



PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) DISERTAI TEKNIK *PROBING-PROMPTING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI

SKRIPSI

Oleh :
Dewi Farida
NIM. 140210103050

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



PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) DISERTAI TEKNIK *PROBING-PROMPTING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI

SKRIPSI

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

Oleh :
Dewi Farida
NIM. 140210103050

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.

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

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, serta Nabi Muhammad SAW tauladan seluruh umat manusia, saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada :

1. Ibunda Wasini dan Ayahanda Moh. Irfan tercinta, yang telah memberikan kasih sayang sepenuh hati, senantiasa mendukung, memberi motivasi, doa dan pengorbanan yang tidak bisa tergantikan dengan apapun serta dukungan moril dan materi yang tiada henti untuk kesuksesan ini,
2. Guru-guru sejak TK sampai SMA dan seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember yang telah mencurahkan segenap ilmu dan bimbingan serta nasehat dengan penuh kesabaran dan keikhlasan,
3. Teman-temanku khususnya angkatan 2014 Pendidikan Biologi yang selalu memberikan dukungan dan semangat tanpa henti,
4. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang menjadi kebanggaan.

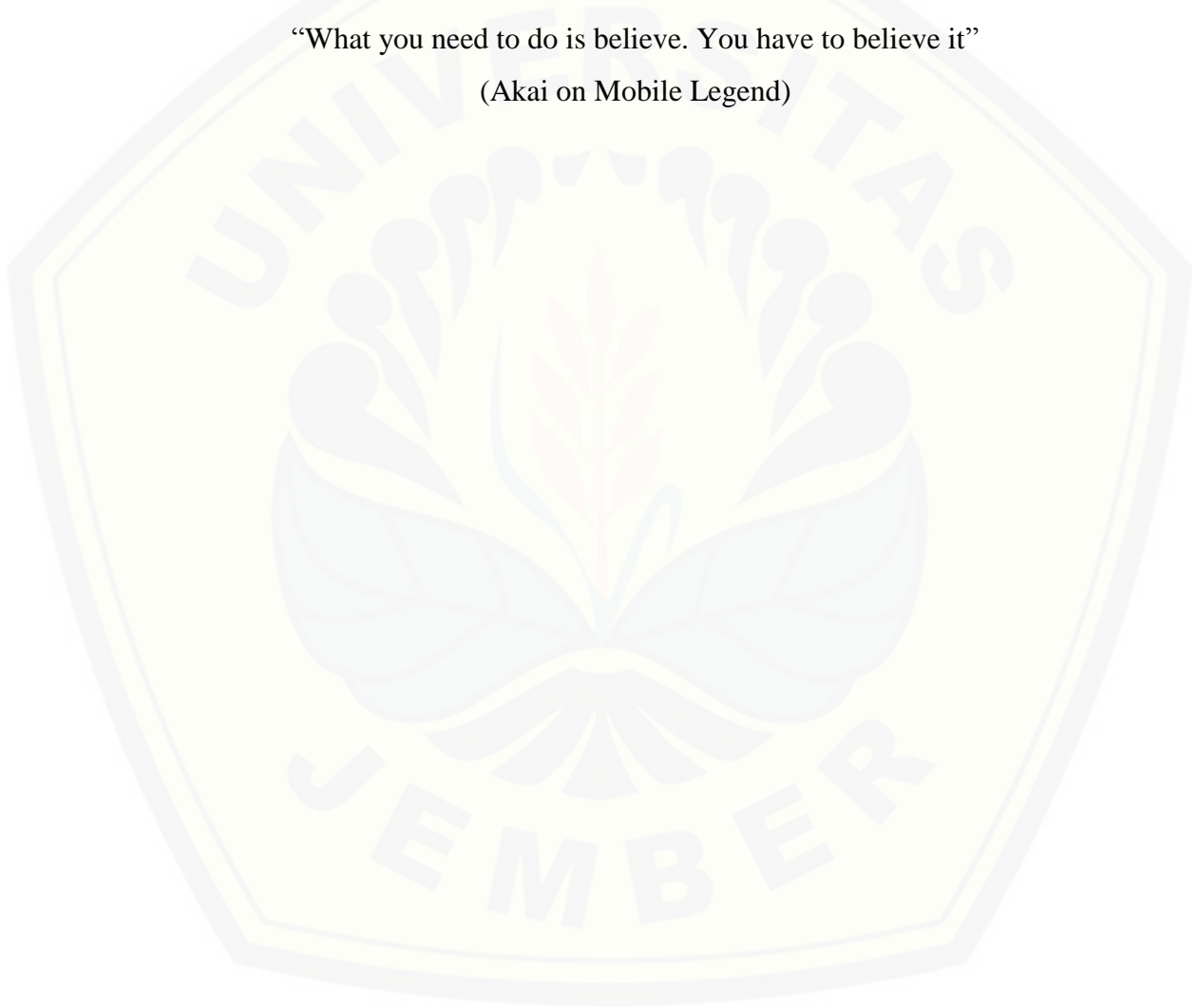
MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(Terjemahan Q.S Al Insyirah:5-6)

“What you need to do is believe. You have to believe it”

(Akai on Mobile Legend)



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Dewi Farida

NIM: 1402101013050

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) Disertai Teknik *Probing-Prompting* terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus saya junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, November 2018

Yang menyatakan,

Dewi Farida

NIM 1401210103050

SKRIPSI

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) DISERTAI TEKNIK *PROBING-PROMPTING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI

Oleh :
Dewi Farida
NIM. 140210103050

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si
Dosen Pembimbing Anggota : Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) Disertai Teknik *Probing-Prompting* terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 27 November 2018

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim penguji

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si
NIP. 195710281985031001

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

Anggota I,

Anggota II,

Erlia Narulita S.Pd, M.Si., Ph.D
NIP. 198007052006042004

Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd
NIP. 198801202012121001

Mengesahkan,

Dekan FKIP Universitas Jember

Prof.Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196808021993031004

RINGKASAN

Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) Disertai Teknik *Probing-Prompting* terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi; Dewi Farida; 140210103050; 2018; 50 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA; Universitas Jember.

Permasalahan dalam pembelajaran biologi sebagian besar berpusat pada rendahnya kualitas pembelajaran. Rendahnya kualitas pembelajaran menyebabkan keterampilan proses sains siswa relatif rendah karena siswa kurang diberi kesempatan dalam menemukan konsep sendiri dalam proses pembelajaran. Akar masalah keterampilan proses sains yang rendah disebabkan karena model pembelajaran yang diterapkan belum sesuai dalam melatih keterampilan proses sains siswa. Keterampilan proses sains merupakan bagian yang penting dari pembelajaran biologi karena setiap pembelajarannya seringkali melibatkan proses dan sikap ilmiah untuk memperoleh produk ilmiah.

Keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa memiliki keterkaitan yakni hasil belajar siswa dapat ditingkatkan jika keterampilan proses sains dikembangkan. Oleh karena itu perlu dilakukan pemilihan model pembelajaran yang relevan, efektif dan efisien untuk diterapkan, sehingga diharapkan mampu mengembangkan keterampilan proses sains secara optimal dan meningkatkan hasil belajar siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting*.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* terhadap keterampilan proses sains siswa dan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* terhadap hasil belajar biologi siswa. Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen menggunakan kelas X IPA 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA 2 sebagai kelas kontrol. Teknik

pengumpulan data melalui observasi proses pembelajaran, keterampilan proses sains, hasil belajar afektif siswa, wawancara, dokumentasi serta hasil belajar kognitif siswa melalui *pretest* dan *posttest*.

Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa perbedaan rerata nilai keterampilan proses sains antara kelas eksperimen sebesar 79,85 dan kelas kontrol sebesar 72,94. Berdasarkan hasil uji ANOVA, diketahui bahwa signifikansinya sebesar 0,014. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan yaitu penggunaan model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* terhadap keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil uji ANAKOVA pada data nilai *pretest* dan *posttest* dapat diketahui bahwa hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, dengan selisih rerata kelas eksperimen sebesar 24,88 dan selisih rerata kelas kontrol sebesar 18,05 serta nilai signifikansi sebesar 0,001. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* terhadap hasil belajar kognitif siswa. Sedangkan berdasarkan hasil analisis, dapat diketahui bahwa perbedaan rerata hasil belajar afektif siswa kelas eksperimen sebesar 85,73 dan kelas kontrol sebesar 83,52 serta berdasarkan hasil uji *Independent Samples T-Test*, diketahui bahwa signifikansinya sebesar 0,320. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nilai afektif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) Disertai Teknik *Probing-Prompting* terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember;
4. Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan dan pengarahan yang bermanfaat dalam penulisan skripsi ini;
5. Ibu Erlia Narulita S.Pd, M.Si., Ph.D., dan Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Penguji;
6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
7. Ibunda Wasini dan Ayahanda Moh. Irfan tercinta, yang telah memberikan kasih sayang sepenuh hati, senantiasa mendukung, memberi motivasi, doa dan pengorbanan yang tidak bisa tergantikan dengan apapun serta dukungan moril dan materi yang tiada henti untuk kesuksesan ini;

8. Teman-temanku Dina, Arinda, Rani, Naurah, Rindayu, Iis dan Ratih yang telah memberikan dukungan dan semangat tiada henti;
9. Teman-teman Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember Angkatan 2014 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya selama ini;
10. Seluruh pihak yang turut berperan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pembelajaran Biologi	7
2.2 Model Pembelajaran.....	8
2.3 Model Pembelajaran POE	9
2.4 Teknik <i>Probing-Prompting</i>	11
2.5 Penerapan Model POE Disertai Teknik <i>Probing-Prompting</i>	13
2.6 Keterampilan Proses Sains	14
2.7 Hasil Belajar	18

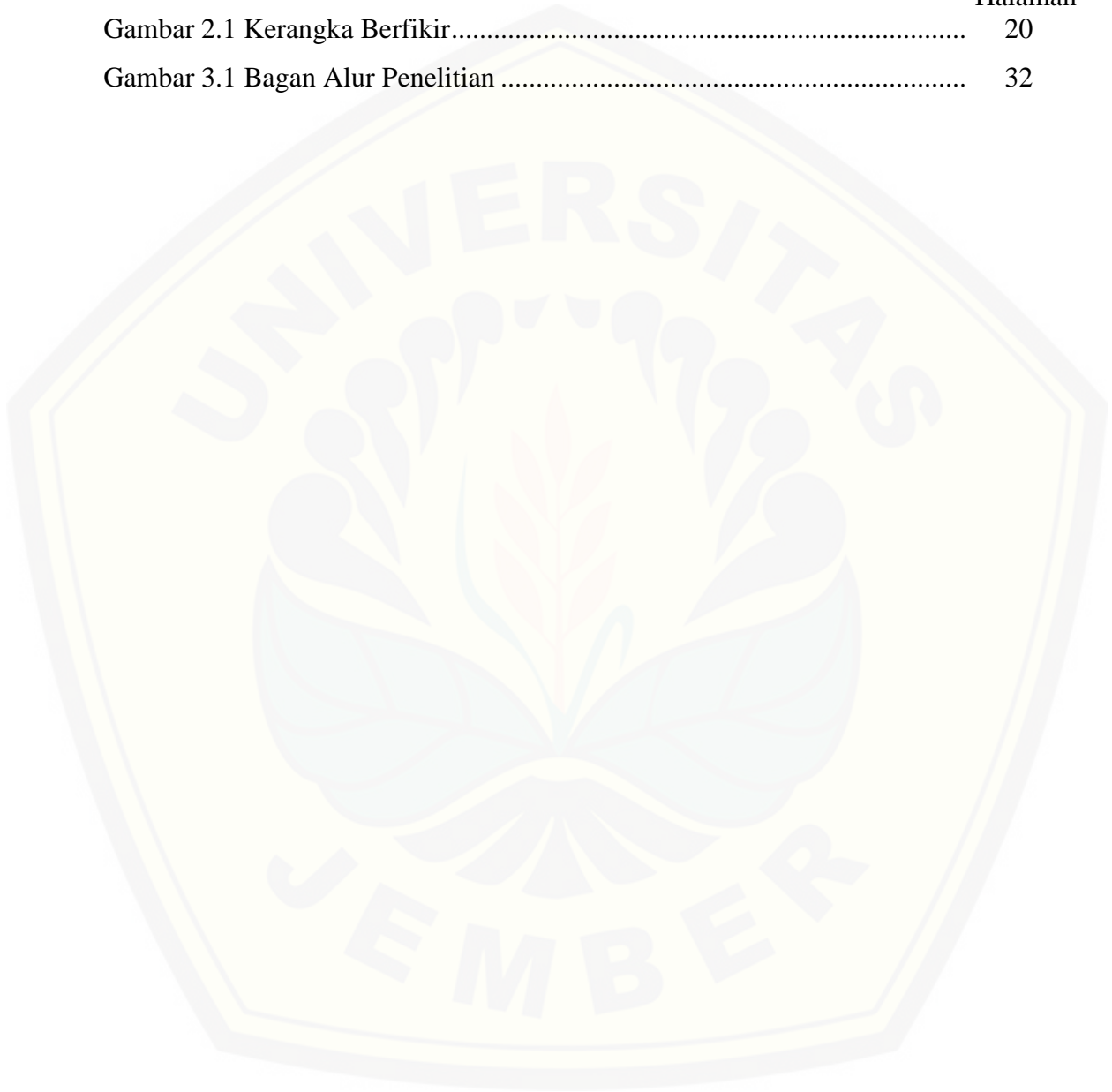
2.8 Kerangka Berfikir.....	20
2.9 Hipotesis.....	21
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Jenis Penelitian.....	22
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3 Populasi dan Sampel.....	22
3.4 Variabel Penelitian.....	23
3.5 Definisi Operasional.....	24
3.6 Rancangan Penelitian.....	25
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	27
3.8 Prosedur Penelitian.....	29
3.9 Teknik Analisis Data.....	30
3.10 Diagram Alur Penelitian.....	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Penelitian.....	33
4.1.1 Uji Sampel.....	33
4.1.2 Keterampilan Proses Sains.....	34
4.1.3 Hasil Belajar Siswa.....	36
4.2 Pembahasan.....	38
4.2.1 Pengaruh model pembelajaran POE disertai teknik <i>probing-prompting</i> terhadap keterampilan proses sains siswa.....	38
4.2.2 Pengaruh model pembelajaran POE disertai teknik <i>probing-prompting</i> terhadap hasil belajar siswa.....	42
BAB 5. PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Variabel Parameter dan Sumber Data Penelitian	23
Tabel 3.2 Rancangan Penelitian	26
Tabel 3.3 Langkah-Langkah Model POE (<i>Prediction, Observation, and Explanation</i>) Disertai Teknik <i>Probing-Prompting</i>	26
Tabel 3.4 Kriteria Keterampilan Proses Sains Siswa	31
Tabel 4.1 Rerata Nilai Ujian Akhir Semester Ganjil Biologi	33
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Nilai Ujian Akhir Semester Ganjil Biologi ...	33
Tabel 4.3 Rerata Nilai Keterampilan Proses Sains Tiap Indikator	34
Tabel 4.4 Rerata Nilai Keterampilan Proses Sains	35
Tabel 4.5 Perbandingan Rerata Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	36
Tabel 4.6 Rerata Hasil Belajar Afektif Tiap Indikator	37
Tabel 4.7 Rerata Nilai Hasil Belajar Afektif	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Berfikir.....	20
Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian	32



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian.....	51
Lampiran B. Pedoman Pengumpulan Data.....	53
Lampiran C. Silabus Kegiatan Pembelajaran.....	55
Lampiran D. RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran).....	58
Lampiran E. LKS (Lembar Kerja Siswa).....	82
Lampiran F. Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	107
Lampiran G. Kisi-Kisi Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	115
Lampiran H. Daftar Nilai Ujian Akhir Semester Ganjil.....	130
Lampiran I. Rekapitulasi Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	131
Lampiran J. Penilaian Keterampilan Proses Sains.....	133
Lampiran K. Penilaian Hasil Belajar Afektif.....	140
Lampiran L. Pedoman Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	147
Lampiran M. Hasil Uji Statistik.....	153
Lampiran N. Hasil Wawancara.....	157
Lampiran O. Lembar Validasi Silabus.....	160
Lampiran P. Lembar Validasi RPP.....	162
Lampiran Q. Lembar Validasi LKS.....	168
Lampiran R. Lembar Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	171
Lampiran S. Foto Kegiatan Penelitian.....	173
Lampiran T. Surat Ijin Penelitian.....	174

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biologi merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Biologi merupakan disiplin ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup dan kehidupannya. Menurut Rahmasiwi (2015:428) biologi sebagai bagian dari pelajaran sains menjadi wahana dalam meningkatkan pengetahuan keterampilan, sikap dan nilai serta wadah untuk mengenalkan lingkungan. Pembelajaran biologi selalu menghubungkan aktivitas belajar dengan kehidupan sehingga terjadi interaksi antara siswa dengan siswa, siswa dengan guru dan siswa dengan lingkungannya. Pembelajaran biologi disekolah sebaiknya dilakukan dengan memberikan pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah (Depdiknas, 2006:6).

Permasalahan dalam pembelajaran biologi sebagian besar berpusat pada rendahnya kualitas pembelajaran. Menurut Trianto (2010:6) kendala-kendala yang sering dihadapi dalam pembelajaran antara lain: (1) pemilihan model pembelajaran yang tidak sesuai, (2) kurangnya penggunaan media pembelajaran dan (3) kondisi kelas yang berpusat pada guru. Hal ini menyebabkan proses pembelajaran menjadi tidak kondusif. Proses pembelajaran lebih menekankan pada aspek produk ilmiah bukan proses ilmiah, penyampaian materi biologi dilakukan dengan media yang terbatas dan proses pembelajaran lebih banyak mengarahkan siswa untuk menghafal informasi tanpa dituntut untuk memahami dan mengembangkan informasi dalam kehidupan sehari-hari (Kusuma, 2015:336).

Rendahnya kualitas pembelajaran menyebabkan keterampilan proses sains siswa relatif rendah karena siswa kurang diberi kesempatan dalam menemukan konsep sendiri dalam proses pembelajaran. Menurut Rahmasiwi (2015:429) akar masalah keterampilan proses sains yang rendah disebabkan karena model pembelajaran yang diterapkan belum sesuai dalam melatih keterampilan proses sains siswa. Keterampilan

proses sains merupakan bagian yang penting dari pembelajaran biologi karena setiap pembelajarannya seringkali melibatkan proses dan sikap ilmiah untuk memperoleh produk ilmiah. Permendiknas No.22 Tahun 2006 tentang Standar Isi menjelaskan bahwa pada mata pelajaran IPA salah satunya biologi, untuk mendapatkan kompetensi dasar ilmu pengetahuan serta membudayakan berpikir ilmiah secara kritis, kreatif dan mandiri memerlukan penyelidikan atau eksperimen sebagai bagian dari kerja ilmiah yang melibatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah.

Menurut Trianto (2010), keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah dan dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip maupun teori, mengembangkan konsep yang telah ada ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan. Keterampilan proses sains perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung dengan melibatkan penggunaan berbagai material dan tindakan fisik (Ekene, 2011:205). Pengembangan keterampilan proses sains digunakan untuk melatih siswa berfikir kritis, melatih siswa mengembangkan kemampuan berfikir dan memudahkan siswa dalam memahami suatu konsep yang berpengaruh terhadap hasil belajar.

Hasil belajar siswa merupakan kompetensi yang dimiliki siswa setelah memperoleh pengalaman belajarnya, sehingga indikator keberhasilan belajar dapat dilihat dari hasil belajar siswa setelah mengalami proses pembelajaran (Sudjana, 2001:45). Keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa memiliki keterkaitan yakni hasil belajar siswa dapat ditingkatkan jika keterampilan proses sains dikembangkan (Markawi, 2015:12). Oleh karena itu perlu dilakukan pemilihan model pembelajaran yang relevan, efektif dan efisien untuk diterapkan, sehingga diharapkan mampu mengembangkan keterampilan proses sains secara optimal dan meningkatkan hasil belajar siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*).

Model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) merupakan model pembelajaran yang dimulai dengan menghadapkan siswa pada suatu permasalahan, selanjutnya siswa membuat prediksi (*predict*), kemudian melakukan

kegiatan observasi untuk membuktikan prediksi (*observe*) dan menjelaskan kesesuaian antara prediksi dengan hasil observasi serta memberikan penjelasan mengapa hal tersebut terjadi (*explain*) (Suparno, 2013:112). Model POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara kongkret dengan melakukan observasi atau pengamatan, sehingga keterampilan proses sains siswa dapat berkembang dan siswa memiliki pemahaman yang benar dan kuat terhadap materi yang dipelajari. Menurut Yupani (2013:3) kelebihan model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) yaitu merangsang siswa untuk lebih kreatif terutama dalam mengajukan prediksi, mengurangi verbalisme dan proses pembelajaran lebih menarik karena siswa tidak hanya mendengarkan tetapi juga mengamati peristiwa yang terjadi melalui kegiatan observasi. Dengan mengamati secara langsung siswa dapat memiliki kesempatan untuk membandingkan antara teori dengan kenyataan, sehingga siswa akan lebih meyakini kebenaran materi pembelajaran.

Salah satu kendala dalam pelaksanaan model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) adalah siswa yang belum terbiasa dengan model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) akan mengalami kesulitan dalam membuat dan mengajukan prediksi dari permasalahan yang dihadapi. Hal ini menyebabkan siswa cenderung untuk menebak prediksi tanpa disertai alasan yang rasional. Kendala tersebut dapat ditindaklanjuti dengan memberikan suatu inovasi dalam model POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) melalui penyisipan suatu teknik pembelajaran yang dapat merangsang kreatifitas siswa terutama dalam mengajukan prediksi dan membantu dalam menemukan pengetahuan baru. Teknik pembelajaran yang dipadukan dengan model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) dalam penelitian ini adalah teknik *probing-prompting*.

Teknik *probing-prompting* adalah suatu teknik pembelajaran dengan menyajikan serangkaian pertanyaan yang sifatnya menuntun dan menggali gagasan siswa sehingga dapat memfasilitasi siswa untuk mengaitkan pengetahuan dan pengalaman siswa

dengan pengetahuan baru yang sedang dipelajari (Huda, 2013:281). Suherman (2003) menjelaskan bahwa *probing question* adalah pertanyaan yang bersifat menggali untuk mendapatkan jawaban yang lebih lanjut dalam mengembangkan kualitas jawaban, sehingga jawaban berikutnya lebih jelas, akurat dan rasional. *Prompting question* adalah pertanyaan yang menuntun siswa agar ia dapat menemukan jawaban yang lebih benar. Teknik *probing-prompting* dilakukan dengan menunjuk siswa secara acak dalam proses tanya jawab sehingga setiap siswa harus berpartisipasi secara aktif saat pembelajaran berlangsung. Menurut Mayasari (2014:58) teknik *probing-prompting* memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif dalam membangun dan memahami informasi melalui proses berpikir secara individual maupun bekerja sama dalam diskusi. Teknik *probing-prompting* diharapkan mampu merangsang kreatifitas siswa terutama dalam mengajukan prediksi dan membantu dalam menemukan pengetahuan baru.

Gagasan diatas didasarkan pada hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh Pratiwi (2013:215) dan Rahayu (2015:1018), keduanya menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa. Penelitian ini juga didukung dari hasil penelitian Kusuma (2015:340), menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan teknik *probing-prompting* berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai Teknik *Probing-Prompting* terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Apakah model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa?
- b. Apakah model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* berpengaruh terhadap hasil belajar biologi siswa?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mempermudah pembahasan dan mengurangi kerancuan dalam penelitian ini, maka diperlukan batasan masalah yang meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X IPA SMA Muhammadiyah 3 Jember tahun ajaran 2017/2018 semester genap.
- b. Materi dalam penelitian ini adalah Perubahan Lingkungan.
- c. Keterampilan proses sains yang diukur adalah keterampilan proses yang meliputi kegiatan memprediksi, mengobservasi, mengumpulkan dan mengolah data, menyimpulkan dan mengkomunikasikan.
- d. Hasil belajar yang diukur meliputi dua aspek yaitu aspek kognitif yang diukur dari hasil *pre-test* dan *post-test* dan aspek afektif yang meliputi sikap disiplin, tanggung jawab, kerja sama, aktif bertanya dan mengemukakan pendapat serta menghargai pendapat teman yang diukur dari hasil observasi.

1.4 Tujuan

- a. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* terhadap keterampilan proses sains siswa.

- b. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* terhadap hasil belajar biologi siswa.

1.5 Manfaat

- a. Bagi siswa penelitian ini dapat memberikan masukan untuk mengatasi kesulitan siswa dalam belajar sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar dalam proses pembelajaran.
- b. Bagi guru penelitian ini dapat memperluas pengetahuan tentang penggunaan model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, Explanation*) disertai teknik *probing-prompting*.
- c. Bagi peneliti penelitian ini dapat memberikan pengalaman langsung dalam menggunakan model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar biologi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Biologi

Belajar adalah perubahan yang terjadi dalam diri seseorang yang dinyatakan dengan adanya penguasaan pemahaman, keterampilan dan sikap sebagai hasil pengalaman yang dialami (Suardi, 2015:5). Menurut Rusman (2012:134) pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara guru dengan siswa, baik interaksi secara langsung seperti kegiatan tatap muka maupun secara tidak langsung, yaitu dengan menggunakan berbagai media pembelajaran. Pembelajaran pada dasarnya merupakan upaya mengarahkan anak didik ke dalam proses belajar sehingga mereka memperoleh tujuan belajar sesuai dengan apa yang diharapkan (Mulyono, 2012:5). Tujuan utama penyelenggaraan pembelajaran disekolah secara operasional adalah membelajarkan siswa agar mampu memproses dan memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap bagi dirinya sendiri (Dimiyati, 2009:136).

Biologi merupakan disiplin ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup dan kehidupannya. Biologi sebagai bagian dari pelajaran sains menjadi wahana untuk meningkatkan pengetahuan keterampilan, sikap dan nilai serta wadah untuk mengenalkan lingkungan (Rahmasiwi, 2015:428). Pembelajaran biologi merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang kehidupan sejak beberapa juta tahun lalu hingga sekarang, segala perwujudan dan kompleksitasnya dimulai dari subpartikel atom hingga interaksi antar makhluk hidup dengan lingkungannya (Waluyo, 2006:1). Menurut Saputri (2012:10) pembelajaran biologi merupakan upaya mengorganisasikan siswa dengan lingkungan untuk menciptakan kondisi belajar bagi siswa sehingga dapat mengantarkan siswa untuk membangun sendiri konsep dan definisi yang benar, bukan menginformasikannya. Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran biologi merupakan interaksi antara siswa dengan guru dan sumber belajar dalam mempelajari hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya.

2.2 Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang dapat digunakan untuk mendesain pola-pola mengajar secara tatap muka di dalam kelas dan untuk menentukan material atau perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, media, program-program media komputer dan kurikulum (Ngalimun, 2013:27). Menurut Trianto (2011:51) model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Model pembelajaran dapat didefinisikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran (Indrawati, 2011:16).

Winataputra (2001:8) mengemukakan bahwa setiap model pembelajaran memiliki unsur-unsur sebagai berikut:

- a. Sintakmatik yaitu tahap-tahap kegiatan dari model pembelajaran.
- b. Sistem sosial yaitu situasi dan norma yang berlaku dalam model pembelajaran.
- c. Prinsip reaksi yaitu pola kegiatan guru dalam memperlakukan atau memberikan respon kepada siswanya.
- d. Sistem pendukung yaitu segala sarana, bahan dan alat yang diperlukan untuk melaksanakan model.
- e. Dampak instruksional yaitu hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan siswa pada tujuan yang diharapkan.
- f. Dampak pengiring yaitu hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses belajar mengajar sebagai akibat terciptanya suasana yang dialami langsung oleh siswa tanpa pengarahan langsung dari guru.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau kerangka konseptual yang disusun secara sengaja dan sistematis sebagai pedoman dalam melaksanakan suatu pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

2.3 Model Pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*)

2.3.1 Pengertian Model POE

POE merupakan singkatan dari *Prediction, Observation, Explanation*. Model POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) merupakan model pembelajaran yang menggali pemahaman siswa dengan cara meminta siswa melaksanakan tiga langkah utama yaitu memprediksi, mengobservasi dan memberikan penjelasan (Indrawati, 2009:45). Menurut Suparno (2013:113-114) model POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) menggunakan tiga langkah utama dari metode ilmiah yaitu (1) *prediction* atau membuat prediksi tentang permasalahan, (2) *observation* yaitu melakukan pengamatan apa yang terjadi, membuktikan prediksinya terjadi atau tidak dan (3) *explanation* yaitu memberikan penjelasan tentang kesesuaian antara dugaan dan hasil pengamatan. Model pembelajaran POE (*prediction, observation, and explanation*) merupakan salah satu model pembelajaran yang dikembangkan untuk menemukan kemampuan siswa dalam memprediksi suatu fenomena alam serta alasan mereka dalam membuat prediksi tersebut (Wahyuni, 2013:270).

2.3.2 Langkah-Langkah Model POE

Menurut Suparno (2013:113) langkah-langkah model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) terdiri dari tiga langkah utama. Ketiga langkah utama tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

a. *Prediction*

Prediksi atau dugaan adalah suatu kegiatan memperkirakan secara sistematis tentang suatu yang paling mungkin terjadi dimasa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki (Minarni, 2016:60). Pada tahap ini pembelajaran dimulai dengan guru menyajikan permasalahan biologi, kemudian siswa diminta untuk membuat prediksi atau dugaan beserta alasannya. Pada langkah ini guru dapat mengetahui bagaimana pemahaman konsep biologi siswa tentang permasalahan biologi yang diajukan. Tujuan dari langkah *prediction* adalah siswa dapat membuat prediksi atau dugaan beserta alasannya dari permasalahan yang diajukan berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki (Suparno, 2013:113).

b. *Observation*

Observasi merupakan kegiatan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara pengamatan dan pencatatan secara sistematis, logis, objektif dan rasional mengenai berbagai fenomena, baik dalam situasi sebenarnya maupun dalam situasi buatan untuk mencapai tujuan tertentu (Arifin, 2014:231). Pada langkah ini siswa melakukan pengamatan dan pencatatan mengenai apa yang terjadi baik secara langsung maupun tidak langsung serta mengaitkan prediksi atau dugaan dengan hasil pengamatan yang diperoleh. Tujuan dari langkah *observation* adalah siswa dapat mengumpulkan data dan informasi untuk menguji prediksi atau dugaan yang telah dibuat dengan melihat kesesuaian prediksi dengan hasil observasi (Indrawati, 2009:45).

c. *Explanation*

Pada langkah ini siswa membuat penjelasan tentang kesesuaian antara prediksinya dengan hasil percobaan. Apabila prediksinya sesuai dengan hasil percobaan maka siswa akan semakin yakin dengan konsepnya. Namun, bila prediksinya tidak sesuai maka siswa akan dibantu untuk mencari penjelasan mengapa prediksinya tidak sesuai sehingga siswa akan mengalami perubahan konsep dari yang salah menjadi benar (Suparno, 2013:114).

2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Model POE

Sama seperti model-model pembelajaran yang lain, model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dan kekurangan model POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) adalah sebagai berikut:

a. Kelebihan model pembelajaran POE

- 1) Merangsang siswa untuk lebih kreatif khususnya dalam mengajukan prediksi.
- 2) Dengan melakukan kegiatan observasi untuk menguji prediksi dapat mengurangi verbalisme.
- 3) Proses pembelajaran menjadi lebih menarik, sebab siswa tidak hanya mendengarkan tetapi juga mengamati peristiwa yang terjadi melalui observasi.
- 4) Dengan cara mengamati secara langsung peserta didik memiliki kesempatan

untuk membandingkan antara teori dengan kenyataan. Dengan demikian siswa akan lebih meyakini kebenaran materi pembelajaran (Puriyandari, 2014:26).

b. Kekurangan model pembelajaran POE

- 1) Memerlukan persiapan yang lebih matang, terutama berkaitan penyajian persoalan pembelajaran IPA dan kegiatan observasi yang dilakukan untuk membuktikan prediksi yang diajukan peserta didik.
- 2) Untuk kegiatan observasi, memerlukan peralatan, bahan-bahan dan tempat yang memadai.
- 3) Pada proses pembelajaran siswa yang belum pernah melakukan pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) akan kesulitan dalam membuat dan mengajukan prediksi dari permasalahan yang dihadapi.
- 4) Memerlukan kemauan dan motivasi guru yang tinggi untuk mencapai keberhasilan proses pembelajaran peserta didik (Yupani, 2013: 25).

2.4 Teknik *Probing-Prompting*

Menurut Suherman (2003) *probing question* adalah pertanyaan yang bersifat menggali untuk mendapatkan jawaban lebih lanjut dari siswa guna mengembangkan kualitas jawaban yang pertama sehingga jawaban berikutnya lebih jelas, akurat dan rasional. Marno (2010) mengemukakan lebih lanjut bahwa *probing question* dapat digunakan sebagai teknik untuk meningkatkan kualitas jawaban dan kuantitas jawaban siswa. *Prompting question* merupakan pertanyaan yang mengarahkan atau menuntun yang diajukan untuk memberi arah kepada murid dalam proses berpikirnya. Hasibuan (2010:15) mengartikan *prompting question* adalah pertanyaan yang diajukan untuk memberi arah kepada siswa dalam proses berpikir.

Menurut Huda (2013:281) teknik *probing-prompting* adalah teknik dengan menyajikan serangkaian pertanyaan yang sifatnya menuntun dan menggali gagasan siswa sehingga dapat melejitkan proses berpikir yang mampu mengaitkan pengetahuan dan pengalaman siswa dengan pengetahuan baru yang sedang dipelajari. Pembelajaran dengan menggunakan teknik *probing-prompting* berkaitan erat dengan pertanyaan

yang diajukan saat proses pembelajaran berlangsung. *Teknik probing-prompting* dapat memotivasi siswa untuk memahami suatu permasalahan dengan lebih mendalam sehingga siswa mampu mencapai jawaban yang dituju (Kariani, 2014: 4).

Teknik probing-prompting dilakukan dengan menunjuk siswa secara acak sehingga setiap siswa harus berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran. Siswa tidak bisa menghindari proses pembelajaran, karena setiap saat ia dapat dilibatkan dalam proses tanya jawab. Selama proses tanya jawab berlangsung, kemungkinan terjadinya suasana tegang di dalam kelas karena pemilihan siswa secara acak. Oleh karena itu perlu adanya pembiasaan untuk meminimalisir hal tersebut. Upaya untuk mengurangi kondisi tegang di dalam kelas adalah guru hendaknya memberikan serangkaian pertanyaan dengan wajah ramah, suara menyejukkan dan nada lembut (Huda, 2013:282).

Menurut Mayasari (2014:57), teknik *probing-prompting* dijabarkan melalui tujuh tahapan sebagai berikut :

1. Guru menghadapkan siswa pada situasi baru, misalkan dengan memberikan gambar, rumus atau situasi lainnya yang mengandung permasalahan.
2. Menunggu beberapa saat sekaligus memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan jawaban atau melakukan diskusi kecil dalam merumuskan permasalahan.
3. Guru mengajukan persoalan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran khusus atau indikator kepada seluruh siswa.
4. Menunggu beberapa saat dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan jawaban atau melakukan diskusi kecil.
5. Menunjuk salah satu siswa untuk menjawab pertanyaan.
6. Jika jawabannya tepat, maka guru meminta tanggapan kepada siswa lain tentang jawaban tersebut untuk meyakinkan bahwa seluruh siswa terlibat dalam kegiatan yang sedang berlangsung. Namun, jika siswa tersebut mengalami hambatan atau jawaban yang diberikan kurang tepat atau diam, maka guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan lain yang jawabannya merupakan petunjuk jalan

penyelesaian jawaban. Kemudian, guru memberikan pertanyaan yang menuntut siswa berpikir pada tingkat yang lebih tinggi, hingga siswa dapat menjawab pertanyaan sesuai dengan indikator yang diharapkan. Pertanyaan yang diajukan pada langkah keenam ini sebaiknya diberikan pada beberapa siswa yang berbeda agar seluruh siswa terlibat dalam seluruh kegiatan *probing-prompting*.

7. Guru mengajukan pertanyaan akhir pada siswa yang berbeda untuk lebih menekankan bahwa tujuan pembelajaran khusus atau indikator tersebut benar-benar telah dipahami oleh seluruh siswa (Mayasari, 2014:57).

2.5 Penerapan Model POE Disertai Teknik *Probing-Prompting*

Model POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) merupakan salah satu model yang pelaksanaannya berpusat pada siswa. Model POE merupakan model pembelajaran yang menggali pemahaman siswa dengan cara meminta siswa melaksanakan tiga langkah utama yaitu memprediksi, mengobservasi dan memberikan penjelasan (Indrawati, 2009:45). Menurut Suparno (2013:113) model POE menggunakan tiga langkah utama dari metode ilmiah yaitu (1) *prediction* atau membuat prediksi tentang permasalahan, (2) *observation* yaitu melakukan penelitian atau pengamatan apa yang terjadi, membuktikan prediksinya terjadi atau tidak dan (3) *explanation* yaitu memberikan penjelasan tentang kesesuaian antara dugaan dan hasil penelitian atau pengamatan.

Teknik *probing-prompting* adalah teknik pembelajaran dengan cara guru menyajikan serangkaian pertanyaan yang sifatnya menuntun dan menggali sehingga terjadi proses berfikir yang mengaitkan pengetahuan siswa dan pengalamannya dengan pengetahuan baru yang sedang dipelajari (Huda, 2013:281). Proses tanya jawab pada teknik ini dilakukan dengan menunjuk siswa secara acak, sehingga setiap siswa diharapkan mampu berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini menggabungkan antara model POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) dengan teknik *probing-prompting* karena keduanya saling berkaitan dalam membentuk proses pembelajaran yang menitikberatkan pada penggunaan

metode ilmiah, selain itu teknik *probing-prompting* dianggap mampu mengatasi masalah pada model POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) yaitu mampu merangsang kreatifitas siswa terutama dalam mengajukan prediksi dan membantu dalam menemukan pengetahuan baru serta membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran. Penggabungan dari model POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) dengan teknik *probing-prompting* diharapkan mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa.

2.6 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah keterampilan intelektual yang dimiliki dan digunakan ilmuwan dalam meneliti fenomena alam yang dapat dipelajari oleh siswa untuk pengorganisasian informasi, berpikir kritis, mempraktikkan proses-proses sains dan mempresentasikan dan menggunakan data (Suprahatiningrum, 2013:170). Menurut Widayanto (2009) keterampilan proses sains dapat juga diartikan sebagai kemampuan atau kecakapan untuk melaksanakan suatu tindakan dalam belajar sains sehingga menghasilkan konsep, teori, prinsip, hukum maupun fakta atau bukti. Lebih lanjut Trianto (2010) menjelaskan bahwa keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah dan dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip maupun teori, mengembangkan konsep yang telah ada ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan.

Keterampilan proses sains perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung yang melibatkan penggunaan berbagai material dan tindakan fisik (Ekene, 2011:205). Pengembangan keterampilan proses sains digunakan untuk melatih siswa berfikir kritis, melatih siswa mengembangkan kemampuan berfikir dan memudahkan siswa dalam memahami suatu konsep yang berpengaruh terhadap hasil belajar. Lebih lanjut menurut Abungu (2014) pengembangan keterampilan proses sains digunakan untuk membantu siswa memperoleh pemahaman materi yang lebih bersifat *long term memory* sehingga diharapkan mampu menyelesaikan segala bentuk permasalahan kehidupan sehari-hari.

Dimiyati (2009:140) menyatakan bahwa keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan yaitu mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Sedangkan keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri dari mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.

Keterampilan-keterampilan dasar dalam keterampilan proses sains dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Mengamati

Mengamati merupakan keterampilan proses dalam melihat dan memperhatikan suatu proses atau fenomena yang dilakukan dengan atau tanpa alat (Toharudin, 2011).

b. Mengklasifikasikan

Mengklasifikasikan merupakan keterampilan proses untuk memilah berbagai objek peristiwa berdasarkan sifat-sifat khususnya, sehingga didapatkan golongan atau kelompok sejenis dari objek peristiwa yang dimaksud. Mengklasifikasi dilakukan dengan cara mengamati persamaan, perbedaan, dan hubungan serta pengelompokan objek berdasarkan kesesuaian dengan berbagai tujuan (Toharudin, 2011).

c. Memprediksi

Memprediksi dapat diartikan sebagai keterampilan membuat dugaan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang berdasarkan perkiraan pada pola tertentu atau hubungan antara fakta, konsep dan prinsip dalam ilmu pengetahuan.

d. Mengukur

Mengukur dapat diartikan sebagai kegiatan membandingkan objek yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan. Objek tersebut dibandingkan dengan dengan suatu pengukuran, misalnya pengukuran panjang meja dengan penggaris, mengukur suhu kamar dengan *thermometer* dan kegiatan sejenis lainnya.

e. Menyimpulkan

Menyimpulkan dapat diartikan sebagai suatu keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep dan prinsip yang diketahui. Pada umumnya perilaku manusia didasarkan pada pembuatan kesimpulan tentang kejadian-kejadian (Dimiyati, 2009:150).

f. Mengkomunikasikan

Mengkomunikasikan dapat diartikan sebagai menyampaikan dan memperoleh fakta, konsep dan prinsip ilmu dalam bentuk suara, visual atau suara visual. Contoh kegiatan dari keterampilan mengkomunikasikan adalah mendiskusikan suatu masalah, membuat laporan dan sebagainya (Dimiyati, 2009:150).

Keterampilan proses terintegrasi pada hakikatnya merupakan keterampilan-keterampilan yang diperlukan untuk melakukan penelitian. Menurut Dimiyati (2009:145-150), sepuluh keterampilan terintegrasi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Mengenali variabel

Pengenalan terhadap variabel berguna untuk merumuskan hipotesis penelitian. Ada dua macam variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan variabel yang dengan sengaja diubah-ubah dalam suatu situasi dan diselidiki pengaruhnya. Sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang diramalkan akan timbul dalam hubungan fungsional.

b. Mendefinisikan variabel

Keterampilan mendefinisikan variabel secara operasional dapat diartikan sebagai kemampuan mendeskripsikan variabel beserta segala atribut sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.

c. Menggambarkan hubungan antar variabel

Keterampilan menggambarkan hubungan antar variabel dapat diartikan sebagai kemampuan mendeskripsikan hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Hubungan antar variabel perlu digambarkan karena merupakan inti penelitian ilmiah.

d. Menyusun hipotesis

Keterampilan menyusun hipotesis dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menyatakan dugaan yang dianggap benar mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi sehingga akan ada akibat tertentu yang dapat diduga akan timbul.

e. Menganalisis penelitian

Keterampilan menganalisis penelitian merupakan kemampuan menelaah laporan penelitian orang lain untuk meningkatkan pengenalan terhadap unsur-unsur penelitian. Kegiatan yang dapat dilaksanakan untuk mengembangkan keterampilan menganalisis diantaranya adalah mengenali variabel, mengenali rumusan hipotesis dan kegiatan lain yang sejenis.

f. Merancang penelitian

Merancang penelitian merupakan suatu kegiatan untuk mendeskripsikan variabel-variabel yang dimanipulasi dan direspons dalam penelitian secara operasional, kemungkinan dikontrolnya variabel hipotesis yang diuji dan cara mengujinya, serta hasil yang diharapkan dari penelitian yang akan dilaksanakan.

g. Bereksperimen

Bereksperimen merupakan keterampilan untuk mengadakan pengujian terhadap ide-ide yang bersumber dari fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan sehingga diperoleh informasi yang menerima atau menolak ide-ide itu.

h. Mengumpulkan dan mengolah data

Keterampilan mengumpulkan dan mengolah data adalah kemampuan memperoleh informasi atau data dari orang atau sumber informasi lain dengan cara lisan, tertulis, pengamatan dan mengkajinya lebih lanjut secara kuantitatif atau kualitatif sebagai dasar pengujian hipotesis atau penyimpulan.

i. Membuat tabel data

Seorang penyidik harus mampu membuat tabel data setelah melaksanakan pengumpulan data. Keterampilan membuat tabel data perlu dilatih kepada siswa karena fungsinya yang penting untuk menyajikan data yang diperlukan penelitian.

j. Membuat grafik

Keterampilan membuat grafik adalah keterampilan mengolah data untuk disajikan dalam bentuk visualisasi garis atau bidang datar dengan variabel bebas pada sumbu datar dan variabel terikat ditulis sepanjang sumbu vertikal (Dimiyati, 2009:150).

2.7 Hasil Belajar

Suatu pembelajaran dikatakan berhasil apabila mencapai tujuan yang diinginkan. Untuk mengetahui pembelajaran tersebut sudah mencapai tujuan atau tidak yaitu dengan mengetahui hasil belajar karena hasil belajar yang dicapai oleh siswa merupakan gambaran mengenai kemampuan yang dimilikinya (Astrawan, 2014). Menurut Suprijono (2013), hasil belajar adalah perubahan perilaku secara keseluruhan bukan hanya salah satu aspek potensi kemanusiaan saja. Artinya, hasil pembelajaran yang dikategorisasi tidak terlihat secara terpisah, melainkan komprehensif.

Menurut Kunandar (2014:62) hasil belajar adalah kompetensi atau kemampuan tertentu baik kognitif, afektif maupun psikomotorik yang dicapai atau dikuasai siswa setelah mengikuti proses belajar mengajar. Menurut Palguna (2016:4) hasil belajar merupakan hasil yang diperoleh siswa setelah terjadinya proses pembelajaran yang ditunjukkan dengan nilai tes yang diberikan oleh guru setiap selesai memberikan materi pembelajaran pada satu pokok bahasan. Secara spesifik hasil belajar adalah suatu kinerja (*performance*) yang diindikasikan sebagai suatu kapabilitas (kemampuan) yang diperoleh. Hasil belajar selalu dinyatakan dalam bentuk tujuan khusus dan perilaku (unjuk kerja).

Hasil akhir dari belajar biasanya berupa skor nilai yang diberikan kepada siswa. Jumlah skor yang diperoleh siswa menggambarkan hasil pencapaian dari proses belajar yang telah dilakukannya. Skor akhir dari hasil belajar tersebut adalah berupa skor rata-rata dari keseluruhan perolehan skor siswa. skor tersebut kemudian disajikan dalam bentuk nilai di dalam buku raport sebagai laporan akhir dari perolehan hasil belajar siswa selama satu semester (Lestari, 2015: 65).

Rumusan tujuan pendidikan dalam sistem pendidikan nasional mengacu pada Taksonomi Bloom yang secara garis besar membagi tiga jenis ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotor.

a. Ranah Kognitif

Ranah kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan mental (otak). Taksonomi Bloom revisi oleh Krathwol dan Anderson membagi ranah kognitif ke dalam enam jenjang, yaitu 1) mengingat (*remember*), 2) memahami (*understand*), 3) mengaplikasikan (*apply*), 4) menganalisis (*analyze*), 5) mengevaluasi (*evaluate*) dan 6) mencipta (*create*) (Gunawan, 2016:105).

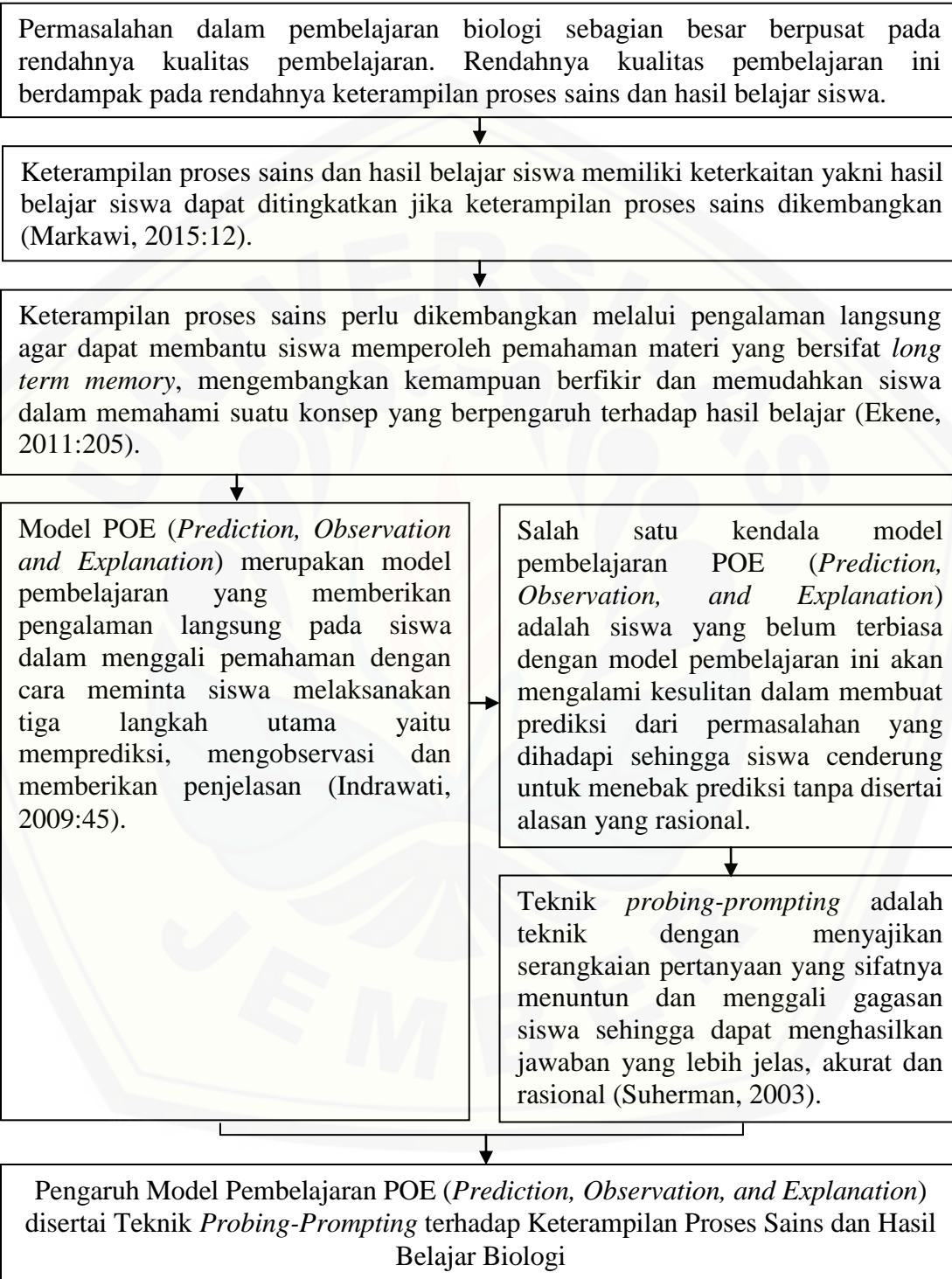
b. Ranah Afektif

Ranah afektif adalah ranah yang berkaitan dengan sikap, nilai dan emosi. Ciri-ciri belajar afektif akan nampak pada peserta didik dalam berbagai tingkah laku. Ranah afektif ini dibagi menjadi lebih rinci lagi kedalam lima jenjang, yaitu 1) *receiving*, 2) *responding*, 3) *valuing*, 4) *organizing*, 5) *characterizing by value or value complex* (Fauzi, 2016: 59).

c. Ranah Psikomotor

Ranah psikomotor adalah ranah yang berkaitan dengan keterampilan (*skill*) dan kemampuan bertindak individu. Terdapat enam tingkatan keterampilan dalam ranah psikomotor, yaitu 1) gerakan refleks atau gerakan yang tidak sadar, 2) keterampilan gerakan sadar, 3) kemampuan perseptual untuk membedakan auditif dan motoris, 4) kemampuan di bidang fisik (kekuatan, keharmonisan dan ketepatan), 5) gerakan skill mulai sederhana sampai kompleks dan 6) kemampuan yang berkenaan dengan komunikasi gerakan ekspresif dan interpretatif (Prasetya, 2012: 108).

2.8 Kerangka Berfikir

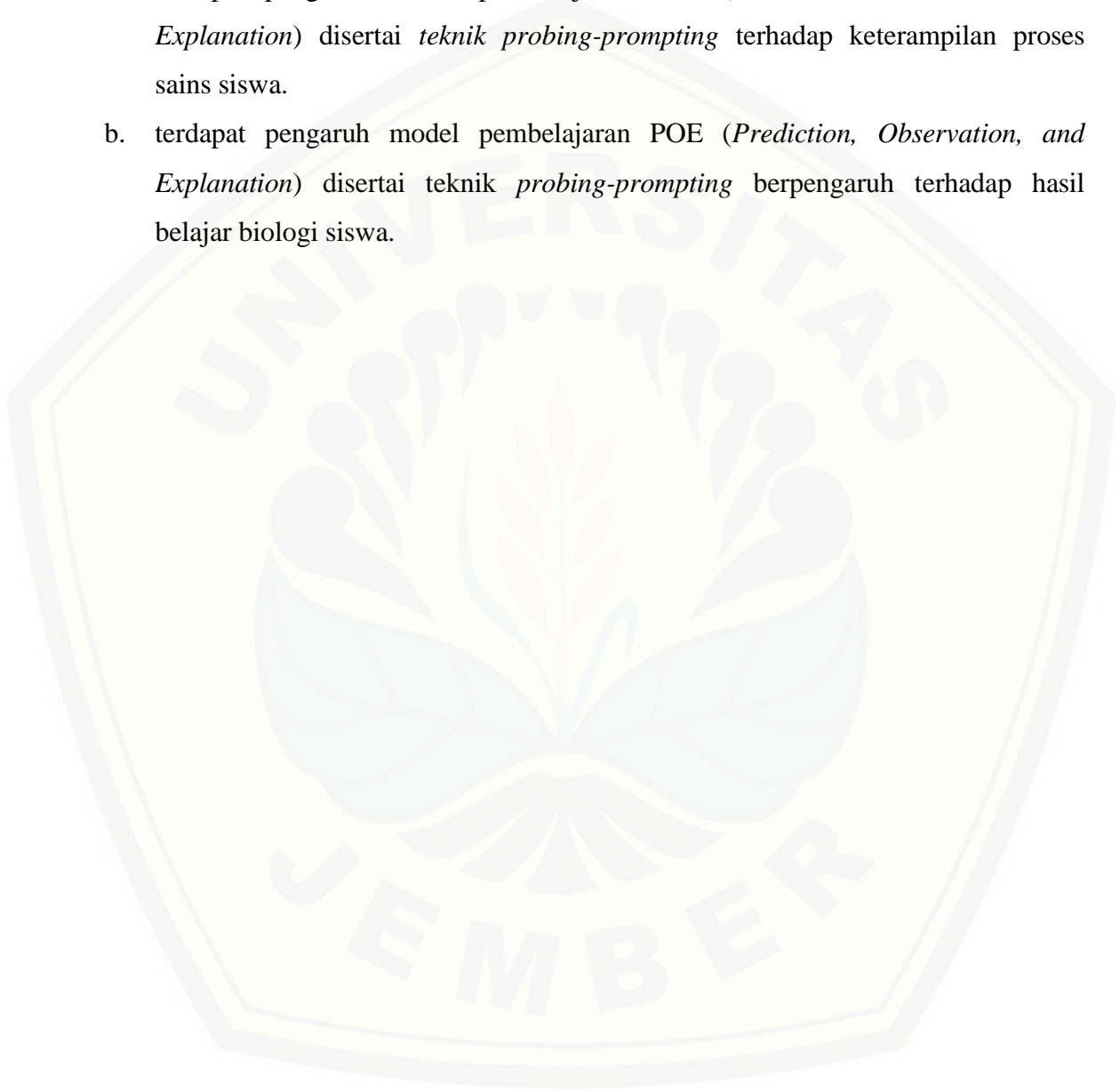


Gambar 2.1 Kerangka Berfikir

2.9 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

- a. terdapat pengaruh model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* terhadap keterampilan proses sains siswa.
- b. terdapat pengaruh model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* berpengaruh terhadap hasil belajar biologi siswa.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *quasi experimental*, dengan memberikan penerapan model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* dalam pembelajaran biologi pada kelas eksperimen dan penerapan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling area*. Adapun yang menjadi tempat penelitian adalah SMA Muhammadiyah 3 Jember. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Jember yang terdiri dari 5 kelas yaitu kelas X IPA 1, X IPA 2, X IPA 3, X IPA 4, X IPA 5.

3.3.2 Sampel

Penentuan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*. Sebelumnya melakukan uji normalitas dengan taraf signifikan 5% pada populasi. Data yang digunakan adalah nilai Ujian Akhir Semester Ganjil tahun ajaran 2016/2017 pada mata pelajaran Biologi kelas X IPA. Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui nilai ujian terdistribusi normal atau tidak. Setelah diketahui data terdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui tingkat kesetaraan awal kelas. Jika hasilnya homogen ($p > 0,05$), maka dapat ditentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen melalui teknik undian. Namun jika tidak homogen, maka penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* yaitu sengaja menentukan 2 kelas yang memiliki rerata nilai ujian yang sama atau hampir sama.

3.4 Variabel Penelitian

1. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian dijelaskan sebagai berikut:

a. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* dan model pembelajaran konvensional.

b. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains dan hasil belajar biologi siswa kelas X IPA SMA Muhammadiyah 3 Jember

c. Variabel kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah tingkat kemampuan guru, kurikulum 2013, silabus, materi pelajaran, alat evaluasi dan waktu penelitian.

2. Penjabaran Variabel

Penjabaran dari variabel-variabel penelitian dapat dilihat dalam Tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Variabel Parameter dan Sumber Data Penelitian

Variabel	Parameter	Sumber Data
Variabel bebas Model pembelajaran	Tahapan model pembelajaran POE (<i>Prediction, Observation, and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> : 1. Membuat prediksi (<i>prediction</i>) dengan teknik <i>probing-prompting</i> 2. Melakukan observasi (<i>observation</i>) 3. Mempresentasikan hasil observasi (<i>explanation</i>) dan membuat kesimpulan.	Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran

		Tahapan model pembelajaran konvensional :	
		1. Menyajikan informasi	
		2. Mengecek pemahaman siswa	
		3. Kesimpulan dan tindak lanjut	
Variabel terikat	a. Keterampilan proses sains	Keterampilan siswa dalam:	Lembar observasi keterampilan proses sains siswa selama pembelajaran berlangsung
		1. Memprediksi	
		2. Mengobservasi	
		3. Mengumpulkan dan mengolah data	
		4. Menyimpulkan	
		5. Mengkomunikasikan	
	b. Hasil belajar siswa -aspek kognitif	Kemampuan memahami konsep yang telah diajarkan	Hasil dari nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> dengan soal pilihan ganda sebanyak 20 nomor dan uraian 5 nomor sesuai dengan tujuan pembelajaran.
	c. Hasil belajar siswa -aspek afektif	Sikap sosial yang terdiri dari :	Lembar observasi hasil belajar afektif siswa
		1. Disiplin	
		2. Tanggung jawab	
		3. Kerja sama	
		4. Aktif bertanya dan mengemukakan pendapat	
		5. Menghargai pendapat teman	

3.5 Definisi Operasional

a. Model Pembelajaran POE

Model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) merupakan adalah model pembelajaran yang menggunakan tiga langkah utama dari metode ilmiah yaitu 1) *prediction* yaitu membuat prediksi atau membuat dugaan terhadap suatu permasalahan biologi; (2) *observation*, yaitu melakukan pengamatan untuk membuktikan prediksi yang telah dibuat; (3) *explanation* yaitu memberikan penjelasan mengenai kesesuaian antara prediksi dengan hasil observasi.

b. Teknik *probing-prompting*

Teknik *probing-prompting* merupakan teknik pembelajaran dengan menyajikan serangkaian pertanyaan yang sifatnya menggali dan menuntun siswa sehingga dapat menghasilkan jawaban yang lebih jelas, akurat dan rasional. Kegiatan teknik *probing-prompting* dilakukan pada saat tahap membuat prediksi (*prediction*) dengan menunjuk siswa secara acak, sehingga siswa diharapkan mampu membuat dan mengajukan prediksi dengan alasan yang rasional dalam proses pembelajaran.

c. Keterampilan proses sains

Keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah dan dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip maupun teori, mengembangkan konsep yang telah ada ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan. Keterampilan proses sains yang diteliti pada penelitian ini adalah keterampilan yang meliputi kegiatan memprediksi, mengobservasi, mengumpulkan dan mengolah data, menyimpulkan dan mengkomunikasikan.

d. Hasil belajar

Hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah melalui kegiatan belajar. Hasil belajar yang diukur yakni ranah kognitif melalui hasil *pre-test* dan *post-test* dan ranah afektif yang meliputi sikap disiplin, tanggung jawab, kerja sama, aktif bertanya dan mengemukakan pendapat dan menghargai pendapat teman melalui kegiatan observasi.

3.6 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *pretest and posttest design*. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan *pretest* sebelum pelajaran dimulai dan *posttest* setelah pembelajaran. Tujuan pemberian *pretest* yaitu untuk mengetahui kemampuan awal siswa mengenai materi yang akan digunakan dalam penelitian, serta mengetahui kemampuan siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun tujuan pemberian *posttest* yaitu untuk mengetahui hasil belajar dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Rancangan penelitian *pretest* and *posttest design* digambarkan dalam tabel berikut:

Tabel 3.2 Rancangan Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	T ₁	X _E	T ₂
Kontrol	T ₁	X _K	T ₂

(Arikunto,2012:44)

Keterangan:

- T₁ : *Pretest* kelas eksperimen dan *pretest* kelas kontrol sebelum perlakuan
- X_E : Perlakuan model pembelajaran model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting*.
- X_K : Perlakuan model pembelajaran konvensional
- T₂ : *Posttest* kelas eksperimen dan *posttest* kelas kontrol setelah perlakuan
- Penerapan model POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* terdiri dari beberapa langkah kegiatan sebagai berikut:

Tabel 3.3 Langkah-Langkah Model POE disertai Teknik *Probing-Prompting*

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Belajar Mengajar
Pendahuluan	Melalui tanya jawab guru mengkondisikan siswa untuk memulai pembelajaran dengan memberikan apersepsi dan motivasi tentang pelajaran sebelumnya dan materi yang akan dipelajari, serta menyampaikan tujuan pembelajaran
Inti Tahap 1 <i>Prediction</i>	<ol style="list-style-type: none"> Guru menyajikan permasalahan melalui penayangan video atau gambar pada LKS Siswa mengamati permasalahan yang disajikan oleh guru Guru membimbing siswa melalui tanya jawab untuk membuat prediksi atau dugaan berdasarkan permasalahan yang telah diberikan dengan menggunakan teknik <i>probing-prompting</i>.
Tahap 2 <i>Observation</i>	<ol style="list-style-type: none"> Guru memantau dan membimbing siswa dalam melakukan observasi (pengamatan) dalam mengumpulkan data atau informasi yang berfungsi untuk membuktikan kebenaran prediksi atau dugaan yang telah dibuat.

	e. Siswa menganalisis dan mengaitkan apakah prediksi yang telah dibuat sesuai atau tidak dengan apa yang terjadi pada hasil observasi (pengamatan).
Tahap 3 <i>Explanation</i>	f. Melalui presentasi dan diskusi kelompok, perwakilan masing-masing kelompok menyampaikan dan menjelaskan hasil observasi (pengamatan) dan memberikan penjelasan mengenai kesesuaian antara prediksi dengan hasil observasi. g. Melalui bimbingan guru, siswa meluruskan konsep yang kurang tepat dan guru memberikan penguatan
Penutup	Melalui bimbingan guru siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang telah dipelajari.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan suatu proses yang digunakan untuk memperoleh data dalam suatu penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini menggunakan wawancara bebas terpimpin, dimana responden akan diberi kebebasan dalam mengutarakan pendapatnya tetapi dibatasi oleh hal-hal yang telah disiapkan pewawancara. Data yang ingin diperoleh pewawancara yaitu sebagai berikut:

1. Mengenai model pembelajaran yang biasa digunakan guru, hambatan yang dialami guru selama mengajar dan tanggapan guru mengenai model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* yang digunakan oleh peneliti dalam pembelajaran biologi.
2. Tanggapan siswa mengenai model pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* dalam pembelajaran biologi.

b. Observasi

Observasi adalah cara pengumpulan data yang dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan terhadap fenomena-fenomena yang dijadikan objek penelitian (Sudjana, 2005). Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah observasi sistematis dengan pedoman observasi yang telah dipersiapkan sebelumnya. Pelaksanaan observasi pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran, keterampilan proses sains dan hasil belajar afektif siswa.

c. Tes

Tes adalah kumpulan pertanyaan atau latihan maupun alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan atau kemampuan akan bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2010:139). Bentuk tes dalam penelitian ini adalah *pretest* dan *posttest*. Kegiatan *pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa yang dilakukan sebelum kegiatan pembelajaran dimulai sedangkan kegiatan *posttest* bertujuan untuk mengetahui seberapa besar hasil belajar yang dicapai oleh siswa setelah proses pembelajaran.

d. Dokumentasi

Data penelitian yang diambil dalam metode dokumentasi ini adalah sebagai berikut:

1. Daftar nama siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol
2. Nilai Ujian Akhir Semester Ganjil untuk menentukan sampel penelitian
3. Nilai hasil belajar ranah kognitif melalui *pretest* dan *posttest*
4. Nilai hasil belajar ranah afektif
5. Foto kegiatan pembelajaran saat pembelajaran

3.8 Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menentukan sekolah untuk dijadikan tempat penelitian yaitu SMA Muhammadiyah 3 Jember.
- b. Melakukan observasi tempat penelitian dan melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi di SMA Muhammadiyah 3 Jember terkait dengan kesediaan sekolah tersebut sebagai tempat penelitian.
- c. Mengambil data berupa dokumentasi dari guru mata pelajaran Biologi kelas X terkait daftar nama siswa dan nilai Ujian Akhir Semester Ganjil mata pelajaran Biologi kelas X.
- d. Melakukan uji normalitas dan homogenitas dari nilai Ujian Akhir Semester Ganjil mata pelajaran Biologi kelas X.
- e. Menentukan sampel penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan teknik *random sampling*.
- f. Persiapan penelitian dengan membuat proposal dan instrumen penelitian yaitu rancangan pelaksanaan pembelajaran dan instrumen penilaian keterampilan proses sains dan hasil belajar.
- g. Melakukan validasi rencana pelaksanaan pembelajaran dan instrumen penilaian.
- h. Memberikan *pretest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum pembelajaran berlangsung.
- i. Melaksanakan kegiatan belajar mengajar pada kelas eksperimen dengan menggunakan model POE disertai teknik *probing-prompting* dan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah yakni pembelajaran konvensional selama tiga minggu.
- j. Melakukan observasi untuk mengamati keterampilan proses sains dan hasil belajar afektif siswa selama proses pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol.
- k. Memberikan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol di akhir pembelajaran untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa.

- l. Melakukan wawancara pada siswa di kelas eksperimen dan pada guru mata pelajaran Biologi mengenai model pembelajaran POE disertai teknik *probing-prompting*.
- m. Menganalisis data yang diperoleh dari penelitian menggunakan program SPSS.
- n. Melakukan pembahasan berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh.
- o. Membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan.

3.9 Teknik Analisis Data

Data yang dianalisis pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Keterampilan proses sains siswa

Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POE (*Prediction, Observation and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* terhadap keterampilan proses sains siswa digunakan uji ANOVA menggunakan program SPSS. Penentuan persentase keterampilan proses sains siswa (P_a) digunakan rumus sebagai berikut:

$$P_a = \frac{P}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P_a : keterampilan proses sains siswa

P : jumlah skor tiap indikator keterampilan proses sains yang diperoleh siswa

N : jumlah skor maksimum tiap indikator keterampilan proses sains

(Arikunto, 2010:54).

Nilai yang diperoleh siswa dibagi menjadi lima kriteria yang terdapat pada Tabel 3.4 berikut ini:

Tabel 3.4 Kriteria Keterampilan Proses Sains Siswa

Persentase (%)	Kriteria
$P_a \geq 80\%$	Sangat tinggi/sangat baik
$70\% \leq P_a < 80\%$	Tinggi/baik
$50\% \leq P_a < 70\%$	Rendah/kurang
$P_a \leq 50\%$	Sangat rendah/sangat kurang

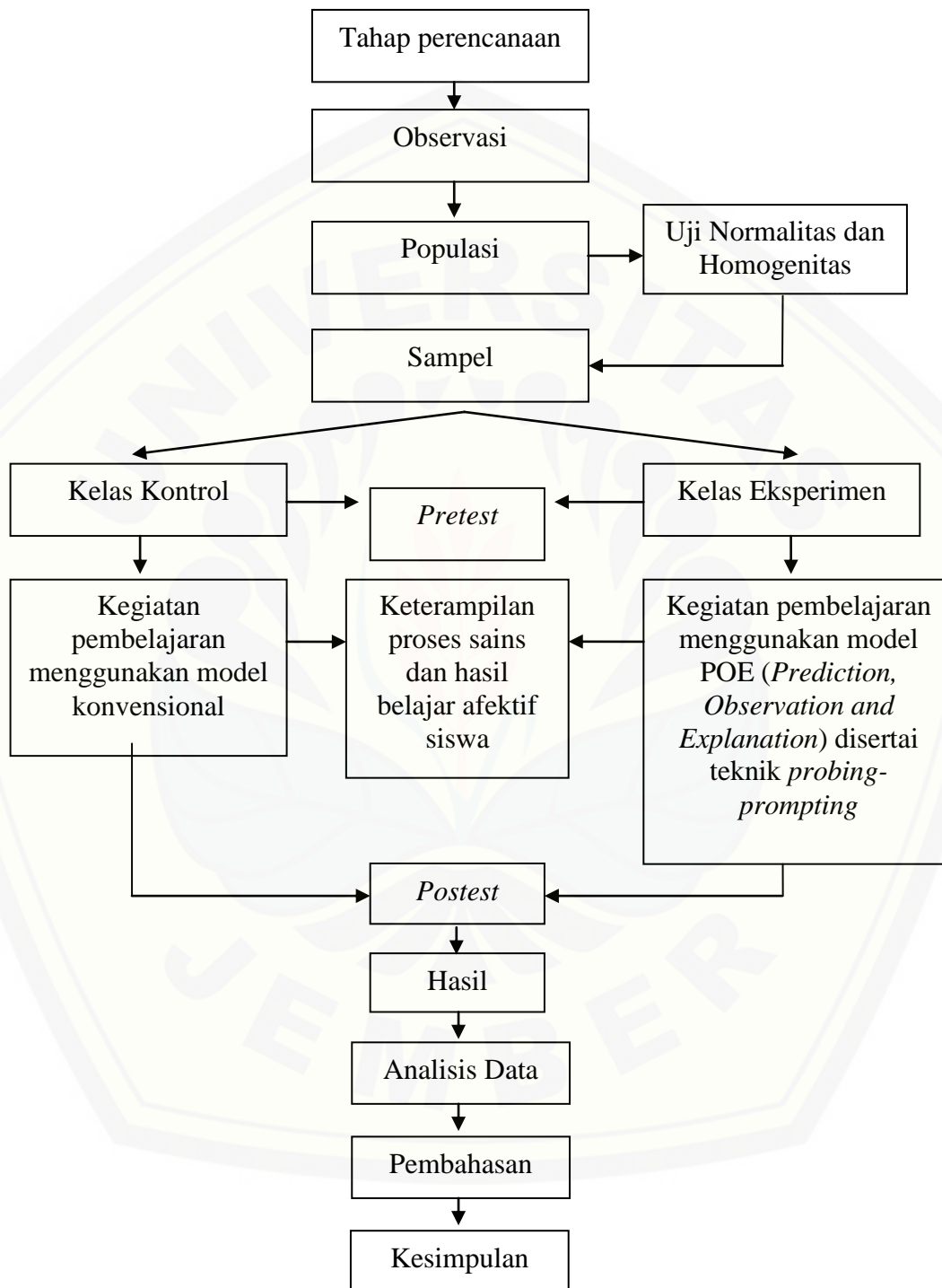
(Depdiknas, 2010:56).

b. Hasil Belajar

Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POE (*Prediction, Observation and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* terhadap hasil belajar kognitif siswa digunakan Analisis Kovarian (ANAKOVA) dari nilai *pretest* dan *posttest*. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POE (*Prediction, Observation and Explanation*) disertai teknik *probing-prompting* terhadap hasil belajar afektif siswa digunakan analisis uji *Independent Samples T-Test*. Penentuan hasil belajar afektif dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

(Arikunto, 2010:35).

3.10 Diagram Alur Penelitian

Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan:

- a. Model pembelajaran POE disertai teknik *probing-prompting* pada mata pelajaran Biologi kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember untuk materi Perubahan Lingkungan berpengaruh secara signifikan ($\text{sig}=0,014$) terhadap keterampilan proses sains siswa, dengan rerata kelas eksperimen sebesar 79,85 dan rerata kelas kontrol sebesar 72,94.
- b. Model pembelajaran POE disertai teknik *probing-prompting* pada mata pelajaran Biologi kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember untuk materi Perubahan Lingkungan berpengaruh secara signifikan ($\text{sig}=0,001$) terhadap hasil belajar kognitif siswa, dengan selisih rerata nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen sebesar 24,88 sedangkan kelas kontrol sebesar 18,05. Pada hasil belajar afektif, model pembelajaran yang diterapkan tidak menunjukkan perbedaan ($\text{sig}=0,320$) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka saran yang dapat diberikan antara lain:

- a. Bagi guru, dalam menggunakan model pembelajaran POE disertai teknik *probing-prompting* ini perlu pengaturan waktu yang tepat, seperti halnya pelaksanaan tahap *predicton* melalui teknik *probing-prompting* dan persiapan alat dan bahan pada tahap *observation* agar proses pembelajaran berjalan dengan maksimal.
- b. Bagi peneliti yang lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan landasan untuk penelitian selanjutnya pada topik pembelajaran yang berbeda atau bahkan pada mata pelajaran yang berbeda dengan memperhatikan kendala-kendala yang dialami.

DAFTAR PUSTAKA

- Abungu, H.E., Okere, M.I.O., & Wachanga, S.M. 2014. The Effect of Science Process Skills Teaching Approach on Secondary School Students Achievement in Chemistry in Nyando District, Kenya. *Journal of Educational and Social Research*. 4(6): 359-372.
- Arifin, Zainal. 2014. *Penelitian Pendidikan: Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2010. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rhineka Cipta.
- _____. 2012. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Saintifik*. Jakarta: Rhineka Cipta.
- Astrawan. 2014. Penerapan Model Kooperatif Tipe NHT dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SDN Tonggolobi. *Jurnal UNTAD*. 3(4): 232.
- Depdiknas. 2006. *Pendekatan Kontekstual*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Tingkat Pertama dan Menengah.
- _____. 2010. *Kurikulum Berbasis Kompetensi, Standar Kompetensi, Mata Pelajaran Sains untuk SMP/MTs*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Tingkat Pertama dan Menengah.
- Dimiyati dan Moedjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rhineka Cipta.
- Ekene, Igboegwu. 2011. Effects of Co-Operative Learning Strategy and Demonstration Method on Acquisition of Science Process Skills by Chemistry Students of Different Levels of Scientific Literacy. *Journal of Research and Development*. 3(1): 204-212.
- Fauzi, A. 2016. Daya Serap Siswa Terhadap Pembelajaran Taksonomi Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pusaka*. 4 (2): 50-67.
- Gunawan, I. dan A. R. Palupi. 2016. Taksonomi Bloom Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Penilaian. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*. 2 (2): 98-117.
- Hasibuan, J.J. 2010. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Huda, Miftahul. 2013. *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Indrawati dan Semiawan. 2009. *Pembelajaran Aktif, Kreatif dan Menyenangkan untuk Guru SD*. Jakarta: PPPTK IPA.
- Indrawati. 2011. *Modul: Model-Model Pembelajaran Implementasinya dalam Pembelajaran Fisika*. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Indriana, V., Arsyad, N., dan Mulbar, U. 2015. Penerapan Pendekatan Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI IPA-1 SMAN 22 Makassar. *Jurnal Daya Matematis*. 3(1):-2.
- Kariani, N.K., Putra, D.B.K., dan Ardana, I.K. 2014. Model *Problem Based Learning* Menggunakan Metode *Probing-Prompting* Berpengaruh Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*. 2(1) : 1-10.
- Kusuma, T. A., Indrawati, dan Harijanto, A. 2015. Model Discovery Learning Disertai Teknik *Probing Prompting* dalam Pembelajaran Fisika di MA. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 3 (4): 336-341.
- Toharudin, U., Hendrawati, S dan Rustaman, H.A. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Lestari, I. dan Budi, T. S. 2015. Pengaruh Pengalaman Prakerin, Hasil Belajar Produktif dan Dukungan Sosial Keluarga Terhadap Kesiapan Kerja Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. 4 (1): 60-77.
- Markawi, N. 2015. Pengaruh Keterampilan Sains, Penalaran dan Pemecahan Masalah terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Formatif*. 3(1): 11-25.
- Marno dan M. Idris. 2010. *Strategi dan Metode Pengajaran: Menciptakan Keterampilan Mengajar yang Efektif dan Edukatif*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Mayasari, Y., Irwan, dan Mirna. 2014. Penerapan Teknik *Probing-Prompting* dalam Pembelajaran Matematika Siswa Kelas VIII MTs Lubuk Buaya Padang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(1): 56-61.
- Minarni dan Aldyanto, F. 2016. Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Teknik Informatika*. 4(2): 59-65.

- Mulyono. 2012. *Strategi Pembelajaran*. Malang: UIN Maliki Press.
- Ngalimun. 2013. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Palguna, I. M. Adi, K. Agustini, dan N. Sugihartini. 2016. Studi Komparatif Model Pembelajaran Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually (SAVI) dan Auditory, Intellectually, Repetition (AIR) Terhadap Hasil Belajar TIK Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Mengwi Tahun Ajaran 2015/2016. *Kumpulan Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*. 5 (2): 1-9.
- Permendiknas. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Tingkat Pertama dan Menengah.
- Prasetya, T. I. 2012. Meningkatkan Keterampilan Menyusun Instrumen Hasil Belajar Berbasis Modul Interaktif Bagi Guru-Guru IPA SMPN Kota Magelang. *Journal of Education Research and Evaluation*. 1 (2): 1-7.
- Puriyandari, D., Saputro, A. N. C., dan Masykuri, M. 2014. Penerapan Model Pembelajaran *Prediction, Observation And Explanation* (POE) Dilengkapi Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Prestasi Belajar Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 3(1): 24-30.
- Rahayu, Puji. 2015. Penerapan Strategi POE (*Predict, Observe, Explain*) dengan Metode Learning Journals dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal FMIPA Universitas Negeri Semarang*. 4(3): 1014-1021.
- Rahmasiwi, A., Santosari, S., dan Sari, D. P. 2015. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Biologi melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri di Kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP Universitas Negeri Semarang*. 428-433.
- Rini, P., Lesmono, A. D., dan Prihandono, T. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Prediction, Observation, Explanation*) Disertai Media Audiovisual Terhadap Keterampilan Kerja Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran IPA-Fisika DI SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(3) 211-218
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Saputri. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS (*Think Pair Share*) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Biologi. *Skripsi*. FKIP Universitas Jember.
- Suardi, M. 2015. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Bina Rhineka Cipta.
- Sudjana, N. 2001. *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdaya.
- _____. 2005. *Penilaian Hasil Proses Belajar*. Bandung: Remaja Rosdaya.
- Suherman, Erman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA UPI.
- Suparno, Paul. 2013. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Darma.
- Suprijono, A. 2013. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- _____. 2011. *Panduan Lengkap Penelitian Tindakan Kelas Teori dan Praktik*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Wahyuni, S. E., Sudarisman, S., dan Karyanto, P. 2013. Pembelajaran Biologi Model POE (*Prediction, Observation, Explanation*) Melalui Laboratorium Riil dan Laboratorium Virtual Ditinjau dari Aktivitas Belajar dan Kemampuan Berpikir Abstrak. *Jurnal Inkuiri*. 2(3): 269-278.
- Waluyo, Joko. 2006. *Biologi Dasar*. Jember: Universitas Jember.
- Winataputra, U. S. 2001. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Yupani, N. P. E., Garminah, N., dan Mahadewi, L. 2013. Pengaruh Model *Predict, Observe, Explain* (POE) Berbantuan Materi Bermuatan Lokal Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV. *Jurnal Pendidikan PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*. 1(2) :24-30.

LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	SUMBER DATA	Metode Penelitian	Hipotesis
<p>PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POE (Prediction, Observation, and Explanation) DISERTAI TEKNIK PROBING-PROMPTING TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI</p>	<p>a. Apakah model pembelajaran POE (<i>Prediction, Observation, and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa?.</p> <p>b. Apakah model pembelajaran POE (<i>Prediction, Observation, and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> berpengaruh terhadap hasil belajar biologi</p>	<p>a. Variabel Bebas Model pembelajaran POE (<i>Prediction, Observation, and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> dan model pembelajaran konvensional</p> <p>b. Variabel Terikat keterampilan proses sains dan hasil</p>	<p>a. Data primer Berdasarkan hasil pengukuran keterampilan proses sains siswa dan hasil belajar siswa</p> <p>b. Data sekunder Dari berbagai sumber seperti jurnal dan buku pendukung informasi yang dibutuhkan</p>	<p>a. Jenis penelitian penelitian <i>quasi experimental</i></p> <p>b. Desain penelitian <i>Pretest and posttest design</i></p> <p>c. Tempat penelitian SMA Muhammadiyah 3 Jember</p> <p>d. Subjek penelitian Siswa kelas X IPA SMA Muhammadiyah 3 Jember</p>	<p>a. terdapat pengaruh model pembelajaran POE (<i>Prediction, Observation, and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> terhadap keterampilan proses sains siswa.</p> <p>b. terdapat pengaruh model pembelajaran POE (<i>Prediction, Observation, and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> berpengaruh terhadap hasil belajar biologi siswa</p>

	siswa?	belajar biologi siswa kelas X IPA SMA Muhammadiyah 3 Jember c. Variabel Kontrol tingkat kemampuan guru, kurikulum 2013, silabus, materi pelajaran, waktu penelitian dan alat evaluasi		e. Waktu Pada semester genap	
--	--------	---	--	--	--

LAMPIRAN B. PEDOMAN PENGUMPULAN DATA**PEDOMAN PENGUMPULAN DATA****1. Metode Wawancara**

No	Data yang Diperoleh	Sumber Data
1.	Sebelum pelaksanaan penelitian: Informasi tentang kurikulum, pendekatan dan model pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru selama proses pembelajaran.	Guru Biologi kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember.
	Kendala-kendala yang dihadapi oleh guru dalam proses pembelajaran.	
2.	Setelah pelaksanaan penelitian: Tanggapan guru tentang proses pembelajaran menggunakan model POE (<i>Prediction, Observation and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> .	Guru Biologi kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember.
	Tanggapan siswa tentang proses pembelajaran menggunakan model POE (<i>Prediction, Observation and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> .	

2. Metode Observasi

No.	Data yang Diperoleh	Sumber Data
1.	Sebelum pelaksanaan penelitian: Cara guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas	Guru Biologi kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember
	Aktifitas siswa selama mengikuti kegiatan belajar mengajar di kelas.	
2.	Setelah pelaksanaan penelitian: Aktifitas peneliti dalam menerapkan model POE (<i>Prediction, Observation and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> dalam proses pembelajaran.	Guru Biologi kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember (observer).
	Kompetensi keterampilan proses sains dan hasil belajar afektif siswa selama mengikuti proses pembelajaran menggunakan model POE (<i>Prediction, Observation and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> .	
	Kompetensi keterampilan proses sains dan hasil belajar afektif siswa selama mengikuti proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan dalam pembelajaran di sekolah.	

3. Metode Dokumentasi

No.	Data yang Diperoleh	Sumber Data
1.	Daftar nama siswa kelas X IPA SMA Muhammadiyah 3 Jember	Guru Biologi kelas X SMA Muhammadiyah 3 Jember
2.	Nilai ujian Akhir Semester Gasal Biologi kelas X IPA SMA Muhammadiyah 3 Jember	
3.	Jadwal pelajaran biologi kelas X IPA SMA Muhammadiyah 3 Jember	
4.	Skor hasil belajar kognitif dari <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	Peneliti
5.	Skor keterampilan proses sains dan hasil belajar afektif	Observer
6.	Foto kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen	

4. Metode Tes

No.	Data yang Diperoleh	Sumber Data
1.	Hasil belajar kognitif siswa (<i>pretest</i> dan <i>posttest</i>) menggunakan model POE (<i>Prediction, Observation and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> .	Siswa kelas X IPA SMA Muhammadiyah 3 Jember (kelas eksperimen)
2.	Hasil belajar kognitif siswa (<i>pretest</i> dan <i>posttest</i>) menggunakan model yang biasa digunakan yaitu model konvensional.	Siswa kelas X IPA SMA Muhammadiyah 3 Jember (kelas kontrol)

LAMPIRAN C. SILABUS KEGIATAN PEMBELAJARAN**SILABUS KEGIATAN PEMBELAJARAN**

Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 3 Jember

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : X/Genap

Kompetensi Inti :

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian		Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen		
<p>3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan</p> <p>4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar</p>	<p>1. Menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan</p> <p>2. Menganalisis dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan</p> <p>3. Menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca</p> <p>4. Menganalisis akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan</p> <p>5. Melakukan percobaan mengenai pengaruh</p>	<p>Perubahan Lingkungan:</p> <p>1. Pengertian pencemaran lingkungan</p> <p>2. Macam-macam pencemaran lingkungan</p> <p>3. Dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan</p> <p>4. Akumulasi bahan pencemaran dalam rantai makanan</p> <p>5. Limbah dan daur ulang</p>	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati tayangan video tentang perubahan dan pencemaran lingkungan Mengamati gambar tentang macam-macam pencemaran lingkungan Mengamati proses efek rumah kaca Mengamati hasil percobaan mengenai pengaruh polusi udara atau air terhadap makhluk hidup Mengamati proses pengelolaan sampah di bank sekolah <p>Menanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bagaimanakah 	<ul style="list-style-type: none"> Tes Observasi 	<ul style="list-style-type: none"> LKS (Lembar Kerja Siswa) Tes tertulis bentuk pilihan ganda dan essay 	9 JP	<ul style="list-style-type: none"> Buku teks Biologi untuk SMA/MA Kelas X Buku teks Biologi Peminatan Matematika dan Ilmu – Ilmu Alam untuk SMA/MA Kelas X. Modul pembelajaran Biologi untuk SMA/MA kelas X Semester 2.

	<p>bahan pencemar terhadap organisme</p> <p>6. Menjelaskan jenis-jenis limbah</p> <p>7. Mendiskripsikan proses daur ulang</p> <p>8. Merumuskan gagasan dalam pengelolaan sampah</p>		<p>proses terjadinya efek rumah kaca?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimanakah pengaruh bahan pencemar terhadap organisme? • Bagaimanakah cara pengolahan sampah yang baik dan benar? <p>Eksperimen Melakukan percobaan mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap organisme</p> <p>Mengasosiasi: Diskusi kelompok untuk membahas percobaan yang telah dilakukan.</p> <p>Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil percobaan dalam bentuk presentasi</p>				<p>• Internet</p>
--	---	--	---	--	--	--	-------------------

LAMPIRAN D. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN**

Nama Sekolah : SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER
Mata Pelajaran : BIOLOGI
Kelas / Semester : X / Genap
Materi Pokok : Perubahan Lingkungan
Alokasi Waktu : 9 X 45 menit (9 JP)

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar

- 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan.
- 4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar

C. Indikator Pencapaian Pembelajaran

1. Menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan
2. Menganalisis dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan
3. Menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca
4. Menganalisis akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan
5. Melakukan percobaan mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap organisme
6. Menjelaskan jenis-jenis limbah
7. Mendiskripsikan proses daur ulang
8. Merumuskan gagasan dalam pengelolaan sampah

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan melalui studi literatur dengan tepat dan benar.
2. Siswa dapat menganalisis dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan dengan benar melalui diskusi dan studi literatur.
3. Siswa dapat menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca dengan benar melalui pengamatan.
4. Siswa dapat menganalisis akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan dengan benar melalui diskusi dan studi literatur.
5. Siswa dapat melakukan percobaan mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap organisme dengan baik.
6. Siswa dapat menjelaskan jenis-jenis limbah dengan baik melalui studi literatur
7. Siswa dapat mendiskripsikan proses daur ulang dengan benar melalui diskusi dan tanya jawab.
9. Siswa dapat merumuskan gagasan dalam pengelolaan sampah yang baik melalui pengamatan dan diskusi.

E. Materi Pembelajaran

1. Materi Faktual :

- Menurut Undang-Undang Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup No.4 Tahun 1982, yang dimaksud pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi dan atau komponen lain ke dalam lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.



Gambar 1.1 Jenis-jenis pencemaran lingkungan: (a) pencemaran tanah, (b) pencemaran udara, (c) pencemaran air dan (d) pencemaran suara.

Sumber: www.das-fotoarchiv.com

2. Materi Konsep :

- Berdasarkan tempat terjadinya, pencemaran lingkungan dibedakan menjadi 4 macam yaitu pencemaran udara, air, tanah dan suara.
- Sumber pencemaran udara yaitu gas CO(karbon monoksida), gas CO₂ (karbon dioksida), gas CFC (klorofluorokarbon), gas SO₂ dan NO₂. Sumber pencemaran air yaitu limbah rumah tangga, industri, pertanian dan pertambangan. Sumber pencemaran tanah yaitu limbah rumah tangga, industri, pertanian dan pertambangan. Sumber pencemaran suara yaitu suara

dari mesin pabrik, lalu-lalang kendaraan bermotor, pesawat terbang dan ledakan mercon.

- Upaya mengatasi pencemaran udara yaitu dengan mencanangkan program langit biru (PLB), reboisasi dan penghijauan, membatasi penggunaan bahan bakar yang menghasilkan CO.
- Upaya mencegah dan penanggulangan pencemaran air yaitu dengan menggunakan pestisida sesuai aturan yang ada, tidak membuang sampah sembarangan (di sungai), setiap rumah memiliki septik tank yang baik.
- Upaya mencegah dan penanggulangan pencemaran tanah yaitu dengan melakukan remediasi, membuang sampah pada tempatnya dan menggunakan pestisida sesuai aturan yang ada.
- Upaya mencegah dan penanggulangan pencemaran suara yaitu dengan menjauh dari sumber kebisingan, menggunakan material peredam suara, membangun dinding dengan pembatas ganda, membuat permukaan yang tidak rata untuk menyebarkan suara.
- Berdasarkan jenis senyawanya limbah dibedakan menjadi 3 jenis yaitu limbah organik, limbah anorganik dan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3).
- Berdasarkan wujudnya limbah dibedakan menjadi 3 jenis yaitu limbah padat, cair dan gas.

3. Materi Prinsip :

- Keseimbangan lingkungan bisa mengalami perubahan yang disebabkan oleh faktor alami maupun faktor buatan manusia.
- Jumlah dan kadar bahan pencemar menentukan pengaruhnya terhadap organisme ataupun lingkungan.

4. Materi Prosedural :

- Proses efek rumah kaca sebagai dampak dari pencemaran udara
- Langkah-langkah melakukan percobaan mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap organisme.
- Proses pengelolaan sampah

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific approach*
2. Model : POE (*Prediction, Observation and Explanation*)
3. Metode:
 - ceramah
 - tanya jawab (*probing-prompting*)
 - pengamatan
 - praktikum
 - diskusi
 - presentasi

G. Media dan Sumber Belajar

1. Media : Power Point, Video, LKS dan Gambar
2. Sumber Belajar :
 - a. Buku teks Biologi untuk SMA/MA Kelas X. Penyusun Irnaningtyas tahun 2014. Penerbit Erlangga, Jakarta.
 - b. Buku teks Biologi Peminatan Matematika dan Ilmu–Ilmu Alam untuk SMA/MA Kelas X. Penyusun Ririn Safitri tahun 2016. Penerbit CV Mediatama, Surakarta.
 - c. Modul pembelajaran Biologi untuk SMA/MA kelas X Semester 1. Penyusun Sri Widiatuti tahun 2017. Penerbit Viva Pakarinda, Klaten.
 - d. Internet

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (3x45 menit)

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan
2. Menganalisis dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan
3. Menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca

Kegiatan Belajar	Sintak Pembelajaran	Deskripsi	Waktu (menit)
Kegiatan Pendahuluan	Pembukaan dan persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam dan berdoa bersama. • Guru menunjukkan rasa empati dengan menanyakan kabar siswa • Guru mengecek kehadiran siswa, mengondisikan kelas dan pembiasaan sebagai sikap disiplin. 	15
	Apersepsi dan Motivasi	<p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi dengan materi sebelumnya: "Adakah yang masih ingat mengenai materi ekologi? Misalnya, pada ekologi perairan terjadi <i>blooming algae</i> sehingga berdampak buruk pada organisme di perairan tersebut. Berhubungan dengan <i>blooming algae</i>, faktor apa saja yang dapat mengakibatkan terjadinya hal tersebut? Coba kalian kaitkan dengan materi yang akan kita pelajari hari ini." <p>Motivasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memotivasi siswa dengan menceritakan kondisi lingkungan saat ini. "Kalian pasti mengetahui betapa pentingnya air bagi kehidupan manusia, tetapi sekarang air bersih sangat sulit didapatkan, banyak sungai-sungai yang tercemar oleh limbah-limbah industri dan tidak sedikit pula orang-orang yang masih sering membuang sampah di sungai yang menyebabkan tercemarnya sungai tersebut. Berdasarkan peristiwa tersebut, 	

		<p>maka penting bagi kita mempelajari materi Perubahan Lingkungan untuk menjaga lingkungan kita.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	
Kegiatan inti	<i>Prediction</i> (Memprediksi)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan informasi mengenai materi tentang macam-macam, dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan. • Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok heterogen yang terdiri dari 5-6 anggota tiap kelompok. • Guru membagikan LKS pada masing-masing kelompok <p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan permasalahan dengan menayangkan sebuah video atau gambar mengenai pembakaran hutan atau kegiatan lain yang menyebabkan pencemaran udara. Salah satu dampaknya adalah mengakibatkan efek rumah kaca. <p>Menanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan pertanyaan: “Bagaimanakah proses terjadinya efek rumah kaca? Apakah dampak yang ditimbulkan oleh terjadinya efek rumah kaca tersebut?” • Guru membimbing siswa melalui tanya jawab untuk membuat prediksi atau dugaan berdasarkan permasalahan yang diberikan dengan menggunakan teknik <i>probing-prompting</i>. 	110
	<i>Observation</i> (Mengamati)	<p>Mengeksplorasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memantau dan membimbing siswa dalam melakukan observasi (pengamatan) untuk mengumpulkan data atau informasi yang berfungsi dalam membuktikan prediksi atau dugaan yang telah dibuat. <p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menganalisis dan mengaitkan 	

		apakah prediksi yang telah dibuat sesuai atau tidak dengan apa yang terjadi dari hasil (observasi) pengamatan.	
	<i>Explanation</i> (Menjelaskan)	<p>Mengkomunikasikan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil observasi (pengamatan) • Siswa menjelaskan hasil observasi (pengamatan) dan memberikan penjelasan mengenai kesesuaian antara prediksi dengan hasil observasi (pengamatan) • Guru meluruskan hasil observasi (pengamatan) dan memberi penguatan secara garis besar. 	
Penutup	Kesimpulan dan tindak lanjut	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran secara keseluruhan • Guru memberi tugas siswa untuk mempelajari sub bab selanjutnya yaitu akumulasi bahan pencemar • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah. 	10

Pertemuan 2 (3x45 menit)**Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Menganalisis akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan
2. Melakukan percobaan mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap organisme

Kegiatan Belajar	Sintak Pembelajaran	Deskripsi	Waktu (menit)
Kegiatan Pendahuluan	Pembukaan dan persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam dan berdoa bersama. • Guru menunjukkan rasa empati dengan menanyakan kabar siswa • Guru mengecek kehadiran siswa, mengondisikan kelas 	15
	Apersepsi dan Motivasi	<p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi dengan materi sebelumnya: "Kemarin lalu kita telah belajar mengenai macam-macam pencemaran, dampak dan upaya penanganannya. Misalnya saja pencemaran air, tahukah kalian mengenai berita tentang tumpahan minyak di teluk meksiko? Menurut kalian bagaimanakah dampak peristiwa tersebut terhadap kelangsungan hidup organisme yang berada di lokasi itu? <p>Motivasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan sekilas manfaat mempelajari materi mengenai akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	
Kegiatan inti	<i>Prediction</i> (Memprediksi)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan informasi mengenai materi tentang akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan. • Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok heterogen yang terdiri dari 5-6 anggota tiap kelompok. 	110

		<ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan LKS pada masing-masing kelompok. <p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyajikan permasalahan dengan menayangkan sebuah video atau gambar mengenai peristiwa tumpahnya minyak di teluk Meksiko. <p>Menanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan pertanyaan: “Bagaimanakah pengaruh bahan pencemar terhadap organisme?” Guru membimbing siswa melalui tanya jawab untuk membuat prediksi atau dugaan berdasarkan permasalahan yang diberikan dengan menggunakan teknik <i>probing-prompting</i>. 	
	<i>Observation</i> (Mengamati)	<p>Mengeksplorasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memantau dan membimbing siswa dalam melakukan observasi (pengamatan) untuk mengumpulkan data atau informasi yang berfungsi dalam membuktikan prediksi atau dugaan yang telah dibuat. <p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa menganalisis dan mengaitkan apakah prediksi yang telah dibuat sesuai atau tidak dengan apa yang terjadi dari hasil (observasi) pengamatan. 	
	<i>Explanation</i> (Menjelaskan)	<p>Mengkomunikasikan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil observasi (pengamatan) Siswa menjelaskan hasil observasi (pengamatan) dan memberikan penjelasan mengenai kesesuaian antara prediksi dengan hasil observasi (pengamatan) Guru meluruskan hasil observasi (pengamatan) dan memberi penguatan secara garis besar. 	
Penutup	Kesimpulan dan tindak lanjut	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran secara keseluruhan 	10

		<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi tugas siswa untuk mempelajari sub bab selanjutnya yaitu akumulasi bahan pencemar • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah. 	
--	--	---	--

Pertemuan 3 (3x45 menit)

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan jenis-jenis limbah
2. Mendiskripsikan proses daur ulang
3. Merumuskan gagasan dalam pengelolaan sampah

Kegiatan Belajar	Sintak Pembelajaran	Deskripsi	Waktu (menit)
Kegiatan Pendahuluan	Pembukaan dan persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam dan berdoa bersama. • Guru menunjukkan rasa empati dengan menanyakan kabar siswa • Guru mengecek kehadiran siswa, mengondisikan kelas dan pembiasaan sebagai sikap disiplin. 	15
	Apersepsi dan Motivasi	<p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi dengan materi sebelumnya: "Kemarin lalu kita telah melakukan percobaan mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap organisme. Sebenarnya apa yang dimaksud dengan bahan pencemar? Apakah sama dengan limbah?" <p>Motivasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan sekilas manfaat mempelajari materi mengenai macam-macam limbah dan proses daur ulang. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	
Kegiatan inti	<i>Prediction</i> (Memprediksi)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan informasi mengenai materi tentang macam-macam limbah dan proses daur ulang. • Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok heterogen yang 	110

		<p>terdiri dari 5-6 anggota tiap kelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKS pada masing-masing kelompok. <p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan permasalahan dengan menayangkan sebuah video atau gambar mengenai permasalahan sampah. <p>Menanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan pertanyaan: “Bagaimanakah cara pengelolaan sampah yang baik dan benar?” • Guru membimbing siswa melalui tanya jawab untuk membuat prediksi atau dugaan berdasarkan permasalahan yang diberikan dengan menggunakan teknik <i>probing-prompting</i>. 	
	<i>Observation</i> (Mengamati)	<p>Mengeksplorasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memantau dan membimbing siswa dalam melakukan observasi (pengamatan) untuk mengumpulkan data atau informasi yang berfungsi dalam membuktikan prediksi atau dugaan yang telah dibuat. <p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menganalisis dan mengaitkan apakah prediksi yang telah dibuat sesuai atau tidak dengan apa yang terjadi dari hasil (observasi) pengamatan. 	
	<i>Explanation</i> (Menjelaskan)	<p>Mengkomunikasikan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil observasi (pengamatan) • Siswa menjelaskan hasil observasi (pengamatan) dan memberikan penjelasan mengenai kesesuaian antara prediksi dengan hasil observasi (pengamatan) • Guru meluruskan hasil observasi (pengamatan) dan memberi penguatan secara garis besar. 	
Penutup	Kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk 	10

	dan tindak lanjut	<p>menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran secara keseluruhan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi tugas siswa untuk mengerjakan latihan soal uji kompetensi pada BAB Perubahan Lingkungan. • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah. 	
--	-------------------	--	--

H. Penilaian

No	Aspek Yang Dinilai	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
1.	Sikap/Afektif	Observasi	Lembar observasi
2	Pengetahuan/ Kognitif	Tes tertulis	Pilihan ganda dan Uraian
3	Keterampilan Proses Sains	Unjuk kerja	Lembar observasi

Jember, 8 Februari 2018

Mengetahui,

Guru Pamong

Praktikan

Ir. Sutoyo
NUPTK. 4038744646200053

Dewi Farida
NIM : 140210103050

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

Nama Sekolah : SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER
Mata Pelajaran : BIOLOGI
Kelas / Semester : X / Genap
Materi Pokok : Perubahan Lingkungan
Alokasi Waktu : 9 X 45 menit (9 JP)

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar

- 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan.
- 4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan
2. Menganalisis dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan
3. Menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca
4. Menganalisis akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan
5. Melakukan percobaan mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap organisme
6. Menjelaskan jenis-jenis limbah
7. Mendiskripsikan proses daur ulang
8. Merumuskan gagasan dalam pengelolaan sampah

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan melalui studi literatur dengan tepat dan benar.
2. Siswa dapat menganalisis dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan dengan benar melalui diskusi dan studi literatur.
3. Siswa dapat menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca dengan benar melalui pengamatan.
4. Siswa dapat menganalisis akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan dengan benar melalui diskusi dan studi literatur.
5. Siswa dapat melakukan percobaan mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap organisme dengan baik.
6. Siswa dapat menjelaskan jenis-jenis limbah dengan baik melalui studi literatur
7. Siswa dapat mendiskripsikan proses daur ulang dengan benar melalui diskusi dan tanya jawab.
8. Siswa dapat merumuskan gagasan dalam pengelolaan sampah yang baik melalui pengamatan dan diskusi.

E. Materi Pembelajaran

1. Materi Faktual :

- Menurut Undang-Undang Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup No.4 Tahun 1982, yang dimaksud pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi dan atau komponen lain ke dalam lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.



Gambar 1.1 Jenis-jenis pencemaran lingkungan: (a) pencemaran tanah, (b) pencemaran udara, (c) pencemaran air dan (d) pencemaran suara.

Sumber: www.das-fotoarchiv.com

2. Materi Konsep :

- Berdasarkan tempat terjadinya, pencemaran lingkungan dibedakan menjadi 4 macam yaitu pencemaran udara, air, tanah dan suara.
- Sumber pencemaran udara yaitu gas CO(karbon monoksida), gas CO₂ (karbon dioksida), gas CFC (klorofluorokarbon), gas SO₂ dan NO₂. Sumber pencemaran air yaitu limbah rumah tangga, industri, pertanian dan pertambangan. Sumber pencemaran tanah yaitu limbah rumah tangga,

industri, pertanian dan pertambangan. Sumber pencemaran suara yaitu suara dari mesin pabrik, lalu-lalang kendaraan bermotor, pesawat terbang dan ledakan mercon.

- Upaya mengatasi pencemaran udara yaitu dengan mencanangkan program langit biru (PLB), reboisasi dan penghijauan.
- Upaya mencegah dan penanggulangan pencemaran air yaitu dengan menggunakan pestisida sesuai aturan yang ada, tidak membuang sampah sembarangan setiap rumah memiliki membuat septik tank yang baik.
- Upaya mencegah dan penanggulangan pencemaran tanah yaitu dengan melakukan remediasi, membuang sampah pada tempatnya dan menggunakan pestisida sesuai aturan yang ada.
- Upaya mencegah dan penanggulangan pencemaran suara yaitu dengan menjauh dari sumber kebisingan, menggunakan material peredam suara, membangun dinding dengan pembatas ganda, membuat permukaan yang tidak rata untuk menyebarkan suara.
- Berdasarkan jenis senyawanya limbah dibedakan menjadi 3 jenis yaitu limbah organik, limbah anorganik dan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3).
- Berdasarkan wujudnya limbah dibedakan menjadi 3 jenis yaitu limbah padat, cair dan gas.

3. Materi Prinsip :

- Keseimbangan lingkungan bisa mengalami perubahan yang disebabkan oleh faktor alami maupun faktor buatan manusia.
- Jumlah dan kadar bahan pencemar menentukan pengaruhnya terhadap organisme ataupun lingkungan.

4. Materi Prosedural :

- Proses efek rumah kaca sebagai dampak dari pencemaran udara
- Langkah-langkah melakukan percobaan mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap organisme.
- Proses pengelolaan sampah

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific approach*
2. Model : Konvensional
3. Metode :
 - ceramah
 - tanya jawab
 - praktikum
 - diskusi
 - penugasan

G. Media dan Sumber Belajar

1. Media : Power Point, Video, LKS dan Gambar
2. Sumber Belajar :
 - a) Buku teks Biologi untuk SMA/MA Kelas X. Penyusun Irnaningtyas tahun 2014. Penerbit Erlangga, Jakarta.
 - b) Buku teks Biologi Peminatan Matematika dan Ilmu–Ilmu Alam untuk SMA/MA Kelas X. Penyusun Ririn Safitri tahun 2016. Penerbit CV Mediatama, Surakarta.
 - c) Modul pembelajaran Biologi untuk SMA/MA kelas X Semester 1. Penyusun Sri Widiatuti tahun 2017. Penerbit Viva Pakarinda, Klaten.
 - d) Internet

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (3x45 menit)

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan
2. Menganalisis dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan
3. Menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca

Kegiatan Belajar	Sintak Pembelajaran	Deskripsi	Waktu (menit)
Kegiatan Pendahuluan	Pembukaan dan Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam dan berdoa bersama. • Guru menunjukkan rasa empati dengan menanyakan kabar siswa • Guru mengecek kehadiran siswa, mengondisikan kelas dan pembiasaan sebagai sikap disiplin. 	15
	Apersepsi dan Motivasi	<p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi dengan materi sebelumnya: "Adakah yang masih ingat mengenai materi ekologi? Misalnya, pada ekologi perairan terjadi <i>blooming algae</i> sehingga berdampak buruk pada organisme di perairan tersebut. Berhubungan dengan <i>blooming algae</i>, faktor apa saja yang dapat mengakibatkan terjadinya hal tersebut? Coba kalian kaitkan dengan materi yang akan kita pelajari hari ini." <p>Motivasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memotivasi siswa dengan menceritakan kondisi lingkungan saat ini. "Kalian pasti mengetahui betapa pentingnya air bagi kehidupan manusia, tetapi sekarang air bersih sangat sulit didapatkan, banyak sungai-sungai yang tercemar oleh limbah-limbah industri dan tidak sedikit pula orang-orang yang masih sering membuang sampah di 	

		<p>sungai yang menyebabkan tercemarnya sungai tersebut. Berdasarkan peristiwa tersebut, maka penting bagi kita mempelajari materi Perubahan Lingkungan untuk menjaga dan melestarikan lingkungan kita.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	
Kegiatan inti	Menyajikan Informasi	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan informasi kepada siswa secara tahap demi tahap tentang macam-macam, dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan serta proses efek rumah kaca. 	110
	Mengecek Pemahaman Siswa	<p>Menanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengadakan tanya jawab dengan siswa mengenai materi yang belum dipahami oleh siswa. <p>Mengeksplorasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi tugas dengan membagikan LKS kepada tiap kelompok yang berisi permasalahan dan soal-soal latihan. <p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengolah informasi dan mendiskusikan permasalahan dalam LKS bersama anggota kelompoknya. <p>Mengkomunikasikan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas 	
Penutup	Kesimpulan dan tindak lanjut	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran secara keseluruhan • Guru memberi tugas siswa untuk mempelajari sub bab selanjutnya yaitu akumulasi bahan pencemar • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah. 	10

Pertemuan 2 (3x45 menit)**Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Menganalisis akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan
2. Melakukan percobaan mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap organisme

Kegiatan Belajar	Sintak Pembelajaran	Deskripsi	Waktu (menit)
Kegiatan Pendahuluan	Pembukaan dan Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam dan berdoa bersama. • Guru menunjukkan rasa empati dengan menanyakan kabar siswa • Guru mengecek kehadiran siswa, mengondisikan kelas dan pembiasaan. 	15
	Apersepsi dan Motivasi	<p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi dengan materi sebelumnya: "Kemarin lalu kita telah belajar mengenai macam-macam pencemaran, dampak dan upaya penanganannya. Misalnya saja pencemaran air, tahukah kalian mengenai berita tentang tumpahan minyak di teluk meksiko? Menurut kalian bagaimanakah dampak peristiwa tersebut terhadap kelangsungan hidup organisme yang berada di lokasi itu? <p>Motivasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan sekilas manfaat mempelajari materi mengenai akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	
Kegiatan inti	Menyajikan Informasi	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan informasi kepada siswa tentang akumulasi bahan pencemar. • Guru memberikan pertanyaan: "Bagaimanakah pengaruh bahan 	110

		pencemar terhadap organisme?"	
	Pembentukan Kelompok	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok heterogen yang terdiri dari 5 sampai 6 orang. • Guru memberikan LKS pada masing-masing kelompok Mengeksplorasi: <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing dan membantu siswa dalam melakukan kegiatan praktikum 	
	Mengecek Pemahaman Siswa	Mengkomunikasikan: <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. • Guru mengadakan tanya jawab dengan siswa mengenai materi yang belum dipahami oleh siswa dan memberi penguatan 	
Penutup	Kesimpulan dan Tindak Lanjut	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran secara keseluruhan • Guru memberi tugas siswa untuk mempelajari sub bab selanjutnya yaitu limbah dan daur ulang. • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah. 	10

Pertemuan 3 (3x45 menit)

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan jenis-jenis limbah
2. Mendiskripsikan proses daur ulang
3. Merumuskan gagasan dalam pengelolaan sampah

Kegiatan Belajar	Sintak Pembelajaran	Deskripsi	Waktu (menit)
Kegiatan Pendahuluan	Pembukaan dan Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam dan berdoa bersama. • Guru mengecek kehadiran siswa, mengondisikan kelas dan pembiasaan sebagai sikap disiplin. 	15

	Apersepsi dan Motivasi	<p>Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi dengan materi sebelumnya: "Kemarin lalu kita telah melakukan percobaan mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap organisme. Sebenarnya apa yang dimaksud dengan bahan pencemar? Apakah sama dengan limbah?" <p>Motivasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan sekilas manfaat mempelajari materi mengenai macam-macam limbah dan proses daur ulang. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	
Kegiatan inti	Menyajikan informasi	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan informasi kepada siswa tentang pengertian limbah, macam-macam limbah, proses daur ulang dan pengelolaan sampah. 	110
	Mengecek Pemahaman Siswa	<p>Menanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengadakan tanya jawab dengan siswa mengenai materi yang belum dipahami oleh siswa <p>Mengeksplorasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi tugas dengan membagikan LKS kepada tiap kelompok yang berisi permasalahan dan soal-soal latihan. <p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengolah informasi dan mendiskusikan permasalahan dalam LKS bersama anggota kelompoknya. <p>Mengkomunikasikan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas 	
Penutup	Kesimpulan dan Tindak	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan 	10

	Lanjut	<p>pembelajaran secara keseluruhan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi tugas siswa untuk mengerjakan latihan soal uji kompetensi pada BAB Perubahan Lingkungan. • Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan hamdalah. 	
--	--------	--	--

H. Penilaian

No	Aspek Yang Dinilai	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
1.	Sikap/Afektif	Observasi	Lembar observasi
2	Pengetahuan/ Kognitif	Tes tertulis	Pilihan ganda dan Uraian
3	Keterampilan Proses Sains	Unjuk kerja	Lembar observasi

Jember, 8 Februari 2018

Mengetahui,

Guru Pamong

Praktikan

Ir. Sutoyo

NUPTK. 4038744646200053

Dewi Farida

NIM : 140210103050

LAMPIRAN E. LEMBAR KERJA SISWA**LEMBAR KERJA SISWA KELAS EKSPERIMEN****(Pertemuan 1)**

Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 3 Jember
Mata Pelajaran/Kelas/Semester : Biologi/X/Genap
Materi : Perubahan Lingkungan
Alokasi Waktu : 60 Menit

Kelas :	
Kelompok :	
Nama Anggota :	
1.	4.
2.	5.
3.	6.

Efek Rumah kaca**Tujuan :**

Siswa dapat menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca dengan benar melalui pengamatan.

TAHUKAH KAMU?

Sebelum meninggal, fisikawan Stephen Hawking memberi 5 petuah yang kontroversial untuk manusia. Salah satunya adalah Bumi akan sepanas Venus. Beliau menyebut jika manusia tidak menghentikan efek rumah kaca dari gas emisi, suatu hari Bumi dapat memiliki suhu sangat tinggi hingga 460°Celsius, seperti kondisi Venus saat ini.

**AYO DIKUSI!**

Bersama kelompok kalian, diskusikanlah permasalahan berikut ini!



(a)



(b)

Gambar 1.1. (a) Sebuah kota yang diselimuti oleh asap kendaraan dan pabrik dan (b) Pembakaran hutan untuk perluasan areal perkebunan.

Sumber: www.das-fotoarchiv.com

Beberapa aktivitas yang dilakukan oleh manusia dalam memenuhi kebutuhan sehari-harinya dapat menimbulkan perubahan lingkungan atau pencemaran lingkungan. Berdasarkan **gambar1.1**, kedua aktivitas tersebut dapat menyebabkan pencemaran udara. Salah satu dampak pencemaran udara adalah mengakibatkan terjadinya efek rumah kaca (*Green House Effect*). **Bagaimanakah proses terjadinya efek rumah kaca? Apakah dampak yang ditimbulkan oleh terjadinya efek rumah kaca tersebut?**

! **Pertanyaan *Probing-Prompting*:**

Berpartisipasilah dalam menjawab pertanyaan dibawah ini! Sesuai intruksi gurumu, jika mendapat giliran ditunjuk untuk menjawab maka cobalah untuk menjawab dengan benar.

1. Apakah yang dimaksud dengan efek rumah kaca?
2. Mengapa gas-gas rumah kaca dapat menyebabkan terjadinya efek rumah kaca?
3. Apakah peran gas-gas rumah kaca dalam proses terjadinya efek rumah kaca?
4. Apa yang akan terjadi jika energi panas matahari terperangkap dalam atmosfer bumi?
5. Apa akibat dari terjadinya efek rumah kaca pada bumi?

**AYO MEMPREDIKSI!**

Berdasarkan permasalahan diatas, tuliskan prediksi mengenai proses dan dampak yang ditimbulkan oleh terjadinya efek rumah kaca pada kolom di bawah ini!

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

**AYO OBSERVASI!**

Setelah menuliskan dan mengungkapkan hasil prediksi kalian, marilah kita membuktikan melalui kegiatan berikut:

A. Alat dan Bahan:

1. Toples kaca 2 buah
2. Termometer 2 buah
3. Stopwatch 1 buah
4. Plastik
5. Kertas label
6. Karet gelang
7. Kain yang direndam di air hangat selama 3 menit

B. Langkah Kerja

1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Memberikan label pada masing-masing toples yakni A dan B.
3. Memasukkan kain yang telah direndam air hangat selama 3 menit ke dalam toples A dan B.
4. Memasukkan termometer ke dalam masing-masing toples (pastikan temperatur awal pada termometer adalah sama).

5. Menutup toples A dengan plastik, kemudian diikat dengan karet gelang hingga rapat.
6. Meletakkan toples A dan B di bawah sinar matahari atau lampu (pastikan kedua toples menerima energi panas yang sama) selama 15 menit.
7. Mengamati dan mencatat suhu pada kedua toples setiap 5 menit sekali selama 15 menit.

C. Hasil Pengamatan

No	Waktu (menit)	Temperatur Akhir ($^{\circ}\text{C}$)	
		Toples A	Toples B
1	5		
2	10		
3	15		

D. Pertanyaan

1. Termometer pada toples manakah yang menunjukkan suhu lebih tinggi selama percobaan berlangsung? Mengapa demikian? Jelaskan!

Jawaban:.....

2. Menurut kalian, bagaimanakah cara menanggulangi atau mengatasi dampak terjadinya efek rumah kaca?

Jawaban:.....



KESIMPULAN

Tuliskanlah kesimpulan kalian dan apakah hasil percobaan sudah sesuai dengan prediksi kalian?

.....

.....

.....

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)**(Pertemuan 2)**

Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 3 Jember
Mata Pelajaran/Kelas/Semester : Biologi/X/Genap
Materi : Perubahan Lingkungan
Alokasi Waktu : 60 Menit

Kelas	:	
Kelompok	:	
Nama Anggota	:	
1.		4.
2.		5.
3.		6.

Akumulasi Bahan Pencemar**Tujuan :**

Siswa dapat menjelaskan pengaruh bahan pencemar terhadap kelangsungan hidup organisme (ikan).

TAHUKAH KAMU?

Penelitian yang dilakukan oleh para pakar bidang mikroplastik dari State University of New York, membuktikan bahwa air minum dalam kemasan ternyata tercemar oleh partikel plastik berukuran kecil (mikroplastik, yang dapat membahayakan kesehatan manusia yang mengonsumsinya dalam jangka panjang. Partikel ini dapat menimbulkan kenaikan resiko kanker, jumlah sperma yang rendah dan autisme.

**AYO DIKUSI!**

Bersama kelompok kalian, diskusikanlah permasalahan berikut ini!



Gambar 1.1. Tumpahnya minyak di perairan teluk Meksiko.

Sumber: www.das-fotoarchiv.com

Beberapa aktivitas yang dilakukan oleh manusia dalam memenuhi kebutuhan sehari-harinya dapat menimbulkan perubahan lingkungan atau pencemaran lingkungan. Berdasarkan **gambar1.1**, tumpahan minyak tersebut merupakan salah satu bahan pencemar yang dapat menyebabkan pencemaran air. **Bagaimanakah pengaruh bahan pencemar terhadap kelangsungan hidup organisme?**

!Pertanyaan *Probing-Prompting*:

Berpartisipasilah dalam menjawab pertanyaan dibawah ini! Sesuai intruksi gurumu, jika mendapat giliran ditunjuk untuk menjawab maka cobalah untuk menjawab dengan benar.

1. Apakah yang dimaksud dengan bahan pencemar?
2. Sebutkan contoh-contoh bahan pencemar!
3. Mengapa bahan pencemar berbahaya bagi organisme?
4. Apakah yang akan terjadi jika suatu organisme terpapar oleh bahan pencemar?

**AYO MEMPREDIKSI!**

Berdasarkan permasalahan diatas, tuliskan prediksi mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap kelangsungan hidup organisme pada kolom di bawah ini!

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

**AYO OBSERVASI!**

Setelah menuliskan dan mengungkapkan hasil prediksi kalian, marilah kita membuktikan melalui kegiatan berikut:

A. Alat dan Bahan:

Alat:

1. Beaker glass
2. Gelas ukur
3. Stopwatch

Bahan:

1. Ikan Mas
2. 1L air
3. Bahan pencemar (oli, pestisida dan detergen)

B. Langkah Kerja

1. Menyiapkan alat dan bahan untuk praktikum.
2. Membuat larutan dari bahan pencemar yang telah disediakan:
 - Larutan Oli : Kelompok 1: 500mL air + 5 mL oli
Kelompok 2 : 500mL air + 10 mL oli

- Larutan Pestisida : Kelompok 3: 500mL air + 5 mL pestisida
Kelompok 4 : 500mL air + 10 mL pestisida
 - Larutan detergen cair : Kelompok 5: 500mL air + 5 mL detergen cair
Kelompok 6 : 500mL air + 10 mL detergen cair
3. Memasukkan ikan mas pada gelas beaker yang berisi larutan dari bahan pencemar bersamaan dengan menyalakan stopwatch untuk mengetahui waktu pengamatan.
 4. Mengamati keadaan ikan setiap menitnya selama 3 menit berturut-turut, catat perubahan apa yang terjadi pada ikan tersebut ke dalam tabel pengamatan yang telah disediakan

C. Hasil Pengamatan

Bahan pencemar	Kelompok	Menit ke-	Keadaan ikan (perubahan fisik dan kecepatan buka tutup insang)
Oli		1	
		2	
		3	
		1	
		2	
		3	
Pestisida		1	
		2	
		3	
		1	
		2	
		3	
Detergen cair		1	
		2	
		3	
		1	
		2	
		3	

D. Pertanyaan

1. Adakah perbedaan penggunaan bahan pencemar larutan (oli, pestisida dan detergen) terhadap kelangsungan hidup ikan? Jelaskan!

Jawaban:.....

2. Apa sajakah faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keracunan pada ikan?

Jawaban:.....
.....

3. Manakah bahan pencemar yang paling berbahaya bagi ikan?

Jawaban:.....
.....



KESIMPULAN

Tuliskanlah kesimpulan kalian dan apakah hasil percobaan sudah sesuai dengan prediksi kalian?

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

“Selamat Mengerjakan”

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)**(Pertemuan 3)**

Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 3 Jember
Mata Pelajaran/Kelas/Semester : Biologi/X/Genap
Materi : Perubahan Lingkungan
Alokasi Waktu : 60 Menit

Kelas :
Kelompok :
Nama Anggota :
1.
2.

Pengelolaan Sampah**Tujuan :**

Siswa dapat merumuskan gagasan dalam pengelolaan sampah yang baik melalui pengamatan dan diskusi.

TAHUKAH KAMU?

Swedia merupakan negara yang mengalami kekurangan limbah atau sampah, bahkan negara ini harus mengimpor sampah dari negara lain. Meski timbunan sampah menjadi masalah di negara-negara berkembang, namun Swedia justru menganggap limbah sebagai berkah. Swedia menerapkan manajemen sampah dengan konsep *waste-to-energy* (WTE), limbah rumah tangga diolah lewat proses pembakaran lalu uap panas yang dihasilkan dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik.

**AYO DIKUSI!**

Bersama kelompok kalian, diskusikanlah permasalahan berikut ini!



Gambar 1.1. Pengendara motor yang melewati jalanan yang dipenuhi sampah.

Sumber: www.das-fotoarchiv.com

Manusia dalam melakukan aktivitasnya sehari-hari pasti menghasilkan buangan atau sampah. Jumlah sampah yang dihasilkan sebanding dengan tingkat konsumsi terhadap barang yang digunakan sehari-hari. Demikian juga dengan jenis limbah atau sampah sangat tergantung pada material yang digunakan. Oleh karena itu, pengelolaan sampah adalah penting untuk dilakukan. Lalu **bagaimanakah cara pengelolaan sampah yang baik dan benar?**

!Pertanyaan *Probing-Prompting*:

Berpartisipasilah dalam menjawab pertanyaan dibawah ini! Sesuai intruksi gurumu, jika mendapat giliran ditunjuk untuk menjawab maka cobalah untuk menjawab dengan benar.

1. Apa yang dimaksud dengan sampah?
2. Apakah sampah dan limbah itu sama?
3. Sebutkan jenis-jenis sampah yang kalian ketahui!
4. Mengapa sampah perlu dikelola?
5. Bagaimana cara mengelola sampah organik dan anorganik?

**AYO MEMPREDIKSI!**

Berdasarkan permasalahan diatas, tuliskan prediksi mengenai cara pengelolaan sampah yang baik dan benar pada kolom di bawah ini!

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

**AYO OBSERVASI!**

Setelah menuliskan dan mengungkapkan hasil prediksi kalian, marilah kita membuktikan melalui kegiatan berikut:

A. Alat dan Bahan:

1. Alat tulis
2. Kamera
3. Masker
4. Perekam suara

B. Langkah Kerja

1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Mengunjungi bank sampah SMA Muhammadiyah 3 Jember
3. Mengamati proses pengelolaan sampah yang dilakukan di bank sampah SMA Muhammadiyah 3 Jember
4. Menanyakan mengenai cara pengelolaan sampah yang baik dan benar kepada petugas bank sampah SMA Muhammadiyah 3 Jember
5. Mencatat hasil pengamatan dan wawancara.

C. Hasil Pengamatan

Cara pengelolaan sampah yang baik dan benar :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D. Pertanyaan

1. Berdasarkan hasil pengamatan, sebutkanlah jenis-jenis sampah atau limbah yang kalian temui dan berilah contohnya!

Jawaban:.....

.....

2. Apakah pengelolaan sampah organik dan anorganik berbeda?Jelaskan!

Jawaban:.....

.....



KESIMPULAN

Tuliskanlah kesimpulan kalian dan apakah hasil percobaan sudah sesuai dengan prediksi kalian?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

“Selamat Mengerjakan”

LEMBAR KERJA SISWA KELAS KONTROL**(Pertemuan 1)**

Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 3 Jember
Mata Pelajaran/Kelas/Semester : Biologi/X/Genap
Materi : Perubahan Lingkungan
Alokasi Waktu : 60 Menit

Kelas	:	
Kelompok	:	
Nama Anggota	:	
1.		4.
2.		5.
3.		6.

Perubahan Lingkungan**A. Tujuan :**

1. Siswa dapat menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan melalui studi literatur dengan tepat dan benar.
2. Siswa dapat menganalisis dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan dengan benar melalui diskusi dan studi literatur.
3. Siswa dapat menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca dengan benar melalui pengamatan.

B. Alat dan bahan :

1. Alat tulis
2. Buku teks biologi
3. Modul biologi
4. Referensi dari internet

D. Langkah kegiatan:

1. Bacalah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan seksama.
2. Bersama kelompokmu diskusikanlah dan jawab pertanyaan-pertanyaan berikut.
3. Tulislah jawaban secara ringkas dan jelas di tempat yang telah disediakan.
4. Bila mengalami kesulitan tanyakan pada gurumu.

E. Pertanyaan:

1. Menurut kalian apakah polusi itu? **(skor 10)**

Jawaban:.....
.....
.....

2. Apakah yang dimaksud dengan polutan (bahan pencemar)? Sebutkan ciri-ciri polutan! **(skor 10)**

Jawaban:.....
.....
.....

3. Perhatikanlah gambar berikut ini!



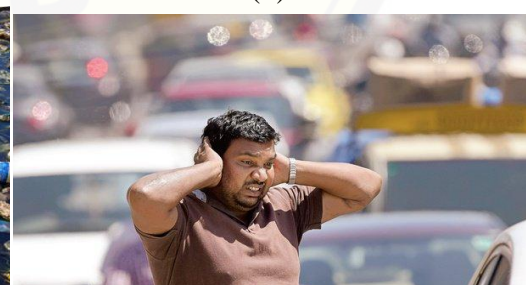
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)

Berdasarkan gambar-gambar tersebut,

- a) Klasifikasikanlah jenis-jenis pencemaran menurut tempat terjadinya! (skor 10)

Jawaban:.....

- b) Jelaskanlah dampak yang ditimbulkan oleh masing-masing pencemaran tersebut! (skor 15)

Jawaban:.....

- c) Buatlah solusi atau upaya penanggulangan pencemaran berdasarkan masing-masing peristiwa tersebut! (skor 15)

Jawaban:.....

4. Perhatikan gambar mengenai efek rumah kaca tersebut!



Berdasarkan gambar tersebut,

a) Bagaimanakah proses terjadinya efek rumah kaca? (skor 20)

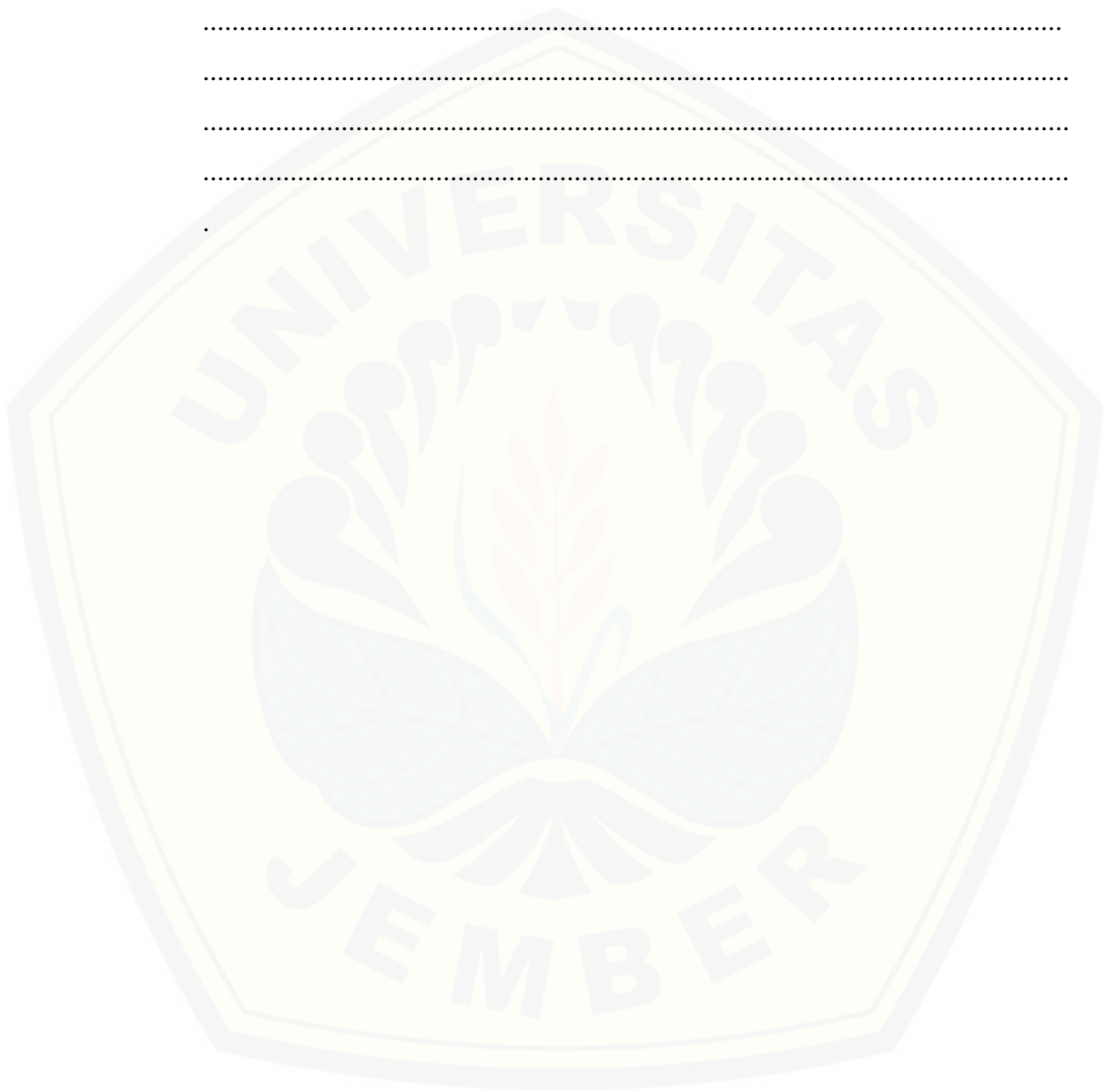
Jawaban:.....

b) Jelaskan dampak yang ditimbulkan dari peristiwa tersebut! (skor 10)

Jawaban:.....

- c) Buatlah minimal 3 solusi untuk menangani dampak yang terjadi! (**skor 10**)

Jawaban:.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



“Selamat mengerjakan”

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)**(Pertemuan 2)**

Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 3 Jember
Mata Pelajaran/Kelas/Semester : Biologi/X/Genap
Materi : Perubahan Lingkungan
Alokasi Waktu : 60 Menit

Kelas :	
Kelompok :	
Nama Anggota :	
1.	4.
2.	5.
3.	6.

Akumulasi Bahan Pencemar**A. Tujuan :**

Siswa dapat menjelaskan pengaruh bahan pencemar terhadap organisme dengan baik melalui percobaan .

B. Alat dan bahan :

Alat:

1. Beaker glass
2. Gelas ukur
3. Stopwatch

Bahan:

1. Ikan Mas
2. 1L air
3. Bahan pencemar (Oli, pestisida dan detergen)

D. Langkah kerja:

1. Menyiapkan alat dan bahan untuk praktikum.
2. Membuat larutan dari bahan pencemar yang telah disediakan:
 - Larutan Oli : Kelompok 1: 500mL air + 5 mL oli
Kelompok 2 : 500mL air + 10 mL oli
 - Larutan Pestisida : Kelompok 3: 500mL air + 5 mL pestisida
Kelompok 4 : 500mL air + 10 mL pestisida
 - Larutan detergen cair : Kelompok 5: 500mL air + 5 mL detergen cair
Kelompok 6 : 500mL air + 10 mL detergen cair
3. Menyiapkan stopwatch untuk mengetahui waktu pengamatan yang dilakukan.
4. Memasukkan ikan mas pada gelas beaker yang berisi larutan dari bahan pencemar bersamaan dengan menyalakan stopwatch.
5. Mengamati keadaan ikan setiap menitnya selama 3 menit berturut-turut, catat perubahan apa yang terjadi pada ikan tersebut ke dalam tabel pengamatan yang telah disediakan (seperti perubahan fisik, perilaku ikan, dan pergerakan insang).

E. Tabel Pengamatan

Bahan pencemar	Kelompok	Menit ke-	Keadaan ikan (perubahan fisik dan kecepatan buka tutup insang)
Oli		1	
		2	
		3	
		1	
		2	
		3	
Pestisida		1	
		2	
		3	

		1	
		2	
		3	
Detergen cair		1	
		2	
		3	
		1	
		2	
		3	

F. Pertanyaan

1. Berdasarkan hasil pengamatan, bagaimanakah pengaruh bahan pencemar larutan oli terhadap kelangsungan hidup ikan?

Jawaban:.....

2. Berdasarkan hasil pengamatan, bagaimanakah pengaruh bahan pencemar larutan pestisida terhadap kelangsungan hidup ikan?

Jawaban:.....

3. Berdasarkan hasil pengamatan, bagaimanakah pengaruh bahan pencemar larutan detergen cair terhadap kelangsungan hidup ikan?

Jawaban:.....

4. Apa sajakah faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keracunan pada ikan?

Jawaban:.....
.....
.....

5. Manakah bahan pencemar yang paling berbahaya bagi ikan?

Jawaban:.....
.....
.....

G. Kesimpulan

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

“Selamat mengerjakan”

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)**(Pertemuan 3)**

Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 3 Jember
Mata Pelajaran/Kelas/Semester : Biologi/X/Genap
Materi : Perubahan Lingkungan
Alokasi Waktu : 60 Menit

Kelas	:	
Kelompok	:	
Nama Anggota	:	
1.		4.
2.		5.
3.		6.

Limbah dan Daur Ulang**A. Tujuan :**

1. Siswa dapat menjelaskan jenis-jenis limbah melalui tanya jawab dengan tepat dan benar.
2. Siswa dapat mendiskripsikan proses daur ulang dengan benar melalui diskusi dan tanya jawab.
3. Siswa dapat menganalisis proses pengelolaan sampah dengan benar melalui diskusi dan studi literatur.

B. Alat dan bahan :

1. Alat tulis
2. Buku teks biologi
3. Modul biologi
4. Referensi dari internet

D. Langkah kegiatan:

1. Bacalah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan seksama.
2. Bersama kelompokmu diskusikanlah dan jawab pertanyaan-pertanyaan berikut.
3. Tulislah jawaban secara ringkas dan jelas di tempat yang telah disediakan.
4. Bila mengalami kesulitan tanyakan pada gurumu.

E. Pertanyaan:

1. Apakah yang dimaksud dengan limbah? (**skor 15**)

Jawaban:.....
.....
.....
.....
.....

2. Menurut kalian apakah limbah dan sampah berbeda? Jelaskan! (**skor 15**)

Jawaban:.....
.....
.....
.....
.....

3. Jelaskan apa yang dimaksud limbah anorganik! (**skor 20**)

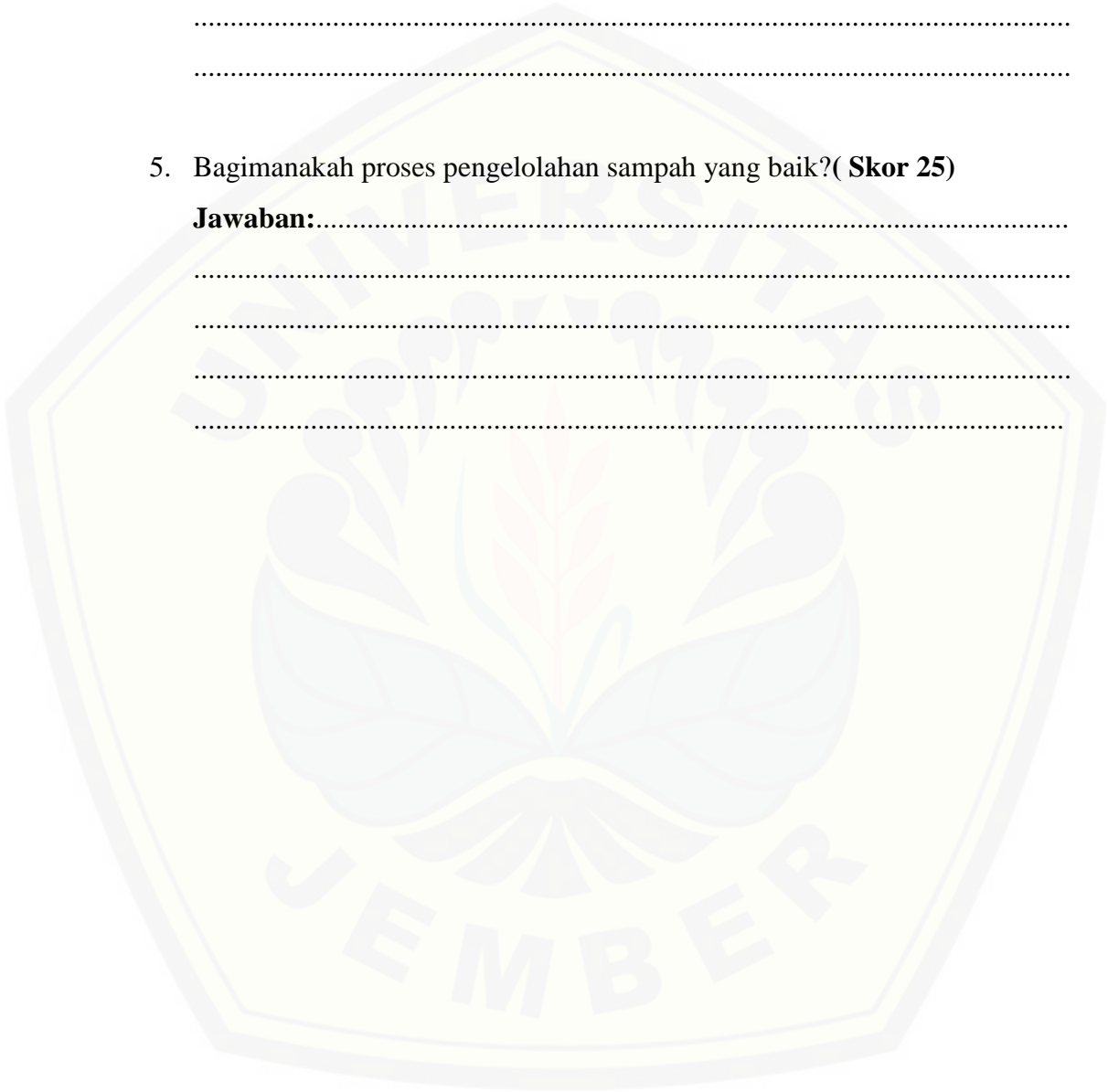
Jawaban:.....
.....
.....
.....
.....

4. Bagimanakah cara daur ulang limbah organik? (skor 25)

Jawaban:.....
.....
.....
.....
.....

5. Bagimanakah proses pengelolaan sampah yang baik?(Skor 25)

Jawaban:.....
.....
.....
.....
.....



“Selamat mengerjakan”

LAMPIRAN F. SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST**SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST
SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER
TAHUN PELAJARAN 2017/2018**

Jl. Mastrip No.3, Tegalgede, Sumpersari, Kabupaten Jember.

Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X/Genap
Alokasi Waktu : 90 Menit

Petunjuk Pengerjaan!

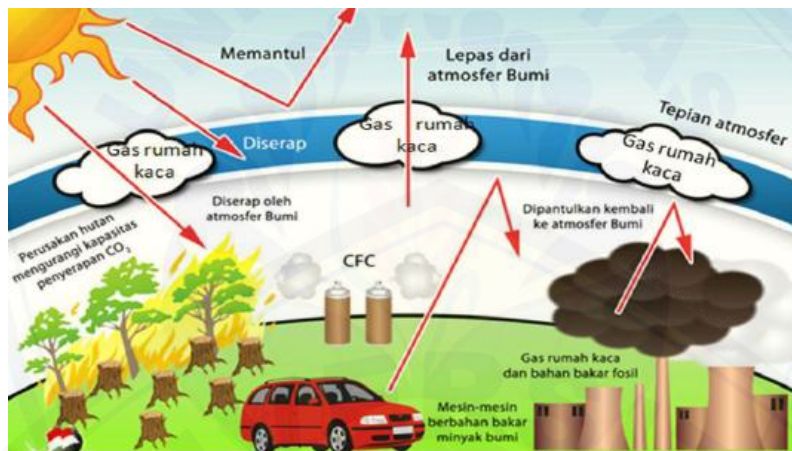
1. Bacalah perintah dan soal dengan baik dan teliti.
 2. Kerjakan di lembar jawaban yang telah ditentukan.
 3. Apabila ada soal yang kurang jelas, tanyakan pada guru.
 4. Segala bentuk ketidakjujuran atau kecurangan akan mendapatkan sanksi akademik.
 5. Dilarang mencoret-coret lembar soal.
-

A. Pilihan Ganda**Pilih salah satu jawaban yang paling benar !**

1. Berdasarkan tempat terjadinya, pencemaran lingkungan dapat dibedakan menjadi empat macam yaitu, kecuali ...
 - a. Pencemaran tanah
 - b. Pencemaran air
 - c. Pencemaran udara
 - d. Pencemaran sampah
 - e. Pencemaran suara
2. Di bawah ini merupakan sumber pencemaran lingkungan :
 1. Gas CO₂ (karbondioksida)
 2. Limbah pertambangan
 3. Suara bising mesin pabrik
 4. Limbah pertanian
 5. Limbah industriDari data diatas, yang merupakan sumber pencemaran air adalah ...
 - a. 1, 2 dan 3
 - b. 1, 2 dan 4
 - c. 2, 4 dan 5
 - d. 3, 4 dan 5
 - e. 4 dan 5

3. Pemakaian pestisida secara berlebihan selain mencemari lingkungan juga dapat menimbulkan dampak negatif lain, yaitu ...
 - a. Meningkatkan hasil panen
 - b. Meningkatkan keanekaragaman serangga
 - c. Menurunnya populasi serangga
 - d. Meluasnya persebaran serangga
 - e. Resistensi serangga terhadap pestisida
4. Untuk menjaga kelestarian lingkungan sungai di daerah pemukiman yang berdekatan dengan pabrik, upaya paling tepat yang harus dilakukan adalah ...
 - a. Memindahkan pabrik
 - b. Memproses limbah yang dihasilkan
 - c. Membelokkan aliran sungai
 - d. Membuang limbah di sekitar sungai
 - e. Memindahkan pemukiman
5. Polutan yang menyebabkan penipisan lapisan ozon yaitu ...
 - a. CFC (Chloro Fluoro Carbon)
 - b. CO₂ (Karbon dioksida)
 - c. SO₂ (Sulfur dioksida)
 - d. CO (karbon monoksida)
 - e. NH₃ (Amoniak)
6. Perubahan kadar nitrogen dan fosfor dalam suatu perairan dapat meningkatkan pertumbuhan enceng gondok. Hal ini dapat menyebabkan peristiwa ...
 - a. Eutrofikasi
 - b. Purifikasi
 - c. Bioremediasi
 - d. Biomagnifikasi
 - e. Bioakumulasi

7. Perhatikan gambar berikut ini!



Berdasarkan gambar diatas, saat energi panas matahari telah diabsorpsi oleh bumi kemudian dipantulkan kembali ke angkasa namun tidak sepenuhnya energi panas tersebut lepas dari atmosfer bumi. Hal ini dikarenakan ...

- Energi panas yang dipancarkan matahari terlalu tinggi
- Energi panas yang dipancarkan matahari terlalu rendah
- Energi panas yang dipantulkan bumi terlalu rendah
- Energi panas tertahan oleh gas-gas rumah kaca
- Energi panas tertahan oleh udara di atmosfer

8. Berikut ini merupakan macam-macam gas.

- NO_2
- CO_2
- CO
- H_2
- O_2

Gas yang menyebabkan terjadinya efek rumah kaca adalah ...

- 1, 2 dan 3
- 1, 2 dan 4
- 2, 3 dan 4
- 2, 3 dan 5
- 1, 3 dan 5

9. Pencemaran insektisida di dalam ekosistem air tawar, dalam jangka waktu lama kadar insektisida tertinggi terdapat dalam ...

- Air tawar
- Dasar perairan
- Tumbuhan air
- Karnivora air
- Herbivora air

Untuk soal nomor 9 dan 10.

Data hasil uji bahan pencemar terhadap ikan Mas (*Cyprinus carpio*) diperlihatkan pada tabel berikut:

Bahan Pencemar	Menit ke	Keadaan ikan
Detergen cair (500mL air + 5 mL detergen cair)	3	pergerakan mulut cepat dan berenang lambat
Detergen cair (500mL air + 10 mL detergen cair)	3	pergerakan mulut lebih cepat, berenang sangat lambat dan insang berdarah
Oli (500mL air + 5 mL oli)	3	pergerakan mulut cepat dan berenang lincah
Oli (500mL air + 10 mL oli)	3	pergerakan mulut cepat dan berenang melambat

10. Berdasarkan data diatas, faktor yang mempengaruhi tingkat gangguan atau keracunan pada ikan Mas adalah
 - a. Detergen cair
 - b. Detergen cair dan oli
 - c. Jenis, jumlah dan lamanya pemasukan bahan pencemar
 - d. Jenis, jumlah dan bentuk bahan pencemar
 - e. Jenis dan lamanya pemasukan bahan pencemar
11. Berdasarkan data diatas, bahan pencemar yang paling berbahaya bagi ikan adalah ...
 - a. Detergen cair (500mL air + 5 mL detergen cair)
 - b. Detergen cair (500mL air + 10 mL detergen cair)
 - c. Oli (500mL air + 5 mL oli)
 - d. Oli (500mL air + 10 mL oli)
 - e. Detergen cair dan oli

12. Beberapa jenis limbah rumah tangga sebagai berikut:

1. Kotoran hewan
2. Kaleng susu
3. Sampah ranting dan daun
4. Kantong plastik
5. Styrofoam pembungkus makanan

Berdasarkan data di atas, yang tergolong limbah organik adalah ...

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

13. Pernyataan yang benar mengenai limbah B3 adalah ...

- a. Limbah hasil kegiatan manusia yang mengandung bahan kimia, tetapi dapat menyuburkan tanaman
- b. Limbah hasil kegiatan manusia yang mengandung bahan kimia dan zat beracun dan berbahaya bagi makhluk hidup
- c. Limbah hasil kegiatan manusia yang mengandung bahan kimia dan dapat dimanfaatkan bagi makhluk hidup
- d. Limbah berasal dari makhluk hidup
- e. Limbah yang tidak berbahaya dan tidak beracun

14. Data persentase komposisi limbah/sampah rumah tangga di area pulau Jawa diperlihatkan pada tabel berikut:

Kota	Jakarta	Surabaya	Jogja	Semarang
Sampah				
Organik	76,10	83,85	73,25	70,70
Kertas	8,71	3,72	9,70	5,59
Gelas	1,22	0,46	0,43	2,15
Plastik	5,34	4,43	8,58	6,40
Logam	1,80	1,04	0,50	4,50
kayu	2,85	3,39	3,60	2,50

Berdasarkan tabel diatas, perkiraan jenis limbah atau sampah terendah di kota Bandung adalah ...

- a. Limbah organik
- b. Limbah kertas
- c. Limbah gelas
- d. Limbah plastik
- e. Limbah logam

15. Mengolah kertas bekas menjadi kertas daur ulang merupakan tindakan yang termasuk ...
- Reduce*
 - Reuse*
 - Recycle*
 - Replant*
 - Record*
16. Beberapa aktivitas yang dilakukan manusia yaitu sebagai berikut:
- Membawa tas belanja sendiri untuk berbelanja daripada membeli kantong plastik
 - Memfaatkan kembali botol-botol plastik untuk wadah
 - Membuat kertas daur ulang
 - Membeli kemasan isi ulang untuk sampo daripada membeli botol sampo tiap kali habis
- Dari data di atas, kegiatan yang menerapkan metode *reduce* yaitu ...
- 1 dan 2
 - 1 dan 3
 - 1 dan 4
 - 3 dan 4
 - 4
17. Biogas dapat dihasilkan dari pengolahan sampah atau limbah ...
- Kotoran ternak
 - Kain perca
 - Kaleng bekas
 - Plastik
 - Kaca bekas

18. Perhatikan gambar berikut ini!



Berdasarkan gambar diatas, cara yang tepat dalam mengolah jenis sampah tersebut adalah

- a. Dibakar (*incenating*)
 - b. Dijadikan pupuk (*composting*)
 - c. Dihancurkan (*pulverisating*)
 - d. Dibuang
 - e. Dibiarkan saja
19. Pada pembuatan kompos, mikroorganismenya berfungsi untuk ...
- a. Menyediakan ketersediaan oksigen
 - b. Mengurangi aerasi pada sampah
 - c. Membantu menguraikan sampah
 - d. Meningkatkan keasaman sampah
 - e. Menurunkan kelembapan sampah
20. Berikut ini merupakan macam-macam sampah atau limbah:
- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1. Besi bekas | 4. Karet ban bekas |
| 2. Serbuk kayu bekas | 5. Daun kering |
| 3. Pecahan kaca | |

Jenis sampah yang boleh ditimbun dalam tanah adalah ...

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

B. Soal Essay

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan tepat !

1. Salah satu dampak pencemaran air adalah eutrofikasi. Adanya eutrofikasi dapat menyebabkan kematian pada hewan perairan. Mengapa demikian?
2. Mengapa konsentrasi CO₂ yang tinggi di udara dapat menyebabkan kenaikan suhu bumi?
3. Berikut ini konsentrasi merkuri yang terdapat dalam komponen-komponen ekosistem.

Komponen ekosistem	Konsentrasi merkuri (ppm)
Air laut	0,0003
Burung laut	2,000
Algae	0,03
Ikan kecil	0,3
Ikan besar	1,98

- a. Buatlah diagram aliran energi dalam tubuh makhluk hidup berdasarkan data tersebut!
 - b. Apa yang akan terjadi bila ikan atau burung laut dimakan oleh manusia?
4. Apakah semua limbah berbahaya bagi lingkungan dan makhluk hidup? Jelaskan jawaban anda!
 5. Mengapa limbah atau sampah harus didaur ulang? Jelaskan alasanmu!

“Selamat Mengerjakan”

LAMPIRAN G. KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST***KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*
SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER
TAHUN PELAJARAN 2017/2018**

Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X/ Genap
Program/Jurusan : IPA

Tahun Pelajaran : 2017/2018
Kurikulum : K13-Revisi
Jumlah Soal : 25

KOMPETENSI DASAR

3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan.

4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar

A. SOAL PILIHAN GANDA

Indikator	Tujuan Pembelajaran	Tingkat Kognitif	Soal	Jawaban	No. Soal	Skor
Menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan	Siswa dapat menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan melalui studi literatur dengan tepat dan benar.	C2	Berdasarkan tempat terjadinya, pencemaran lingkungan dapat dibedakan menjadi empat macam yaitu, <i>kecuali ...</i> a. Pencemaran tanah b. Pencemaran air c. Pencemaran udara d. Pencemaran sampah e. Pencemaran suara	D	1	3

		C 3	<p>Di bawah ini merupakan sumber pencemaran lingkungan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gas CO² (karbondioksida) 2. Limbah pertambangan 3. Suara bising mesin pabrik 4. Limbah pertanian 5. Limbah industri <p>Dari data diatas, yang merupakan sumber pencemaran air adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1, 2 dan 3 b. 1, 2 dan 4 c. 2, 4 dan 5 d. 3, 4 dan 5 e. 4 dan 5 	C	2	3
Menganalisis dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan	Siswa dapat menganalisis dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan dengan benar melalui diskusi dan studi literatur.	C 4	<p>Pemakaian pestisida secara berlebihan selain mencemari lingkungan juga dapat menimbulkan dampak negatif lain, yaitu ...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Meningkatnya hasil panen b. Meningkatkan keanekaragaman serangga c. Menurunnya populasi serangga d. Meluasnya persebaran serangga e. Resistensi serangga terhadap pestisida 	E	3	3
		C 3	<p>Untuk menjaga kelestarian lingkungan sungai di daerah pemukiman yang berdekatan dengan pabrik, upaya paling tepat yang harus dilakukan adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Memindahkan pabrik b. Memproses limbah yang dihasilkan c. Membelokkan aliran sungai 	B	4	3

			<p>d. Membuang limbah di sekitar sungai</p> <p>e. Memindahkan pemukiman</p>			
		C 2	<p>Polutan yang menyebabkan penipisan lapisan ozon yaitu ...</p> <p>a. CFC (Chloro Fluoro Carbon)</p> <p>b. CO² (Karbon dioksida)</p> <p>c. SO₂ (Sulfur dioksida)</p> <p>d. CO (karbon monoksida)</p> <p>e. NH₃ (Amoniak)</p>	A	5	3
		C 2	<p>Perubahan kadar nitrogen dan fosfor dalam suatu perairan dapat meningkatkan pertumbuhan enceng gondok. Hal ini dapat menyebabkan peristiwa ...</p> <p>a. Eutrofikasi</p> <p>b. Purifikasi</p> <p>c. Bioremediasi</p> <p>d. Biomagnifikasi</p> <p>e. Bioakumulasi</p>	A	6	3
Menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca	Siswa dapat menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca dengan benar melalui pengamatan.	C 4	<p>Perhatikan gambar berikut ini!</p>	D	7	3

			<p>Berdasarkan gambar diatas, saat energi panas matahari telah diabsorpsi oleh bumi kemudian dipantulkan kembali ke angkasa namun tidak sepenuhnya energi panas tersebut lepas dari atmosfer bumi. Hal ini dikarenakan ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Energi panas yang dipancarkan matahari terlalu tinggi Energi panas yang dipancarkan matahari terlalu rendah Energi panas yang dipantulkan bumi terlalu rendah Energi panas tertahan oleh gas-gas rumah kaca Energi panas tertahan oleh udara di atmosfer 			
		C 3	<p>Berikut ini merupakan macam-macam gas.</p> <ol style="list-style-type: none"> NO₂ CO₂ CO H₂ O₂ <p>Gas yang menyebabkan terjadinya efek rumah kaca adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1, 2 dan 3 1, 2 dan 4 2, 3 dan 4 2, 3 dan 5 1, 3 dan 5 	A	8	3
Menganalisis akumulasi	Siswa dapat menganalisis	C 4	<p>Pencemaran insektisida di dalam ekosistem air tawar, dalam jangka waktu lama kadar insektisida tertinggi</p>	D	9	3

bahan pencemar dalam rantai makanan	akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan dengan benar melalui studi literatur.		terdapat dalam ... a. Air tawar b. Dasar perairan c. Tumbuhan air d. Karnivora air e. Herbivora air																		
Melakukan percobaan mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap organisme	Siswa dapat melakukan percobaan mengenai pengaruh bahan pencemar terhadap organisme dengan baik.	C 4	<p>Tabel untuk soal nomor 9 dan 10. Data hasil uji bahan pencemar terhadap ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>) diperlihatkan pada tabel berikut:</p> <table border="1" data-bbox="958 638 1657 1252"> <thead> <tr> <th>Bahan Pencemar</th> <th>Menit ke</th> <th>Keadaan ikan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Detergen cair (500mL air + 5 mL detergen cair)</td> <td>3</td> <td>pergerakan mulut cepat dan berenang lambat</td> </tr> <tr> <td>Detergen cair (500mL air +10 mL detergen cair)</td> <td>3</td> <td>pergerakan mulut lebih cepat, berenang sangat lambat dan insang berdarah</td> </tr> <tr> <td>Oli (500mL air + 5 mL oli)</td> <td>3</td> <td>pergerakan mulut cepat dan berenang lincah</td> </tr> <tr> <td>Oli (500mL air +10 mL oli)</td> <td>3</td> <td>pergerakan mulut cepat dan berenang melambat</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data diatas, faktor yang mempengaruhi tingkat gangguan atau keracunan pada ikan Mas adalah</p>	Bahan Pencemar	Menit ke	Keadaan ikan	Detergen cair (500mL air + 5 mL detergen cair)	3	pergerakan mulut cepat dan berenang lambat	Detergen cair (500mL air +10 mL detergen cair)	3	pergerakan mulut lebih cepat, berenang sangat lambat dan insang berdarah	Oli (500mL air + 5 mL oli)	3	pergerakan mulut cepat dan berenang lincah	Oli (500mL air +10 mL oli)	3	pergerakan mulut cepat dan berenang melambat	C	10	3
Bahan Pencemar	Menit ke	Keadaan ikan																			
Detergen cair (500mL air + 5 mL detergen cair)	3	pergerakan mulut cepat dan berenang lambat																			
Detergen cair (500mL air +10 mL detergen cair)	3	pergerakan mulut lebih cepat, berenang sangat lambat dan insang berdarah																			
Oli (500mL air + 5 mL oli)	3	pergerakan mulut cepat dan berenang lincah																			
Oli (500mL air +10 mL oli)	3	pergerakan mulut cepat dan berenang melambat																			

			<ul style="list-style-type: none"> a. Detergen cair b. Detergen cair dan oli c. Jenis, jumlah dan lamanya pemasukan bahan pencemar d. Jenis, jumlah dan bentuk bahan pencemar e. Jenis dan lamanya pemasukan bahan pencemar 			
		C 3	<p>Berdasarkan data diatas, bahan pencemar yang paling berbahaya bagi ikan adalah ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Detergen cair (500mL air + 5 mL detergen cair) b. Detergen cair (500mL air + 10 mL detergen cair) c. Oli (500mL air + 5 mL oli) d. Oli (500mL air + 10 mL oli) e. Detergen cair dan oli 	B	11	3
Menjelaskan jenis-jenis limbah	Siswa dapat menjelaskan jenis-jenis limbah melalui studi literatur dengan benar.	C 3	<p>Beberapa jenis limbah rumah tangga sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kotoran hewan 2. Kaleng susu 3. Sampah ranting dan daun 4. Kantong plastik 5. Styrofoam pembungkus makanan <p>Berdasarkan data di atas, yang tergolong limbah organik adalah ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 1 dan 2 b. 2 dan 3 c. 1 dan 3 d. 2 dan 4 e. 3 dan 5 	C	12	
		C 2	<p>Pernyataan yang benar mengenai limbah B3 adalah ...</p>	B	13	3

		<ul style="list-style-type: none"> a. Limbah hasil kegiatan manusia yang mengandung bahan kimia, tetapi dapat menyuburkan tanaman b. Limbah hasil kegiatan manusia yang mengandung bahan kimia dan zat beracun dan berbahaya bagi makhluk hidup c. Limbah hasil kegiatan manusia yang mengandung bahan kimia dan dapat dimanfaatkan bagi makhluk hidup d. Limbah berasal dari makhluk hidup e. Limbah yang tidak berbahaya dan tidak beracun 																																											
	C 3	<p>Data persentase komposisi limbah/sampah rumah tangga di area pulau Jawa diperlihatkan pada tabel berikut:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kota</th> <th>Jakarta</th> <th>Surabaya</th> <th>Jogja</th> <th>Semarang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sampah</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Organik</td> <td>76,10</td> <td>83,85</td> <td>73,25</td> <td>70,70</td> </tr> <tr> <td>Kertas</td> <td>8,71</td> <td>3,72</td> <td>9,70</td> <td>5,59</td> </tr> <tr> <td>Gelas</td> <td>1,22</td> <td>0,46</td> <td>0,43</td> <td>2,15</td> </tr> <tr> <td>Plastik</td> <td>5,34</td> <td>4,43</td> <td>8,58</td> <td>6,40</td> </tr> <tr> <td>Logam</td> <td>1,80</td> <td>1,04</td> <td>0,50</td> <td>4,50</td> </tr> <tr> <td>kayu</td> <td>2,85</td> <td>3,39</td> <td>3,60</td> <td>2,50</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel diatas, perkiraan jenis limbah atau sampah terendah di kota Bandung adalah ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Limbah organik b. Limbah kertas c. Limbah gelas d. Limbah plastik e. Limbah logam 	Kota	Jakarta	Surabaya	Jogja	Semarang	Sampah					Organik	76,10	83,85	73,25	70,70	Kertas	8,71	3,72	9,70	5,59	Gelas	1,22	0,46	0,43	2,15	Plastik	5,34	4,43	8,58	6,40	Logam	1,80	1,04	0,50	4,50	kayu	2,85	3,39	3,60	2,50	C	14	3
Kota	Jakarta	Surabaya	Jogja	Semarang																																									
Sampah																																													
Organik	76,10	83,85	73,25	70,70																																									
Kertas	8,71	3,72	9,70	5,59																																									
Gelas	1,22	0,46	0,43	2,15																																									
Plastik	5,34	4,43	8,58	6,40																																									
Logam	1,80	1,04	0,50	4,50																																									
kayu	2,85	3,39	3,60	2,50																																									

Mendiskripsikan proses daur ulang	Siswa dapat mendiskripsikan proses daur ulang dengan benar melalui diskusi dan tanya jawab.	C 2	Mengolah kertas bekas menjadi kertas daur ulang merupakan tindakan yang termasuk ... a. <i>Reduse</i> b. <i>Reuse</i> c. <i>Recycle</i> d. <i>Replant</i> e. <i>Record</i>	C	15	3
		C3	1. Membawa tas belanja sendiri untuk berbelanja daripada membeli kantong plastik 2. Memanfaatkan kembali botol-botol plastik untuk wadah 3. Membuat kertas daur ulang 4. Membeli kemasan isi ulang untuk sampo daripada membeli botol sampo tiap kali habis Dari data di atas, kegiatan yang menerapkan metode <i>reduce</i> yaitu ... a. 1 dan 2 b. 1 dan 3 c. 1 dan 4 d. 3 dan 4 e. 4	D	16	3
		C 2	Biogas dapat dihasilkan dari pengolahan sampah atau limbah ... a. Kotoran ternak b. Kain perca c. Kaleng bekas d. Plastik e. Kaca bekas	A	17	3

<p>Merumuskan gagasan dalam pengelolaan sampah yang baik</p>	<p>Siswa dapat merumuskan gagasan dalam pengelolaan sampah yang baik melalui pengamatan dan diskusi.</p>	<p>C 4</p>	<p>Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Berdasarkan gambar diatas, cara yang tepat dalam mengolah jenis sampah tersebut adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> Dibakar (<i>incenating</i>) Dijadikan pupuk (<i>composting</i>) Dihancurkan (<i>pulverisating</i>) Dibuang Dibiarkan saja 	<p>B</p>	<p>18</p>	<p>3</p>
		<p>C 3</p>	<p>Pada pembuatan kompos, mikroorganismen berfungsi untuk ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Menyediakan ketersediaan oksigen Mengurangi aerasi pada sampah Membantu menguraikan sampah Meningkatkan keasaman sampah Menurunkan kelembapan sampah 	<p>C</p>	<p>19</p>	<p>3</p>
		<p>C 3</p>	<p>Berikut ini merupakan macam-macam sampah atau limbah:</p> <ol style="list-style-type: none"> Besi bekas Serbuk kayu bekas Pecahan kaca Karet ban bekas 	<p>D</p>	<p>20</p>	<p>3</p>

			<p>5. Daun kering Jenis sampah yang boleh ditimbun dalam tanah adalah ...</p> <p>a. 1, 2 dan 3 b. 1, 2 dan 4 c. 2, 3 dan 5 d. 2 dan 5 e. 3 dan 4</p>			
--	--	--	--	--	--	--

B. SOAL ESSAY

Indikator	Tujuan Pembelajaran	Tingkat Kognitif	Soal	Jawaban	No Soal	Skor
Menganalisis dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan	Siswa dapat menganalisis dampak dan upaya penanggulangan pencemaran lingkungan dengan benar melalui diskusi	C4	Salah satu dampak pencemaran air adalah eutrofikasi. Adanya eutrofikasi dapat menyebabkan kematian pada hewan perairan. Mengapa demikian?	Karena eutrofikasi dapat menyebabkan kadar oksigen terlarut dalam air menurun. Akibatnya hewan perairan kekurangan oksigen dan menyebabkan kematian	1	8

			data tersebut! c. Apa yang akan terjadi bila ikan atau burung laut dimakan oleh manusia?			
Menganalisis jenis-jenis limbah	Siswa dapat menganalisis jenis-jenis limbah melalui studi literatur dengan benar.	C 4	Apakah semua limbah berbahaya bagi lingkungan dan makhluk hidup? Mengapa demikian?	Tidak. Karena limbah dapat bermanfaat bagi lingkungan dan makhluk hidup bila ditangani dengan benar. Contohnya sampah organik dapat diolah menjadi kompos untuk menyuburkan tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.	4	8
Menganalisis proses daur ulang	Siswa dapat menganalisis proses daur ulang dengan benar melalui diskusi dan tanya jawab.	C 4	Mengapa limbah atau sampah harus didaur ulang? Mengapa demikian?	Agar limbah atau sampah tidak mengganggu lingkungan dan makhluk hidup. Selain itu, dengan melakukan daur ulang dapat menjadikan limbah atau sampah menjadi barang yang lebih berguna dan bahkan bernilai ekonomis.	5	6

RUBRIK PENILAIAN SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

No. Soal	Kriteria Jawaban	Skor
Soal Pilihan Ganda		
1	Memilih selain empat macam pencemaran berdasarkan tempat terjadinya dengan benar	3
2	Memilih sumber pencemaran air dengan benar	3
3	Memilih dampak negatif pestisida secara berlebihan dengan benar	3
4	Memilih upaya tepat dalam menjaga kelestarian lingkungan sungai di daerah pemukiman yang berdekatan dengan pabrik dengan benar	3
5	Memilih polutan yang menyebabkan penipisan lapisan ozon dengan benar	3
6	Memilih peristiwa yang disebabkan oleh perubahan kadar nitrogen dan fosfor dalam suatu perairan dapat meningkatkan pertumbuhan enceng gondok dengan benar	3
7	Memilih alasan energi panas tidak lepas dari atmosfer bumi dengan benar	3
8	Memilih gas yang menyebabkan terjadinya efek rumah kaca dengan benar	3
9	Memilih subjek yang mengalami kadar insektisida tertinggi dalam pencemaran insektisida di ekosistem air dengan benar	3
10	Memilih faktor yang mempengaruhi tingkat gangguan atau keracunan pada ikan Mas dengan benar	3
11	Memilih bahan pencemar yang paling berbahaya bagi ikan dengan benar	3
12	Memilih benda yang tergolong limbah organik dengan benar	3
13	Memilih pernyataan yang benar mengenai limbah B3 dengan benar	3
14	Memilih perkiraan jenis limbah atau sampah terendah di kota Bandung dengan benar	3
15	Memilih tindakan yang termasuk mengolah kertas bekas menjadi kertas daur ulang dengan benar	3
16	Memilih kegiatan yang menerapkan metode <i>reduse</i> dengan benar	3
17	Memilih bahan yang dapat menghasilkan biogas dengan benar	3
18	Memilih cara yang tepat dalam mengelola jenis sampah berdasarkan gambar dengan benar	3
19	Memilih fungsi mikroorganisme dalam pembuatan kompos dengan benar	3
20	Memilih Jenis sampah yang boleh ditimbun dalam tanah dengan benar	3

Soal Essay		
1	Jawaban menjelaskan alasan adanya eutrofikasi dapat menyebabkan kematian pada hewan perairan secara rinci dan benar.	8
	Jawaban menjelaskan alasan adanya eutrofikasi dapat menyebabkan kematian pada hewan perairan dengan benar tetapi kurang lengkap.	6
	Jawaban menjelaskan alasan adanya eutrofikasi dapat menyebabkan kematian pada hewan perairan dengan kurang benar dan tidak lengkap.	2
	Tidak menjawab sama sekali.	0
2	Jawaban menjelaskan alasan konsentrasi CO ₂ yang tinggi di udara dapat menyebabkan kenaikan suhu bumi secara rinci dan benar.	8
	Jawaban menjelaskan alasan konsentrasi CO ₂ yang tinggi di udara dapat menyebabkan kenaikan suhu bumi dengan benar tetapi kurang lengkap.	6
	Jawaban menjelaskan alasan konsentrasi CO ₂ yang tinggi di udara dapat menyebabkan kenaikan suhu bumi dengan kurang benar dan kurang lengkap.	2
	Tidak menjawab sama sekali.	0
3	Jawaban terdapat diagram aliran energi dalam tubuh makhluk hidup dan menjelaskan prediksi yang akan terjadi bila ikan atau burung laut dimakan oleh manusia secara benar dan lengkap.	10
	Jawaban terdapat diagram aliran energi dalam tubuh makhluk hidup dan menjelaskan prediksi yang akan terjadi bila ikan atau burung laut dimakan oleh manusia dengan benar tetapi tidak lengkap.	8
	Jawaban terdapat diagram aliran energi dalam tubuh makhluk hidup dan menjelaskan prediksi yang akan terjadi bila ikan atau burung laut dimakan oleh manusia dengan kurang benar dan kurang lengkap.	4
	Tidak menjawab sama sekali.	0
4	Jawaban menjelaskan bahwa semua limbah berbahaya bagi lingkungan dan makhluk hidup secara benar dan lengkap.	8
	Jawaban menjelaskan bahwa semua limbah berbahaya bagi lingkungan dan makhluk hidup secara benar tetapi kurang lengkap.	6
	Jawaban menjelaskan bahwa semua limbah berbahaya bagi lingkungan dan makhluk hidup dengan kurang benar dan kurang lengkap.	2
	Tidak menjawab sama sekali.	0
5	Jawaban menjelaskan alasan limbah atau sampah harus didaur ulang hidup secara benar dan lengkap.	6

Jawaban menjelaskan alasan limbah atau sampah harus didaur ulang hidup secara benar tetapi kurang lengkap.	4
Jawaban menjelaskan alasan limbah atau sampah harus didaur ulang hidup dengan kurang benar dan kurang lengkap.	2
Tidak menjawab sama sekali.	0



LAMPIRAN H.**DAFTAR NILAI UJIAN AKHIR SEMESTER GANJIL**

No. Absen	Nilai				
	X IPA 1	X IPA 2	X IPA 3	X IPA 4	X IPA 5
1	79	81	68	92	70
2	79	79	70	76	78
3	67	77	66	85	69
4	57	73	82	75	81
5	75	79	70	77	70
6	65	83	84	70	88
7	65	77	74	66	65
8	75	79	84	68	75
9	83	73	76	76	87
10	70	79	85	79	69
11	86	85	68	70	75
12	69	87	77	75	79
13	73	60	83	77	70
14	70	76	67	88	85
15	85	79	84	83	79
16	77	81	83	70	80
17	65	88	75	85	75
18	81	79	80	83	76
19	59	72	52	72	81
20	87	53	78	75	75
21	77	70	68	73	65
22	69	89	83	68	60
23	89	72	85	83	88
24	85	85	70	73	88
25	80	79	85	85	75
26	85	69	79	70	68
27	75	75	70	80	73
28	87	75	77	75	80
29	90	80	82	82	79
30	89	58	76	65	56
31	87	70	72	75	75
32	77	65	84	65	81
33	89	75	73	83	
34		67	75	70	
35		87	75	80	
36			80	59	
Rerata	77,15	75,89	76,11	75,78	75,47

LAMPIRAN I. REKAPITULASI NILAI *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*REKAPITULASI NILAI *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*
KELAS EKSPERIMEN

No. Absen	Nama Siswa	Nilai	
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
1	Achmad Ulyani	61	85
2	Alvin Prastyo	37	57
3	Amalia Lailatul Qodriah	70	89
4	Andi Putra Kushariyanto	51	73
5	Annisa Ariqah	55	81
6	Arya Dhimas Saputra	44	54
7	Aurel Enggar Azzahra	57	85
8	Azizah Nurul Safitri	41	72
9	Bella Dwi Safitri	30	67
10	Billie Mahardika	47	80
11	Cancer Ayomi Tegar Wicaksono	42	63
12	Claresta Erina Luthfiyah	52	79
13	Dina Khoirun Nisya'	44	72
14	Dwi Fani Iqbal Maulana	45	62
15	Ervina Dwi Novitasari	48	77
16	Gilang Ramadhan		
17	Gita Eka Lailatul Qodriyah	60	84
18	Hidayah Aliy Fisabilillah	58	80
19	Hilmalita Ulul Azmila	42	66
20	Lusiana Dwi Aryani	51	72
21	Mochammad Alvien Putra Ajie P	53	79
22	Mohammad Hilmi Adji	56	74
23	Muhamad Fahrian Jaya Cipta	30	63
24	Muhammad Haristiano	42	76
25	Muhammad Luthfi Fadhlurrahman	31	70
26	Nuryekti Puspa Maharani	62	86
27	Prita Rizqi Utami	50	76
28	Putri Febrianti Meisin	35	70
29	Rini Agustin Tri Raayu		
30	Rizma Sheva Azzahra	38	56
31	Satrio Hadi Prasajo	58	82
32	Silvia Aisyatul Maziyah	30	60
33	Sri Wahyu Ningsi	70	82
34	Verliana Catur Oktavia	55	85
35	Vita Ferdia Saputri	53	79
36	Yulianto Dimas Gunawan	57	65
Rerata		48,06	73,55

**REKAPITULASI NILAI *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*
KELAS KONTROL**

No. Absen	Nama Siswa	Nilai	
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
1	Adinda Ayu Septania	56	72
2	Ainun Nasihah	36	50
3	Alevia Mentari Putri	56	80
4	Alif Fani Egi Pratama	49	67
5	Andita Susilowati	35	52
6	Anindya Dewanti Nilamsari	57	71
7	Aulia Muhammad Fernanda	48	83
8	Deby Prista Anggraini	43	69
9	Dimas Agung Saputra		
10	Enggar Saputro Harmedianto	46	77
11	Fitra Ayu Mardani	46	72
12	Fitri Wulandari	58	63
13	Fitriya Nofiyanti	59	75
14	Gusti Muchamad Fadjriansyah	49	56
15	Juwita Fortuna	59	70
16	Lutfi Setiawan	42	58
17	Mifta Dwi Maharani	59	70
18	Moch Irwan Zainullah	48	75
19	Mohammad Rizky Ramadhan	43	46
20	Muhamad Firdauz A	42	72
21	Muhammad Farfiansyah	49	60
22	Nanda Putri Novianti	55	64
23	Ovi Nabila Putri	21	45
24	Pradana Taufiqurrahman	45	69
25	Puteri Andini Rosmadila	68	77
26	Putri Muzdalifah	48	80
27	Raihan Kamil Baisi	48	77
28	Ratna Annisa Nur Aulia Alfitri	57	80
29	Rivaldi Rizal Abidin	55	66
30	Roscupon Algeri	46	78
31	Shafira Elzha Dhamayanti	49	67
32	Shakira Talitha Bryliana Fajar	49	69
33	Siti Nurfadilah	56	66
34	Triyandini Wulandari	68	73
35	Vira Septiana Dewi	55	65
Rerata		49,28	68,05

LAMPIRAN J. PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
KELAS EKSPERIMEN**

Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 3 Jember

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : X IPA 4/ Genap

Materi Pokok : Perubahan Lingkungan

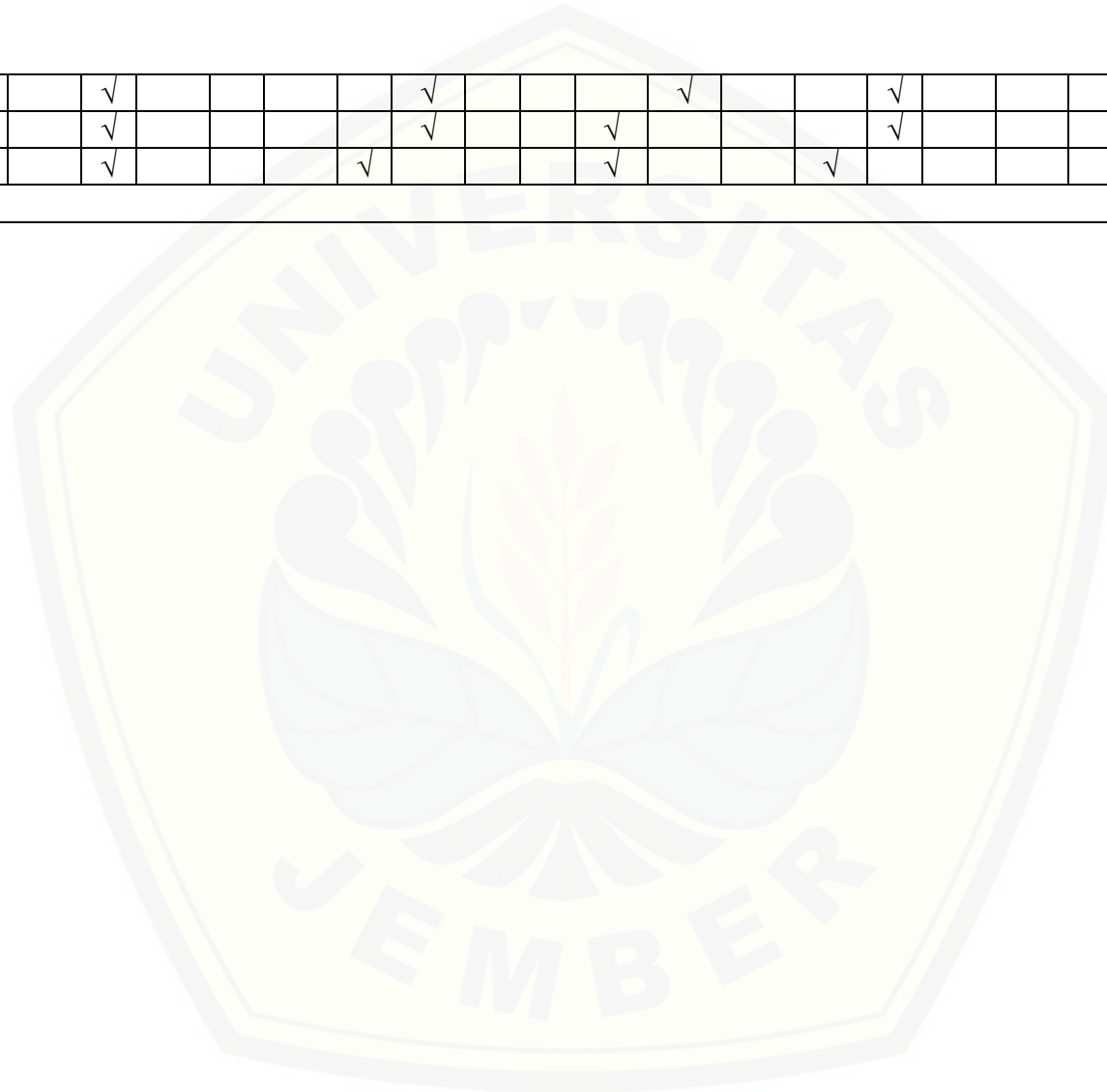
Tanggal Pengamatan :

Penilaian keterampilan proses siswa diperoleh dari pengamatan saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Pedoman penilaian dilakukan dengan memberi tanda (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria penilaian.

No	Nama Siswa	Keterampilan Proses Sains Siswa																				Total Skor	Nilai
		Memprediksi				Mengobservasi				Mengumpulkan dan mengolah data				Menyimpulkan				Mengkomunikasikan					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Achmad Ulyani				√				√				√				√				√	18	90
2	Alvin Prastyo			√					√		√				√				√			12	60
3	Amalia L.Q.				√				√				√				√				√	20	100
4	Andi Putra K.				√				√			√			√					√		16	80
5	Annisa Ariqah				√				√				√			√				√		18	90
6	Arya Dhimas S.		√						√		√					√			√			12	60

7	Aurel Enggar A.				√			√				√			√			√		18	90	
8	Azizah Nurul S.				√		√					√		√				√		17	85	
9	Bella Dwi Safitri				√		√			√			√				√			14	70	
10	Billie Mahardika				√			√				√		√				√		18	90	
11	Cancer Ayomi T.				√		√					√		√			√			16	80	
12	Claresta Erina L.			√			√					√			√		√			17	85	
13	Dina Khoirun N.			√			√			√			√				√			15	75	
14	Dwi Fani I. M.				√		√			√			√				√			14	70	
15	Ervina Dwi N.				√			√		√			√				√			17	85	
16	Gilang Ramadhan																					
17	Gita Eka Lailatul				√			√				√		√				√		20	100	
18	Hidayah Aliy F.			√				√				√		√				√		18	90	
19	Hilmalita Ulul A.			√				√				√		√			√			15	75	
20	Lusiana Dwi A.				√		√			√			√				√			16	80	
21	M.Alvien Putra				√		√				√		√				√			17	85	
22	M.Hilmi Adji			√			√			√			√				√			15	75	
23	M. Fahrian Jaya		√				√			√			√				√			12	60	
24	M. Haristiano		√					√		√				√			√			14	70	
25	M.Luthfi F.		√				√			√			√				√			14	70	
26	Nuryekti P. M.				√			√			√			√		√			√	20	100	
27	Prita Rizqi Utami				√			√			√			√			√			15	75	
28	Putri Febrianti M.		√					√			√			√			√			14	70	
29	Rini Agustin Tri																					
30	Rizma Sheva A.		√				√			√			√			√				13	65	
31	Satrio Hadi P.				√		√				√			√		√			√	19	95	
32	Silvia Aisyatul M.		√					√			√			√			√			14	70	
33	Sri Wahyu Ningsi			√				√			√			√				√		18	90	

34	Verliana Catur O.			√					√			√						√			17	85
35	Vita Ferdia S.			√					√			√						√			16	80
36	Yulianto D. G.			√				√				√						√			14	70
Rerata																						79,85



10	Enggar Saputro H			√			√			√			√		√		√		17	85
11	Fitra Ayu M.	√					√				√		√			√			14	70
12	Fitri Wulandari	√						√		√			√			√			13	65
13	Fitriya Nofiyanti	√					√			√			√			√			14	70
14	Gusti Muchamad	√					√		√			√				√			11	55
15	Juwita Fortuna			√			√			√			√			√			16	80
16	Lutfi Setiawan	√					√		√			√				√			11	55
17	Mifta Dwi M.			√			√			√			√			√			15	75
18	Moch Irwan Z.			√				√	√				√					√	15	75
19	Moh. Rizky R.	√			√			√				√				√			10	50
20	M. Firdauz A	√					√	√					√					√	15	75
21	Muhammad F.	√					√	√				√					√		13	65
22	Nanda Putri N.			√			√			√		√				√			14	70
23	Ovi Nabila Putri	√					√		√			√				√			12	60
24	Pradana T.			√			√		√				√			√		√	15	75
25	Puteri Andini R.			√			√			√			√			√			16	80
26	Putri Muzdalifah			√			√			√			√		√			√	20	100
27	Raihan Kamil B.	√					√			√			√					√	17	85
28	Ratna Annisa Nur			√			√			√			√			√			18	90
29	Rivaldi Rizal A.	√					√		√			√				√			13	65
30	Roscupon Algeri			√			√		√				√				√		16	80
31	Shafira Elzha D.			√			√			√			√			√			15	75
32	Shakira Talitha	√					√			√			√			√			14	70
33	Siti Nurfadilah	√					√		√			√				√			13	65
34	Triyandini W.			√			√			√			√				√		16	80
35	Vira Septiana D.	√					√			√		√				√			14	70
Rerata																				72,94

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN SAINS

NO	KARAKTER	SKOR	RUBRIK
1	Memprediksi	1	Siswa tidak membuat prediksi dari masalah yang telah disajikan
		2	Siswa membuat prediksi dari masalah yang telah disajikan dengan kurang benar disertai alasan yang tidak rasional
		3	Siswa membuat prediksi dari masalah yang telah disajikan dengan benar disertai alasan yang kurang rasional
		4	Siswa membuat prediksi dari masalah yang telah disajikan dengan benar disertai alasan yang rasional
2	Mengobservasi	1	Siswa tidak melakukan observasi (pengamatan)
		2	Siswa melakukan observasi (pengamatan) tetapi tidak sesuai dengan langkah-langkah observasi
		3	Siswa melakukan observasi (pengamatan) tetapi kurang sesuai dengan langkah-langkah observasi
		4	Siswa melakukan observasi (pengamatan) sesuai dengan langkah-langkah observasi
3	Mengumpulkan dan mengolah data	1	Siswa tidak mengumpulkan dan mengolah data
		2	Siswa mengumpulkan data dengan tidak lengkap dan tidak mengolah data
		3	Siswa mengumpulkan data dengan lengkap tetapi tidak mengolah data dengan baik
		4	Siswa mengumpulkan data dengan lengkap dan mengolah data dengan baik
4	Menyimpulkan	1	Siswa tidak menyimpulkan materi pembelajaran secara lisan ataupun tulisan
		2	Siswa menyimpulkan materi pembelajaran secara lisan ataupun tulisan menggunakan bahasa yang kurang jelas karena ditunjuk oleh guru
		3	Siswa menyimpulkan materi pembelajaran secara lisan ataupun tulisan menggunakan bahasa yang kurang jelas dan tanpa ditunjuk oleh guru atau atas kemauannya sendiri
		4	Siswa menyimpulkan materi pembelajaran secara lisan ataupun tulisan menggunakan bahasa yang jelas dan tanpa ditunjuk oleh guru atau atas kemauannya sendiri
5	Mengkomunikasikan	1	Siswa tidak mengkomunikasikan materi pembelajaran dengan tulisan melalui pengerjaan

			LKS maupun secara lisan dengan berdiskusi yang meliputi proses bertanya, menjawab ataupun mengemukakan pendapat.
		2	Siswa mengkomunikasikan materi pembelajaran dengan tulisan melalui pengerjaan LKS saja atau hanya secara lisan tetapi tidak melalui diskusi yang meliputi proses bertanya, menjawab ataupun mengemukakan pendapat.
		3	Siswa mengkomunikasikan materi pembelajaran dengan tulisan melalui pengerjaan LKS saja atau secara lisan melalui diskusi yang meliputi proses bertanya, menjawab ataupun mengemukakan pendapat.
		4	Siswa mengkomunikasikan materi pembelajaran dengan tulisan melalui pengerjaan LKS dan lisan melalui diskusi yang meliputi proses bertanya, menjawab ataupun mengemukakan pendapat.

Observasi penilaian keterampilan proses sains dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Keterangan:
$$P_a = \frac{P}{N} \times 100\%$$

P_a : keterampilan proses sains siswa

P : jumlah skor tiap indikator keterampilan proses sains yang diperoleh siswa

N : jumlah skor maksimum tiap indikator keterampilan proses sains

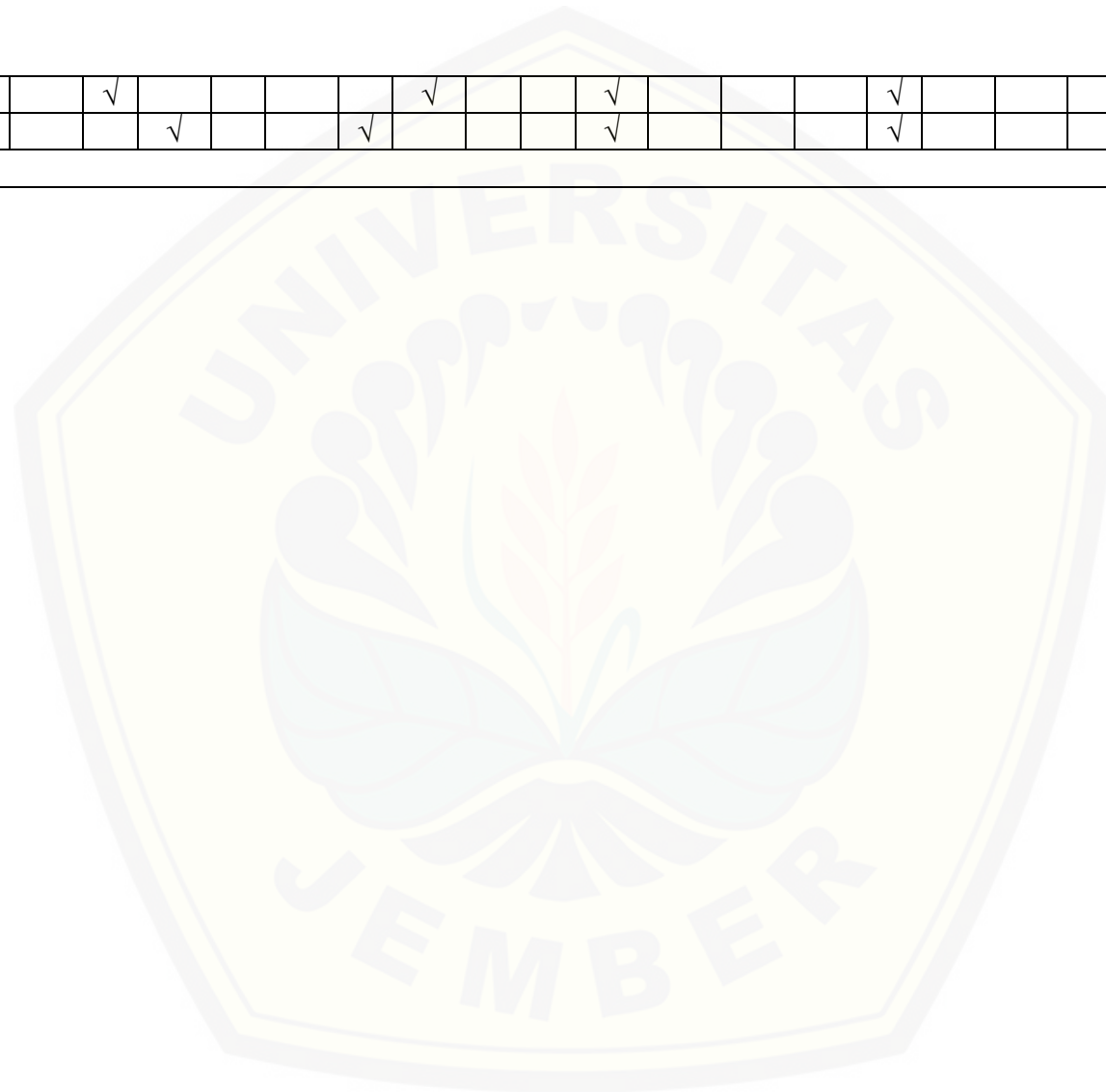
Kriteria Keterampilan Proses Sains Siswa

Persentase (%)	Kriteria
$P_a \geq 80\%$	Sangat tinggi/sangat baik
$70\% \leq P_a < 80\%$	Tinggi/baik
$50\% \leq P_a < 70\%$	Rendah/kurang
$P_a \leq 50\%$	Sangat rendah/sangat kurang

(Depdiknas, 2010:56)

8	Azizah Nurul S.				√			√			√				√			√		18	90
9	Bella Dwi Safitri				√		√				√		√						√	17	85
10	Billie Mahardika				√			√			√			√					√	19	95
11	Cancer Ayomi T.				√			√			√			√			√			17	85
12	Claresta Erina L.			√				√			√		√						√	17	85
13	Dina Khoirun N.			√				√			√		√						√	16	80
14	Dwi Fani I. M.			√			√			√			√					√		14	70
15	Ervina Dwi N.			√			√			√			√						√	17	85
16	Gilang Ramadhan																				
17	Gita Eka Lailatul				√			√			√			√					√	20	100
18	Hidayah Aliy F.				√			√			√			√					√	16	80
19	Hilmalita Ulul A.			√				√			√			√					√	16	80
20	Lusiana Dwi A.				√			√			√			√					√	18	90
21	M.Alvien Putra				√			√			√			√					√	19	95
22	M.Hilmi Adji				√			√			√			√					√	19	95
23	M. Fahrian Jaya			√				√			√			√					√	14	70
24	M. Haristiano			√				√			√			√					√	14	70
25	M.Luthfi F.			√				√			√			√					√	15	75
26	Nuryekti P. M.				√			√			√			√					√	19	95
27	Prita Rizqi Utami				√			√			√			√					√	17	85
28	Putri Febrianti M.				√			√			√			√					√	18	90
29	Rini Agustin Tri																				
30	Rizma Sheva A.			√				√			√			√					√	17	85
31	Satrio Hadi P.			√				√			√			√					√	17	85
32	Silvia Aisyatul M.				√			√			√			√					√	18	90
33	Sri Wahyu Ningsi				√			√			√			√					√	19	95
34	Verliana Catur O.				√			√			√			√					√	18	90

35	Vita Ferdia S.			√					√			√					√			16	80
36	Yulianto D. G.				√			√				√					√			16	80
Rerata																				85,73	



10	Enggar Saputro H				√			√				√			√				√	19	95
11	Fitra Ayu M.				√			√				√		√					√	18	90
12	Fitri Wulandari			√				√		√			√						√	16	80
13	Fitriya Nofiyanti				√			√			√			√					√	19	95
14	Gusti Muchamad				√			√		√			√				√			16	80
15	Juwita Fortuna			√				√		√			√				√			15	75
16	Lutfi Setiawan			√			√		√			√					√			13	65
17	Mifta Dwi M.			√			√		√			√		√					√	16	80
18	Moch Irwan Z.			√			√		√			√		√				√		15	75
19	Moh. Rizky R.			√			√		√			√					√			13	65
20	M. Firdauz A				√		√		√					√					√	16	80
21	Muhammad F.			√			√		√			√		√				√		14	70
22	Nanda Putri N.				√			√			√		√						√	18	90
23	Ovi Nabila Putri			√			√			√		√		√					√	17	85
24	Pradana T.			√		√			√				√			√				13	65
25	Puteri Andini R.			√			√			√		√		√				√		19	95
26	Putri Muzdalifah				√		√			√			√		√				√	20	100
27	Raihan Kamil B.			√			√			√			√		√				√	19	95
28	Ratna Annisa Nur			√			√		√			√		√				√		17	85
29	Rivaldi Rizal A.			√			√			√		√		√					√	15	75
30	Roscupon Algeri				√		√		√				√		√				√	16	80
31	Shafira Elzha D.			√			√		√			√		√				√		15	75
32	Shakira Talitha				√		√			√			√		√				√	18	90
33	Siti Nurfadilah				√		√			√		√		√					√	18	90
34	Triyandini W.			√			√			√			√		√				√	17	85
35	Vira Septiana D.				√		√			√		√		√					√	16	80
Rerata																				83,52	

RUBRIK PENILAIAN AFEKTIF

NO	KARAKTER	SKOR	RUBRIK
1	Disiplin	1	Siswa tidak mengikuti tahapan pembelajaran yang telah diperintahkan oleh guru
		2	Siswa sesekali mengikuti tahapan pembelajaran yang telah diperintahkan oleh guru dan gaduh
		3	Siswa mengikuti tahapan pembelajaran yang telah diperintahkan oleh guru tetapi gaduh
		4	Siswa mengikuti tahapan pembelajaran sesuai dengan apa yang telah diperintahkan oleh guru dengan tenang
2	Tanggung jawab	1	Siswa tidak mengerjakan tugasnya
		2	Siswa mengerjakan tetapi kurang dari setengah tugasnya
		3	Siswa mengerjakan dan lebih dari setengah tugasnya
		4	Siswa mengerjakan semua tugasnya dengan baik
3	Kerja sama	1	Siswa tidak bekerja sama dalam mengerjakan tugas kelompok
		2	Siswa bekerja sama dalam mengerjakan tugas kelompok tetapi hanya diawal saja, selanjutnya siswa hanya membebankan tugas pada anggota yang lainnya.
		3	Siswa bekerja sama dalam mengerjakan tugas kelompok sampai selesai tetapi mendominasi dalam pengerjaan tugas.
		4	Siswa bekerja sama dalam mengerjakan tugas kelompok sampai selesai dan tidak mendominasi
4	Aktif bertanya dan mengemukakan pendapat	1	Siswa tidak bertanya atau mengemukakan pendapat
		2	Siswa bertanya atau mengemukakan pendapat sebanyak 1 kali
		3	Siswa bertanya atau mengemukakan pendapat sebanyak 2 kali
		4	Siswa bertanya atau mengemukakan pendapat sebanyak 3 kali atau lebih
5	Menghargai pendapat teman	1	Siswa tidak mendengarkan pendapat teman dan sibuk berbicara sendiri
		2	Siswa berbicara dengan teman lainnya ketika temannya menyampaikan pendapat
		3	Siswa diam namun sibuk dengan aktivitasnya sendiri ketika temannya menyampaikan pendapat
		4	Siswa diam dan tenang serta memperhatikan dengan seksama ketika temannya menyampaikan pendapat

Observasi penilaian afektif dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}}$$

Kriteria observasi penilaian afektif

Kategori	Kriteria
25-43,7	Kurang baik
43,76-62,51	Cukup baik
62,52-81,27	Baik
81,28-100	Sangat baik

LAMPIRAN L.

**PEDOMAN OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN**

Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 3 Jember
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas / Semester : X IPA 4 / Genap
 Materi Pokok : Perubahan Lingkungan

Petunjuk:

1. Amatilah kegiatan guru selama proses pembelajaran
2. Berikan penilaian setiap indikator dengan cara mencentang (√) kolom yang tersedia.

No.	Aspek yang Diamati	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Pendahuluan							
1	Kesiapan ruang, alat dan media pembelajaran	✓		✓		✓	
2	Memeriksa kehadiran dan kesiapan siswa	✓		✓		✓	
3	Kesesuaian apersepsi dan motivasi dengan materi ajar	✓		✓		✓	
4	Menyampaikan tujuan pembelajaran	✓		✓		✓	
Kegiatan Inti							
A.Penguasaan materi pembelajaran							

5	Menunjukkan penguasaan materi pembelajaran	✓	✓	✓
6	Menyampaikan materi ajar sesuai tujuan pembelajaran	✓	✓	✓
B. Model Pembelajaran				
7	Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran POE (<i>Prediction, Observation and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i>	✓	✓	✓
	Tahap <i>Prediction</i> : Guru membimbing siswa dalam membuat prediksi melalui tanya jawab dengan teknik <i>probing-prompting</i>	✓	✓	✓
	Tahap <i>Observation</i> : Guru membimbing siswa dalam melakukan observasi (pengamatan) untuk mengumpulkan data atau informasi yang berfungsi membuktikan prediksi yang telah dibuat	✓	✓	✓
	Tahap <i>Explanation</i> : Guru meminta siswa untuk menjelaskan hasil observasi (pengamatan) dan memberikan penjelasan mengenai kesesuaian antara prediksi dan hasil observasi (pengamatan)	✓	✓	✓
8	Melaksanakan pembelajaran dengan runtut	✓	✓	✓
9	Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan waktu yang telah dialokasikan	✓	✓	✓
C. Pemanfaatan media/sumber belajar				
10	Menggunakan media secara efektif dan efisien	✓	✓	✓
11	Melibatkan siswa dalam pemanfaatan media	✓	✓	✓
D. Pembelajaran yang memacu keterlibatan siswa				
12	Menumbuhkan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran	✓	✓	✓
13	Memfasilitasi terjadinya interaksi guru, siswa dan sumber belajar	✓	✓	✓
14	Menunjukkan sikap terbuka terhadap respon siswa	✓	✓	✓
15	Menumbuhkan keceriaan dan antusiasme siswa dalam belajar	✓	✓	✓
E. Penggunaan bahasa				
16	Menggunakan bahasa lisan secara jelas dan lancar	✓	✓	✓

17	Menggunakan bahasa tulis yang baik dan lancar	✓	✓	✓
Penutup				
18	Melakukan refleksi pembelajaran dengan melibatkan siswa menyusun kesimpulan	✓	✓	✓
19	Melaksanakan tindak lanjut	✓	✓	✓
Jumlah				

Presentase ketelaksanaan pembelajaran =

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum \text{poin "Ya"}}{\text{Poin total}} \times 100\% \\
 &= \frac{22}{22} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Jember, 8 Mei 2018

Observer



Ir. Sutoyo
 NUPTK. 4038744646200053

**PEDOMAN OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS KONTROL**

Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 3 Jember
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas / Semester : X IPA 2 / Genap
 Materi Pokok : Perubahan Lingkungan

Petunjuk:

1. Amatilah kegiatan guru selama proses pembelajaran
2. Berikan penilaian setiap indikator dengan cara mencentang (√) kolom yang tersedia.

No.	Aspek yang Diamati	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
	Pendahuluan						
1	Kesiapan ruang, alat dan media pembelajaran	√		√		√	
2	Memeriksa kehadiran dan kesiapan siswa	√		√		√	
3	Kesesuaian apersepsi dan motivasi dengan materi ajar	√		√		√	
4	Menyampaikan tujuan pembelajaran	√		√		√	
	Kegiatan Inti						
	A.Penguasaan materi pembelajaran						
5	Menunjukkan penguasaan materi pembelajaran	√		√		√	

6	Menyampaikan materi ajar sesuai tujuan pembelajaran	✓	✓	✓
	B. Model Pembelajaran			
7	Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran konvensional	✓	✓	✓
	Tahap menyajikan informasi: Guru menyajikan informasi kepada siswa sesuai tujuan pembelajaran	✓	✓	✓
	Tahap pembentukan kelompok: Guru membagi siswa dalam kelompok-kelompok belajar untuk berdiskusi	✓	✓	✓
	Tahap mengecek pemahaman siswa : Guru membimbing jalannya diskusi dan meminta siswa untuk membacakan hasil diskusi di depan kelas	✓	✓	✓
8	Melaksanakan pembelajaran dengan runtut	✓	✓	✓
9	Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan waktu yang telah dialokasikan	✓	✓	✓
	C. Pemanfaatan media/sumber belajar			
10	Menggunakan media secara efektif dan efisien	✓	✓	✓
11	Melibatkan siswa dalam pemanfaatan media	✓	✓	✓
	D. Pembelajaran yang memacu keterlibatan siswa			
12	Menumbuhkan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran	✓	✓	✓
13	Memfasilitasi terjadinya interaksi guru, siswa dan sumber belajar	✓	✓	✓
14	Menunjukkan sikap terbuka terhadap respon siswa	✓	✓	✓
15	Menumbuhkan keceriaan dan antusiasme siswa dalam belajar	✓	✓	✓
	E. Penggunaan bahasa			
16	Menggunakan bahasa lisan secara jelas dan lancar	✓	✓	✓
17	Menggunakan bahasa tulis yang baik dan lancar	✓	✓	✓
	Penutup			
18	Melakukan refleksi pembelajaran dengan melibatkan siswa menyusun kesimpulan	✓	✓	✓
19	Melaksanakan tindak lanjut	✓	✓	✓
	Jumlah			

Presentase ketelaksanaan pembelajaran =

$$\begin{aligned} &= \frac{\sum \text{poin "Ya"}}{\text{Poin total}} \times 100\% \\ &= \frac{22}{22} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Jember, 8 Mei 2018

Observer



Ir. Sutoyo

NUPTK. 4038744646200053

LAMPIRAN M.

HASIL UJI STATISTIK

1. Uji Normalitas Hasil Ujian Akhir Semester Ganjil

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		XIPA1	XIPA2	XIPA3	XIPA4	XIPA5
<i>N</i>		33	35	36	36	32
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	77,15	75,89	76,11	75,78	75,47
	<i>Std. Deviation</i>	9,274	8,369	7,348	7,357	7,923
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	0,135	0,131	0,122	0,089	0,133
	<i>Positive</i>	0,083	0,071	0,113	0,089	0,086
	<i>Negative</i>	-0,135	-0,131	-0,122	-0,087	-0,133
<i>Test Statistic</i>		0,135	0,131	0,122	0,089	0,133
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		0,136 ^c	0,137 ^c	0,196 ^c	0,200 ^{c,d}	0,163 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

2. Uji Homogenitas Hasil Ujian Akhir Semester Ganjil

Test of Homogeneity of Variances

HASILBELAJARBIOLOGI

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
0,837	4	167	0,504

3. Uji Normalitas Keterampilan Proses Sains

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KPSEKSPERIMEN	KPSKONTROL
<i>N</i>		34	34
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	79,8529	72,9412
	<i>Std. Deviation</i>	11,51319	11,01773
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	0,127	0,104
	<i>Positive</i>	0,127	0,102
	<i>Negative</i>	-0,114	-0,104
<i>Test Statistic</i>		0,127	0,104
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		0,177 ^c	0,200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

4. Uji Homogenitas Keterampilan Proses Sains

Test of Homogeneity of Variances

KPS			
<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
,354	1	66	0,554

5. Uji ANOVA Keterampilan Proses Sains

ANOVA

KPS					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	812,132	1	812,132	6,396	0,014
Within Groups	8380,147	66	126,972		
Total	9192,279	67			

6. Uji Normalitas Hasil Belajar Kognitif

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Pretestkelase ksperimen	Posttestkelas eksperimen	Pretestkel askontrol	Posttestkelas kontrol
<i>N</i>	34	34	34	34
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>				
<i>Mean</i>	48,6765	73,5588	50,0000	68,0588
<i>Std. Deviation</i>	10,90377	9,53523	9,24088	9,77300
<i>Most Extreme Differences</i>				
<i>Absolute</i>	0,084	0,128	0,131	0,127
<i>Positive</i>	0,065	0,072	0,131	0,081
<i>Negative</i>	-0,084	-0,128	-0,118	-0,127
<i>Test Statistic</i>	0,084	0,128	0,131	0,127
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	0,200 ^{c,d}	0,175 ^c	0,146 ^c	0,184 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

7. Uji Homogenitas Hasil Belajar Kognitif

Test of Homogeneity of Variances

Hasil Belajar Siswa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0,755	3	132	0,521

8. Uji Anakova Hasil Belajar Kognitif

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Posttest

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
<i>Corrected Model</i>	3181,164 ^a	2	1590,582	29,664	0,000
<i>Intercept</i>	4210,232	1	4210,232	78,519	0,000
<i>Pretest</i>	2666,914	1	2666,914	49,737	0,000
<i>Kelas</i>	678,702	1	678,702	12,657	0,001
<i>Error</i>	3485,350	65	53,621		
<i>Total</i>	347611,000	68			
<i>Corrected Total</i>	6666,515	67			

a. R Squared = ,477 (Adjusted R Squared = ,461)

9. Uji Normalitas Hasil Belajar Afektif

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kelas-eksperimen	Kelas-kontrol
N		34	34
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	85,7353	83,5294
	Std. Deviation	8,62803	9,49716
Most Extreme Differences	Absolute	0,131	0,135
	Positive	0,100	0,116
	Negative	-0,131	-0,135
Test Statistic		0,131	0,135
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,151 ^c	0,124 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

10. Uji Homogenitas Hasil Belajar Afektif

Test of Homogeneity of Variances

AFEKTIF

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0,971	6	26	0,464

11. Uji Independent Samples T-Test Hasil Belajar Afektif

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
AFE	Equal variances assumed	0,350	0,556	1,002	66	0,320	2,20588	2,20053	-2,18761	6,59938
KTIF	Equal variances not assumed			1,002	65,401	0,320	2,20588	2,20053	-2,18836	6,60013

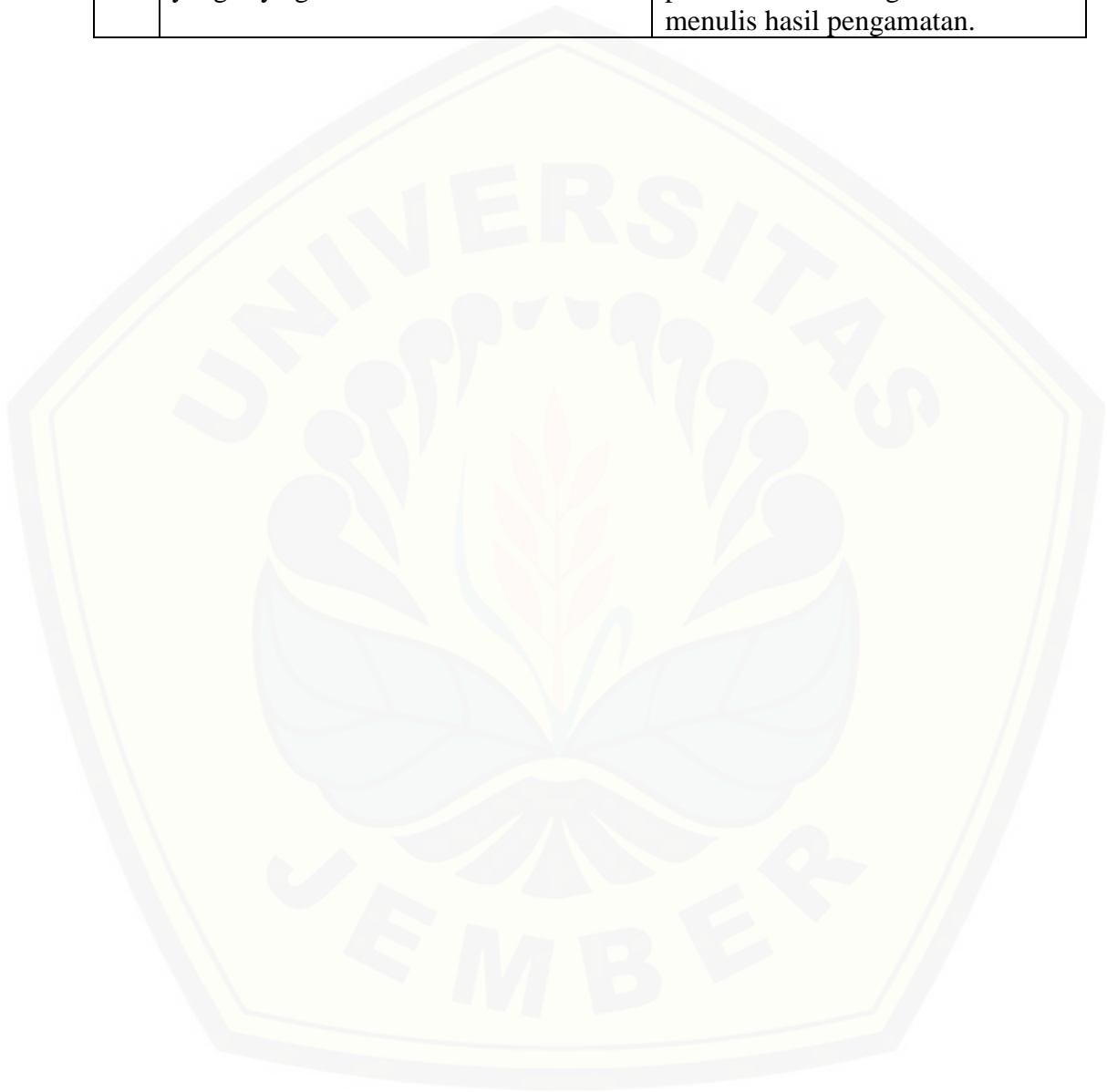
LAMPIRAN N.

HASIL WAWANCARA

No	Pertanyaan	Jawaban
Sebelum pelaksanaan penelitian:		Sebelum pelaksanaan penelitian:
A	Wawancara dengan guru biologi kelas X IPA	
1	Kurikulum apakah yang saat ini digunakan di SMA Muhammadiyah 3 Jember?	Untuk saat ini, SMA Muhammadiyah 3 Jember sudah menggunakan kurikulum 2013 revisi 16.
2	Pendekatan dan model pembelajaran apakah yang biasa Bapak gunakan dalam pembelajaran biologi untuk kelas X IPA?	Menggunakan pendekatan saintifik, untuk modelnya sama seperti pada umumnya yaitu ceramah, tanya jawab dan terkadang diskusi. Tergantung materi yang diajarkan.
3	Apa alasan Bapak menggunakan model tersebut?	Karena sesuai dengan keadaan siswa di SMA Muhammadiyah 3 Jember dan saya rasa tepat untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
4	Bagaimana dengan keterampilan proses sains siswa selama mengikuti pembelajaran?	Selama ini keterampilan proses sains siswa sudah cukup baik. Mereka antusias sekali bila ada kegiatan praktikum biologi.
5	Kendala apa yang sering Bapak alami dalam proses pembelajaran?	Siswa mudah bosan, jumlah siswa yang cukup banyak mengakibatkan proses pembelajaran menjadi kurang maksimal. Materi ajar juga ikut mempengaruhi, karena setiap kelas juga memiliki karakteristik masing-masing sehingga perlu perencanaan pembelajaran yang lebih baik lagi agar mampu mencapai hasil belajar yang memenuhi kriteria.
B.	Wawancara dengan siswa kelas X IPA	
1	Apakah kamu suka dengan pelajaran Biologi?	Ya, suka.
2	Bagaimana pendapatmu tentang pelajaran Biologi?	Biasa saja, senang jika materinya mudah tapi malas jika materinya hafalan semua
3	Bagaimana pendapatmu tentang cara mengajar yang digunakan dalam	Tidak begitu suka. Pembelajarannya membosankan,

	pembelajaran biologi selama ini?	tugasnya banyak dan saya menjadi kesulitan untuk memahami materi biologi.
4	Kendala apa yang kamu alami selama mengikuti pembelajaran?	Menghafal materi
5	Pembelajaran biologi seperti apa yang kamu inginkan?	Pembelajaran yang menyenangkan. Yang penting tidak membosankan dan tidak banyak menghafal tetapi pembelajaran yang mudah untuk dipahami.
Setelah pelaksanaan penelitian:		Setelah pelaksanaan penelitian:
A.	Wawancara dengan guru biologi kelas X IPA	
1	Apakah pembelajaran menggunakan model POE (<i>Prediction, Observation, and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> sudah pernah Bapak terapkan dalam pembelajaran Biologi?	Belum pernah
2	Bagaimana pendapat Bapak tentang penerapan model POE (<i>Prediction, Observation, and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> dalam pembelajaran Biologi?	Bagus. Model ini dapat melatih siswa untuk lebih aktif dikelas. Proses pembelajarannya pun mampu menarik minat siswa untuk mengikuti pembelajaran.
3	Bagaimana pendapat Bapak tentang keterampilan proses sains siswa dengan penggunaan model POE (<i>Prediction, Observation, and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> dalam pembelajaran Biologi?	Bagus, tampak terjadi peningkatan yang awalnya tergolong cukup baik meningkat menjadi baik. Keterampilan proses sains siswa menjadi sering terlatih dengan penerapan model ini.
4	Apa saran Bapak terhadap penerapan model POE (<i>Prediction, Observation, and Explanation</i>) disertai teknik <i>probing-prompting</i> dalam pembelajaran Biologi?	Sebaiknya guru mengatur waktu pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan alokasi yang telah disesuaikan.
B	Wawancara dengan guru biologi kelas X IPA	
1	Bagaimana pendapatmu tentang pembelajaran dengan cara mengajar yang saya gunakan?	Senang dan menantang. Saya merasa lebih semangat kalau Ibu yang mengajar Biologi karena pembelajarannya tidak membosankan.
2	Apakah kamu mudah untuk memahami materi dengan pembelajaran yang saya gunakan?	Iya, saya lebih mudah memahami materinya karena belajarnya langsung dengan mengamati bendanya. Jadi saya mudah mengingatnya.

3	Kendala apa yang kamu alami dengan pembelajaran yang saya gunakan?	Waktunya kurang Bu, terkadang juga saya tidak dapat kesempatan untuk menjawab pertanyaan dari Ibu.
4	Apa saranmu terhadap pembelajaran yang saya gunakan?	Waktunya ditambah Bu, saat praktikum butuh agak lama untuk menulis hasil pengamatan.



LAMPIRAN O. LEMBAR VALIDASI SILABUS

LEMBAR VALIDASI SILABUS

Mata Pelajaran : Biologi
Pokok Bahasan : Perubahan lingkungan
Kelas/Semester : X/Genap
Validator :

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan nilai dengan memberi ceklist (√) pada setiap indikator dengan skala penilaian yang Bapak/Ibu anggap paling sesuai.
2. Apabila ada saran, koreksi maupun tambahan untuk perbaikan Silabus yang divalidasi, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskannya pada kolom yang telah disediakan dalam lembar validasi ini.
3. Kriteria penilaian menggunakan ketentuan sebagai berikut:
 - 1: berarti "tidak valid"
 - 2: berarti "kurang valid"
 - 3: berarti "valid"
 - 4: berarti "sangat valid"

B. Penilaian Validator

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Menuliskan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓
2	Kesesuaian materi pelajaran dengan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan indikator				✓
3	Perumusan indikator sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓
4	Perumusan kegiatan pembelajaran sesuai dengan kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan indikator				✓
5	Pemilihan media/sumber belajar sesuai dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan indikator			✓	
6	Teknik penilaian sesuai dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan indikator			✓	

7	Penetapan alokasi waktu sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator			✓	
8	Penggunaan bahasa yang baik dan benar			✓	

(modifikasi dari Supartin dkk, 2013)

Komentar Validator:

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Silabus Pembelajaran ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
- ③ 3. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 2 April 2018

Validator,

Uka Uka N, S.Pd, M.Pd
NIP.

LAMPIRAN P. LEMBAR VALIDASI RPP

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Kelas Eksperimen**

Mata Pelajaran : Biologi
Pokok Bahasan : Perubahan Lingkungan
Kelas/Semester : X/Genap
Validator :

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan nilai dengan memberi ceklist (√) pada setiap indikator dengan skala penilaian yang Bapak/Ibu anggap paling sesuai.
2. Apabila ada saran, koreksi maupun tambahan untuk perbaikan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang divalidasi, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskannya pada kolom yang telah disediakan dalam lembar validasi ini.
3. Kriteria penilaian menggunakan ketentuan sebagai berikut:
 - 1: berarti "tidak valid"
 - 2: berarti "kurang valid"
 - 3: berarti "valid"
 - 4: berarti "sangat valid"

B. Penilaian Validator

No.	Aspek Penilaian dan Deskriptor	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kelengkapan komponen RPP				✓
	a. Identitas sekolah				✓
	b. Identitas mata pelajaran				✓
	c. Kelas/semester				✓
	d. Materi pokok				✓
	e. Alokasi waktu			✓	
	f. Kompetensi Dasar				✓
	g. Indikator pencapaian kompetensi			✓	
	h. Tujuan Pembelajaran				✓
	i. Materi Pembelajaran			✓	

	j. Model Pembelajaran				✓	✓
	k. Media Pembelajaran				✓	
	l. Sumber belajar				✓	
	m. Langkah-langkah pembelajaran					✓
	n. Penilaian				✓	
2	Isi yang disajikan					
	a. Identitas sekolah dan mata pelajaran					
	1) Nama satuan pendidikan ditulis dengan benar					✓
	2) Nama mata pelajaran sesuai dengan struktur kurikulum yang diterapkan pada satuan pendidikan					✓
	3) Jenjang kelas sesuai dengan pengaturan sebutan kelas dan periode pembelajaran					✓
	4) Alokasi waktu dinyatakan dalam jam pelajaran				✓	
	b. KD dan Indikator					
	1) KD dan indikator ditulis dengan jelas dan sesuai dengan silabus					✓
	2) Ketepatan penjabaran KD dengan indikator				✓	
	3) Indikator dirumuskan dengan kata kerja operasional sesuai dengan perkembangan peserta didik dengan tepat, dapat diukur dengan dan diamati ketercapaiannya.				✓	
	c. Materi pokok					
	1) Mendukung pencapaian KD					✓
	2) Materi sesuai dengan rumusan indikator kompetensi					✓
	d. Kegiatan pembelajaran					
	1) Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan KD dan indikator					✓
	2) Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan KD dan indikator					✓
	3) Langkah kegiatan berupa kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup dicantumkan pada setiap komponen dengan jelas sesuai dengan sintaks model pembelajaran <i>Predict, Observe and Explain</i> (POE) disertai teknik <i>probing-prompting</i>					✓
	4) Memuat aktivitas belajar yang berpusat pada siswa					✓
	5) Kegiatan pembelajaran mendukung tercapainya kompetensi dasar dan indikator					✓
	e. Sumber belajar					
	1) Menggunakan sumber belajar yang relevan dan dapat dipertanggung jawabkan					✓
	2) Mendukung tercapainya KD dan indikator					✓

	f. Penilaian			✓	
	Prosedur penilaian dan instrumen penilaian yang digunakan sesuai untuk mencapai indikator dan tujuan			✓	
3	Bahasa				
	a. Penulisan, ejaan dan susunan bahasa indonesia sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)			✓	
	b. Struktur bahasa yang digunakan menggunakan bahasa indonesia yang baik dan benar, komunikatif dan jelas sehingga mudah dipahami			✓	
4	Format				
	a. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓
	b. Pengaturan ruang/tata letak yang sesuai			✓	
	c. Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang sesuai			✓	

Sumber: Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016

Komentar Validator:

Cek abstrak uletv

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 2 April 2018

Validator,



Kean Lita N. SPd. M.Pd
NIP.

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Kelas Kontrol**

Mata Pelajaran : Biologi
Pokok Bahasan : Perubahan Lingkungan
Kelas/Semester : X/Genap
Validator :

A. Petunjuk Pengisian

4. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan nilai dengan memberi ceklist (√) pada setiap indikator dengan skala penilaian yang Bapak/Ibu anggap paling sesuai.
5. Apabila ada saran, koreksi maupun tambahan untuk perbaikan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang divalidasi, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskannya pada kolom yang telah disediakan dalam lembar validasi ini. -
6. Kriteria penilaian menggunakan ketentuan sebagai berikut:
 - 1: berarti "tidak valid"
 - 2: berarti "kurang valid"
 - 3: berarti "valid"
 - 4: berarti "sangat valid"

B. Penilaian Validator

No.	Aspek Penilaian dan Deskriptor	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kelengkapan komponen RPP				✓
	a. Identitas sekolah				✓
	b. Identitas mata pelajaran				✓
	c. Kelas/semester				✓
	d. Materi pokok			✓	✓
	e. Alokasi waktu				✓
	f. Kompetensi Dasar			✓	✓
	g. Indikator pencapaian kompetensi			✓	✓
	h. Tujuan Pembelajaran			✓	
	i. Materi Pembelajaran				

	j. Model Pembelajaran			✓	
	k. Media Pembelajaran			✓	
	l. Sumber belajar			✓	
	m. Langkah-langkah pembelajaran			✓	✓
	n. Penilaian			✓	
2	Isi yang disajikan				
	a. Identitas sekolah dan mata pelajaran				
	5) Nama satuan pendidikan ditulis dengan benar				✓
	6) Nama mata pelajaran sesuai dengan struktur kurikulum yang diterapkan pada satuan pendidikan				✓
	7) Jenjang kelas sesuai dengan pengaturan sebutan kelas dan periode pembelajaran				✓
	8) Alokasi waktu dinyatakan dalam jam pelajaran			✓	
	b. KD dan Indikator				
	4) KD dan indikator ditulis dengan jelas dan sesuai dengan silabus			✓	
	5) Ketepatan penjabaran KD dengan indikator			✓	
	6) Indikator dirumuskan dengan kata kerja operasional sesuai dengan perkembangan peserta didik dengan tepat, dapat diukur dengan dan diamati ketercapaiannya.			✓	
	c. Materi pokok				
	3) Mendukung pencapaian KD			✓	
	4) Materi sesuai dengan rumusan indikator kompetensi			✓	
	d. Kegiatan pembelajaran				
	6) Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan KD dan indikator			✓	
	7) Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan KD dan indikator			✓	
	8) Langkah kegiatan berupa kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup dicantumkan pada setiap komponen dengan jelas sesuai dengan sintaks model pembelajaran konvensional				✓
	9) Kegiatan pembelajaran mendukung tercapainya kompetensi dasar dan indikator				✓
	e. Sumber belajar				
	3) Menggunakan sumber belajar yang relevan dan dapat dipertanggung jawabkan				✓
	4) Mendukung tercapainya KD dan indikator			✓	
	f. Penilaian				
	Prosedur penilaian dan instrumen penilaian yang digunakan sesuai untuk mencapai indikator dan				✓

	tujuan				
3	Bahasa				
	a. Penulisan, ejaan dan susunan bahasa indonesia sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)			✓	
	b. Struktur bahasa yang digunakan menggunakan bahasa indonesia yang baik dan benar, komunikatif dan jelas sehingga mudah dipahami			✓	
4	Format				
	g. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas			✓	
	h. Pengaturan ruang/tata letak yang sesuai			✓	
	i. Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang sesuai			✓	

Sumber: Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016

Komentar Validator:

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
- ③ 3. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 2 April 2018

Validator,

Dika Lia N, S.Pd, M.Pd
NIP.

LAMPIRAN Q. LEMBAR VALIDASI LKS

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS)
Kelas Eksperimen**

Mata Pelajaran : Biologi
Pokok Bahasan : Perubahan Lingkungan
Kelas/Semester : X/Genap
Validator :

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan nilai dengan memberi ceklist (√) pada setiap indikator dengan skala penilaian yang Bapak/Ibu anggap paling sesuai.
2. Apabila ada saran, koreksi maupun tambahan untuk perbaikan Lembar Kerja Siswa yang divalidasi, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskannya pada kolom yang telah disediakan dalam lembar validasi ini.
3. Kriteria penilaian menggunakan ketentuan sebagai berikut:

1: berarti "tidak valid"	3: berarti "valid"
2: berarti "kurang valid"	4: berarti "sangat valid"

B. Penilaian Validator

No.	Aspek Penilaian dan Deskriptor	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kelengkapan komponen LKS				
	a. Terdapat judul materi, kelas, kelompok dan nama siswa				✓
	b. Terdapat tujuan pembelajaran				✓
	c. Terdapat alat dan bahan				✓
	d. Terdapat langkah kerja/kegiatan				✓
	e. Terdapat tabel hasil pengamatan				✓
	f. Terdapat analisa data/pertanyaan				✓
2	g. Terdapat kesimpulan				✓
	Konstruksi				
	a. Instruksi dalam LKS mudah dipahami			✓	
	b. Petunjuk pengisian dinyatakan dengan jelas			✓	
	c. Mendukung siswa dalam mencapai indikator kompetensi			✓	

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA SISWA (LKS)
Kelas Eksperimen**

Mata Pelajaran : Biologi
Pokok Bahasan : Perubahan Lingkungan
Kelas/Semester : X/Genap
Validator :

A. Petunjuk Pengisian

4. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan nilai dengan memberi ceklist (√) pada setiap indikator dengan skala penilaian yang Bapak/Ibu anggap paling sesuai.
5. Apabila ada saran, koreksi maupun tambahan untuk perbaikan Lembar Kerja Siswa yang divalidasi, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskannya pada kolom yang telah disediakan dalam lembar validasi ini.
6. Kriteria ppenilaian menggunakan ketentuan sebagai berikut: -

1: berarti "tidak valid"	3: berarti "valid"
2: berarti "kurang valid"	4: berarti "sangat valid"

B. Penilaian Validator

No.	Aspek Penilaian dan Deskriptor	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kelengkapan komponen LKS				
	h. Terdapat judul materi, kelas, kelompok dan nama siswa				✓
	i. Terdapat tujuan pembelajaran				✓
	j. Terdapat alat dan bahan				✓
	k. Terdapat langkah kerja/kegiatan				✓
	l. Terdapat tabel hasil pengamatan				✓
	m. Terdapat analisa data/pertanyaan				✓
	n. Terdapat kesimpulan				✓
2.	Konstruksi				
	h. Instruksi dalam LKS mudah dipahami			✓	
	i. Petunjuk pengisian dinyatakan dengan jelas			✓	
	j. Mendukung siswa dalam mencapai indikator kompetensi			✓	

	k. Kesesuaian dengan model pembelajaran konvensional				✓
	l. Tulisan dalam LKS jelas dan mudah dibaca				✓
	m. Penyajian LKS dilengkapi dengan ilustrasi				✓
	n. Mendukung siswa untuk memecahkan permasalahan nyata				✓
3	Bahasa			✓	
	a. Penulisan, ejaan dan susunan bahasa indonesia sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)			✓	
	b. Struktur bahasa yang digunakan menggunakan bahasa indonesia yang baik dan benar, komunikatif dan jelas sehingga mudah dipahami			✓	
4	Format				
	j. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas			✓	
	k. Pengaturan ruang/tata letak yang sesuai			✓	
	l. Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang sesuai			✓	

Sumber: diadaptasi dari Supeno (2015)

Komentar Validator:


Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Lembar Kerja Siswa (LKS) ini:

4. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
5. Dapat digunakan dengan revisi
- ⑥ Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 2 April 2018

Validator,


 Heri G. N., S.Pd, M.Pd
 NIP.

LAMPIRAN R. LEMBAR VALIDASI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

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

Mata Pelajaran : Biologi
Pokok Bahasan : Perubahan Lingkungan
Kelas/Semester : X/Genap
Validator :

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan nilai dengan memberi skor (1,2,3, atau 4) pada setiap indikator pada butir soal 1-10 dengan skala penilaian yang Bapak/Ibu anggap paling sesuai.
2. Apabila ada saran, koreksi maupun tambahan untuk perbaikan soal *post-test* yang divalidasi, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menuliskannya pada kolom yang telah disediakan dalam lembar validasi ini.
3. Kriteria penilaian menggunakan ketentuan sebagai berikut:
 - 1: berarti "tidak valid"
 - 2: berarti "kurang valid"
 - 3: berarti "valid"
 - 4: berarti "sangat valid"

B. Penilaian Validator

No.	Aspek yang ditelaah	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Aspek Materi				
	a. Butir tes sesuai dengan indikator			✓	
	b. Isi materi soal sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
2.	Aspek Konstruksi				
	a. Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban pilihan ganda dan uraian				✓
	b. Terdapat petunjuk yang jelas cara mengerjakan atau menyelesaikan soal				✓
	c. Hal lain yang menyertai soal (seperti			✓	

	grafik, gambar, atau sejenisnya) harus jelas				
3.	Bahasa				
	a. Uraian soal menggunakan bahasa yang komunikatif			✓	
	b. Tata bahasa sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)			✓	
	c. Kalimat tidak mengandung makna ganda				✓

(modifikasi dari Supartin dkk, 2013)

Komentar Validator:

= Uraian, perlu ditambah soal tingkat tinggi

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Kisi-kisi soal *pre-test* dan *post-test* ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember,

2018

Validator,



(_____)
NIP.

LAMPIRAN S. FOTO KEGIATAN PENELITIAN



Gambar 1. Tahap *Prediction*



Gambar 2. Tahap *Observation*



Gambar 3. Tahap *Explanation*

LAMPIRAN T. 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 Faks: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **3179**./UN25.1.5/LJ/2018

16 APR 2018

Lampiran : -

Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala SMA Muhammadiyah 3 Jember

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

Nama : Dewi Farida
NIM : 140210103050
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Biologi

Bermaksud mengadakan penelitian tentang “Pengaruh Model Pembelajaran POE (*Prediction, Observation, and Explanation*) Disertai Teknik *Probing-Prompting* Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi” di sekolah yang saudara pimpin.

Schubungan 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. Dekan
Wakil Dekan I,
Dr. Suratno, M. Si.



Nr.19670625 199203 1 003



MAJLIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH MUHAMMADIYAH
SMA MUHAMMADIYAH 3 JEMBER

NPSN: 20523799 TERAKREDITASI A
 Jl. Mastrip No.3 ☎0331-335127 📠 (0331) 325 316 Jember Kp. 68126
 Web : www.smamuh3jbr.sch.id



SURAT KETERANGAN
Nomor: 026 / SKT / III.4.A / AU / F / 2018

Yang bertandatangan di bawah ini Kepala SMA Muhammadiyah 3 Jember,

Nama : Mohamad Zaenal Mahfud, S.Pd., M.Si
 NUPTK : 5355749651200013
 Jabatan : Kepala Sekolah
 Unit kerja : SMA Muhammadiyah 3 Jember
 Alamat : Jl. Mastrip No. 3 Telp (0331) 335 127 Jember

Menerangkan bahwa nama di bawah ini :

Nama : Dewi Farida
 NIM : 140210103050
 Prodi/Univ : FKIP Biologi, Universitas Jember
 Judul Penelitian : "*Pengaruh Model Pembelajaran POE (Prediction Observation, and Explanation) disertai Teknik Probing – Prompting terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi*"

Adalah benar-benar telah melaksanakan Penelitian pada tanggal 23 April 2018 sampai dengan selesai di SMA Muhammadiyah 3 Jember.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Jember, 1 Agustus 2018
 Kepala Sekolah,

Mohamad Zaenal Mahfud, S.Pd., M.Si.
 5355749651200013