. Efek penggunaan CFC terhadap lingkungan adalah.....
- a. terjadi hujan asam
 - b. efek rumah kaca

- c. pemanasan global
- d. eutrofikasi
- e. penipisan lapisan ozon

4. Berdasarkan tabel dibawah, maka air yang layak digunakan untuk kehidupan dan keperluan sehari-hari adalah...

Jenis air	Ph	Kandungan mikroorganisme
Air sumur	5	Coliform 5/10 0 ml
Air kolam	10	E.coli 10/100 ml
Air kran	7	E.coli 0/100 ml
Air sungai	11	Coliform 25/100 ml

- a. air sumur dan kolam
 - b. air sumur dan air kran
 - c. air Kran
 - d. air kolam dan air sumur
 - e. air kolam dan air sungai
5. Menumpuknya gas CO₂ dapat menyebabkan terhalangnya bumi melepas kembali panas ke atmosfer akibatnya suhu panas terperangkap di permukaan bumi hal ini mengakibatkan.....
- a. mencairnya es di daerah kutub
 - b. hujan didaerah gurun
 - c. turunnya hujan salju
 - d. turunnya permukaan air laut
 - e. manusia terkena kanker kulit
6. Pada efek rumah kaca, CO₂ dapat berkumpul di udara dan membentuk lapisan. Hal yang dapat menyebabkan CO₂ dapat melayang di udara dan berkumpul di atmosfer adalah.....

- a. CO₂ dapat berikatan dengan oksigen bebas udara
 - b. karena gas CO₂ yang lebih ringan dari udara
 - c. tingginya radiasi ultraviolet di atmosfer
 - d. CO₂ mudah berikatan di udara dengan gas lainnya
 - e. karena pencemaran udara yang tinggi
7. Penggunaan pupuk pertanian yang berlebihan dapat menyebabkan eutrofikasi efek lebih lanjut dari eutrofikasi adalah....
- a. ledakan populasi pengurai
 - b. ledakan pertumbuhan tanaman produksi
 - c. ledakan populasi gulma seperti enceng gondok
 - d. gulma misalnya enceng gondok menjadi resisten terhadap hama
 - e. ulma menjadi resisten terhadap herbisida
8. Di daerah pegunungan yang dulunya sejuk, indah dan asri sekarang mengalami perubahan dengan adanya bencana longsor, banjir, dan bencana lainnya, hal ini disebabkan karena...
- a. manusia menjaga lingkungan
 - b. penebangan hutan secara liar yang dilakukan oleh manusia
 - c. banyaknya tumbuhan disekitar gunung
 - d. banyaknya air yang mengalir dari gunung
 - e. manusia membuang sampah sembarangan
9. Berikut ini merupakan proses daur ulang:
- i. Pembuatan pupuk kompos
 - ii. Pembuatan biogas
 - iii. Pembuatan kertas daur ulang
 - iv. Peleburan biji besi

Yang memanfaatkan aktivitas mikroorganisme adalah....

- a. 1 dan 3
- b. 1 dan 2
- c. 2 dan 3
- d. 2 dan 4
- e. 3 dan 4

10. Pernyataan yang benar mengenai perbedaan lingkungan tercemar dan lingkungan alami adalah...

No.	Lingkungan Rerancam	Lingkungan Alami
1.	Terdapat asap rokok diudara	Komposisi udara seimbang
2.	Terjadi banjir akibat membuang sampah di sungai	Udara yang dihirup berbau busuk
3.	Tanah menjadi tidak produktif karena kehilangan humus akibat penggundulan	Menanam tanaman menjadi tumbuh subur
4.	Air keruh berbau busuk dan mengandung logam	Air tidak berwarna PH air 11 dan tidak mengandung logam

- a. 2 dan 4
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 3 dan 4
- e. 1 dan 2

11. Berikut ini beberapa kegiatan pencegahan dan penanggulangan kebakaran hutan :

- (1) Penyediaan system informasi kebakaran hutan
- (2) Meminta bantuan luar negeri untuk memadamkan kebakaran
- (3) Pengawasan untuk menentukan status ketika akan terjadi kebakaran hutan

- (4) Meningkatkan koordinasi pada setiap instansi
- (5) Melakukan pelatihan pengendalian kebakaran hutan bagi aparat pemerintah
- (6) Memberdayakan posko-posko kebakaran hutan disemua tingkat

Berdasarkan data diatas, manakah yang merupakan cara mencegah terjadinya kebakaran hutan...

- a. 1,3,4
- b. 1,3,5
- c. 2,4,5
- d. 2,3,4
- e. 4,5,6

12. Karbondioksida yang meningkat di udara bisa menyebabkan.....



- a. terjadinya efek rumah kaca
- b. rusaknya lapisan ozon
- c. korosi pada logam
- d. penurunan suhu udara
- e. terbentuknya hujan asam

13. Berdasarkan data dibawah yang merupakan penanggulangan pencemaran air.

I	Tidak menyemprot peptisida pada tanaman
II	Tidak membuang limbah deterjen ke sungai
III	Mengolah limbah pabrik sebelum membuangnya kesungai
IV	Membuat kerajinan tas dari limbah plastik

- a. I dan II
b. II dan III
c. III dan IV
d. I dan IV
e. I dan III
14. Penghijauan yang dijalankan di kota besar-kota merupakan salah satu cara dalam menanggulangi pencemaran yang bertujuan....
- a. meningkatkan kelembapan lingkungan
b. mencegah terjadinya penguapan
c. meningkatkan kesejukan dan keindahan kota
d. meningkatkan kadar oksigen di udara
e. meningkatkan suhu udara
15. Ketika kapal tanker berisi minyak mentah tumpah di lautan menyebabkan pencemaran air. Solusi yang tepat adalah dengan menggunakan bakteri pengurai minyak. Usaha ini disebut dengan....
- a. biofuleing
b. biodiesel
c. biodetoksifikasi
d. biogas
e. bioremediasi

C. Soal Easy**Jawablah soal-soal berikut dengan benar!**

1. Langkah apa yang harus dilakukan untuk menangani masalah keseimbangan lingkungan dalam limbah rumah sakit yang dekat dengan pemukiman warga, karena kemungkinan besar limbah rumah sakit mengandung patogen atau bahan kimia yang beracun dan berbahaya, sehingga potensi tertularnya bermacam-macam penyakit dapat mengganggu kesehatan manusia dan lingkungan, berikan pendapat kalian dalam pernyataan diatas? (Skor 10)
2. Analisislah dampak apabila terjadi penebangan liar yang dilakukan di hutan yang berbatasan dengan pemukiman penduduk? Bagaimana pendapat kalian? (Skor 10)
3. Dalam beberapa perubahan lingkungan yang sering terjadi disekitar kita terdapat pencemaran air seperti terjadinya banjir, pencemaran tanah akibat sawah yang sering dipupuk dan diberi obat-obatan tanpa terkendali, dan pencemaran udara seperti asap rokok dan akibat aktifitas dari pabrik dan kendaraan bermotor. Dari penjelasan diatas dapatkah kalian menganalisis dengan memberikan saran serta cara untuk menanggulangnya. Jelaskan pendapat kalian? (Skor 15)
4. Jakarta Kompas.com. Masalah banjir belum juga terselesaikan di Ibu Kota. Pengamatan kota mengatakan sejumlah faktor turut menyebabkan banjir, waduk-waduk di Jakarta dipenuhi tumbuhan enceng gondok karena banyaknya limbah dan sampah pendangkalanpun terjadi akibat sedimentasi lumpur. Waduk yang akhirnya mengering kemudian dijadikan daerah hunian. Menurut ahli hidrologi banjir yang sering terjadi adalah banjir bandang, banjir kiriman dan banjir pasang surut. Berdasarkan wacana diatas banjir yang terjadi di Jakarta salah satunya disebabkan oleh tidak berfungsinya waduk. Buatlah analisis dari permasalahan diatas ! (Skor 10)
5. Dengan cara apakah efek rumah kaca (*Green House Effect*) dapat diminimalisir dari kegiatan yang ada disekitar kalian? (Skor 10)

13	Memilih mengkategorikan caramenanggulangi pencemaran air dengan benar	3
14	Memilih menanggulangi pencemaran di kota besar dengan benar	3
15	Memilih solusi pencemaran air dengan benar	3
Soal essay		
1	Menjelaskan faktor dan memberikan contoh dalam keseimbangan lingkungan dengan benar dan lengkap	10
	Menjelaskan faktor dan memberikan contoh dalam keseimbangan lingkungan dan kurang lengkap	7
	Menjelaskan dan memberikan contoh pengertian individu dan populasi dengan kurang benar dan kurang lengkap	3
	Tidak menjawab sama sekali	0
2	Menganalisis penanggulangan penebangan liar dengan benar dan lengkap	10
	Menganalisis penanggulangan penebangan liar benar dan kurang lengkap	7
	Tidak menjawab sama sekali	0
3	Menjelaskan penanggulangan pencemaran air, udara, tanah dengan benar dan lengkap	10
	Menjelaskan penanggulangan pencemaran air, udara, tanah dengan benar dan kurang lengkap	5
	Tidak menjawab sama sekali	0
4	Menghubungkan pencemaran lingkungan dengan enceng gondok dengan benar	15
	Menghubungkan pencemaran lingkungan dengan enceng gondok dengan kurang benar	7
	Tidak menjawab sama sekali	0
5	Menjelaskan efek rumah kaca, dan dampak yang terjadi pada efek rumah kaca dalam jangka pendek dan panjang dengan lengkap	10
	Menjelaskan efek rumah kaca, dan dampak yang terjadi pada efek rumah kaca dalam jangka pendek dan panjang kurang lengkap	5
	Tidak menjawab sama sekali	0
Total skor benar keseluruhan		100

Kunci Jawaban**D. Soal pilihan ganda**

No.

- | | | | | | |
|----|---|-----|---|-----|---|
| 1. | C | 6. | A | 11. | B |
| 2. | B | 7. | C | 12. | B |
| 3. | E | 8. | B | 13. | B |
| 4. | C | 9. | B | 14. | D |
| 5. | A | 10. | B | 15. | E |

E. Soal Essay**Jawaban**

1. Sasaran pengelolaan limbah rumah sakit adalah bagaimana menangani limbah berbahaya, menyingkirkan dan memusnahkannya seekonomis mungkin, namun higienis dan tidak membahayakan lingkungan. Untuk limbah yang bersifat umum, penanganannya adalah identik dengan limbah domestik yang lain. Bahan-bahan tajam yang tidak terinfeksi harus dibungkus secara baik serta tidak akan mencelakakan orang lain dan dapat dibuang seperti limbah umum, sedangkan bahan-bahan tajam yang terinfeksi diperlakukan sebagai limbah berbahaya.

Limbah yang telah dipisahkan dimasukkan kantong-kantong yang kuat (dari pengaruh luar ataupun dari limbahnya sendiri) dan tahan air atau dimasukkan dalam kontainer-kontainer logam. Kantong-kantong yang digunakan dibedakan dengan warna yang seragam dan jelas, dan diisi secukupnya agar dapat ditutup dengan mudah dan rapat. Disamping warna yang seragam, kantong tersebut diberi label atau simbol yang sesuai. Kontainer harus ditutup dengan baik sebelum diangkut. Bila digunakan kantong dan terlebih dahulu harus masuk

autoclave, maka kantong-kantong itu harus bisa ditembus oleh uap sehingga sterilisasi dapat berlangsung sempurna. Limbah radioaktif juga harus mempunyai tanda-tanda yang standar dan disimpan untuk menunggu masa aktifnya terlampaui sebelum dikategorikan limbah biasa atau limbah berbahaya lainnya.

2. Pohon-pohon yang ada hutan dapat menyerap dengan cepat dan menyimpan air dalam jumlah yang banyak ketika hujan lebat terjadi. Akar pohon yang berfungsi sebagai penyerapan air juga hilang sehingga akan lebih mudah terjadi nya banjir karena tidak ada perlindungan pohon untuk menahan serapan air. Namun ketika hutan di tebang liar atau digunduli, hal ini tentu saja akan membuat aliran air terganggu dan menyebabkan air menggenang dan banjir yang mengalir ke pemukiman penduduk.
3. Cara menanggulangi limbah air caranya dimulai dari tidak membuang sampah ke sungai menetralkan limbah yang akan dibuang ke sungai diadakan kerja bakti membersihkan sungai setiap bulan minimal dan untuk menanggulangi. Pencemaran udara bisa dilakukan dengan pembuatan tempat khusus untuk perokok seperti di tempat umum, menghimbau masyarakat untuk menggunakan kendaraan ramah lingkungan pada bahan bakarnya, maka dapat dilakukan dengan metode menara semprot (*Spray Tower*) yang diletakkan pada cerobong asap pabrik. Semprot menara atau ruang semprot adalah bentuk teknologi pengendalian polusi. Karena asap-asap tersebut dapat menurunkan kualitas udara untuk penafasan semua organisme, terutama manusia sehingga akan menurunkan derajat kesehatan masyarakat. Untuk penanggulangan pencemara tanah melarang msyarakat untuk menggunakan DDT dan peptisida berlebihan yang berlebian karena dapat merusak tanah.
4. Karena banyaknya zat tercemar yang dibuang kewaduk sehingga dapat mengakibatkan tumbuhnya enceng gondok di waduk.Eceng gondok yang telah mati akan mengendap di dasar danau, mempercepat proses pendangkalan yang mengakibatkan terjadinya banjir pada pemukiman di sekitar waduk serta dapat

menurunkan kuantitas air waduk. Adapun cara untuk mengurangi penyebaran eceng gondok yang begitu cepat dapat dilakukan beberapa cara: memanfaatkan eceng gondok, seperti membuat kerajinan dari eceng gondok dan memanfaatkan eceng gondok sebagai biogas, menggunakan hewan pemakan eceng gondok, seperti ikan grass carp (ikan Koan), mengeluarkan eceng gondok dari danau ke daratan, yang seringkali digunakan sebagai penjaga kelembapan tanah tanaman, menggunakan herbisida pemberantas gulma.

5. Pembakaran hutan menyebabkan kenaikan kadar CO_2 dalam atmosfer. Kadar CO_2 yang tinggi di atmosfer menghalangi pantulan panas dari bumi ke atmosfer, sehingga panas di pantulkan kembali ke bumi dan permukaan bumi menjadi lebih panas. Tidak menggunakan kulkas dan AC yang mengandung gas Chlorofluorocarbon (CFC) dalam bentuk freon yang berfungsi sebagai pendingin. Gas CFC ini cukup berbahaya bagi bumi. Karena dapat merusak lapisan ozon bumi yang akan menyebabkan peningkatan suhu di bumi. Akibatnya bumi terasa sangat panas dan sering terjadi perubahan iklim yang tidak menentu. Tidak menggunakan bahan bakar motor yang emisinya tinggi dan menggantikan dengan menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan. Tidak membakar sampah melainkan membedakan antara sampah organik dan anorganik. Pada sampah organik yaitu dengan cara sampah ditanam kedalam tanah akan menjadi pupuk kompos dan bias dijadikan sebagai pakan ternak. Untuk sampah anorganik bias didaur ulang kembali dan dijadikan krajinan yang mempunyai nilai ekonomi.

2. Penilaian Psikomotor

Mohon diberi penilaian dengan memberi tanda cek list (V) pada kolom skor yang sesuai menurut pendapat Saudara. Untuk setiap keterampilan, siswa diberi nilai dengan skala sebagai berikut:

Keterangan :

- 4 : Melakukan aspek keterampilan dengan sangat tepat
- 3 : Melakukan aspek keterampilan dengan tepat
- 2 : Melakukan aspek keterampilan kurang tepat
- 1 : Tidak melakukan aspek keterampilan dengan sangat

No	Nama Siswa	Keterampilan Praktikum												Keterampilan Presentasi												Total	Skor	
		Penyiapan alat dan bahan				Prosedur kerja sesuai LKS				Hasil percobaan sesuai				Materi presentasi				Penguasaan media				Penampilan presentasi						
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			

Rubrik Penilaian Psikomotor

NO	KARAKTER	SKOR	RUBRIK
1	Penyiapan alat dan bahan	1	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan tidak sesuai dengan LKS
		2	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan kurang sesuai dengan LKS
		3	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan sesuai tetapi kurang benar dengan LKS
		4	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan dengan teliti serta sangat sesuai dengan LKS
2	Prosedur kerja sesuai LKS	1	Jika siswa melakukan tahap demi tahap tidak sesuai dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
		2	Jika siswa melakukan tahap demi tahap kurang sesuai dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
		3	Jika siswa melakukan tahap demi tahap sesuai tetapi tidak terlalu benar dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
		4	Jika siswa melakukan tahap demi tahap sangat sesuai serta teliti dan benar dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
3	Hasil percobaan sesuai	1	Jika siswa tidak mampu mendapatkan hasil percobaan
		2	Jika siswa kurang tepat mendapatkan hasil percobaan
		3	Jika siswa mendapatkan hasil percobaan namun kurang sesuai dengan teori
		4	Jika siswa mendapatkan hasil percobaan yang sesuai dengan teori
4	Materi presentasi	1	Jika siswa mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas tidak jelas
		2	Jika siswa mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas kurang jelas
		3	Jika siswa mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas dengan jelas, namun kurang sesuai dengan teori

		4	Jika siswa mempresentasikan hasilkerja kelompok di depan kelas dengan jelas dan sesuai dengan teori
5	Penguasaan media	1	Jika penggunaan media siswa tidak beragam
		2	Jika penggunaan media siswa kurang beragam
		3	Jika penggunaan media siswa beragam
		4	Jika penggunaan media siswa sangat beragam
6	Penampilan presentsi	1	Jika siswa tidak terampil dalam menampilkan hasil diskusi
		2	Jika siswa kurang terampil dalam menampilkan hasil diskusi
		3	Jika siswa terampil tetapi kurang benar dalam menampilkan hasil diskusi
		4	Jika siswa sangat terampil dan benar dalam menampilkan hasil diskusi

3. Penilaian Afektif

Mohon diberi penilaian dengan memberi tanda cek list (V) pada kolom skor yang sesuai dengan sikap spiritual yang ditunjukkan oleh siswa, dengan kriteria sebagai berikut:

Keterangan :

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang Baik
- 3 = Baik
- 4 = Sangat baik

No	Nama Siswa	Perilaku berkarakter												Sikap Keterampilan Sosial												Total	Skor				
		Disiplin				Sopan				Tanggung Jawab				Kerjasama				Bertanya				Menyumbangkan ide/pendapat						Menghargai pendapat teman			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		

Rubrik Penilaian Afektif

NO	KARAKTER	SKOR	RUBRIK
1	Disiplin	1	Jika siswa tidak mengikuti tahapan pembelajaran yang telah diperintahkan oleh guru
		2	Jika siswa mengikuti tahapan pembelajaran yang diperintahkan oleh guru dan gaduh
		3	Jika siswa mengikuti tahapan kegiatan pembelajaran sesuai yang diperintahkan guru tetapi gaduh
		4	Jika siswa mengikuti tahapan kegiatan pembelajaran sesuai yang diperintahkan guru dan gaduh dengan tenang
2	Sopan	1	Jika siswa menggunakan bahasa yang tidak baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
		2	Jika siswa menggunakan bahasa yang kurang baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
		3	Jika siswa menggunakan bahasa yang cukup baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
		4	Jika siswa menggunakan bahasa yang baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
3	Tanggung jawab	1	Jika siswa tidak mengerjakan tugas
		2	Jika siswa mengerjakan tugas namun jawaban tidak benar
		3	Jika siswa mengerjakan tugas tetapi jawaban tidak terlalu benar
		4	Jika siswa mengerjakan tugas jawaban benar dan lengkap

4	Kerjasama	1	Jika siswa tidak mampu bekerja sama dengan kelompoknya
		2	Jika siswa kurang aktif dalam kelompoknya
		3	Jika siswa aktif dalam kelompoknya, tetapi kelompoknya tidak dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan
		4	Jika siswa mampu bekerja sama dengan baik dalam kelompoknya dan kelompoknya mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan
5	Bertanya	1	Jika siswa tidak bertanya
		2	Jika siswa bertanya, tetapi tidak sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
		3	Jika siswa bertanya sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
		4	Jika siswa sangat baik dan aktif bertanya, sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
6	Menyumbangkan ide / pendapat	1	Jika siswa tidak memberikan pendapat
		2	Jika siswa memberikan pendapat, tetapi kurang tepat
		3	Jika siswa memberikan pendapat benar, tetapi kurang lengkap
		4	Jika siswa memberikan pendapat dengan tepat dan jelas
7	Menghargai pendapat orang	1	Jika siswa tidak mendengarkan pendapat teman dan sibuk berbicara sendiri
		2	Jika siswa sedikit berbicara dengan teman ketika teman lain sedang menyampaikan pendapat
		3	Jika siswa diam tetapi sibuk dengan aktivitas sendiri
		4	Jika siswa diam dan tenang serta dengan seksama mendengarkan pendapat teman

Jember, 04 April 2018

Guru Mata Pelajaran



M. Ali Wafa, S.Pd
NIP. 19633050 319982 1 001

Guru Pengajar



Selly Wuliana Arifin
NIM. 140210103091

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 1 Pakusari



Ahmad Rosidi, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19650309 198902 1 002

LAMPIRAN D.6

LEMBAR DISKUSI SISWA

“Perubahan Lingkungan/iklim dan Daur Ulang Limbah”



Oleh :

Selly Widiana Arifin

SMA NEGERI 1 PAKUSARI

JEMBER

2018

Kelompok :

Anggota Kelompok : 1.

2.

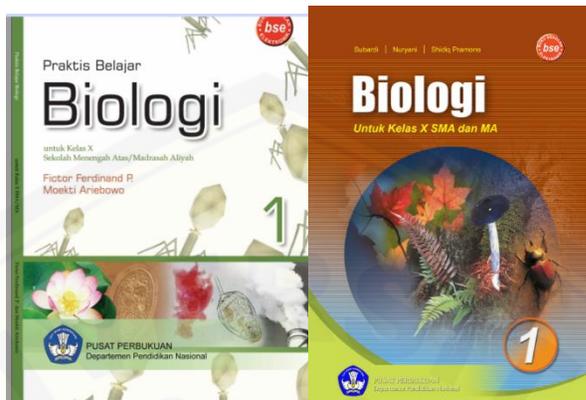
3.

4.

5.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar dan tepat dengan anggota kelompok yang telah dibentuk!

1. Ada kapal yang berlayar di lautan Kalimantan, kapal tersebut memuat bahan bakar minyak. Ditengah lautan kapal mengalami kebocoran sehingga limbah minyak mencemari lautan. Beberapa hari kemudian banyak biota laut yang mati akibat kebocoran minyak dilautan. Bagaimana cara mengatasi limbah tersebut agar tidak merusak ekosistem laut?
2. Sampah plastik di dunia semakin hari semakin meningkat. Sedangkan bahan plastik sulit di urauikan dalam tanah. Bagaimana cara menanggulangi sampah plastik agar berkurang di dunia?
3. Dikota-kota besar banyak sekali pabrik industri. Sedangkan asap dari pabrik tersebut dapat mencemari lingkungan di sekitar. Bagaimana cara menanggulangi polusi udara seperti asap yang ditimbulkan dari industri pabrik?
4. Bagaimana cara mendaur ulang sampah elektronik?
5. Bagaimana proses pengolahan sampah organik menjadi barang yang bermanfaat. Berikan penjelasannya?

LAMPIRAN D.7 MATERI PEMBELAJARAN**(Materi Reguler)**

Lingkungan merupakan segala sesuatu yang ada di sekitar makhluk hidup dapat berupa lingkungan biotik maupun lingkungan abiotik. Antara makhluk hidup dengan lingkungannya terjadi interaksi. Lingkungan dapat mengalami perubahan, baik karena kegiatan manusia atau peristiwa alam. Perubahan lingkungan berpengaruh pada makhluk hidup yang ada dalam lingkungan tersebut. Peristiwa masuknya atau dimasukkannya zat atau bahan ke lingkungan oleh karena kegiatan manusia atau peristiwa alam yang mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan, sehingga lingkungan tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya disebut *pencemaran* atau *polusi*. Zat atau bahan yang menyebabkan polusi disebut *polutan*. Suatu zat atau bahan dikategorikan sebagai polutan jika kadarnya melebihi normal, berada pada tempat yang tidak semestinya, berada pada waktu yang tidak tepat, dan bersifat toksik atau racun.

Polusi dapat menurunkan kualitas atau mutu lingkungan. Mutu lingkungan adalah derajat pemenuhan kebutuhan dasar manusia pada kondisi lingkungan tertentu. Jika kualitas lingkungan menurun akan berdampak pada penurunan daya dukung lingkungan. Daya dukung lingkungan adalah kemampuan lingkungan untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Oleh karena itu untuk

untuk menjaga mutu lingkungan dan daya dukung lingkungan dapat dilakukan dengan mencegah dan menanggulangi terjadinya pencemaran atau polusi. Peran serta seluruh komponen masyarakat sangat diharapkan agar pelestarian lingkungan dapat diwujudkan.

A. Macam-macam Pencemaran

Pencemaran dapat dikelompokkan menurut tempat terjadinya pencemaran dan menurut penyebab pencemaran. Menurut tempat terjadinya pencemaran dikelompokkan menjadi pencemaran udara, pencemaran air dan pencemaran tanah. Sedangkan menurut penyebabnya pencemaran dibedakan menjadi pencemaran fisik, pencemaran kimia, pencemaran biologi, pencemaran suara, dan pencemaran radioaktif. Menurut tempat terjadinya, pencemaran dibedakan menjadi berikut:

1. Pencemaran Udara

Udara di atmosfer bumi kita merupakan campuran dari gas nitrogen 78%, oksigen 21%, gas argon 1%, CO₂ 0,0035% dan sejumlah kecil uap air 0,01%. Komposisi gas di atmosfer dapat mengalami perubahan karena pola udara. Pelepasan CO₂ ke udara oleh berbagai aktivitas manusia dapat meningkatkan kadar CO₂ di udara.

a. Penyebab

Beberapa kegiatan yang dapat menimbulkan polusi udara di antaranya berikut ini:

- a. Asap dari cerobong pabrik, kendaraan bermotor, pembakaran atau kebakaran hutan, asap rokok, yang membebaskan CO dan CO₂ ke udara.
- b. Asap vulkanik dari aktivitas gunung berapi dan asap letusan gunung berapi yang menebarkan partikel-partikel debu ke udara.
- c. Bahan dan partikel-partikel radioaktif dari bom atom atau percobaan nuklir yang membebaskan partikel-partikel debu radioaktif ke udara.
- d. Asap dari pembakaran batu bara pada pembangkitan listrik atau pabrik yang membebaskan partikel, nitrogen oksida, dan oksida sulphur.
- e. *Choloro Fluoro Carbon* (CFC) yang berasal dari kebocoran mesin pendingin

ruangan, kulkas, AC mobil.

b. Dampak

Polusi udara menimbulkan berbagai dampak yang merugikan. Kenaikan kadar CO_2 yang melebihi ambang batas toleransi yang ditetapkan (sekitar 0,0035%) menimbulkan berbagai akibat. Penurunan kualitas udara untuk respirasi semua organisme (terutama manusia) akan menurunkan tingkat kesehatan masyarakat. Asap dari kebakaran hutan dapat menyebabkan gangguan iritasi saluran pernapasan, bahkan terjadinya infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Setiap terjadi kebakaran hutan selalu diikuti peningkatan kasus penyakit infeksi saluran pernapasan. Asap kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar minyak bumi seperti bensin, menimbulkan polusi gas CO (karbon monoksida).

c. Pencegahan dan Penanggulangan

Penghijauan dan reboisasi dapat menurunkan polusi udara oleh CO_2 . Demikian juga pembuatan jalur hijau di kota-kota besar menjadi hal yang sangat berarti. Secara alamiah tumbuhan menyerap CO_2 untuk fotosintesis, dengan penghijauan berarti akan meningkatkan pengambilan CO_2 udara oleh tumbuhan. Hal lain yang tidak kalah penting adalah memasang penyaring udara pada cerobong asap pabrik untuk menyaring partikel-partikel yang bercampur asap agar tidak terbebas ke udara.

2. Pencemaran Air

Air merupakan kebutuhan vital bagi seluruh makhluk hidup, termasuk manusia. Untuk dapat dikonsumsi air harus memenuhi syarat fisik, kimia maupun biologis. Secara fisik air layak dikonsumsi jika tidak berbau, berasa, maupun tidak berwarna. Disamping itu air tidak boleh menandung racun maupun zat-zat kimia berbahaya, dan tidak mengandung bakteri, protozoa ataupun kuman-kuman penyakit. Oleh karena itu kebersihan dan terbebasnya air dari polutan menjadi hal yang sangat penting.

a. Penyebab dan Dampak

Pencemaran air dapat disebabkan oleh al-al berikut :

1. Pembuangan limbah industri ke pertanian (sungai, danau dan laut)

Limbah cair pabrik dengan kandungan zat beracun serta logam-logam berat seperti timbal (Pb), air raksa (Hg), cadmium (Cd) dan seng (Zn), menyebabkan air tidak baik dikonsumsi, kematian ikan dan biota air lainnya, bahkan penurunan produksi pertanian.

2. Pembuangan limbah rumah tangga ke sungai, seperti air cucian, air kamar mandi.

Limbah dari sisa detergen dan pestisida (misalnya DDT) dapat merangsang pertumbuhan kanker (bersifat karsinogen), menyebabkan gangguan ginjal, dan gangguan kelahiran.

3. Penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan.

Senyawa nitrat dan pospat yang terkandung dalam pupuk apabila terbawa air dan terkumpul di suatu perairan (misalnya danau, waduk) dapat menimbulkan eutrofikasi, yaitu terkonsentrasinya mineral di suatu perairan. Alga menjadi kekurangan cahaya, sehingga laju fotosintesis terganggu. Makin sedikit kadar oksigen terlarut menyebabkan kematian organisme air. Pembusukan oleh organisme pengurai juga makin menipiskan kadar oksigen terlarut. Pengaruh negatif dari eutrofikasi adalah terjadinya perubahan keseimbangan kehidupan antara tanaman air dengan hewan air, sehingga beberapa spesies ikan mati.

4. Penggunaan racun dan bahan peledak dalam menangkap ikan.

Menimbulkan kerusakan ekosistem air. Bahan peledak dapat menghancurkan terumbu karang. Di samping merusak ekosistem terumbu karang, penggunaan bahan peledak juga merusak habitat dan tempat perlindungan ikan. Racun tidak hanya membunuh hewan sasaran yaitu ikan yang berukuran besar, tapi juga memutuskan daur hidup dan regenerasi ikan tersebut. Limbah rumah sakit dan limbah peternakan sangat berbahaya jika langsung dibuang ke

sungai. Kandungan organisme seperti bakteri, protozoa patogen dapat menjadi sumber penularan penyakit.

5. Tumpukan minyak karena kebocoran tanker atau ledakan sumur minyak lepas pantai.

Mengakibatkan kematian kerang, ikan, dan larva ikan di laut. Hal ini karena aromatik hidrokarbon seperti benzene dan toluene bersifat toksik. Sebagian minyak dapat membentuk lapisan mengambang dan lengket yang menyebabkan burung-burung laut tidak dapat terbang karena lengketnya sayap. Lapisan minyak di permukaan air dapat menghalangi difusi oksigen ke air laut, sehingga berakibat terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut. Hal ini akan membahayakan kehidupan di laut.

b. Pencegahan dan Penanggulangan

Penggunaan pupuk organik dan kompos sebagai pengganti pupuk buatan pabrik merupakan alternatif tepat untuk mengurangi pencemaran air oleh nitrat dan pospat. Pertanian organik sudah dikembangkan di negara-negara maju. Di samping menghasilkan produk yang aman bagi lingkungan dan kesehatan, produk pertanian organik memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Dalam menangkap ikan dihindari penggunaan racunan bahan peledak. Penggunaan jala dan pancing di samping lebih higienis juga tidak menimbulkan kerusakan lingkungan, kelangsungan regenerasi ikan juga dapat berlangsung baik. Mengupayakan pencegahan kebocoran instalasi pengeboran minyak lepas pantai, kebocoran tanker minyak yang dapat menimbulkan tumpahan minyak di laut. Jika terjadi tumpahan minyak di pantai harus segera dibersihkan sebelum menimbulkan dampak lebih luas. Pembangunan kawasan industri sebaiknya disertai dengan perencanaan AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan). Selain hal tersebut kawasan industri harus memenuhi syarat telah memiliki instalasi pengolahan limbah, jauh dari pemukiman warga, serta seminimal mungkin menghasilkan limbah. Limbah cair dari pabrik sebaiknya

disaring, diencerkan, diendapkan dan dinetralkan dulu sebelum dibuang ke sungai. Demikian pula rumah sakit dan peternakan sebaiknya memiliki bak penampungan limbah (septic tank) untuk menampung limbah yang dihasilkan.

3. Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah merupakan sumber daya alam yang mengandung benda organik dan anorganik yang mampu mendukung kehidupan manusia dan perikehidupan lainnya. Pencemaran menyebabkan suatu tanah mengalami perubahan, sehingga mengganggu kehidupan jasad yang hidup di dalam tanah maupun di permukaan. Pencemaran tanah dapat terjadi antara lain melalui pencemaran langsung, dan tidak langsung. Pencemaran langsung terjadi karena penggunaan pupuk yang berlebihan, pemberian peptisida dan pembuangan limbah yang tidak dapat di cernakan seperti plastik. Pencemaran tidak langsung dapat terjadi melalui air, dan udara. Air yang mengandung polutan akan mengubah susunan kimia tanah sehingga mengganggu jasad yang hidup atau dipermukaan tanah. Udara yang tercemar akan menurunkan hujan yang mengandung bahan pencemaran ini, akibatnya tanah akan terancam juga. Bila membicarakan polusi tanah tidak akan terlepas dari polusi air oleh petani akan terbawa kemana-mana, mencemari tanah di sekitarnya atau tanah-tanah lain yang dilalui oleh petani akan terbawa kemana-mana, mencemari tanah lain yang dilalui oleh aliran air tersebut.

Pencemaran tanah dapat terjadi antara lain melalui pencemaran langsung, dan tidak langsung :

1. Pencemaran langsung terjadi karena penggunaan pupuk yang berlebihan, pemberian pestisida dan pembuangan limbah yang tidak dapat dicernakan seperti plastik, kaca, dan kaleng. Bahan-bahan ini sukar diuraikan oleh organisme dan mengakibatkan produktivitas tanah akan berkurang.
2. Pencemaran tidak langsung dapat terjadi melalui air, dan udara. Air yang mengandung polutan akan mengubah susunan kimia tanah sehingga

mengganggu jasad yang hidup atau di permukaan tanah. Udara yang terancam akan menurunkan hujan yang mengandung bahan pencemaran ini, akibatnya tanah akan tercemar juga.

Cara pencegahan dan penanggulangan pencemaran tanah, antara lain sebagai berikut :

- a. Sebelum dibuang ke tanah senyawa sintesis seperti plastic sebaiknya diurakan lebih dahulu, misalnya dengan dibakar.
- b. Untuk bahan-bahan yang dapat di daur ulang, hendaknya dilakukan proses daur ulang, seperti kaca, plastik, kaleng, dan sebagainya.
- c. Membuang sampah pada tempatnya
- d. Penggunaan pestisida dengan dosis yang telah ditentukan
- e. Penggunaan pupuk anorganik secara tidak berlebihan pada tanaman.

a. Bioremediasi

Bioremediasi merupakan proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur, bakteri). Bioremediasi bertujuan untuk memecahkan atau mendegradasi zat pencemar menjadi bahan yang kurang beracun atau tidak beracun (karbon dioksida dan air). Proses bioremediasi harus memperhatikan temperatur tanah, ketersediaan air, nutrient (N, P, K), perbandingan C : N kurang dari 30 : 1 dan ketersediaan oksigen. Terdapat 4 teknik dasar yang bisa digunakan dalam bioremediasi :

- a. Stimulus aktivitas mikroorganisme asli (di lokasi tercemar) dengan penambahan nutrient, pengaturan kondisi redoks, optimasi pH, dan sebagainya.
- b. Inokulasi (penanaman) mikroorganisme di lokasi tercemar, yaitu mikroorganisme yang memiliki kemampuan biotransformasi khusus.
- c. Pencemaran immobilized enzymes.
- d. Penggunaan tanaman (phytoremediation) untuk menghilangkan atau mengubah pencemaran.

Bila membicarakan tentang populasi tanah tidak akan terlepas dari populasi air karena pencemaran tanah dipercepat oleh adanya air, contohnya sisa pestisida yang larut dalam air oleh petani akan terbawa kemana-mana, mencemari tanah di sekitarnya atau tanah-tanah lain yang dilalui oleh aliran air tersebut.

B. Pengertian Limbah

Pengelompokan limbah dan contoh-contohnya

Limbah merupakan suatu barang atau benda sisa dari sebuah kegiatan produksi yang tidak bermanfaat atau bernilai ekonomis lagi. Limbah sendiri dari tempat asalnya bisa beraneka ragam, ada yang limbah dari rumah tangga, limbah dari pabrik-pabrik besar dan ada juga limbah dari suatu kegiatan tertentu. Dalam dunia masyarakat yang semakin maju dan modern, peningkatan akan jumlah limbah semakin meningkat. Logika yang mudah seperti ini dahulunya manusia hanya menggunakan jeruk nipis untuk mencuci piring, namun sekarang manusia sudah menggunakan sabun untuk mencuci piring sehingga peningkatan akan limbah tak bisa di pungkiri lagi. Limbah sendiri dikelompokkan menjadi tiga, yaitu :

1. Berdasarkan Wujudnya

Pada pengolahan limbah berdasarkan wujud lebih cenderung di lihat dari fisik limbah tersebut. Contohnya limbah padat, disebut limbah padat karena memang fisiknya berupa padat, sedangkan limbah cair dikarenakan fisiknya berbentuk cair begitu pula dengan limbah gas. Berikut ini penjelasannya :

- a. Limbah gas merupakan jenis limbah yang berbentuk gas, contohnya : karbon dioksida (CO_2), karbon monoksida (CO), SO_2 , HCL, NO_2 dll.
- b. Limbah cair, adalah jenis limbah yang memiliki fisik berupa zat cair misalnya: air hujan, rembesan AC, air cucian, air sabun, minyak goreng buangan dll.
- c. Limbah padat merupakan jenis limbah yang berupa padat, contohnya : bungkus jajan, plastik, ban bekas, dll.

2. Berdasarkan Sumbernya

Berdasarkan pengelompokan limbah yang berdasarkan dengan sumbernya lebih difokuskan dari mana limbah tersebut dihasilkan :

1. Limbah industri, limbah yang dihasilkan oleh pembuangan kegiatan industri.
2. Limbah pertanian, limbah yang ditimbulkan karena kegiatan pertanian
3. Limbah pertambangan, merupakan limbah yang asalnya dari kegiatan pertambangan.
4. Limbah domestik, limbah yang berasal dari rumah tangga, pasar, restoran dan pemukiman-pemukiman penduduk yang lain.

3. Berdasarkan Senyawa

Berdasarkan senyawa limbah dibagi lagi menjadi dua jenis, yakni limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik merupakan limbah yang bisa dengan mudah diuraikan (mudah membusuk), limbah organik mengandung unsur karbon. Contohnya limbah organik dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari seperti kotoran manusia dan hewan. Limbah anorganik adalah jenis limbah yang sangat silit atau bahkan tidak bisa untuk di uraikan (tidak bisa membusuk) dan tidak mengandung unsur karbon. Contoh limbah anorganik adalah plastik dan baja.

4. Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Limbah B3 merupakan jenis limbah yang sangat berbahaya, suatu limbah dapat dikatakan sebagai limbah B3 jika mengandung bahan yang berbahaya serta beracun karena sifat dan konsentrasinya bisa mencemari lingkungan dan membahayakan kehidupan manusia dan lingkungan. Limbah B3 sendiri masih memiliki beberapa karakteristik lagi yakni, beracun, mudah meledak, mudah terbakar, bersifat korosif, bersifat reaktif, dapat menyebabkan infeksi.

C. Cara Pembuangan Limbah

Limbah cair, padat, gas dan limbah B3 memiliki cara tersendiri dalam penanganan pembuangan. Limbah B3 tidak bisa disamakan pembuangannya dengan limbah cair maupun limbah padat begitupun sebaliknya. Dalam penanganan limbah cair masih dibagi lagi menjadi beberapa bagian, yaitu :

1. Penanganan Limbah Cair

Penanganan limbah cair sangatlah sulit, setiap bahan yang berbrda harus ditangani dengan cara yang berbeda pula. Dalam penanganan limbah cair terdapat beberapa cara yaitu :

- a. Pengolahan primer
- b. Pengolahan sekunder
- c. Pengolahan tersier
- d. Desinfeksi
- e. Pengolahan lumpur

2. Pengolahan Limbah Padat

Pada pengolahan limbah pada berbeda dengan penanganan limbah cair, dalam penanganan limbah padat dibagi dalam beberapa cara yakni :

- a. Penimbunan terbuka
- b. Sanitary landfill
- c. Daur ulang
- d. Insinerasi
- e. Dijadikan kompos

3. Pengolahan Limbah Gas

Penanganan limbah gas lebih ditekankan pada bagaimana mencegah pencemaran gas pencemaran tersebut mencemari lingkungan, misalnya dengan memasang filter

(penyaring) pada knalpot kendaraan bermotor, pengendapan siklon, mengontrol emisi gas buang dan masih banyak lagi.

4. Pengolahan Limbah B3

Pengolahan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) memiliki cara yang berbeda, jenis limbah ini bisa menimbulkan bahaya bagi lingkungan maka penanganan dengan benar haruslah diperhatikan. Untuk pembuangan limbah B3 haruslah berhati-hati karena tidak bisa dibuang begitu saja. Limbah haruslah diolah terlebih dahulu baik melalui pengolahan fisik, biologi dan kimia dengan tujuan agar dapat menghilangkan efek berbahaya yang terdapat didalam limbah. Berikut ini beberapa cara pengolahan limbah B3 :

1. Kolam penyimpanan (*surface impoundments*)
2. Sumur dalam / sumur injeksi
3. Secure landfill / landfill untuk limbah B3

Limbah menjadi persoalan penting di negeri ini, untuk dapat menciptakan negeri yang bersih dan sehat tentunya harus kita mulai dengan cara hidup bersih dan sehat pula. Untuk itu mulailah dengan kehidupan sehari-hari misalnya membersihkan halaman rumah, sekolah, dan menyadarkan diri akan pentingnya membuang sampah pada tempatnya. Kesadaran ini juga harus dilakukan oleh semua pihak. Karena selain merugikan bagi kesehatan limbah yang di buang di sungai akan membuat efek, seperti biota sungai, plankton dan tanaman air akan mati.

D. Daur Ulang Limbah

Daur ulang limbah proses dari pengumpulan sampah, penyortiran, pembersihan, dan pemrosesan material baru untuk proses produksi. Proses daur ulang harus menghasilkan barang yang mirip dengan barang aslinya dengan material yang sama. Contohnya kertas bekas menjadi kertas dengan kualitas yang sama. Hal ini sulit dilakukan karena lebih mahal dibandingkan dengan proses pembuatan dari bahan

yang baru. Bentuk lain dari daur ulang yaitu seperti ekstraksi material berharga dari sampah, seperti emas dari prosesor computer, timah hitam dari baterai, atau ekstraksi material yang berbahaya bagi lingkungan seperti merkuri.

Proses daur ulang aluminium dapat menghemat energi dan mengurangi polusi udara jika dibandingkan dengan ekstraksi aluminium dari tambang hingga di pabrik. Penghematan yang cukup besar pada energy juga dapat dengan mendaur ulang kertas, logam, kaca, dan plastik. Banyak varian baterai membuat proses daur ulang bahan ini relatif sulit. Maka harus disortir terlebih dahulu, misalnya baterai jenis lama mengandung merkuri dan cadmium, harus ditangani secara lebih serius demi mencegah kerusakan lingkungan dan kesehatan manusia. Baterai mobil umumnya jauh lebih mudah dan lebih murah untuk didaur ulang.

1. Limbah Kaca

Kaca dapat untuk didaur ulang. Kaca yang didapat dari botol dan lain sebagainya dibersihkan dari bahan kontaminan, kemudian di lelehkan bersama dengan material kaca baru. Dapat juga dipakai sebagai bahan bangunan dan jalan. Sudah terdapat *Glasspalt* merupakan bahan pelapis jalan dengan menggunakan 30% material kaca daur ulang.

2. Limbah Kertas

Kertas dapat didaur ulang dengan mencampurkan kertas bekas yang telah dijadikan pulp dengan material kertasbaru. Namun kertas akan mengalami penurunan kualitas jika terus di daur ulang. Hal ini menjadikan kertas harus didaur ulang dengan mencampurkan dengan material yang baru, atau mendaur ulang menjadi bahan yang berkualitas lebih rendah. Plastik dapat didaur ulang sama halnya seperti mendaur ulang logam. Hanya saja terdapat berbagai jenis plastik, saat ini berbagai jenis plastic terdapat kode mengenai jenis plastic yang membentuk material sehingga mempermudah untuk mendaur ulang. Kode pada kemasan yang berbentuk segitiga 3R dengan kode angka di tengah, jenis angka tersebut merupakan jenis plastic

tertentu, dan kadang-kadang disingkat menjadi LDPE untuk *Low Density Etilene*, PS untuk polistirena sehingga dapat mempermudah proses daur ulang.

3. Limbah Daun Kering

Sampah daun kering dapat didaur ulang menjadi kompos. Kompos sendiri dapat digunakan untuk pupuk tanaman.

4. Limbah Plastik

Limbah plastic dapat dimanfaatkan atau di daur ulang kembali dengan dilarutkan dan diproses lagi menjadi bahan pembungkus yaitu seperti tas, botol minyak pelumas, botol minum dan botol sampo. Plastic dapat didaur ulang sama halnya seperti mendaur ulang logam.

5. Alumunium

Kaleng bekas, makanan atau minuman dapat didaur ulang untuk dibuat kaleng pengemas.

E. Limbah yang langsung dan dapat dimanfaatkan ulang

Sebagian limbah dapat dimanfaatkan kembali secara langsung tanpa melalui proses daur ulang yaitu :

1. Ampas Tahu : dapat digunakan sebagai pakan ternak dan mengandung gizi yang tinggi yang digunakan dalam pertumbuhan dan perkembangan ewan ternak.
2. Enceng gondok : dapat menjadi limbah perairan jika terdapat populasinya terlalu banyak dan dapat dimanfaatkan dalam membuat berang krajian yaitu seperti tas.

LAMPIRAN D.8

LEMBAR KERJA KELOMPOK

Materi : Perubahan Lingkungan

“Pengaruh Limbah Air Deterjen Terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)”

Kelompok :

Anggota Kelompok : 1.

2.

3.

4.

5.

Kelas :

A. Tujuan

Pengamati pengaruh limbah air deterjen dan minyak goreng terhadap respirasi ikan.

B. Alat dan Bahan

- Alat :
- Beaker glass
 - Alat tulis
 - Glass ukur
 - Counter digital
 - Stopwatch
 - Pengaduk

Bahan : - Ikan mas (*Cyprinus carpio*)

- 400 ml air

- 1 Sendok bubuk deterjen

- 1 Sendok minyak goreng

1. Langkah Kerja

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Melarutkan 1 sendok deterjen kedalam 400 ml air pada wadah 1 kemudian diaduk
3. Melarutkan 1 sendok minyak goreng kedalam 400 ml air pada wadah 2 kemudian diaduk
4. Masukkan air 400 ml kedalam wadah 3 tanpa diberi perlakuan (sebagai kontrol)
5. Masukkan 1 ekor ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan ukuran yang sama kedalam wadah 1, wadah 2, dan wadah 3
6. Amatilah apa saja yang terjadi pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) diwadah 1, wadah 2, dan wadah 3
7. Menghitung buka tutup insang pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) selama 5 menit dengan menggunakan alat penghitung (counter digital)
8. Mencatat hasil yang didapat dalam tabel pengamatan

2. Data Hasil Pengamatan

1. Pergerakan ikan mas (*Cyprinus carpio*)

Ikan dalam wadah	Pergerakan ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>)	
	Aktif	Lambat
Ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>) Wadah 1 Deterjen		
Ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>) Wadah 2 Minyak goreng		
Ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>) Wadah 3 Kontrol		

2. Jumlah buka tutup insang selama 5 menit

Ikan dalam wadah	Jumlah buka tutup insang selama 5 menit
Ikan mas <i>(Cyprinus carpio)</i> Wadah 1 Deterjen	
Ikan mas <i>(Cyprinus carpio)</i> Wadah 2 Minyak goreng	
Ikan mas <i>(Cyprinus carpio)</i> Wadah 3 Kontrol	

3. Pertanyaan

1. Berdasarkan hasil pengamatanmu bagaimana kondisi ikan dalam wadah 1 setelah diberi perlakuan dengan di tambahkan deterjen?

.....
.....
.....

2. Adakah perbedaan antara ikan dalam wadah 1 (deterjen) dan wadah 2 (minyak goreng) setelah diberi perlakuan? Jelaskan!

.....
.....
.....
.....

3. Berdasarkan pengamatanmu mengapa ikan dalam kondisi seperti itu dan apa penyebabnya?

.....
.....
.....
.....

4. Dari ketiga wadah tersebut, wadah manakah yang ikannya masih bertahan hidup? Mengapa?

.....
.....
.....
.....

5. Kesimpulan apakah yang dapat kalian ambil dari kegiatan ini?

.....
.....
.....

**LAMPIRAN E. LEMBAR VALIDASI PENILAIAN PSIKOMOTORIK
OLEH AHLI**

LEMBAR VALIDASI PENILAIAN PSIKOMOTORIK

Petunjuk pengisian :

1. kepada bapak Ibu yang terhormat, mohon memberi penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.

Keterangan :

- 4 : Melakukan aspek keterampilan dengan sangat tepat
 - 3 : Melakukan aspek keterampilan dengan tepat
 - 2 : Melakukan aspek keterampilan kurang tepat
 - 1 : Tidak melakukan aspek keterampilan dengan sangat
2. Kritik dan saran dapat dituliskan pada tempat yang telah disediakan.

No	Indikator Penilaian	Skor
1.	Aspek Konstruksi Kelengkapan komponen lembar penilaian psikomotorik (Petunjuk dan tabel)	

No.	Indikator Penilaian	Butir Pernyataan					
		1	2	3	4	5	6
2.	Aspek isi						
	a. Kesesuaian kopetensi inti dan dasar yang akan dicapai dengan aspek psikomotorik siswa	4	4	4	4	4	4
	b. Kesesuaian aspek psikomotorik dengan indikator penilaian	4	4	4	4	4	4
	c. Kesesuaian aspek dan indikator dengan pernyataan	4	4	4	4	4	4
3.	Aspek penggunaan Bahasa dan Penulisan						

a. Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar obsevasi denganaturan EYD						
b. Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan	4	4	4	4	4	4
Jumlah	4	4	4	4	4	4

Catatan Validator:

Mohon di perhatikan kembali, apakah materi presentasi masuk dalam ranah psikomotor ?

Jember,

Validator



Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka pengembangan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* (lingkari salah satu):

Mapping (lingkari salah satu):

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Tidak dapat digunan

LEMBAR VALIDASI PENILAIAN PSIKOMOTORIK

Petunjuk pengisian :

1. kepada bapak Ibu yang terhormat, mohon memberi penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.
2. Kritik dan saran dapat dituliskan pada tempat yang telah disediakan.

No	Indikator Penilaian	Skor
1.	Aspek Konstruksi Kelengkapan komponen lembar penilaian psikomotorik (Petunjuk dan tabel)	3

No	Indikator Penilaian	Butir Pernyataan					
		1	2	3	4	5	6
2.	Aspek isi						
	a. Kesesuaian kopetensi inti dan dasar yang akan dicapai dengan aspek psikomotorik siswa	3	3	3	3	3	3
	b. Kesesuaian aspek psikomotorik dengan indikator penilaian	4	4	4	3	3	3
	c. Kesesuaian aspek dan indikator dengan pernyataan	3	3	3	3	3	3
3.	Aspek penggunaan Bahasa dan Penulisan						
	a. Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar obsevasi denganaturan EYD	2	2	3	3	3	2
	b. Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan	4	4	4	4	4	4
Jumlah							

Catatan Validator:

Stahien cek dr catatan

Jember,

Validator



Ika L N

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka pengembangan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* (lingkari salah satu):

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Tidak dapat digunanan

LAMPIRAN E.1 LEMBAR VALIDASI PENILAIAN AFEKTIF OLEH AHLI

LEMBAR VALIDASI PENILAIAN AFEKTIF

Petunjuk pengisian:

1. Kepada bapak / Ibu yang terhormat, mohon memberikan nilai pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.

Keterangan :

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang Baik
- 3 = Baik
- 4 = Sangat baik

2. Kritik dan saran dapat dituliskan pada tempat yang telah disediakan.

No	Indikator Penilaian	Skor
1.	Aspek Konstruksi Kelengkapan komponen lembar penilaian afektif (Petunjuk dan tabel)	4

No.	Indikator Penilaian	Butir Pernyataan						
		1	2	3	4	5	6	7
2.	Aspek isi							
	a. Kesesuaian kopetensi inti dan dasar yang akan dicapai dengan aspek afektif siswa	4	4	4	4	4	4	4
	b. Kesesuaian aspek afektif dengan indikator penilaian	4	4	4	4	4	4	4
	c. Kesesuaian aspek dan indikator dengan pernyataan	4	4	4	4	4	4	4
3.	Aspek penggunaan Bahasa dan Penulisan							
	b. Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar obsevasi denganaturan EYD	4	4	4	4	4	4	4
	c. Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan	4	3	4	4	4	3	3
Jumlah								

Catatan Validator:

Bekaspa tabel, hurufnya lengkap dgn tidak sekem;

Jember,.....

Validator



Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka pengembangan model pembelajaran PBL (Problem Based Learning) dengan Concept Mapping (lingkari salah satu):

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Tidak dapat digunakan

LEMBAR VALIDASI PENILAIAN AFEKTIF

Petunjuk pengisian:

1. Kepada bapak / Ibu yang terhormat, mohon memberikan nilai pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.

Keterangan :

- 1= Tidak baik
- 2= Kurang Baik
- 3= Baik
- 4= Sangat baik

2. Kritik dan saran dapat dituliskan pada tempat yang telah disediakan.

Catatan Validator:

Cek di catketen

Jember,.....

Validator



Ura Tra N

No	Indikator Penilaian	Skor
1.	Aspek Konstruksi Kelengkapan komponen lembar penilaian afektif (Petunjuk dan tabel)	3

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka pengembangan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* (lingkari salah satu):

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Tidak dapat digunakan

No	Indikator Penilaian	Butir Pernyataan						
		1	2	3	4	5	6	7
2.	Aspek isi							
	d. Kesesuaian kopetensi inti dan dasar yang akan dicapai dengan aspek afektifsiswa	3	3	3	3	3	3	3
	e. Kesesuaian aspek afektif dengan indikator penilaian	4	4	4	4	4	4	4
	f. Kesesuaian aspek dan indikator dengan pernyataan	3	3	3	3	3	4	4
3.	Aspek penggunaan Bahasa dan Penulisan							
	c. Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar obsevasi denganaturan EYD	3	3	2	3	3	4	4
	d. Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan	4	4	4	4	4	4	4
Jumlah								

LAMPIRAN E.2 LEMBAR VALIDASI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* HASIL BELAJAR OLEH AHLI

LAMPIRAN F. Lembar Validasi Soal *Pre Test* Dan *Post Test*

LEMBAR VALIDASI SOAL *PRE TEST* DAN *POST TEST*

Validasi soal ini bertujuan untuk mengukur kevalidan soal dalam pembelajaran yang akan digunakan untuk *pre test* dan *post test* dalam penelitian ini.

Validator : Mochammad Iqbal, M.Pd.

Tanggal : 22 Maret 2018

Petunjuk :

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *checklist* (V) pada kolom skor yang telah disediakan.
- Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (V) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang telah diberikan. Pedoman penilaian adalah sebagai berikut. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut.

Keterangan :

4 : Sangat Sesuai (SS)

3 : Sesuai (S)

2 : Kurang Sesuai (KS)

1 : Tidak Sesuai (TS)

- Kritik maupun saran dapat dituliskan pada catatan akhir lembar validasi.

No.	Aspek	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Petunjuk mengerjakan jelas.			✓	
2.	Penggunaan bahasa sesuai EYD.				✓
3.	Kesederhanaan struktur kalimat.			✓	
4.	Kesesuaian alokasi waktu dengan jumlah soal.				✓
5.	Soal tidak ambigu.				✓

6.	Pola jawaban tidak mudah ditebak.				✓
7.	Soal mengukur kemampuan berpikir mulai dari C3-C5.				✓
8.	Kerapian susunan soal.				✓
9.	Kesesuaian dengan indikator.				✓
10.	Kesesuaian dengan kisi-kisi.				✓

(Solikhin, 2015).

Catatan Validator:

Soal cukup mampu mengukur kemampuan siswa secara proporsional.

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka pengembangan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* (lingkari salah satu):

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Tidak dapat digunakan

Jember, 22 Maret 2018

Validator

Mochammad Iqbal, M.Pd.

LAMPIRAN F. Lembar Validasi Soal *Pre Test* Dan *Post Test*

LEMBAR VALIDASI SOAL *PRE TEST* DAN *POST TEST*

Validasi soal ini bertujuan untuk mengukur kevalidan soal dalam pembelajaran yang akan digunakan untuk *pre test* dan *post test* dalam penelitian ini.

Validator : Ika Lia N. S.Pd, M Pd

Tanggal : 22 Maret 2018

Petunjuk :

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *checklist* (V) pada kolom skor yang telah disediakan.
- Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (V) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang telah diberikan. Pedoman penilaian adalah sebagai berikut. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut.

4 : Sangat Sesuai (SS)

3 : Sesuai (S)

2 : Kurang Sesuai (KS)

1 : Tidak Sesuai (TS)

- Kritik maupun saran dapat dituliskan pada catatan akhir lembar validasi.

No.	Aspek	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Petunjuk mengerjakan jelas.			✓	
2.	Penggunaan bahasa sesuai EYD.				✓
3.	Kesederhanaan struktur kalimat.				✓
4.	Kesesuaian alokasi waktu dengan jumlah soal.				✓
5.	Soal tidak ambigu.				✓
6.	Pola jawaban tidak mudah ditebak.				✓

7.	Soal mengukur kemampuan berpikir mulai dari C3-C5.				✓
8.	Kerapian susunan soal.				✓
9.	Kesesuaian dengan indikator.				✓
10.	Kesesuaian dengan kisi-kisi.				✓

(Solikhin, 2015).

Catatan Validator:

Cek lagi kerapian penulisan soal
Pada essay tambahkan skor sig & siswa tahu mana soal yg di tanya maknanya

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka pengembangan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* (lingkari salah satu):

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Tidak dapat digunakan

Jember, 22 Maret 2018

Validator

Ika Lia N. S.Pd, M Pd

LAMPIRAN E.3

KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* ASPEK KOGNITIF

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas / Semester	: X / Genap
Alokasi Waktu	: 45 Menit
Jumlah Soal	: 20
Bentuk Soal	: pilihan ganda dan essay

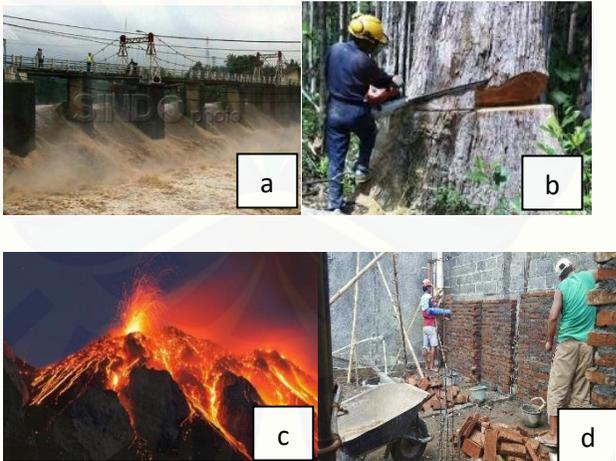
Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawan, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3: Memahami menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

- 3.11 Menganalisis pencemara lingkungan dan penyebab, serta dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan.
- 4.11 Mengajukan gagasan pemecahkan masalah perubahan lingkungan sesuai konteks permasalahan lingkungan.

A. Tipe Soal Pilihan Ganda

Indikator	Tingkat Kognitif	Soal	Jawaban	Nilai
Mengamati foto/gambar berbagai perubahan lingkungan	C3	<p>Perhatikan gambar dibawa ini! Salah satu contoh perubahan lingkungan secara alami adalah?</p> 	C	3

				
		<ul style="list-style-type: none"> a. pembangunan waduk b. penebangan hutan c. letusan gunung berapi d. pembangunan rumah e. adanya pabrik-pabrik besar 		
Mengamati berbagai perubahan lingkungan	C3	<p>Cermati pertanyaan berikut! Polusi merupakan peristiwa masuknya zat atau bahan ke lingkungan yang dapat menurunkan mutu lingkungan dan daya dukung lingkungan. Zat atau bahan yang menurunkan mutu lingkungan dan daya dukung lingkungan tersebut dinamakan?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. toksik d. polutan b. pencemaran c. polusi e. degradasi 	B	3
Menganalisis perubahan pencemaran lingkungan	C4	<p>Pemakaian CFC pada mesin pendingin ruangan, AC, kulkas sebaiknya dipertimbangkan lagi untuk dicarikan alternatif pengganti yang lebih ramah lingkungan. Efek penggunaan CFC terhadap lingkungan adalah?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. terjadi hujan asam 	E	3

		<p>b. efek rumah kaca c. pemanasan global d. eutrofikasi e. penipisan lapisan ozon</p>																	
Mengurutkan kegunaan air dalam kehidupan	C3	<p>Berdasarkan tabel dibawah, maka air yang layak digunakan untuk kehidupan dan keperluan sehari-hari adalah?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Jenis air</th> <th>Ph</th> <th>Kandungan mikroorganisme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Air sumur</td> <td>5</td> <td>Coliform 5/100 ml</td> </tr> <tr> <td>Air kolam</td> <td>10</td> <td>E.coli 10/100 ml</td> </tr> <tr> <td>Air kran</td> <td>7</td> <td>E.coli 0/100 ml</td> </tr> <tr> <td>Air sungai</td> <td>11</td> <td>Coliform 25/100 ml</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. air sumur dan kolam b. air sumur dan air kran c. air Kran d. air kolam dan air sumur e. air kolam dan air sungai</p>	Jenis air	Ph	Kandungan mikroorganisme	Air sumur	5	Coliform 5/100 ml	Air kolam	10	E.coli 10/100 ml	Air kran	7	E.coli 0/100 ml	Air sungai	11	Coliform 25/100 ml	C	3
Jenis air	Ph	Kandungan mikroorganisme																	
Air sumur	5	Coliform 5/100 ml																	
Air kolam	10	E.coli 10/100 ml																	
Air kran	7	E.coli 0/100 ml																	
Air sungai	11	Coliform 25/100 ml																	
Menganalisis perubahan yang terjadi akibat pencemaran lingkungan	C4	<p>Menumpuknya gas CO₂ dapat menyebabkan terhalangnya bumi melepas kembali panas ke atmosfer akibatnya suhu panas terperangkap di permukaan bumi hal ini mengakibatkan?</p> <p>a. mencairnya es di daerah kutub b. hujan didaerah gurun c. turunnya hujan salju</p>	A	3															

		d. turunnya permukaan air laut e. manusia terkena kanker kulit		
Memecahkan perubahan pencemaran lingkungan akibat efek rumah kaca	C4	Pada efek rumah kaca, CO ₂ dapat berkumpul di udara dan membentuk lapisan. Hal yang dapat menyebabkan CO ₂ dapat melayang di udara dan berkumpul di atmosfer adalah? a. CO ₂ dapat berikatan dengan oksigen bebas udara b. karena gas CO ₂ yang lebih ringan dari udara c. tingginya radiasi ultraviolet di atmosfer d. CO ₂ mudah berikatan di udara dengan gas lainnya e. karena pencemaran udara yang tinggi	A	3
Menentukan efek yang terjadi akibat penggunaan pupuk yang berlebihan	C3	Penggunaan pupuk pertanian yang berlebihan dapat menyebabkan eutrofikasi efek lebih lanjut dari eutrofikasi adalah? a. ledakan populasi pengurai b. ledakan pertumbuhan tanaman produksi c. ledakan populasi gulma seperti enceng gondok d. gulma misalnya enceng gondok menjadi resisten terhadap hama e. gulma menjadi resisten terhadap herbisida	C	3
Menganalisis perubahan pencemaran lingkungan yang terjadi dipegunungan	C4	Di daerah pegunungan yang dulunya sejuk, indah dan asri sekarang mengalami perubahan dengan adanya bencana longsor, banjir, dan bencana lainnya, hal ini disebabkan karena... a. manusia menjaga lingkungan b. penebangan hutan secara liar yang dilakukan oleh manusia c. banyaknya tumbuhan disekitar gunung d. banyaknya air yang mengalir dari gunung	B	3

		e. manusia membuang sampah sembarangan		
Mengurutkan mengenai proses dari daur ulang	C3	<p>Berikut ini merupakan proses daur ulang:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pembuatan pupuk kompos 2) Pembuatan biogas 3) Pembuatan kertas daur ulang 4) Peleburan biji besi <p>Yang memanfaatkan aktivits mikroorganisme adalah?</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 dan 3 b. 1 dan 2 c. 2 dan 3 d. 2 dan 4 e. 3 dan 4 	B	3
Mengurutkan lingkungan yang tercemar akibat pencemaran lingkungan	C3	Pernyataan yang benar mengenai perbedaan lingkungan tercemar dan lingkungan alami adalah?	B	3

		No.	Lingkungan Rerancam	Lingkungan Alami		
		1.	Terdapat asap rokok diudara	Komposisi udara seimbang		
		2.	Terjadi banjir akibat membuang sampah di sungai	Udara yang dihirup berbau busuk		
		3.	Tanah menjadi tidak produktif karena kehilangan humus akibat penggundulan	Menanam tanaman menjadi tumbuh subur		
		4.	Air keruh berbau busuk dan mengandung logam	Air tidak berwarna PH air 11 dan tidak mengandung logam		
		a. 2 dan 4 b. 1 dan 3 c. 2 dan 3 d. 3 dan 4 e. 1 dan 2				
Mengurutkan beberapa penanggulangan kebakaran hutan akibat perubahan pencemaran lingkungan	C3	Berikut ini beberapa kegiatan pencegahan dan penanggulangan kebakaran hutan : 1. Penyediaan system informasi kebakaran hutan 2. Meminta bantuan luar negeri untuk memadamkan kebakaran 3. Pengawasan untuk menentukan status ketika akan terjadi kebakaran hutan 4. Meningkatkan koordinasi pada setiap instansi 5. Melakukan pelatihan pengendalian kebakaran hutan bagi aparat pemerintah 6. Memberdayakan posko-posko kebakaran hutan disemua			B	3

		<p>tingkat</p> <p>Berdasarkan data diatas, manakah yang merupakan cara mencegah terjadinya kebakaran hutan...</p> <p>a. 1,3,4 b. 1,3,5 c. 2,4,5 d. 2,3,4 e. 4,5,6</p>		
<p>Mengamati foto/gambar berbagai perubahan lingkungan</p>	<p>C3</p>	 <p>Karbondioksida yang meningkat di udara bisa menyebabkan?</p> <p>a. terjadinya efek rumah kaca b. rusaknya lapisan ozon c. korosi pada logam d. penurunan suhu udara e. terbentuknya hujan asam</p>	<p>B</p>	<p>3</p>

<p>Mengurutkan penanggulangan akibat pencemaran air dalam perubahan pencemaran lingkungan</p>	<p>C3</p>	<p>I. Tidak menyemprot peptisida pada tanaman II. Tidak membuang limbah deterjen ke sungai III. Mengolah limbah pabrik sebelum membuangnya kesungai IV. Membuat kerajinan tas dari limbah plastic</p> <p>Berdasarkan data diatas yang merupakan penanggulangan pencemaran air.</p> <p>a. I dan II b. II dan III c. III dan IV d. I dan IV e. I dan III</p>	<p>B</p>	<p>3</p>
<p>Menganalisis perubahan pencemaran lingkungan teradap penghijauan di kota besar</p>	<p>C4</p>	<p>Penghijauan yang dijalankan di kota-kota besar merupakan salah satu cara dalam menanggulangi pencemaran yang bertujuan?</p> <p>a. meningkatkan kelembapan lingkungan b. mencegah terjadinya penguapan c. meningkatkan kesejukan dan keindahan kota d. meningkatkan kadar oksigen di udara e. meningkatkan suhu udara</p>	<p>D</p>	<p>3</p>
<p>Menganalisis solusi ketika kapal berisi minyak tumpah untuk penggunaan bakteri pengurai dalam perubahan pencemaran lingkungan</p>	<p>C4</p>	<p>Ketika kapal tanker berisi minyak mentah tumpah di lautan menyebabkan pencemaran air. Solusi yang tepat adalah dengan menggunakan bakteri pengurai minyak. Usaha ini disebut dengan?</p> <p>a. biofuleing b. biodiesel c. biodetoksifikasi d. biogas e. bioremediasi</p>	<p>E</p>	<p>3</p>

B. Tipe Soal Essay

Indikator	Tujuan Pembelajaran	Tingkat Kognitif	Soal	Jawaban	Nilai
Mendiskusikan, membandingkan dan menganalisis perubahan pencemaran lingkungan	Siswa dapat menganalisis yang menyebabkan pencemaran lingkungan	C4	Langkah apa yang harus dilakukan untuk menangani masalah keseimbangan lingkungan dalam limbah rumah sakit yang dekat dengan pemukiman warga, karena kemungkinan besar limbah rumah sakit mengandung patogen atau bahan kimia yang beracun dan berbahaya, sehingga potensi tertularnya bermacam-macam penyakit dapat mengganggu kesehatan manusia dan lingkungan, berikan pendapat kalian dalam pernyataan diatas?	Sasaran pengelolaan limbah rumah sakit adalah bagaimana menangani limbah berbahaya, menyingkirkan dan memusnahkannya seekonomis mungkin, namun higienis dan tidak membahayakan lingkungan. Untuk limbah yang bersifat umum, penanganannya adalah identik dengan limbah domestik yang lain. Bahan-bahan tajam yang tidak terinfeksi harus dibungkus secara baik serta tidak	10

				<p>akan mencelakakan orang lain dan dapat dibuang seperti limbah umum, sedangkan bahan-bahan tajam yang terinfeksi diperlakukan sebagai limbah berbahaya. Limbah yang telah dipisahkan dimasukkan kantong-kantong yang kuat (dari pengaruh luar ataupun dari limbahnya sendiri) dan tahan air atau dimasukkan dalam kontainer-kontainer logam. Kantong-kantong yang digunakan dibedakan dengan warna yang seragam dan jelas, dan diisi secukupnya agar dapat ditutup dengan mudah dan rapat.</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>Disamping warna yang seragam, kantong tersebut diberi label atau simbol yang sesuai. Kontainer harus ditutup dengan baik sebelum diangkut. Bila digunakan kantong dan terlebih dahulu harus masuk <i>autoclave</i>, maka kantong-kantong itu harus bisa ditembus oleh uap sehingga sterilisasi dapat berlangsung sempurna. Limbah radioaktif juga harus mempunyai tanda-tanda yang standar dan disimpan untuk menunggu masa aktifnya terlampau sebelum dikategorikan limbah biasa atau limbah berbahaya lainnya.</p>	
--	--	--	--	---	--

<p>Mendiskusikan, membandingkan dan menganalisis perubahan pencemaran lingkungan</p>	<p>Siswa dapat menganalisis faktor penyebab kerusakan lingkungan</p>	<p>C4</p>	<p>Analisislah dampak apabila terjadi penebangan liar yang dilakukan di hutan yang berbatasan dengan pemukiman penduduk? Bagaimana pendapat kalian?</p>	<p>Pohon-pohon yang ada hutan dapat menyerap dengan cepat dan menyimpan air dalam jumlah yang banyak ketika hujan lebat terjadi. Akar pohon yang berfungsi sebagai penyerapan air juga hilang sehingga akan lebih mudah terjadi nya banjir karena tidak ada perlindungan pohon untuk menahan serapan air. Namun ketika hutan di tebang liar atau digunduli, hal ini tentu saja akan membuat aliran air terganggu dan menyebabkan air menggenang dan banjir yang mengalir ke pemukiman</p>	<p>10</p>
--	--	-----------	---	---	-----------

				penduduk	
Mendiskusikan, membandingkan dan menganalisis perubahan pencemaran lingkungan	Siswa dapat menganalisis faktor penyebab kerusakan lingkungan	C5	<p>Dalam beberapa perubahan lingkungan yang sering terjadi disekitar kita terdapat pencemaran air seperti terjadinya banjir, pencemaran tanah akibat sawah yang sering dipupuk dan diberi obat-obatan tanpa terkendali, dan pencemaran udara seperti asap rokok dan akibat aktifitas dari pabrik dan kendaraan bermotor. Dari penjelasan diatas dapatkan kalian menganalisis dengan memberikan saran serta cara untuk menanggulangnya. Jelaskan pendapat kalian?</p>	<p>Cara menanggulangi limbah air caranya dimulai dari tidak membuang sampah ke sungai menetralkan limbah yang akan dibuang ke sungai diadakan kerja bakti membersihkan sungai setiap bulan minimal dan untuk menanggulangi. Pencemaran udara bisa dilakukan dengan pembuatan tempat khusus untuk perokok seperti di tempat umum, menghimbau masyarakat untuk menggunakan kendaraan ramah lingkungan pada bahan bakarnya, maka dapat dilakukan dengan metode menara</p>	15

				<p>semprot (<i>Spray Tower</i>) yang diletakkan pada cerobong asap pabrik. Semprot menara atau ruang semprot adalah bentuk teknologi pengendalian polusi. Karena asap-asap tersebut dapat menurunkan kualitas udara untuk penafasan semua organisme, terutama manusia sehingga akan menurunkan derajat kesehatan masyarakat. Untuk penanggulangan pencemara tanah melarang msyarakat untuk menggunakan DDT dan peptisida berlebihan yang berlebian karena dapat merusak tanah.</p>	
--	--	--	--	--	--

<p>Mendiskusikan, membandingkan dan menganalisis perubahan pencemaran lingkungan</p>	<p>Siswa dapat menganalisis pencemaran lingkungan</p>	<p>C5</p>	<p>Jakarta Kompas.com. Masalah banjir belum juga terselesaikan di Ibu Kota. Pengamatan kota mengatakan sejumlah faktor turut menyebabkan banjir, waduk-waduk di Jakarta dipenuhi tumbuhan enceng gondok karena banyaknya limbah dan sampah pendangkalanpun terjadi akibat sedimentasi lumpur. Waduk yang akhirnya mengering kemudian dijadikan daerah hunian. Menurut ahli hidrologi banjir yang sering terjadi adalah banjir bandang, banjir kiriman dan banjir pasang surut. Berdasarkan wacana diatas banjir yang terjadi di Jakarta salah satunya disebabkan oleh tidak berfungsinya waduk. Buatlah analisis dari permasalahan diatas !</p>	<p>Karena banyaknya zat tercemar yang dibuang kewaduk sehingga dapat mengakibatkan tumbuhnya enceng gondok di waduk.Eceng gondok yang telah mati akan mengendap di dasar danau, mempercepat proses pendangkalan yang mengakibatkan terjadinya banjir pada pemukiman di sekitar waduk serta dapat menurunkan kuantitas air waduk. Adapun cara untuk mengurangi penyebaran eceng gondok yang begitu cepat dapat dilakukan beberapa cara : memanfaatkan eceng gondok, seperti membuat kerajinan dari eceng</p>	<p>10</p>
--	---	-----------	---	---	-----------

				<p>gondok dan memanfaatkan eceng gondok sebagai biogas, menggunakan hewan pemakan eceng gondok, seperti ikan grass carp (ikan Koan), mengeluarkan eceng gondok dari danau ke daratan, yang seringkali digunakan sebagai penjaga kelembapan tanah tanaman, menggunakan herbisida pemberantas gulma</p>	
<p>Mendiskusikan, membandingkan dan menganalisis perubahan pencemaran lingkungan</p>	<p>Siswa dapat membuktikan proses terjadinya serta dampak pada efek rumah kaca (<i>Green House Effect</i>)</p>	<p>C6</p>	<p>Dengan cara apakah efek rumah kaca (<i>Green House Effect</i>) dapat diminimalisir dari kegiatan yang ada disekitar kalian?</p>	<p>Pembakaran hutan menyebabkan kenaikan kadar CO₂ dalam atmosfer. Kadar CO₂ yang tinggi di atmosfer menghalangi pantulan panas dari bumi ke atmosfer, sehingga panas di</p>	<p>10</p>

				<p>pantulkan kembali ke bumi dan permukaan bumi menjadi lebih panas. Tidak menggunakan kulkas dan AC yang mengandung gas Chlorofluorocarbon (CFC) dalam bentuk freon yang berfungsi sebagai pendingin. Gas CFC ini cukup berbahaya bagi bumi. Karena dapat merusak lapisan ozon bumi yang akan menyebabkan peningkatan suhu di bumi. Akibatnya bumi terasa sangat panas dan sering terjadi perubahan iklim yang tidak menentu. Tidak menggunakan bahan bakar motor yang emisinya tinggi dan menggantikan dengan</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>menggunakan bahan bakar yang ramah lingkungan. Tidak membakar sampah melainkan membedakan antara sampah organik dan anorganik. Pada sampah organik yaitu dengan cara sampah ditanam kedalam tanah akan menjadi pupuk kompos dan bias dijadikan sebagai pakan ternak. Untuk sampah anorganik bias didaur ulang kembali dan dijadikan krajinan yang mempunyai nilai ekonomi.</p>	
--	--	--	--	---	--

LAMPIRAN E.4 PENILAIAN KOGNITIF (PRE-TEST DAN POST-TEST)

KELAS EKSPERIMEN

LEMBAR JAWABAN SOAL PRE-TEST

Mata Pelajaran : Biologi
 Materi : Perubahan Lingkungan
 Hari/tanggal : Selasa 127 - 03 - 2018
 Nama : Achmad Rizal F
 No. Absen : 1
 Kelas : X MIPA 4

A. Pilihan Ganda

Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban yang tepat.

- | | | |
|--|---|---|
| 1. a b <input checked="" type="checkbox"/> d e | 6. a b <input checked="" type="checkbox"/> d e | 11. <input checked="" type="checkbox"/> b |
| 2. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e | 7. a b <input checked="" type="checkbox"/> d e | 12. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e |
| 3. a b c d <input checked="" type="checkbox"/> e | 8. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e | 13. a b <input checked="" type="checkbox"/> d e |
| 4. <input checked="" type="checkbox"/> b c d e | 9. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e | 14. a b c <input checked="" type="checkbox"/> e |
| 5. a b c d <input checked="" type="checkbox"/> e | 10. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e | 15. <input checked="" type="checkbox"/> b c d e |

S = 6
 B = 9
 M = 27

B. Essay

Tuliskan jawaban anda secara jelas dan lengkap.

- Sebaiknya pihak rumah sakit tidak membuang limbah
 3 tersebut di dekat permukiman warga. Agar para warga tidak
 terkena dampaknya.
- Menurut saya, dampaknya akan berakibat fatal, contohnya
 4 seperti tanah longsor, udara yang tidak stabil, dll.

3. Cara saya adalah (1) tidak membuang sampah disungai agar
 1 tidak berdampak pada diri kita sendiri, (2) Tidak memberikan
 pupuk secara berlebihan kepada tanaman dan (3) kita melakukan
 reboisasi di kota-kota yang padat masyarakatnya.

4. Permasalahannya adalah banyaknya limbah dan sampah yang
 menyebabkan ~~dan~~ banyaknya erosi gunduk di sungai tersebut.
 lalu air sungai mengering dan dijadikan tempat
 pemukiman warga.

5. Dengan cara penghijauan (Reboisasi)

Contoh Hasil Pre-test Eksperimen Siswa

LEMBAR JAWABAN SOAL POS-TEST

Mata Pelajaran : Biologi
 Materi : Perubahan Lingkungan
 Hari/tanggal : 5 - 04 - 2018
 Nama : Achmad Rizal F
 No. Absen : 1
 Kelas : X MIPA 4

86

A. Pilihan Ganda

Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban yang tepat.

- | | | |
|--|---|---|
| 1. a b <input checked="" type="checkbox"/> d e | 6. a b c d <input checked="" type="checkbox"/> e | 11. a <input checked="" type="checkbox"/> b c d e |
| 2. a <input checked="" type="checkbox"/> b c d e | 7. a b <input checked="" type="checkbox"/> d e | 12. a <input checked="" type="checkbox"/> b c d e |
| 3. a b <input checked="" type="checkbox"/> c d <input checked="" type="checkbox"/> e | 8. a <input checked="" type="checkbox"/> b c d e | 13. a <input checked="" type="checkbox"/> b c d e |
| 4. a b <input checked="" type="checkbox"/> d e | 9. a <input checked="" type="checkbox"/> b c d e | 14. a b c <input checked="" type="checkbox"/> d e |
| 5. <input checked="" type="checkbox"/> a b c d e | 10. a <input checked="" type="checkbox"/> b c d e | 15. a b c d <input checked="" type="checkbox"/> e |

S = 2
B = 13
T = 39

B. Essay

Tuliskan jawaban anda secara jelas dan lengkap.

1. Pengelolaan limbah rumah sakit ialah bagaimana menangani limbah berbahaya, menyinkronkan dan memisalkannya secara economic mungkin, namun higienis dan tidak membahayakan lingkungan, dan dengan cara memisahkan limbah berbahaya dan tidak berbahaya.
2. Menurut saya, hal ini dapat menyebabkan banjir dan aliran sungai menjadi terganggu juga menyebabkan air menjadi tergenang di pemukiman penduduk.

3. pertama adalah cara menanggulangi limbah air yaitu dengan cara tidak membuang sampah sembarangan ke sungai dan diadakan kerja bakti setiap bulan. Sedangkan pencemaran udara dilakukan dengan cara membuat tempat khusus untuk merokok di tempat umum dan menghimbau masyarakat untuk memakai kendaraan yang ramah lingkungan. Dan pencemaran tanah dilakukan dengan cara melarang masyarakat untuk menggunakan pupuk/ secara berlebihan. Kedua, karena banyaknya zat pencemar / limbah yang dibuang ke waduk, sehingga dapat mengakibatkan tumbuhnya eceng gondok di waduk. Dan eceng gondok yang telah mati akan mengendap dan mengakibatkan banjir.

5. Dengan cara tidak memakai AC secara berlebihan dan tidak membuang sampah melainkan memisalkannya antara sampah organik dan anorganik. Pada sampah organik lebih baik ditanam ke dalam tanah sedangkan anorganik dapat didaur ulang.

No.	Nama	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Rata ²	Selisih	N-Gain	Kriteria
1	Achmad rizal farizki	51	86	68,5	35	0,71	Tinggi
2	Aditya bima bramastu	49	88	68,5	39	0,76	Tinggi
3	Agil firza dhiya'ulhaq	46	77	61,5	31	0,57	Sedang
4	Agil tri jaya	40	78	59	38	0,63	Sedang
5	Ahmad rafli	51	59	55	8	0,16	Rendah
6	Aisyah dwi lestari	43	76	59,5	33	0,58	Sedang
7	Akbar maulana	50	77	63,5	27	0,54	Sedang
8	Deby khotibul umam	23	66	44,5	43	0,56	Sedang
9	Dela dwi riyanti	36	70	53	34	0,53	Sedang
10	Dela renita widi	44	65	54,5	21	0,38	Sedang
11	Deny widyanto r	46	77	61,5	31	0,57	Sedang
12	Devan iqbal f	45	86	65,5	41	0,75	Tinggi
13	Diana komariah	43	75	59	32	0,56	Sedang
14	Dimas dwi darmawan	37	68	52,5	31	0,49	Sedang
15	Elsa triana putri	45	65	55	20	0,36	Sedang
16	Firdha yuniarti s	45	75	60	30	0,55	Sedang
17	Intan maulida	44	66	55	22	0,39	Sedang
18	Ivan bintang aji p	28	69	48,5	41	0,57	Sedang
19	Lulung luwanda sari	44	76	60	32	0,57	Sedang
20	Mai lisa sri dwi	51	80	65,5	29	0,59	Sedang
21	Moh. zainul marshofi	86	78	82	-8	-0,57	Sedang
22	Muhammad ghulam h	45	54	49,5	9	0,16	Rendah
23	Muhammad ibnu arifin	30	67	48,5	37	0,53	Sedang
24	Muhammad yusuf q	52	65	58,5	13	0,27	Rendah
25	Olivia resty farid m	39	36	37,5	-3	-0,05	Rendah
26	Prestivita wijayanti	32	77	54,5	45	0,66	Sedang
27	Puspita sari riantika	24	76	50	52	0,68	Sedang
28	(KELUAR)						
29	Ronal asemki	33	78	55,5	45	0,67	Sedang
30	Siska surya kamelia	53	80	66,5	27	0,57	Sedang
31	Sukron kasyir	36	75	55,5	39	0,61	Sedang
32	Sulton limubin	42	79	60,5	37	0,64	Sedang
33	Ulfatus beriroh	40	80	60	40	0,67	Sedang
34	Vicky firmansyah	48	65	56,5	17	0,33	Sedang
35	Yaumil umamah	54	80	67	26	0,57	Sedang
36	Yuda Firmansyah	39	69	54	30	0,49	Sedang
		43,2571	72,5143	57,88571		0,49	Sedang
	SD	10,9123	9,92137	8,036759			

LAMPIRAN E.5 PENILAIAN KOGNITIF (PRE-TEST DAN POST-TEST)

KELAS KONTROL

LEMBAR JAWABAN SOAL PRE-TEST 48

Mata Pelajaran : Biologi
 Materi : Perubahan Lingkungan
 Hari/tanggal : Selasa/27-3-2018
 Nama : Akbar Fitrah MT
 No. Absen : 6
 Kelas : X MIPA 2

A. Pilihan Ganda

Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban yang tepat.

S = 5
 B = 10
 H = 30

- | | | |
|--|---|---|
| 1. a b <input checked="" type="checkbox"/> d e | 6. <input checked="" type="checkbox"/> b c d e | 11. <input checked="" type="checkbox"/> b c d e |
| 2. a b c <input checked="" type="checkbox"/> e | 7. a b c d <input checked="" type="checkbox"/> | 12. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e |
| 3. a b c d <input checked="" type="checkbox"/> | 8. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e | 13. a b <input checked="" type="checkbox"/> d e |
| 4. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e | 9. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e | 14. a b c <input checked="" type="checkbox"/> e |
| 5. <input checked="" type="checkbox"/> b c d e | 10. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e | 15. a b c d <input checked="" type="checkbox"/> |

B. Essay

Tuliskan jawaban anda secara jelas dan lengkap.

- Seharusnya Pihale rumah sakit menbuang limbah ke rumah sakit ketempat yg aman atau menbuat tem pat untuk men buang limbah rumah sakit agar tidak mencunt ke warga lain
- Dapat mengakibatkan Longsor, Seharusnya melaparkan kepada Pihale ba wajib agar dapat di bongkar dan warga di sekitar melalukan reboisasi / menanam tumbuhan kembali

3. Sebaiknya jangan menbuang sampah sembarangan
 5. Karena bisa berakibat banjir. Pihale Seharusnya bisa memmanfaatkan Pupuk organik dari hewan ternak dan tidak usah men beli di toko, Kita harus menanam Pohon di hutan yg gundul agar udara tidak bercahar

4. Seharusnya kita sebagai manusia bisa menjaga dan meles kawikan alam. Seharusnya Negara menbuikan simulasi Keselola - sekolah agar menanam Pohon dengan baik. Berikan hadiah tau nya memusat

5. Rumah kaca dapat mengakibatkan Karbon dioksida yg meningkat di udara menyebabkan terjadi nya rusaknya lapisan Ozon

Contoh Hasil Pre-test Kontrol Siswa

LEMBAR JAWABAN SOAL POS-TEST

Mata Pelajaran : Biologi
 Materi : Perubahan Lingkungan
 Hari/tanggal : Kamis / 5-4-2018
 Nama : AUBAR Fitrah M
 No. Absen : 6
 Kelas : XI IPA 2

59

A. Pilihan Ganda

Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban yang tepat.

- | | | |
|--|---|---|
| 1. a b <input checked="" type="checkbox"/> d e | 6. a b c <input checked="" type="checkbox"/> e | 11. <input checked="" type="checkbox"/> b <input checked="" type="checkbox"/> c <input checked="" type="checkbox"/> d e |
| 2. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e | 7. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e | 12. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e |
| 3. a b c d <input checked="" type="checkbox"/> e | 8. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e | 13. a b <input checked="" type="checkbox"/> d e |
| 4. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e | 9. a b c <input checked="" type="checkbox"/> e | 14. a b c <input checked="" type="checkbox"/> e |
| 5. <input checked="" type="checkbox"/> b c d e | 10. a <input checked="" type="checkbox"/> c d e | 15. a b c d <input checked="" type="checkbox"/> e |

C: 6
 B: 9
 H: 27

B. Essay

Tuliskan jawaban anda secara jelas dan lengkap.

- Sebaiknya Pihak rumah sakit menyediakan tempat untuk Pambuangan Limbah rumah sakit yg jauh dari permukiman penduduk agar penyakit atau virus tidak tertular kepada warga yg lain.
- Seharusnya warga di sekitar hutan itu melaporkan tentang Penanaman liar itu kepada polisi agar hutannya tidak gundul dan tidak dapat mangsa habitat lain.

3. Seharusnya Pemerintah mengatur orang yg membuang sampah sembarangan, dan lebaknya orang bajalan agar tidak menimbulkan polusi udara / menggunakan sepeda untuk beraktifitas.

4. Seharusnya warga di sekitar waduk dapat menjaga dan melestarikan agar waduk tidak kering dan dapat mencegah banjir yg dapat terjadi pada musim hujan.

5. menanam tanaman di pinggir jalan dan di gunung-gunung yg sudah gundul agar tidak merusak lapisan ozon.

No.	Nama	Pre-test	Post-test	Rata ²	Selisih	N-Gain	Kriteria
1	Achmad risky p	47	70	58,5	23	0,43	Sedang
2	Achmad robbert r	40	55	47,5	15	0,25	Rendah
3	Agnes monica k	34	71	52,5	37	0,56	Sedang
4	Ahmad faruq h	54	65	59,5	11	0,24	Rendah
5	Ahmad rofiki	35	49	42	14	0,22	Rendah
6	Akbar fitriah m	48	59	53,5	11	0,21	Rendah
7	KELUAR						
8	Angelica s	40	84	62	44	0,73	Tinggi
9	Anindiah putra n	63	78	70,5	15	0,41	Rendah
10	Arif wijayanto	45	47	46	2	0,04	Rendah
11	Bima anggara w	51	65	58	14	0,29	Rendah
12	Diana vebilia	58	68	63	10	0,24	Rendah
13	Diaz pramandhito	52	56	54	4	0,08	Rendah
14	Dwi anggara p	36	81	58,5	45	0,70	Tinggi
15	Dwi intan w	38	73	55,5	35	0,56	Sedang
16	Dwiji kartika s	62	66	64	4	0,11	Rendah
17	Edi aryadi	36	48	42	12	0,19	Rendah
18	Erfinno rifqi p	55	71	63	16	0,36	Sedang
19	Erlangga putra j	43	44	43,5	1	0,02	Rendah
20	KELUAR						
21	Firda izzatul w	64	71	67,5	7	0,19	Rendah
22	Galela yudha o	45	56	50,5	11	0,20	Rendah
23	Hilda melina putri	40	82	61	42	0,70	Tinggi
24	Imam Al habdi	35	45	40	10	0,15	Rendah
25	Inggrita liana d	45	66	55,5	21	0,38	Sedang
26	Iwan cahyadi	42	53	47,5	11	0,19	Rendah
27	KELUAR						
28	Jasmine choirun n	64	65	64,5	1	0,03	Rendah
29	Lailatul husnul h	43	65	54	22	0,39	Sedang
30	Miftahul qori'anto	38	53	45,5	15	0,24	Rendah
31	Mohamad badri	23	41	32	18	0,23	Rendah
32	Muhammad ilham	45	47	46	2	0,04	Rendah
33	Muhammad syarif	43	60	51,5	17	0,30	Sedang
34	Reti kartika s	23	65	44	42	0,55	Sedang
35	Serli novita sari	51	60	55,5	9	0,18	Rendah
36	Sultan miftah p	36	77	56,5	41	0,64	Sedang
		44,6667	62,3030	53,48484848		0,30	Sedang
	SD	10,5198	11,76989	8,864857628			

LAMPIRAN E.6 PENILAIAN PSIKOMOTORIK OLEH OBSERVER

KELAS EKSPERIMEN

2. Penilaian Psikomotor (Kelas Eksperimen X MIPA 4)

Mohon diberi penilaian dengan memberi tanda cek list (V) pada kolom skor yang sesuai menurut pendapat Saudara. Untuk setiap keterampilan, siswa diberi nilai dengan skala sebagai berikut:

Keterangan :

4 : Melakukan aspek keterampilan dengan sangat tepat

3 : Melakukan aspek keterampilan dengan tepat

2 : Melakukan aspek keterampilan kurang tepat

1 : Tidak melakukan aspek keterampilan dengan sangat

No	Nama Siswa	Keterampilan Praktikum												Keterampilan Presentasi												Total	Skor				
		Penyiapan alat dan bahan				Prosedur kerja sesuai LKS				Hasil percobaan sesuai				Materi presentasi				Penguasaan media				Penampilan presentasi									
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4										
1.	Achmad rizal farizki			3					4				3				3								4				4		
2.	Aditya bima bramastu			3					4				3				4				3								3		
3.	Agil firza dhiya'ulhaq			3					3				3				4				3								4		
4.	Agil tri jaya				4				3				3				3								4				3		

5.	Ahmad rafli				4				4				3				4				3				3						
6.	Aisyah dwi lestari			3					4				4				3				3								4		
7.	Akbar maulana				4				3				3				3				3								4		
8.	Deby khotibul umam			3					3				4				4				3				3						
9.	Dela dwi riyanti				4				4				3				4				3				3						
10.	Dela renita widi			3					4				3				3				3				3						
11.	Deny widyanto rahmad				4				4				3				3				3								4		
12.	Devan iqbal firmansyah				4				3				4				4				3								3		
13.	Diana komariah				4				3				4				3				4				3				3		
14.	Dimas dwi darmawan			3					3				3				4				4								3		
15.	Elsa triana putri				4				3				3				3				4				3						
16.	Firdha yuniarti salsabila			3					4				4				4				3								3		
17.	Intan Maulida				4				4				3				3				3				3						

29.	Ronal asemki		4	3		3		3		4	3		
30.	Siska surya kamelia	3		4	3		4	3		3			
31.	Sukron kasyir		4	3		4	3		4	3			
32.	Sulton limubin		4	4	3		3		3		3		
33.	Ulfatus beriroh		4	3		3		4	3			4	
34.	Vicky firmansyah	3		4	3		4		4	3			
35.	Yaumil umamah		4	3		3		4		4		4	
36.	Yuda Firmansyah		4	4	3		3		3		3		

18.	Ivan bintang aji pangestu	3		3		3		4		4		4	
18	Lulung luwanda sari		4	3		4		4	3		3		
20.	Mai lisa sri dwi		4		4	3		3		4		4	
21.	Moh. zainul marshofi	3		3		3		3		3		3	
22.	Muhammad ghulam hilmi		4		4		4		4		4		
23.	Muhammad ibnu arifin		4	3		4	3		3		3		
24.	Muhammad yusuf qomaru	3			4		4	3		3		3	
25.	Olivia resty farid mahfud	3		3		3		4		4		3	
26.	Prestivita wijayanti		4	3		3		4	3		4		
27.	Puspita sari riantika		4	3		4	3			4		4	
28.	rio antowijaya												

Contoh Hasil Penilaian Psikomotorik Kelas Eksperimen

Rubrik Penilaian Psikomotor

NO	KARAKTER	SKOR	RUBRIK
1	Penyiapan alat dan bahan	1	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan tidak sesuai dengan LKS
		2	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan kurang sesuai dengan LKS
		3	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan sesuai tetapi kurang benar dengan LKS
		4	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan dengan teliti serta sangat sesuai dengan LKS
2	Prosedur kerja sesuai LKS	1	Jika siswa melakukan tahap demi tahap tidak sesuai dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
		2	Jika siswa melakukan tahap demi tahap kurang sesuai dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
		3	Jika siswa melakukan tahap demi tahap sesuai tetapi tidak terlalu benar dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
		4	Jika siswa melakukan tahap demi tahap sangat sesuai serta teliti dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
3	Hasil percobaan sesuai	1	Jika siswa tidak mampu mendapatkan hasil percobaan
		2	Jika siswa kurang tepat mendapatkan hasil percobaan
		3	Jika siswa mendapatkan hasil percobaan namun kurang sesuai dengan teori
		4	Jika siswa mendapatkan hasil percobaan yang sesuai dengan teori
4	Materi presentasi	1	Jika siswa mempresentasikan hasilkerja kelompok di depan kelas tidak tidak jelas
		2	Jika siswa mempresentasikan hasilkerja kelompok di depan kelas kurang jelas
		3	Jika siswa mempresentasikan hasilkerja kelompok di depan kelas dengan jelas, namun kurang sesuai dengan teori
		4	Jika siswa mempresentasikan hasilkerja kelompok di depan kelas dengan jelas dan sesuai dengan teori
5	Penguasaan	1	Jika penggunaan media siswa tidak beragam

	media	2	Jika penggunaan media siswa kurang beragam
		3	Jika penggunaan media siswa beragam
		4	Jika penggunaan media siswa sangat beragam
6	Penampilan presentasi	1	Jika siswa tidak terampil dalam menampilkan hasil diskusi
		2	Jika siswa kurang terampil dalam menampilkan hasil diskusi
		3	Jika siswa terampil tetapi kurang benar dalam menampilkan hasil diskusi
		4	Jika siswa sangat terampil dan benar dalam menampilkan hasil diskusi

Jember, 03 April 2018

Validator

Lailatur Rahmahika

**LAMPIRAN E.7 PENILAIAN PSIKOMOTORIK OLEH OBSERVER
KELAS KONTROL**

2. Penilaian Psikomotor (Kedur/Kotisi 7-108 2)

Mohon diberi penilaian dengan memberi tanda cek list (V) pada kolom skor yang sesuai menurut pendapat Saudara. Untuk setiap keterampilan, siswa diberi nilai dengan skala sebagai berikut:

Keterangan :

- 4 : Melakukan aspek keterampilan dengan sangat tepat
- 3 : Melakukan aspek keterampilan dengan tepat
- 2 : Melakukan aspek keterampilan kurang tepat
- 1 : Tidak melakukan aspek keterampilan dengan sangat

No	Nama Siswa	Keterampilan Praktikum												Total	Skor				
		Penyiapan alat dan bahan				Prosedur kerja sesuai I.K.S				Hasil percobaan sesuai									
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
1.	Achmad risky pradana			4		3				3				3					
2.	Achmad robbort robby			4		4			3			4		3					
3.	Agnes monica kronen			4		3			3				4			3			
4.	Ahmad faruq																		

	hidayatullah			4		3			3			4		3					
5.	Ahmad rofiki		3				4		3			3			4				
6.	Akbar fitriah maulana			4		3			3			4		3					
7.	KELUAR																		
8.	Angelica shafabila arsita			4		3			3			4		3					
9.	Anindiah putra nurhasan			3		3			3			3		3					
10.	Arif wijayanto			3		3			4			3		3					
11.	Bima anggara wirasatya			3		3			4			3		3					4
12.	Diana vebilia			4		3			3			4		3					3
13.	Diaz pramandhito ferdia			3		3			3			3		3					4
14.	Dwi anggara permata			3			4		3			4		3					3
15.	Dwi intan																		

	wulandari			4	3		3		3		3			4	
16.	Dwiji kartika sakamurti			4	3		3		3		3			3	
17.	Edi aryadi		3		3		4		3		3			3	
18.	Erfinno rifqi pahlevi			4	3		3		4		3			3	
19.	Erlangga putra jatmiko			4		4	3		3		3			3	
20.	KELUAR														
21.	Firda izzatul wahidah			4	3		3		4		3			3	
22.	Galela yudha octaviandra			4	3		4		3		3			4	
23.	Hilda melina putri		3			4	3		3			4		3	
24.	Imam Al habdi			4	3		3		4		3			3	
25.	Inggrita liana destari		3		3		3		4		3			3	
26.	Iwan cahyadi			4	3		3		3		3			4	

27.	KELUAR														
28.	Jasmine choirun nisa'		3		3		3		4		4			3	
29.	Lailatul husnul hotimah			4	3		3		3		3			4	
30.	Miftahul qori'anto			4		4	4		3		4			4	
31.	Mohamad badri		3			4	3		3		3			3	
32.	Muhammad ilham aditya		3		3		4		3		3			4	
33.	Muhammad syarif hidatul		3		3		3		4		4			3	
34.	Reti kartika silfani putri			4	3		3		3		3			4	
35.	Serli novita sari		3		3		3		4		3			3	
36.	Sultan miftah priandana			4	3		3		3		3			3	

Contoh Hasil Penilaian Psikomotorik Kelas Kontrol

Rubrik Penilaian Psikomotor

NO	KARAKTER	SKOR	RUBRIK
1	Penyiapan alat dan bahan	1	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan tidak sesuai dengan LKS
		2	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan kurang sesuai dengan LKS
		3	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan sesuai tetapi kurang benar dengan LKS
		4	Jika siswa menyiapkan alat dan bahan dengan teliti serta sangat sesuai dengan LKS
2	Prosedur kerja sesuai LKS	1	Jika siswa melakukan tahap demi tahap tidak sesuai dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
		2	Jika siswa melakukan tahap demi tahap kurang sesuai dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
		3	Jika siswa melakukan tahap demi tahap sesuai tetapi tidak terlalu benar dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
		4	Jika siswa melakukan tahap demi tahap sangat sesuai serta teliti dengan prosedur kerja pada LKS yang telah diberikan
3	Hasil percobaan sesuai	1	Jika siswa tidak mampu mendapatkan hasil percobaan
		2	Jika siswa kurang tepat mendapatkan hasil percobaan
		3	Jika siswa mendapatkan hasil percobaan namun kurang sesuai dengan teori
		4	Jika siswa mendapatkan hasil percobaan yang sesuai dengan teori
4	Materi presentasi	1	Jika siswa mempresentasikan hasilkerja kelompok di depan kelas tidak tidak jelas
		2	Jika siswa mempresentasikan hasilkerja kelompok di depan kelas kurang jelas
		3	Jika siswa mempresentasikan hasilkerja kelompok di depan kelas dengan jelas, namun kurang sesuai dengan teori
		4	Jika siswa mempresentasikan hasilkerja kelompok di depan kelas dengan jelas dan sesuai dengan teori
5	Penguasaan	1	Jika penggunaan media siswa tidak beragam

	media	2	Jika penggunaan media siswa kurang beragam
		3	Jika penggunaan media siswa beragam
		4	Jika penggunaan media siswa sangat beragam
		6	Penampilan presentasi
2	Jika siswa kurang terampil dalam menampilkan hasil diskusi		
3	Jika siswa terampil tetapi kurang benar dalam menampilkan hasil diskusi		
4	Jika siswa sangat terampil dan benar dalam menampilkan hasil diskusi		

Jember, 04 April 2018

Validator

Lailatur Rahmatika

15.	Elsa triana putri		4	3		3		4		4	4	3		
16.	Firdha yuniarti salsabila		4		4	3		4	3		3		3	
17.	Intan maulida		4	3		3		4	3		4		4	
18.	Ivan bintang aji pangestu		4		4	4	3	2		3			4	
19.	Lulung luwanda sari	3			4	3		3		4		4	3	
20.	Mai lisa sri dwi		3		4	3		4	3		3			4
21.	Moh. zainul marshofi		4		4	3		3		4	3		3	
22.	Muhammad ghulam hilmi		4		3		4	4	3		4		3	
23.	Muhammad ibnu arifin	3			3		4	3		3		3		3
24.	Muhammad yusuf qomaru		4		3		4	3		4	3			4

25.	Olivia resty farid mahfud		4		4	4	3		3		3			4
26.	Prestivita wijayanti		4		3	3		4	2		4		3	
27.	Puspita sari riantika		4		3		4	4	3		3			4
28.	rio antowijaya						K E L U A R							
29.	Ronal asemki		4		3		4	3		4		4		3
30.	Siska surya kamelia		4		3		3		4	4	3			4
31.	Sukron kasyir		4		3	2		4	3		4		3	
32.	Sulton limubin		3		4	3		4	3		3			4
33.	Ulfatus beriroh		4		3		3		4	3		3		4
34.	Vicky firmansyah		3		3		4	3		4		3		4
35.	Yaumil umamah		4		4	3		3		4		4		3

Contoh Hasil Penilaian Afektif Kelas Eksperimen

Rubrik Penilaian Afektif

NO	KARAKTER	SKOR	RUBRIK
1	Disiplin	1	Jika siswa tidak mengikuti tahapan pembelajaran yang telah diperintahkan oleh guru
		2	Jika siswa mengikuti tahapan pembelajaran yang diperintahkan oleh guru dan gaduh
		3	Jika siswa mengikuti tahapan kegiatan pembelajaran sesuai yang diperintahkan guru tetapi gaduh
		4	Jika siswa mengikuti tahapan kegiatan pembelajaran sesuai yang diperintahkan guru dan gaduh dengan tenang
2	Sopan	1	Jika siswa menggunakan bahasa yang tidak baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
		2	Jika siswa menggunakan bahasa yang kurang baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
		3	Jika siswa menggunakan bahasa yang cukup baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
		4	Jika siswa menggunakan bahasa yang baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
3	Tanggung jawab	1	Jika siswa tidak mengerjakan tugas
		2	Jika siswa mengerjakan tugas namun jawaban tidak benar
		3	Jika siswa mengerjakan tugas tetapi jawaban tidak terlalu lengkap
		4	Jika siswa mengerjakan tugas jawaban benar dan lengkap
4	Kerjasama	1	Jika siswa tidak mampu bekerja sama dengan kelompoknya
		2	Jika siswa kurang aktif dalam kelompoknya
		3	Jika siswa aktif dalam kelompoknya, tetapi kelompoknya tidak dapat

			menyelesaikan permasalahan yang diberikan
		4	Jika siswa mampu bekerja sama dengan baik dalam kelompoknya dan kelompoknya mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan
5	Bertanya	1	Jika siswa tidak bertanya
		2	Jika siswa bertanya, tetapi tidak sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
		3	Jika siswa bertanya sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
		4	Jika siswa sangat baik dan aktif bertanya, sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
6	Menyumbangkan ide / pendapat	1	Jika siswa tidak memberikan pendapat
		2	Jika siswa memberikan pendapat, tetapi kurang tepat
		3	Jika siswa memberikan pendapat benar, tetapi kurang lengkap
		4	Jika siswa memberikan pendapat dengan tepat dan jelas
7	Menghargai pendapat orang	1	Jika siswa tidak mendengarkan pendapat teman dan sibuk berbicara sendiri
		2	Jika siswa sedikit berbicara dengan teman ketika teman lain sedang menyampaikan pendapat
		3	Jika siswa diam tetapi sibuk dengan aktivitas sendiri
		4	Jika siswa diam dan tenang serta dengan seksama mendengarkan pendapat teman

Jember, 04 April 2018

Validator

 Lalatur Rahmatika

**LAMPIRAN E.9 PENILAIAN AFEKTIF OLEH OBSERVER
KELAS KONTROL**

3. Penilaian Afektif

Mohon diberi penilaian dengan memberi tanda cek list (V) pada kolom skor yang sesuai dengan sikap spiritual yang ditunjukkan oleh siswa, dengan kriteria sebagai berikut:

Keterangan :

- 1= Tidak baik
- 2= Kurang Baik
- 3= Baik
- 4= Sangat baik

No	Nama Siswa	Perilaku Berkarakter												Sikap Keterampilan Sosial												Total	Skor				
		Disiplin				Sopan				Tanggung Jawab				Kerjasama				Bertanya				Menyumbangkan ide/pendapat						Menghargai pendapat teman			
1.	Achmad risky pradana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
2.	Achmad robbert robby			4				3				4	2				3				3								4		
3.	Agnes monica kromen			3				4				3				3				2				3				3			
4.	Ahmad faruq hidayatullah			4				3	2				3			2								4				3			
5.	Ahmad rofiki			3				4				4	3			4				4				4				3			

6.	Akbar fitriah maulana			3				3				2				4				3				4			
7.	KELUAR																										
8.	Angelica shafabila arsita			3				3				3				4				4				3			
9.	Anindiah putra nurhasan			4				3				4	3			2				4				3			
10.	Arif wijayanto			4				3	2			3				4				4				3			
11.	Bima anggara wirasatya			3				2				4	3			4	2							4			
12.	Diana vebilia			4				3				4				4				3				4			
13.	Diaz pramandhito ferdia			4				3				3				3				3				3			
14.	Dwi anggara permata			3				3				3				4				4				3			
15.	Dwi intan			4				3				3				3				3				4			

Rubrik Penilaian Afektif

NO	KARAKTER	SKOR	RUBRIK
1	Disiplin	1	Jika siswa tidak mengikuti tahapan pembelajaran yang telah diperintahkan oleh guru
		2	Jika siswa mengikuti tahapan pembelajaran yang diperintahkan oleh guru dan gaduh
		3	Jika siswa mengikuti tahapan kegiatan pembelajaran sesuai yang diperintahkan guru tetapi gaduh
		4	Jika siswa mengikuti tahapan kegiatan pembelajaran sesuai yang diperintahkan guru dan gaduh dengan tenang
2	Sopan	1	Jika siswa menggunakan bahasa yang tidak baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
		2	Jika siswa menggunakan bahasa yang kurang baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
		3	Jika siswa menggunakan bahasa yang cukup baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
		4	Jika siswa menggunakan bahasa yang baik dan sopan pada saat mengemukakan pendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan
3	Tanggung jawab	1	Jika siswa tidak mengerjakan tugas
		2	Jika siswa mengerjakan tugas namun jawaban tidak benar
		3	Jika siswa mengerjakan tugas tetapi jawaban tidak terlalu lengkap
		4	Jika siswa mengerjakan tugas jawaban benar dan lengkap
4	Kerjasama	1	Jika siswa tidak mampu bekerja sama dengan kelompoknya
		2	Jika siswa kurang aktif dalam kelompoknya
		3	Jika siswa aktif dalam kelompoknya, tetapi kelompoknya tidak dapat

5	Bertanya	4	menyelesaikan permasalahan yang diberikan
		4	Jika siswa mampu bekerja sama dengan baik dalam kelompoknya dan kelompoknya mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan
		1	Jika siswa tidak bertanya
		2	Jika siswa bertanya, tetapi tidak sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
6	Menyumbangkan ide / pendapat	3	Jika siswa bertanya sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
		4	Jika siswa sangat baik dan aktif bertanya, sesuai dengan permasalahan yang dipelajari
		1	Jika siswa tidak memberikan pendapat
		2	Jika siswa memberikan pendapat, tetapi kurang tepat
7	Menghargai pendapat orang	3	Jika siswa memberikan pendapat benar, tetapi kurang lengkap
		4	Jika siswa memberikan pendapat dengan tepat dan jelas
		1	Jika siswa tidak mendengarkan pendapat teman dan sibuk berbicara sendiri
		2	Jika siswa sedikit berbicara dengan teman ketika teman lain sedang menyampaikan pendapat
		3	Jika siswa diam tetapi sibuk dengan aktivitas sendiri
		4	Jika siswa diam dan tenang serta dengan seksama mendengarkan pendapat teman

Jember, 09 April 2018

Validator

Lalatur Rahmatika

LAMPIRAN F.**Angket *Metacognitive Awareness Inventory* (MA1)****Angket Kesadaran Metakognisi**

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Pilihlah alternatif jawaban (1/2/3/4) dengan memberi tanda centang (V) pada kolom yang tersedia. Semua pertanyaan supaya dijawab, jangan sampai kosong.

Penjelasan :

1 = Sangat Tidak Setuju

2 = Tidak Setuju

3 = Setuju

4 = Sangat Setuju

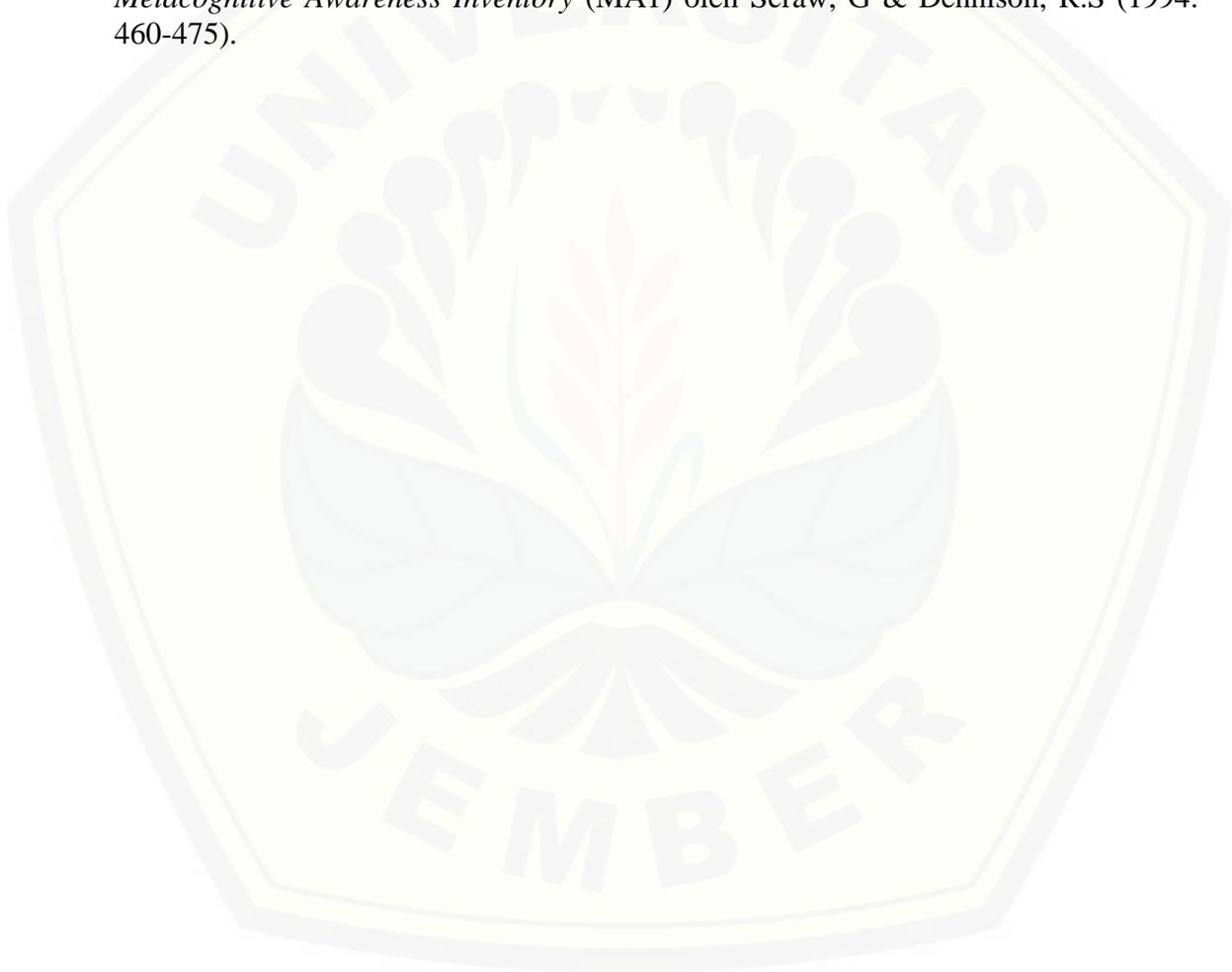
No.	Pertanyaan	1	2	3	4
1.	Saya terus melangkah selama belajar supaya bisa memiliki waktu yang cukup				
2.	Saya berpikir tentang apa yang benar-benar perlu saya pelajari sebelum saya mulai mengerjakan				
3.	Saya menetapkan tujuan-tujuan khusus sebelum saya mulai suatu tugas				
4.	Saya membuat pertanyaan-pertanyaan dalam diri saya sendiri tentang suatu materi pelajaran sebelum pelajaran dimulai				
5.	Saya berpikir tentang tentang beberapa cara untuk memecahkan suatu masalah dan memilih salah satu yang terbaik				

6.	Saya membaca perintah secara teliti sebelum saya mulai mengerjakan tugas				
7.	Saya mengatur waktu saya untuk menyelesaikan beberapa tujuan				
8.	Saya pelan-pelan ketika saya menemui informasi penting				
9.	Saya dengan sadar memfokuskan perhatian saya pada informasi yang penting				
10.	Saya memfokuskan pada arti dan makna dari suatu informasi yang baru				
11.	Saya menciptakan contoh-contoh sendiri untuk membuat informasi lebih bermakna				
12.	Saya melukiskan dalam bentuk gambar atau diagram untuk membantu saya memahami sesuatu selama saya belajar				
13.	Saya mencoba menterjemahkan informasi baru ke dalam kata-kata saya sendiri				
14.	Saya menggunakan struktur organisasi suatu teks untuk membantu saya				
15.	Saya bertanya kepada diri saya sendiri apakah yang saya baca berkaitan dengan apa yang telah saya ketahui				
16.	Saya berusaha untuk memecahkan pelajaran ke dalam tahap-tahap yang lebih kecil				
17.	Saya memfokuskan kepada makna secara menyeluruh dibandingkan pokok-pokok saja				
18.	Saya bertanya pada diri sendiri pada waktu-waktu tertentu jika saya sedang menemukan tujuanku belajar Biologi				
19.	Saya mempertimbangkan beberapa alternative jawaban terhadap suatu persoalan sebelum saya menjawabnya				

20.	Saya bertanya pada diri saya sendiri apakah saya mempertimbangkan semua pilihan ketika memecahkan suatu masalah				
21.	Saya secara periodik meninjau ulang untuk membantu saya memahami hubungan-hubungan yang penting				
22.	Saya dapat menganalisis manfaat strategi-strategi selama saya belajar				
23.	Saya dapat berhenti sebentar untuk mengecek pemahaman saya				
24.	Saya bertanya kepada diri saya sendiri tentang seberapa baikkah saya bekerja selama saya mempelajari sesuatu yang baru				
25.	Saya bertanya kepada yang lain untuk membantu ketika saya tidak memahami sesuatu				
26.	Saya mengubah beberapa strategi ketika saya gagal memahaminya sesuatu				
27.	Saya mengevaluasi kembali asumsi-asumsi saya ketika saya merasa bingung				
28.	Saya berhenti dan kembali mencari informasi baru yang tidak jelas				
29.	Saya berhenti dan membaca kembali ketika saya mendapat kesulitan				
30.	Saya mengetahui seberapa baik saya menyelesaikan suatu tes				
31.	Saya bertanya pada diri sendiri apakah terdapat cara yang lebih mudah untuk mengerjakan sesuatu setelah saya menyelesaikan sebuah tugas				
32.	Saya meringkas apa yang saya sudah pelajari setelah selesai mempelajari				
33.	Saya bertanya pada diri saya sendiri tentang seberapa baikkah saya menyesuaikan tujuan-tujuan saya jika saya				

	telah selesai				
34.	Saya bertanya pada diri saya sendiri apakah saya telah mempertimbangkan semua pilihan setelah saya memecahkan sebuah masalah				
35.	Saya bertanya pada diri saya sendiri tentang apakah saya telah belajar sebanyak yang saya dapat lakukan jika saya menyelesaikan suatu tugas				

Metacognitive Awareness Inventory (MA1) oleh Scraw, G & Dennison, R.S (1994: 460-475).



No.	Indikator Penilaian	Butir Pernyataan									
		26	27	28	29	30	31	32	34	35	
2.	Aspek isi										
	a. Kesesuaian kopetensi inti dan dasar yang akan dicapai dengan aspek keterampilan metakognisi siswa	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	b. Kesesuaian aspek keterampilan metakognisi dengan indikator penilaian	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	c. Kesesuaian aspek dan indikator dengan pernyataan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.	Aspek penggunaan Bahasa dan Penulisan										
	a. Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar obsevasi denganaturan EYD	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	b. Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Jumlah										

Catatan Validator:

.....

.....

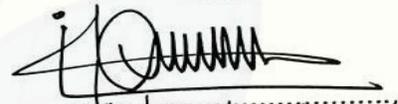
.....

.....

.....

Jember, 22 Maret 2018

Validator


 Rochanudin Lqbal, M.Pd

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka pengembangan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* (lingkari salah satu):

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Tidak dapat digunakan

No.	Indikator Penilaian	Butir Pernyataan								
		26	27	28	29	30	31	32	34	35
2.	Aspek isi									
	a. Kesesuaian kopetensi inti dan dasar yang akan dicapai dengan aspek keterampilan metakognisi siswa	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	b. Kesesuaian aspek keterampilan metakognisi dengan indikator penilaian	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	c. Kesesuaian aspek dan indikator dengan pernyataan	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3.	Aspek penggunaan Bahasa dan Penulisan									
	a. Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar obsevasi denganaturan EYD	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	b. Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Jumlah										

Catatan Validator:

.....

.....

.....

.....

.....

Jember,.....

Validator



Hea lra N

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka pengembangan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dengan *Concept Mapping* (lingkari salah satu):

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Tidak dapat digunakan

LAMPIRAN F.2 PENILAIAN KESADARAN METAKOGNISI

KELAS EKSPERIMEN

No.	Nama	No.Soal																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	Achmad rizal farizki	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
2	Aditya bima bramastu	4	4	4	2	4	2	3	4	4	4	4	4	3	2	3	4	3	4	2	2	2	3
3	Agil firza dhiya'ulhaq	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3
4	Agil tri jaya	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3
5	Ahmad rafli	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
6	Aisyah dwi lestari	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3
7	Akbar maulana	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3
8	Deby khotibul umam	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
9	Dela dwi riyanti	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	4	4	2	2	3
10	Dela renita widi	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3
11	Deny widyanto rahmad	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4
12	Devan iqbal firmansyah	3	4	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
13	Diana komariah	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	Dimas dwi darmawan	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	3	3
15	Elsa triana putri	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3
16	Firdha yuniarti salsabila	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3
17	Intan maulida	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	Ivan bintang aji pangestu	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2
19	Lulung luwanda sari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	Mai lisa sri dwi	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3

21	Moh. zainul marshofi	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	2	2	4	3	3	3	2	3	3	3	3
22	Muhammad ghulam hilmi	3	3	3	3	4	3	4	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3
23	Muhammad ibnu arifin	3	4	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	2	3	3	4	3	3	3
24	Muhammad yusuf qomaru	3	4	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	4	3	4	3	4
25	Olivia resty farid mahfud	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3
26	Prestivita wijayanti	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
27	Puspita sari riantika	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	4	2	2	4	3	3	3
28	Rio antowijaya (KELUAR)																					
29	Ronal asemki	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3
30	Siska surya kamelia	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	2	3	3	3	4	3	4
31	Sukron kasyir	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3
32	Sulton limubin	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3
33	Ulfatus beriroh	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2
34	Vicky firmansyah	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	3
35	Yaumil umamah	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3
36	Yuda Firmansyah	3	3	3	2	4	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3

No.	Nama	No.Soa															Jumlah	Persentase
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
1	Achmad rizal farizki	3	3	3	4	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	106	83
2	Aditya bima bramastu	3	2	3	2	4	4	3	2	4	4	4	4	2	4	4	115	90
3	Agil firza dhiya'ulhaq	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	117	91
4	Agil tri jaya	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	117	91
5	Ahmad rafli	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	95	74
6	Aisyah dwi lestari	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	114	89
7	Akbar maulana	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	89	70
8	Deby khotibul umam	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	104	81
9	Dela dwi riyanti	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	102	80
10	Dela renita widi	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	127	99
11	Deny widyanto .R	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	113	88
12	Devan iqbal .F	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	3	3	110	86
13	Diana komariah	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	105	82
14	Dimas dwi darmawan	3	2	3	4	3	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	110	86
15	Elsa triana putri	3	4	3	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	109	85
16	Firdha yuniarti .S	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	4	3	3	4	4	110	86
17	Intan maulida	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	100	78
18	Ivan bintang aji .P	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	96	75
19	Lulung luwanda sari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	105	82
20	Mai lisa sri dwi	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	4	3	112	88
21	Moh. zainul marshofi	3	3	2	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	106	83
22	Muhammad ghulam	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3	98	77
23	Muhammad ibnu A	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	105	82
24	Muhammad yusuf Q	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	110	86
25	Olivia resty farid M	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	89	70
26	Prestivita wijayanti	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	107	84

27	Puspita sari riantika	3	3	3	4	2	3	3	2	2	3	4	3	4	4	4	109	85		
28	(KELUAR)																			
29	Ronal asemki	3	3	3	4	2	3	4	3	3	3	2	4	4	3	3	108	84		
30	Siska surya kamelia	4	3	3	4	4	4	3	2	3	3	2	3	3	3	3	112	88		
31	Sukron kasyir	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	2	3	3	3	100	78		
32	Sulton limubin	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	3	3	3	2	100	78		
33	Ulfatus beriroh	2	3	4	3	4	3	2	4	4	3	3	4	3	4	3	106	82,8		
34	Vicky firmansyah	3	2	2	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	108	84,4		
35	Yaumil umamah	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	117	91,4		
36	Yuda Firmansyah	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	105	82,0		
																	Jumlah	3736,00	2918,8	
																		Rata ²	106,74	83,40
																		SD		6,193

LAMPIRAN F.3 PENILAIAN KESADARAN METAKOGNISI

KELAS KONTROL

No.	Nama	No.Soa																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Achmad risky pradana	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	2	3
2	Achmad robbert robby	3	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3
3	Agnes monica kromen	3	4	3	3	4	3	3	2	4	3	2	2	3	3	4	4	3	4	4	3	4
4	Ahmad faruq hidayatullah	4	4	3	3	3	4	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
5	Ahmad rofiki	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	4	3	3
6	Akbar fitriah maulana	3	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3
7	KELUAR																					
8	Angelica shafabila arsita	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	2	3	3	3	3	3	2
9	Anindiah putra nurhasan	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3
10	Arif wijayanto	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3
11	Bima anggara wirasatya	3	3	3	2	4	3	3	4	4	3	3	2	2	4	2	4	3	3	2	4	3
12	Diana vebilia	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3
13	Diaz pramandhito ferdia	3	3	3	2	3	2	4	3	3	3	4	2	3	2	3	2	3	2	3	3	2
14	Dwi anggara permata	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	4	2	3	3	3	3	4	3	2	2	3
15	Dwi intan wulandari	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	2	3	2	4	3	2	3	4	4	3
16	Dwiji kartika sakamurti	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3
17	Edi aryadi	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3
18	Erfinno rifqi pahlevi	3	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	3	2	3	4	2	3	4	3	3	3
19	Erlangga putra jatmiko	3	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3
20	KELUAR																					

21	Firda izzatul wahidah	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2
22	Galela yudha octaviandra	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	4	4	3	3	2	4	3	2	3
23	Hilda melina putri	3	4	3	2	4	4	4	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	4	2
24	Imam Al habdi	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3
25	Inggrita liana destari	3	4	3	2	4	4	4	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	4	2
26	Iwan cahyadi	3	4	3	2	3	4	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2
27	KELUAR																					
28	Jasmine choirun nisa'	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	2	4	4	4	4	3	3	4	4	3
29	Lailatul husnul hotimah	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	2	4	4
30	Miftahul qori'anto	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	4	3
31	Mohamad badri	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3
32	Muhammad ilham aditya	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2	3	3	3	3
33	Muhammad syarif hidatul	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2
34	Reti kartika silfani putri	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
35	Serli novita sari	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	4
36	Sultan miftah priandana	3	3	3	4	4	3	2	3	3	2	3	3	4	2	3	2	2	3	3	4	3

No.	Nama	No.Soa															
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Jumlah	Persentase
1	Achmad risky pradana	4	4	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	109	85
2	Achmad robbert robbey	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	101	79
3	Agnes monica kromen	3	3	4	4	4	4	2	2	4	4	3	3	3	3	114	89
4	Ahmad faruq .H	4	2	3	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	95	74
5	Ahmad rofiki	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	102	80
6	Akbar fitriah maulana	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	91	71
7	KELUAR																
8	Angelica shafabila .A	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	105	82
9	Anindiah putra .N	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	4	4	4	96	75
10	Arif wijayanto	4	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3	105	82
11	Bima anggara .W	3	3	2	2	3	3	4	2	3	3	4	3	2	3	104	81
12	Diana vebilia	4	2	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	103	80
13	Diaz pramandhito .F	2	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	103	80
14	Dwi anggara permata	4	3	3	4	3	3	2	2	3	3	4	3	2	4	106	83
15	Dwi intan wulandari	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	106	83
16	Dwiji kartika .S	4	4	4	2	4	2	4	3	3	4	3	3	2	4	121	95
17	Edi aryadi	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	4	4	3	114	89
18	Erfinno rifqi pahlevi	3	3	3	4	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	103	80
19	Erlangga putra jatmiko	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	91	71
20	KELUAR																
21	Firda izzatul wahidah	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	98	77
22	Galela yudha .O	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	104	81
23	Hilda melina putri	3	2	4	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	95	74

24	Imam Al habdi	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	109	85	
25	Inggrita liana destari	3	2	4	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	95	74	
26	Iwan cahyadi	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	88	69	
27	KELUAR																	
28	Jasmine choirun nisa'	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	123	96	
29	Lailatul husnul .H	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	109	85	
30	Miftahul qori'anto	3	3	4	2	2	4	4	2	3	3	3	3	3	3	99	77	
31	Mohamad badri	2	3	4	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	97	76	
32	Muhammad ilham .A	3	3	3	3	4	4	3	2	2	2	4	2	2	4	103	80	
33	Muhammad syarif .H	3	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	86	67	
34	Reti kartika silfani .P	3	3	4	2	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	112	87,5	
35	Serli novita sari	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	103	80,5	
36	Sultan miftah .P	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	95	74,2	
																Jumlah	3385	2644,5
																Rata ²	106,74	80,06
																SD		6,718

**LAMPIRAN G. Lembar Observasi Keterlaksanaan Aktivitas Guru
dalam Kegiatan Belajar Mengajar Oleh Observer**

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN AKTIVITAS GURU DALAM
KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakusari
 Nama Guru : Selly Widiana Arifin
 Mata Pelajaran : Biologi
 Bahan kajian/konsep : Perubahan Lingkungan
 Kelas/Semester : X / II
 Hari/Tanggal : 29 Maret 2018

Petunjuk pengisian :

Amatilah aktivitas guru selama kegiatan belajar mengajar berlangsung, kemudian isilah lembar observasi dengan prosedur sebagai berikut.

1. Pengamat dalam melakukan pengamatan duduk di tempat yang memungkinkan dapat melihat semua aktivitas guru yang sedang diamati.
2. Pengamat melakukan pengamatan aktivitas guru, berikutnya pengamat menulis kode kategori pengamatan dengan memberikan tanda centang (✓).
3. Pengamatan dilakukan sejak proses belajar mengajar berlangsung.

No.	Kegiatan	Keterlaksanaan	
		Ya	Tidak
1.	Pendahuluan		
	Berdoa	✓	
	Melakukan aktifitas <i>Problem Based Learning</i> dengan <i>Concept Mapping</i>	✓	
	Melakukan apersepsi terhadap konsep yang telah dipelajari	✓	
	Menyampaikan tujuan pembelajaran	✓	
2.	Kegiatan Inti		
	Mengajak siswa untuk merumuskan masalah dengan memberi pertanyaan untuk merangsang siswa dan mendampingi siswa dalam menarik hipotesis dengan memberi materi pengantar dengan cara menyediakan video yang menyebabkan perubahan lingkungan	✓	
	Mengajak siswa membentuk kelompok beranggotakan 4-5 orang	✓	
	Membagikan Lembar Diskusi Siswa (LDS) dan menjelaskan	✓	

	cara pengerjaannya		
	Mengajak siswa untuk mengumpulkan informasi dalam melengkapi jawaban pada LDS dari berbagai sumber (buku paket, browsing internet)	✓	
	Menanyakan pemahaman siswa mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan	✓	
	Mendampingi siswa dalam menguji kebenaran hipotesis diawal pembelajaran menggunakan <i>Concept Mapping</i> .	✓	
	Mengajak siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi menurut pendapatnya	✓	
	Mengajak siswa untuk meluruskan hasil diskusi sekaligus memberikan kesimpulan	✓	
	Memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai materi yang kurang dimengerti	✓	
3.	Penutup		
	Membuat kesimpulan hasil diskusi kelas	✓	
	Memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik	✓	
	Memberikan tindak lanjut kepada siswa untuk pertemuan selanjutnya	✓	
	Berdoa	✓	

Jember, 29 Maret 2018

Observer



Lailatur Rahmatika

LAMPIRAN H. Daftar Nilai Hasil Aspek Kognitif Siswa



DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAWA TIMUR
SMA NEGERI PAKUSARI JEMBER
JL. PB. SUDIRMAN 120 PAKUSARI JEMBER

**Kelas X-MIPA 4 (Kelas Eksperimen)**

No.	Nama	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Rata-rata
1	Achmad rizal farizki	51	86	68,5
2	Aditya bima bramastu	49	88	68,5
3	Agil firza dhiya'ulhaq	46	77	61,5
4	Agil tri jaya	40	78	59
5	Ahmad rafli	51	59	55
6	Aisyah dwi lestari	43	76	59,5
7	Akbar maulana	50	77	63,5
8	Deby khotibul umam	23	66	44,5
9	Dela dwi riyanti	36	70	53
10	Dela renita widi	44	65	54,5
11	Deny widyanto r	46	77	61,5
12	Devan iqbal f	45	86	65,5
13	Diana komariah	43	75	59
14	Dimas dwi darmawan	37	68	52,5
15	Elsa triana putri	45	65	55
16	Firdha yuniarti s	45	75	60
17	Intan maulida	44	66	55
18	Ivan bintang aji p	28	69	48,5
19	Lulung luwanda sari	44	76	60
20	Mai lisa sri dwi	51	80	65,5
21	Moh. zainul marshofi	86	78	82
22	Muhammad ghulam h	45	54	49,5
23	Muhammad ibnu arifin	30	67	48,5
24	Muhammad yusuf q	52	65	58,5
25	Olivia resty farid m	39	36	37,5
26	Prestivita wijayanti	32	77	54,5
27	Puspita sari riantika	24	76	50
28	(KELUAR)			
29	Ronal asemki	33	78	55,5
30	Siska surya kamelia	53	80	66,5
31	Sukron kasyir	36	75	55,5
32	Sulton limubin	42	79	60,5

33	Ulfatus beriroh	40	80	60
34	Vicky firmansyah	48	65	56,5
35	Yaumil umamah	54	80	67
36	Yuda Firmansyah	39	69	54
		43,2571	72,5143	57,88571
	SD	10,9123	9,92137	8,036759



DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAWA TIMUR
SMA NEGERI PAKUSARI JEMBER
JL. PB. SUDIRMAN 120 PAKUSARI JEMBER



Kelas X-MIPA 2 (Kelas Kontrol)

No.	Nama	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Rata-rata
1	Achmad risky p	47	70	58,5
2	Achmad robbert r	40	55	47,5
3	Agnes monica k	34	71	52,5
4	Ahmad faruq h	54	65	59,5
5	Ahmad rofiki	35	49	42
6	Akbar fitriah m	48	59	53,5
7	KELUAR			
8	Angelica s	40	84	62
9	Anindiah putra n	63	78	70,5
10	Arif wijayanto	45	47	46
11	Bima anggara w	51	65	58
12	Diana vebilia	58	68	63
13	Diaz pramandhito	52	56	54
14	Dwi anggara p	36	81	58,5
15	Dwi intan w	38	73	55,5
16	Dwiji kartika s	62	66	64
17	Edi aryadi	36	48	42
18	Erfinno rifqi p	55	71	63
19	Erlangga putra j	43	44	43,5
20	KELUAR			
21	Firda izzatul w	64	71	67,5
22	Galela yudha o	45	56	50,5

23	Hilda melina putri	40	82	61
24	Imam Al habdi	35	45	40
25	Inggrita liana d	45	66	55,5
26	Iwan cahyadi	42	53	47,5
27	KELUAR			
28	Jasmine choirun n	64	65	64,5
29	Lailatul husnul h	43	65	54
30	Miftahul qori'anto	38	53	45,5
31	Mohamad badri	23	41	32
32	Muhammad ilham	45	47	46
33	Muhammad syarif	43	60	51,5
34	Reti kartika s	23	65	44
35	Serli novita sari	51	60	55,5
36	Sultan miftah p	36	77	56,5
		44,6667	62,303	53,48484848
	SD	10,5198	11,7699	8,864857628

LAMPIRAN I. Hasil N-gain Score
Kelas X-MIPA 4 (Kelas Eksperimen)

No.	Nama	Pre-test	Post-test	Rata ²	Selisih	N-Gain	Kriteria
1	Achmad rizal farizki	51	86	68,5	35	0,71	Tinggi
2	Aditya bima bramastu	49	88	68,5	39	0,76	Tinggi
3	Agil firza dhiya'ulhaq	46	77	61,5	31	0,57	Sedang
4	Agil tri jaya	40	78	59	38	0,63	Sedang
5	Ahmad rafli	51	59	55	8	0,16	Rendah
6	Aisyah dwi lestari	43	76	59,5	33	0,58	Sedang
7	Akbar maulana	50	77	63,5	27	0,54	Sedang
8	Deby khotibul umam	23	66	44,5	43	0,56	Sedang
9	Dela dwi riyanti	36	70	53	34	0,53	Sedang
10	Dela renita widi	44	65	54,5	21	0,38	Sedang
11	Deny widyanto r	46	77	61,5	31	0,57	Sedang
12	Devan iqbal f	45	86	65,5	41	0,75	Tinggi
13	Diana komariah	43	75	59	32	0,56	Sedang
14	Dimas dwi darmawan	37	68	52,5	31	0,49	Sedang
15	Elsa triana putri	45	65	55	20	0,36	Sedang
16	Firdha yuniarti s	45	75	60	30	0,55	Sedang
17	Intan maulida	44	66	55	22	0,39	Sedang
18	Ivan bintang aji p	28	69	48,5	41	0,57	Sedang
19	Lulung luwanda sari	44	76	60	32	0,57	Sedang
20	Mai lisa sri dwi	51	80	65,5	29	0,59	Sedang
21	Moh. zainul marshofi	86	78	82	-8	-0,57	Sedang
22	Muhammad ghulam h	45	54	49,5	9	0,16	Rendah
23	Muhammad ibnu arifin	30	67	48,5	37	0,53	Sedang
24	Muhammad yusuf q	52	65	58,5	13	0,27	Rendah
25	Olivia resty farid m	39	36	37,5	-3	-0,05	Rendah
26	Prestivita wijayanti	32	77	54,5	45	0,66	Sedang
27	Puspita sari riantika	24	76	50	52	0,68	Sedang
28	(KELUAR)						
29	Ronal asemki	33	78	55,5	45	0,67	Sedang
30	Siska surya kamelia	53	80	66,5	27	0,57	Sedang
31	Sukron kasyir	36	75	55,5	39	0,61	Sedang
32	Sulton limubin	42	79	60,5	37	0,64	Sedang
33	Ulfatus beriroh	40	80	60	40	0,67	Sedang
34	Vicky firmansyah	48	65	56,5	17	0,33	Sedang
35	Yaumil umamah	54	80	67	26	0,57	Sedang
36	Yuda Firmansyah	39	69	54	30	0,49	Sedang
		43,2571	72,5143	57,88571		0,49	Sedang
	SD	10,9123	9,92137	8,036759			

Kelas X-MIPA 2 (Kelas Kontrol)

No.	Nama	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Rata ²	Selisih	N-Gain	Kriteria
1	Achmad risky p	47	70	58,5	23	0,43	Sedang
2	Achmad robbert r	40	55	47,5	15	0,25	Rendah
3	Agnes monica k	34	71	52,5	37	0,56	Sedang
4	Ahmad faruq h	54	65	59,5	11	0,24	Rendah
5	Ahmad rofiki	35	49	42	14	0,22	Rendah
6	Akbar fitriah m	48	59	53,5	11	0,21	Rendah
7	KELUAR						
8	Angelica s	40	84	62,0	44	0,73	Tinggi
9	Anindiah putra n	63	78	70,5	15	0,41	Rendah
10	Arif wijayanto	45	47	46	2	0,04	Rendah
11	Bima anggara w	51	65	58	14	0,29	Rendah
12	Diana vebilia	58	68	63	10	0,24	Rendah
13	Diaz pramandhito	52	56	54	4	0,08	Rendah
14	Dwi anggara p	36	81	58,5	45	0,70	Tinggi
15	Dwi intan w	38	73	55,5	35	0,56	Sedang
16	Dwiji kartika s	62	66	64	4	0,11	Rendah
17	Edi aryadi	36	48	42	12	0,19	Rendah
18	Erfinno rifqi p	55	71	63	16	0,36	Sedang
19	Erlangga putra j	43	44	43,5	1	0,02	Rendah
20	KELUAR						
21	Firda izzatul w	64	71	67,5	7	0,19	Rendah
22	Galela yudha o	45	56	50,5	11	0,20	Rendah
23	Hilda melina putri	40	82	61	42	0,70	Tinggi
24	Imam Al habdi	35	45	40	10	0,15	Rendah
25	Inggrita liana d	45	66	55,5	21	0,38	Sedang
26	Iwan cahyadi	42	53	47,5	11	0,19	Rendah
27	KELUAR						
28	Jasmine choirun n	64	65	64,5	1	0,03	Rendah
29	Lailatul husnul h	43	65	54	22	0,39	Sedang
30	Miftahul qori'anto	38	53	45,5	15	0,24	Rendah
31	Mohamad badri	23	41	32	18	0,23	Rendah
32	Muhammad ilham	45	47	46	2	0,04	Rendah
33	Muhammad syarif	43	60	51,5	17	0,30	Sedang
34	Reti kartika s	23	65	44	42	0,55	Sedang
35	Serli novita sari	51	60	55,5	9	0,18	Rendah
36	Sultan miftah p	36	77	56,5	41	0,64	Sedang
		44,6667	62,303	53,48484848		0,30	Sedang
	SD	10,5198	11,7699	8,864857628			

LAMPIRAN J. Hasil Analisis Menggunakan SPSS

1. Rerata Nilai Semester Ganjil Kelas X MIPA

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KelasMipa1	36	82.5789	1.30689	80.69	86.94
KelasMipa2	35	83.5880	1.05876	80.97	85.63
KelasMipa3	35	83.2206	1.46353	78.13	84.91
KelasMipa4	36	81.8875	.92344	79.69	84.44
KelasMipa5	36	81.9789	1.24042	78.66	84.16

2. Uji Normalitas Nilai Semester Ganjil Kelas X MIPA

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KelasMipa1	KelasMipa2	KelasMipa3	KelasMipa4	KelasMipa5
N		36	35	35	36	36
Normal Parameters ^a	Mean	82.5789	83.5880	83.2206	81.8875	81.9789
	Std. Deviation	1.30689	1.05876	1.46353	.92344	1.24042
Most Extreme Differences	Absolute	.128	.122	.163	.082	.082
	Positive	.128	.077	.124	.082	.082
	Negative	-.094	-.122	-.163	-.081	-.056
Kolmogorov-Smirnov Z		.768	.720	.963	.492	.492
Asymp. Sig. (2-tailed)		.596	.678	.312	.969	.969
a. Test distribution is Normal.						
b. Calculated from data.						

3. Uji Homogenitas Nilai Semester Ganjil Kelas X MIPA

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	1.245	4	173	.294
	Based on Median	.937	4	173	.444
	Based on Median and with adjusted df	.937	4	145.974	.444
	Based on trimmed mean	1.078	4	173	.369

4. Uji *T-test* Ranah Kognitif

Group Statistics

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Mipa2	33	53.48	8.865	1.543
	Mipa4	35	57.89	8.037	1.358

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.906	.345	-2.147	66	.035	-4.401	2.050	-8.494	-.308
	Equal variances not assumed			-2.141	64.409	.036	-4.401	2.056	-8.508	-.294

5. Uji *T-test* Ranah Afektif

Group Statistics

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Mipa2	33	82.70	5.175	.901
	Mipa4	35	86.49	3.338	.564

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	3.972	.050	-3.609	66	.001	-3.789	1.050	-5.885	-1.693
	Equal variances not assumed			-3.564	54.179	.001	-3.789	1.063	-5.920	-1.658

6. Uji *T-test* Ranah Psikomotorik**Group Statistics**

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Mipa2	30	82.57	3.664	.669
	Mipa4	35	85.54	4.674	.790

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	5.178	.026	-2.822	63	.006	-2.976	1.055	-5.084	-.869
	Equal variances not assumed			-2.875	62.541	.006	-2.976	1.035	-5.045	-.907

7. Uji T-test Metacognitive Awareness Inventory MAI (Kesadaran Metakognisi)

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Mipa2	33	80.06	6.768	1.178
	Mipa4	35	83.40	6.089	1.029

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.222	.639	-2.141	66	.036	-3.339	1.559	-6.453	-.226
	Equal variances not assumed			-2.135	64.255	.037	-3.339	1.564	-6.464	-.214

LAMPIRAN K. Hasil Wawancara1.) Hasil Wawancara Terhadap Guru
Wawancara sebelum penelitian

No.	Pertanyaan Peneliti	Jawaban Guru
1.	Kurikulum apakah yang digunakan di kelas X MIPA SMAN 1 Pakusari?	Pada kelas X MIPA di SMAN 1 Pakusari menggunakan kurikulum 2013 revisi.
2.	Strategi pembelajaran apa yang selama ini pernah Bapak gunakan dalam pembelajaran biologi di kelas X IPA ?	Strategi yang saya gunakan dalam pembelajaran, saya menerapkan berbagai macam strategi yaitu yang telah digunakan seperti ceramah, presentasi, diskusi maupun praktikum.
3.	Pernakah Bapak menerapkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dengan metode <i>Concept Mapping</i> ?	Masih belum pernah.
4.	Kendala apa yang Bapak hadapi dalam mengajar mata pelajaran Biologi?	Permasalahan yang muncul pada saat KBM khususnya pada materi Perubahan Lingkungan terdapat keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah kerusakan atau pencemaran lingkungan serta upaya pelestarian pada lingkungan. Serta kesadaran metakognisi siswa masih kurang sehingga peserta didik dituntut untuk berfikir dalam memecahkan suatu permasalahan dan meningkatkan minat serta hasil belajar peserta didik.
5.	Upaya apa yang telah Bapak lakukan untuk mengatasi masalah tersebut ?	Upaya yang telah saya lakukan adalah menerapkan metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kesadaran metakognisi dan hasil belajar dapat meningkat dari sebelumnya
6.	Buku apa saja yang digunakan dalam pembelajaran biologi di kelas X IPA	Buku yang saya gunakan dari penerbit erlangga pengarangnya Pratiwi kurikulum 2013 revisi, buku ini merupakan buku pinjaman dari pihak sekolah. namun untuk menambah referensi lain, terdapat siswa yang membeli buku sendiri. Saya sering menyuruh siswa dalam menggunakan

		internet agar cakupan atau informasi yang diterima siswa lebih luas.
7.	Bagaimana minat dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran Biologi?	Minat siswa dalam pembelajaran biologi masih belum efektif dan hasil belajar siswa masih kurang dalam KKM
8.	Jika hasil belajar siswa belum tuntas, tindakan apa yang yang ibu berikan kepada siswa?	Tindakan yang saya lakukan dengan menjelaskan ulang materi yang belum dipahami siswa selanjutnya mengadakan remedi atau memberikan tugas kepada siswa.
9.	Apakah saya diizinkan untuk melakukan penelitian di SMAN 1 Pakusari hanya pada materi Perubahan Lingkungan?	Boleh silahkan. Materi perubahan lingkungan harus mencakup macam-macam, penyebabnya dan cara penanggulangan serta kaitkan pada kehidupan nyata, agar siswa dapat berfikir dalam memecahkan suatu permasalahan.

Wawancara setelah penelitian

No.	Pertanyaan Peneliti	Jawaban Guru
1.	Bagaimana pendapat Bapak jika pada pembelajaran Biologi menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dengan <i>Concept Mapping</i> ?	Menurut saya ini merupakan pembelajaran yang menarik dan dapat membuat siswa lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
2.	Apakah terdapat manfaat yang Bapak dapatkan dari penelitian yang saya lakukan yaitu dengan menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dengan <i>Concept Mapping</i> ?	Manfaat yang saya dapatkan yaitu dapat membantu saya dalam menambah ilmu untuk melakukan pembelajaran yang inovatif dalam membuat siswa lebih aktif lagi dalam kegiatan belajar mengajar yaitu dalam pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dengan <i>Concept Mapping</i> .
3.	Apa saran Bapak terhadap pembelajan <i>Problem Based Learning</i> dengan <i>Concept Mapping</i> yang saya lakukan pada penelitian ini?	Saran saya terhadap pembelajaran yang anda gunakan tersebut adalah dapat mengkondisikan kelas khususnya pada saat kegiatan diskusi serta dapat mengatur waktu dengan baik.

2.) Hasil Wawancara Terhadap Siswa

Nama Siswa : Olivia Resty

No. Absen : 26

No.	Pertanyaan Peneliti	Jawaban Siswa
1.	Bagaimana pendapatmu tentang pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dengan <i>Concept Mapping</i> pada materi perubahan lingkungan yang diterapkan di kelas ini?	Pembelajaran menjadi menyenangkan dan tidak membosankan bu dan tidak mengantuk dengan pembelajaran yang ibu ajarkan. Apalagi karena terdapat praktikumnya disini saya dan teman-teman dalam belajar lebih dalam lagi mengenai materi ini.
2.	Adakah perbedaan pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dengan <i>Concept</i> dengan pembelajaran yang biasa digunakan ?	Ada, karena biasanya Bapak Ali Wafa menjelaskan materi pelajaran hanya disuruh kegiatan literasi dan diskusi biasa.
	Apa saran dan manfaat yang kamu dapatkan terhadap pembelajan <i>Problem Based Learning</i> dengan <i>Concept</i> yang saya lakukan pada penelitian ini?	Terdapat banyak sekali manfaatnya bu, saya lebih mudah dalam menyerap materi ini. Dengan demikian saya bisa meningkatkan nilai Biologi saya.

LAMPIRAN L. Metode Dokumentasi Siswa Kelas X MIPA

No.	Nama
Kelas MIPA 1	
1	Achmad Rizal Ramdani
2	Adinda Thalia Salsabila
3	Achmad Nabril Assalam
4	Ahmad Rizal Nanda Ramadhan Z.A.
5	Ardian Margi Utama
6	Ayu Fatimatus Zahra
7	Cici Angelina Putri
8	Daffa' Vival Athallah
9	David Febriansyah
10	Deni Ponco Abdi Prasetyo
11	Dicky Pratama Nugraha
12	Dwi Alfiatin Aprilia
13	Fian Hadi Riski
14	Fitriatur Rohmania
15	HidayatulHasanah Riskiyanti
16	Intan Ayu Permatasari
17	Intan Renzi Yuliantin
18	Irvan Firman Al Farizi
19	Ismi Balza Azizatul Hasanah
20	M. Irham Naufal Rizki
21	Meidivva Naraya Sabrina
22	Mohammad Alvin Hasan
23	Muhammad Iqbal Alamsyah
24	Nurul Affida Wulandari
25	Puput Ari Yanti
26	Putri Nabila Vidayanti
27	Rahmawati Catur Agustini
28	Roni Saputra
29	Sandi Yudha Hidayat
30	Shebillah Putri Anasta
31	Sherly Neva Rivella
32	Siti Fatimatus Zahro

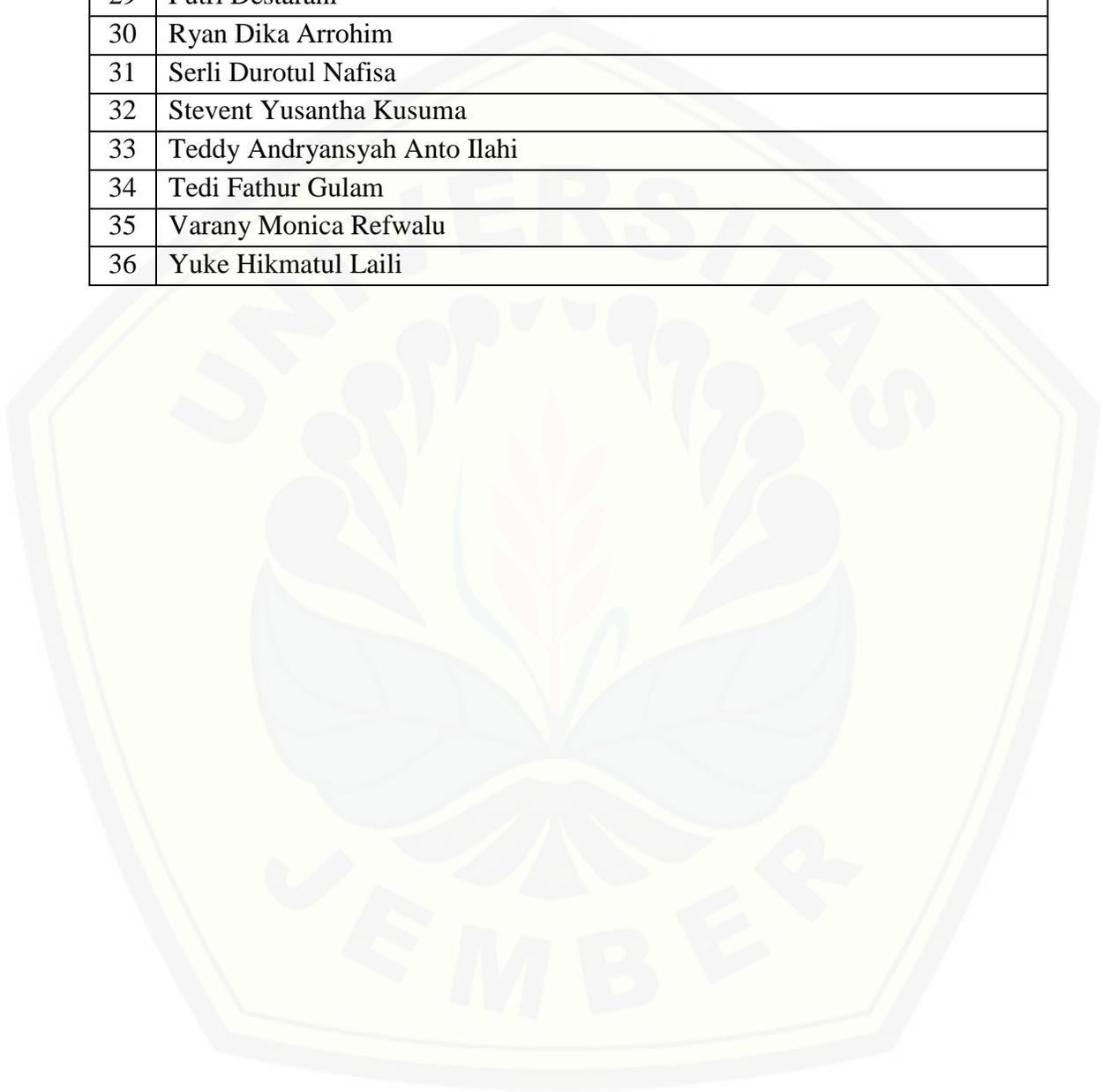
33	Sugandi Alif Fadliansyah
34	Sulhan M. H. Riski A.
35	Vadori Lutfian
36	Yoga Tri Fernanda
Kelas MIPA 2	
1	Achmad Risky Pradana
2	Achmad Robbert Robby
3	Agnes Monica Kromen
4	Ahmad Faruq Hidayatullah
5	Ahmad Rofiki
6	Akbar Fitrah Maulana
7	AlfaniFitria Yuniarti
8	Angelica Shafabila Arsita
9	Anindiah Putri Nurhasanah
10	Arif Wijayanto
11	Bima Anggara Wirasatya
12	Diana Vebilia
13	Diaz Pramandhito Ferdiansyah
14	Dwi Anggara Permana Putra
15	Dwi Intan Wulandari
16	Dwiji Kartika Sakamurti
17	Edi Aryadi
18	Erfinno Rifqi Pahlevi
19	Erlangga Putra Jatmiko
20	Firda Izzatul Wahidah
21	Galela Yudha Octaviandri
22	Hilda Melina Putri Pangestu
23	Imam Al Habdi
24	Inggrita Liana Destari
25	Iwan Cahyadi
26	Jainuri Fikri Putra Pratama
27	Jasmine Choirun Nisa'
28	Lailatul Husnul Hotimah
29	Miftahul Qori' Anto Fatimah
30	Mohamad Badri

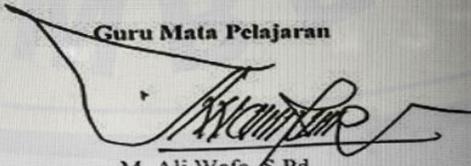
31	Muhammad Ilham Aditya Faturrahman
32	Muhammad Syarif Hidayatullah
33	Reti Kartika Silfani Putri
34	Serli Novita Sari
35	Sultan Miftah Priandana
Kelas MIPA 3	
1	Abir Risky Gunawan
2	Agista Dewi Fortuna
3	Akhmal Fattah Aunillah
4	Anis Safira Putri
5	Arifin Ansori
6	Azizatur Rosyidah
7	Dania Putri Windartik
8	Dendi Tri Hariyanto
9	Dicky Kurniawan
10	Diego Islamy Tassla
11	Edo Maulana Zarkasy
12	Fitrianti Dwi Putri Shona
13	Indah Setyowati
14	Intan Permata Salsabilah
15	Jaehan Fajar Mario
16	Mardani Pratuan
17	Mega Putri Firdaus
18	Mohammad Rajil Qufron
19	Muhammad Herdianto Subikan
20	Muhammad Muqorrobin
21	Muhammad Yusuf Qomarul Hudi
22	Muttammimah
23	Nadia Lestika Wahyuningtiyas
24	Naufal Teguh Wijaya
25	Putri Widy Priyanti
26	Rahmadaniah Affelia Dianto
27	Rhomadoni Irawan
28	Samuel Verell Putra Kusuma
29	Siti Maimunah

30	Sofi Lailatul Qomariyah
31	Sumiyati
32	Wardatul Triulfa Handayani
33	Widya Kusfitri Handayani
34	Yoga Pradana
35	Zulvi Syafira Ghaizella
Kelas MIPA 4	
1	Achmad Rizal Farizki
2	Aditya Bima Bramastu
3	Agil Firza Dhiya Ulhaq
4	Agil Tri Jaya
5	Ahmad Rafli
6	Aisyah Dwi Lestari
7	Akbar Maulana
8	Deby Khotibul Umam
9	Dela Dwi Riyanti
10	Dela Renita Widi
11	Deny Widyanto Rahmad Hidayat
12	Devan Iqbal Firmansyah
13	Diana Komariah
14	Dimas Dwi Darmawan
15	Elsa Triana Putri
16	Firdha Yuniarti Salsabila
17	Intan Maulida
18	Ivan Bintang Aji Pangestu
19	Lulung Luwanda Sari
20	Mai Lisa Sri Devi
21	Moh. Zainul Marshofi Sugiarto
22	Muhammad Ghulam Hilmi Haqi
23	Muhammad Ibnu Arifin
24	Muhammad Yusuf Qomarul Huda
25	Olivia Resty Farid Mahfud
26	Prestivita Wijayanti
27	Puspita Sari Riantika
28	Rio Antowijaya

29	Ronal Asemki
30	Siska Surya Kamelia
31	Sukron Kasyir
32	Sulton Limubin
33	Ulfatus Beriroh
34	Vicky Firmansyah
35	Yaumil Umamah
36	Yuda Firmansyah
Kelas MIPA 5	
1	A. Bahroni Fauzan
2	Ahmad Aziz Al Amin
3	Ahmadul Khoiri
4	Andre Bima Aditya
5	Anissa Balgis Humairoh
6	Aulin Suraida
7	Berlian Ayu Diah Trianda
8	Bintang Dwi Arindi
9	Dea Ayunda Putri
10	Dendra Dara Lucky
11	Eka Nanda Beni Romadhon
12	Erlin Pipit Iriyanti
13	Fahma Alyafil Maulidia
14	Faili Yusril Anwar
15	Hamdi Fahmi
16	Ikapor Salak
17	Ima Firnanda
18	Ivany Nur Najmi
19	LailatulIsroiyeH
20	M. AinulYaqin
21	Much. Aeronur Vaghanza
22	Muh. Fathurrosi
23	Muhammad Hijriyatul Ihsan
24	Muhammad Putra Ardhi Pratama
25	Mushoddiq Fiqri Assuyuni
26	Okta Reviana

27	Oktavia Pratami Putri
28	Putri Anggun Diva Vara Dewi
29	Putri Destarani
30	Ryan Dika Arrohim
31	Serli Durotul Nafisa
32	Stevent Yusantha Kusuma
33	Teddy Andryansyah Anto Ilahi
34	Tedi Fathur Gulam
35	Varany Monica Refwalu
36	Yuke Hikmatul Laili



I. IDENTITAS GURU	
1. Nama Lengkap	Moh. Ali Wafa, S.Pd
2. NIP	19630503 199802 1 001
3. Jenis Kelamin	<input type="checkbox"/> Perempuan <input checked="" type="checkbox"/> Laki-laki
4. Tempat/Tanggal Lahir	JEMBER, 03 Mei 1963
5. Pangkat dan Golongan	PEMBINA I/IIa
6. Agama	ISLAM
7. Alamat	JL. SRININGRA Y/1
8. Telepon	082331 571 136
II. PENDIDIKAN	
1. Pendidikan Tertinggi	FMIPA BIOLOGI LSIJ
2. Asal Lulusan	IKIP PGRI JEMBER
3. Selesai Tahun	1995
4. Jurusan/Program Studi	FMIPA BIOLOGI
III. RIWAYAT PEKERJAAN	
1. Lama menjadi guru	25 TAHUN
2. Tahun pertama diangkat	1998
3. Sekolah pertama mengajar	SMA FKIP TANEGUL
4. Sekolah sekarang mengajar	SMAN PAKUSARI
5. Mata pelajaran yang diasuh sekarang	BIOLOGI (KLS X)
<p>Guru Mata Pelajaran</p>  <p>M. Ali Wafa, S.Pd NIP. 19633050 3/9982 1 001</p>	

SMA NEGERI 1 PAKUSARI
TAHUN PELAJARAN 2017-2018

KELAS	WAKTU	KELAS X (R3)						KELAS XI (R3)						KELAS XII (R3)						NOMOR KODE UJIAN MENGENAL	MATA KURIKULUM	MATERI	A/R	TOTAL											
		IPA			IPS			IPA			IPS			IPA			IPS																		
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3						4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
X	06.30 - 06.45	Sholat Dhuha																								1	Ahmad Rosidi, S.Pd, M.Pd	Kapala Sekolah	1	24					
	06.45 - 07.30	Materi Kimia																																	
	07.30 - 08.15	40	18	15	31	20	37	27	34	34	30	19	32	20	14	12	1	4	25	8	14	3	23a	2	Drs. M. Rosidi M, MM						Matematika	3	24		
	08.15 - 09.00	40	18	15	31	20	37	27	34	34	30	19	32	20	14	12	1	4	25	8	14	3	23a												
	09.00 - 09.45	15	36	10	38	27	37	42a	15	39	35a	40a	18	42a	25	23b	20a	11	30a	13	9	33	5											40	
	10 MENIT	ISTIRAHAT																																	
	10.00 - 10.45	15	36	10	38	27	37	42a	15	39	35a	40a	18	42a	25	23b	20a	11	30a	13	9	33	5											40	
	10.45 - 11.30	10	35	36	35	38	38	27	20	37	5	38	7a	12	22b	25	23b	13	2	14	40	9	19											16	
	10 MENIT	ISIKHOMA																																	
	12.00 - 12.45	10	15	14	12	38	27	8	19	40a	3	36	35a	43b	25	42a	33a	30a	2	20a	40	4	16											18	
12.45 - 13.30	30	15	27	12	38	38	5	19	40a	39	36	35a	43b	6	42a	30	30a	14	20a	13	4	25	33												
13.30 - 14.15	31	38	18	40a	40	42b	5	41a	27b	39	30a	30a	8	19	33	18	17	14	19	11	23a	25	4												
14.15 - 15.00	27	38	18	40a	40	42b	20	41a	27b	39	30a	30a	8	33	33	25	17	13	19	5	23a	20b	4												
XI	06.30 - 06.45	Sholat Dhuha																								1	Ahmad Rosidi, S.Pd, M.Pd	Kapala Sekolah	1	24					
	06.45 - 07.30	36a	37	45a	10	21	27	20b	22a	35a	34	7a	30	29	6	16	19	15	14	8	20a	8	23a	5											
	07.30 - 08.15	36a	37	45a	10	21	27	20b	22a	35a	34	7a	30	29	6	16	19	15	14	8	20a	8	23a	5											
	08.15 - 09.00	48a	37	46b	3	27	7a	22a	24b	8	12	29	30b	34	16	21	18	23a	13	30	16a	17	14	5											
	09.00 - 09.45	48a	37	46b	3	27	7a	22a	24b	8	12	29	30b	34	16	21	6	23a	2	33	20a	17	14	5											
	10 MENIT	ISTIRAHAT																																	
	10.00 - 10.45	28	27	23a	10	37	7a	12	34b	29	8	40b	34	33	35a	10	6	25a	2	40	23a	13	16	19											
	10.45 - 11.30	28	27	23a	10	37	7a	12	34b	29	8	40b	34	33	35a	10	6	25a	5	40	23a	13	16	19											
	10 MENIT	ISIKHOMA																																	
	12.00 - 12.45	46b	25	1	24a	22a	45a	27	13	33	29	32	7a	17	23b	30a	42a	5	11	18	14	40	20b	4											
12.45 - 13.30	46b	25	1	27	22a	45a	26b	12	33	29	8	7a	17	23b	30a	42a	4	11	18	14	40	20b	13												
13.30 - 14.15	27	10	21	41a	42b	18	24b	40	11	40a	39	28	2	33	34	20b	30b	19	14	17	4	30a	23a												
14.15 - 15.00	27	10	21	41a	42b	18	24b	40	11	40a	39	28	2	33	34	20b	30b	19	14	17	4	30a	23a												
XII	06.30 - 06.45	Sholat Dhuha																								1	Ahmad Rosidi, S.Pd, M.Pd	Kapala Sekolah	1	24					
	06.45 - 07.30	36	22a	37	21	18	12	18	28	24	7a	25	8	36	35a	6	22b	16	17	9	8	30a	4	20b											
	07.30 - 08.15	36	22a	37	21	18	12	18	28	24	7a	25	8	36	35a	6	22b	16	17	9	8	30a	4	20b											
	08.15 - 09.00	36	18	17	15	12	23a	28	8	7a	40a	38	8	30a	21	23b	11	16a	17	4	5	2	20a												
	09.00 - 09.45	36	18	18	15	12	22a	28	8	7a	40a	34	8	30a	21	23b	16	11	16a	17	4	10	2	20a											
	10 MENIT	ISTIRAHAT																																	
	10.00 - 10.45	15	40	38	10	38	28	18	7a	40a	30b	34	17	8	20b	35a	2	23a	15	14	19	33	16												
	10.45 - 11.30	21	40	1	18	15	38	18	38	40a	30b	8	12	17	22b	20b	35a	2	23a	15	14	9	33	16											
	10 MENIT	ISIKHOMA																																	
	12.00 - 12.45	18	10	1	22a	15	48	27	42b	30b	36	5	25a	2	34	32	21	17	4	23a	33	20a	6	14											
12.45 - 13.30	18	10	1	22a	15	48	27	42b	30b	36	5	25a	2	34	32	21	17	4	23a	33	20a	6	14												
13.30 - 14.15	22a	8	15	46	28	26b	37	42b	30b	35a	36	33	29	22b	19	34																			
14.15 - 15.00	22a	8	21	40	28	26b	37	42b	30b	35a	36	33	29	22b	19	34																			
XIII	06.30 - 06.45	Sholat Dhuha																								1	Ahmad Rosidi, S.Pd, M.Pd	Kapala Sekolah	1	24					
	06.45 - 07.30	38	21	24a	3	18	20b	6	17	12	28	40a	36	8	19	43b	22b	4	25	11	17	9	46	14											
	07.30 - 08.15	38	21	24a	3	18	20b	6	17	12	28	40a	36	8	19	43b	22b	4	25	11	17	9	46	14											
	08.15 - 09.00	35	1	40	36	28a	38	16	37	6	43b	7a	2	28	12	10	21	14	15	17	9	15	22a	6											
	09.00 - 09.45	37	31	40	36	28a	38	42b	16	8	43b	7a	2	28	12	10	21	14	15	17	9	15	22a	6											
	10 MENIT	ISTIRAHAT																																	
	10.00 - 10.45	37	36	38	12	31	24b	42b	7a	5	8	29	22b	30b	15	9	42b	25	40	15	4	17	14	2											
	10.45 - 11.30	37	36	38	12	31	24b	42b	7a	5	8	29	22b	30b	15	9	42b	25	40	15	4	17	14	2											
	10 MENIT	ISIKHOMA																																	
	12.00 - 12.45	18	30	12	31	36	24b	40	1	29	22b	30b	43b	39	40a	35a	6	15	23	8	13	8	4	23											
12.45 - 13.30	18	24a	31	38	36	42b	40	5	29	22b	30b	43b	15	40a	35a	6	15	23	8	13	8	4	23												
13.30 - 14.15	36	24a	31	38	31	42b	18	26b	37	33	22b	19	19	43b	25	25a																			
14.15 - 15.00	36	24a	31	38	31	42b	18	26b	37	33	22b	19	19	43b	25	25a																			

Lampiran Pelajaran masuk KBM jam 06.45 WIB/Perkulia 2 Oktober 2017

PEMERINTAH PROVINSI
Jember, 02 Oktober 2017
Kepala Sekolah SMA N Pakusari

Ahmad Rosidi, S.Pd., M.Pd.
NIP. 196505091969021000

LAMPIRAN M. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS JEMBER
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Kalimantan Nomor 37, Kampus Bumi Tegalboto, Jember 68121
 Telepon: 0331-334988, 330738, Faximile: 0331-332475
 Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 1266 /UN25.1.5/LT/2017
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Izin Observasi

08 FEB 2018

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Pakusari
 Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan proposal skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini.

Nama/NIM : Selly Widiana A. / 140210103091

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Biologi

Bermaksud mengadakan Observasi tentang "Pembelajaran Biologi terhadap Siswa Kelas X dan XI" di Sekolah yang Saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Sellykan,

 P. D. Swatno / M.Si
 NIP. 19600251992031003



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI PAKUSARI

Jl. PB Sudirman 120 Telp. (0331) 591417 Kode Pos : 68181 Pakusari

email sekolah: sman_pakusari@yahoo.co.id, website: www.smanpakusari.sch.id

JEMBER

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421/456 /101.6.5.15/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AHMAD ROSIDI, S.Pd. M.Pd
NIP : 19650309 198902 1 002
Jabatan : Kepala Sekolah
Instansi/Sekolah : SMA Negeri Pakusari

Menerangkan bahwa :

Nama : SELLY WIDIANA ARIFIN
NIM : 140210103091
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : FKIP Universitas Jember

Telah selesai melaksanakan penelitian di SMA Negeri Pakusari mulai tanggal 27 Maret – 6 April 2018 untuk memperoleh data guna penyusunan tugas akhir skripsi dengan Judul " **Efektifitas Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Concept Mapping* terhadap Keterampilan Metakognisi dan Penguasaan Konsep biologi Siswa SMA "**
Demikian surat keterangan ini, dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana Mestinya.



Jember, 6 April 2018
Kepala SMA Negeri Pakusari

AHMAD ROSIDI, S.Pd.M.Pd
NIP:19650309198902 1 002

LAMPIRAN N . Lembar Konsultasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI**Pembimbing Utama**

Nama : Selly Widiana Arifin
NIM : 140210103091
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Judul : Efektivitas Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan
Concept Mapping Terhadap Kesadaran Metakognisi dan
Penguasaan Konsep Biologi SMA
Pembimbing Utama : Prof. Dr. Suratno, M.Si.
Pembimbing Anggota : Dr. Slamet Hariyadi, M.Si.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	Jum'at, 10 Maret 2017	Penentuan Judul	
2.	Senin, 14 Agustus 2017	Pengajuan BAB 1,2, dan 3	
3.	Rabu, 4 Januari 2018	Revisi BAB 1,2, dan 3	
4.	Rabu, 10 Januari 2018	Revisi BAB 1,2, dan 3	
5.	Rabu, 8 Februari 2018	ACC seminar proposal	
6.	Senin, 5 Maret 2018	Seminar proposal	
7.	Kamis, 8 Maret 2018	Konsultasi penelitian	
8.	Rabu, 2 Mei 2018	Penyerahan hasil penelitian dan pengajuan BAB 1,2,3,4, dan 5	
9.	Selasa, 22 Mei 2018	Revisi BAB 1,2,3,4, dan 5	
10.	Jum'at, 6 Juni 2018	ACC ujian skripsi	

Catatan:

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Pembimbing Anggota

Nama : Selly Widiana Arifin
NIM : 140210103091
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Judul : Efektivitas Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan
Concept Mapping Terhadap Kesadaran Metakognisi dan
Penguasaan Konsep Biologi SMA
Pembimbing Utama : Prof. Dr. Suratno, M.Si.
Pembimbing Anggota : Dr. Slamet Hariyadi, M.Si.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	Jum'at, 10 Maret 2017	Penentuan Judul	
2.	Jum'at, 25 Agustus 2017	Pengajuan BAB 1,2, dan 3	
3.	Selasa, 9 Januari 2018	Revisi BAB 1,2, dan 3	
4.	Kamis, 25 Januari 2018	Revisi BAB 1,2, dan 3	
5.	Kamis, 23 Februari 2018	ACC seminar proposal	
6.	Senin, 5 Maret 2018	Seminar proposal	
7.	Kamis, 8 Maret 2018	Konsultasi penelitian	
8.	Rabu, 18 Mei 2018	Penyerahan hasil penelitian dan pengajuan BAB 1,2,3,4, dan 5	
9.	Jum'at 8 Juni 2018	Revisi BAB 1,2,3,4, dan 5	
10.	Jum'at, 6 Juli 2018	ACC ujian skripsi	

Catatan:

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi

LAMPIRAN O. Foto Kegiatan Penelitian

1) Kegiatan Sebelum Penelitian



Foto 1. Siswa mengikuti kegiatan pembelajaran di dalam kelas.

2.) Kegiatan Setelah Penelitian



Foto 2. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan mengajukan fenomena, demonstrasi ataupun cerita untuk memunculkan masalah yang nantinya akan dipecahkan oleh siswa.



Foto 3. Guru membagi siswa ke dalam kelompok.



Foto 4. Membimbing penyelidikan siswa dalam kelompok maupun individu.

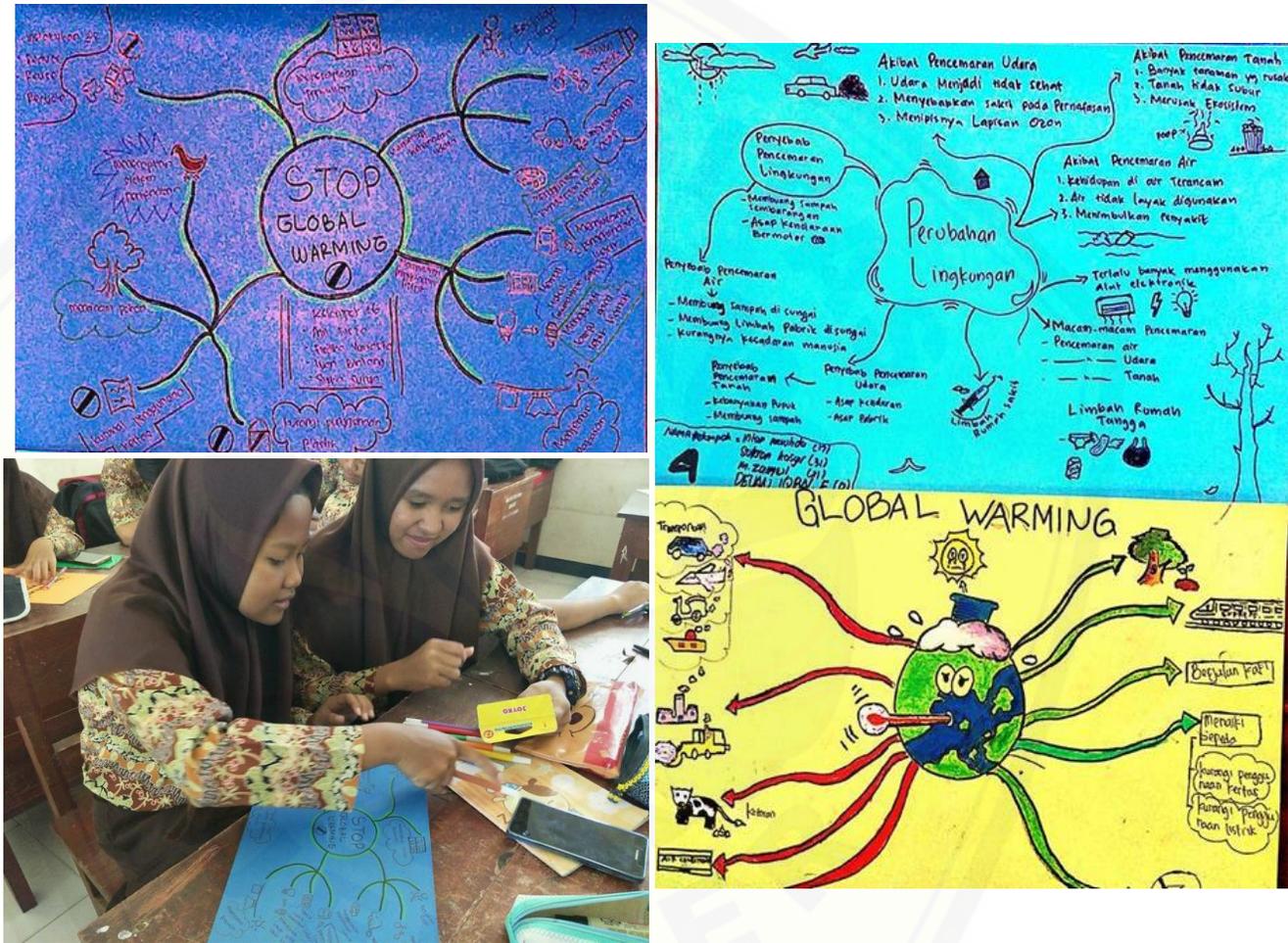


Foto 5. Siswa mengembangkan dan menyajikan hasil *Problem Based Learning* dalam bentuk *Concept Mapping*.

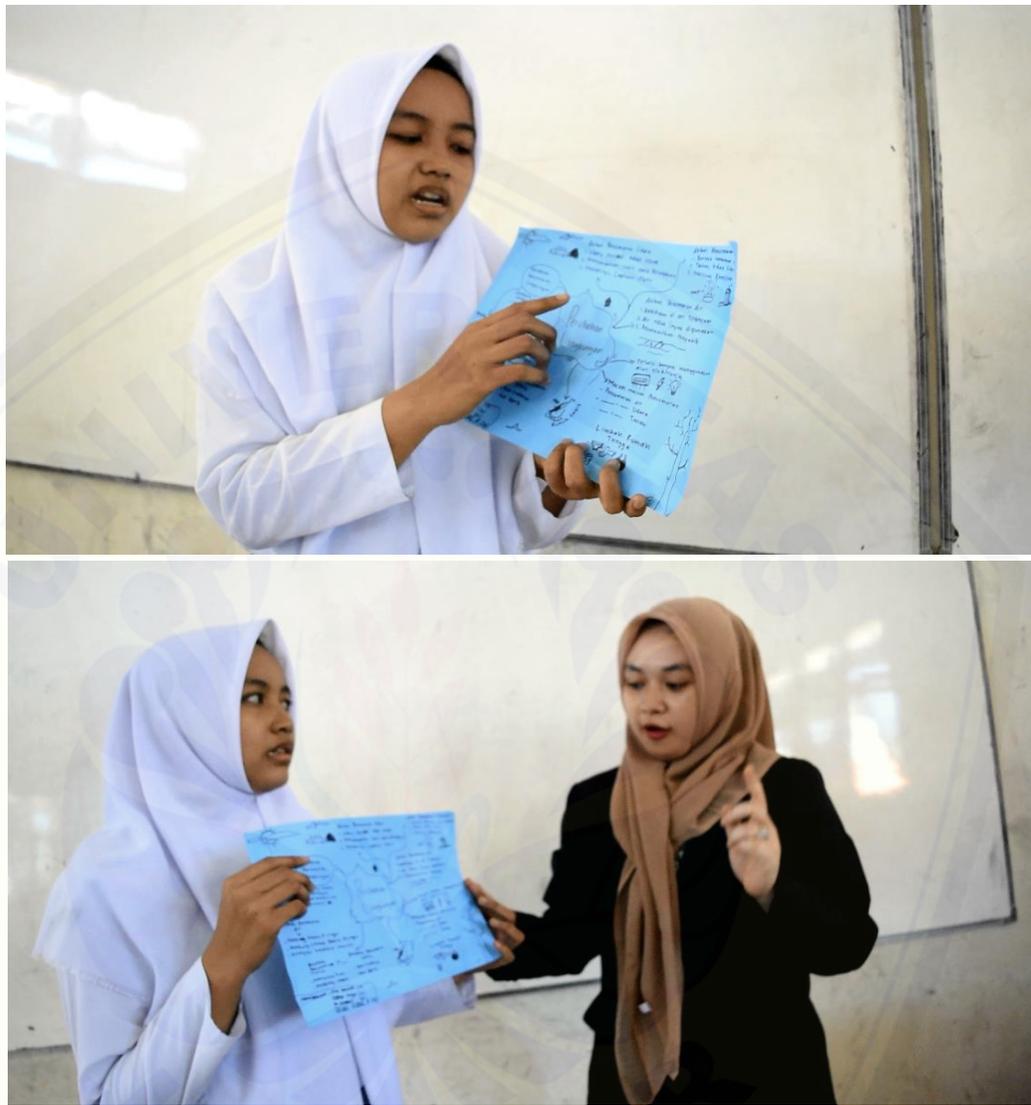


Foto 6. Guru membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah.