



**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS *OWNCLOUD* POKOK
BAHASAN PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN DAUR ULANG
LIMBAH UNTUK PEMBELAJARAN KELAS X IPA SMA**

SKRIPSI

Oleh:
Imelysia Darwis Saputri
140210103012

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



**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS *OWNCLOUD* POKOK
BAHASAN PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN DAUR ULANG
LIMBAH UNTUK PEMBELAJARAN KELAS X IPA SMA**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Oleh:

**Imelysia Darwis Saputri
140210103012**

**Dosen Pembimbing 1: Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si
Dosen Pembimbing 2: Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd**

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

PERSEMBAHAN

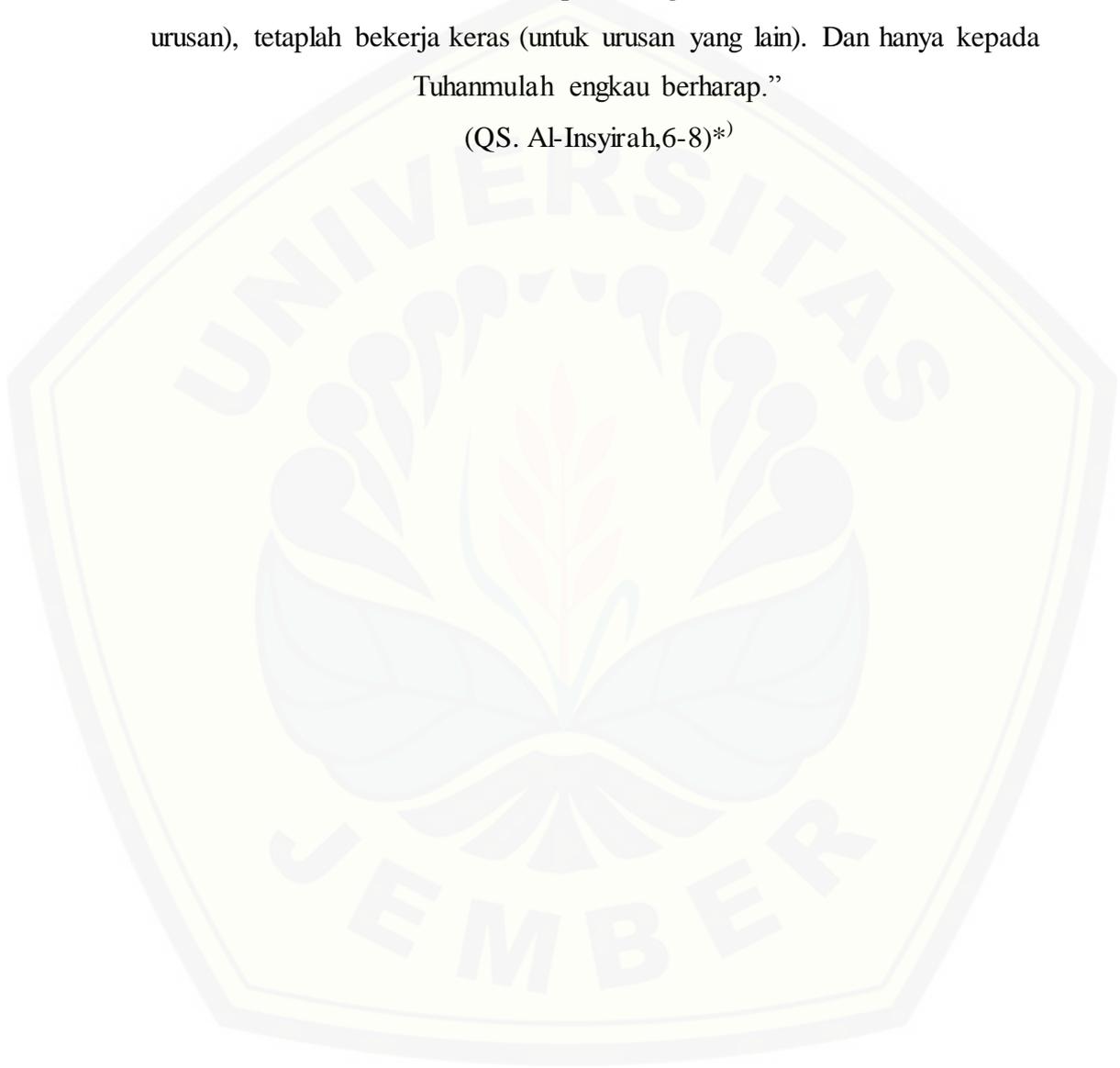
Dengan menyebut nama Allah SWT. yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Alm. Bapak Sudarto dan Ibu Wiwik S tersayang yang tiada lelah memberikan dukungan baik berupa moral maupun materiil, memberi motivasi, menasehati, dan mendoakan setiap usaha yang saya lakukan;
2. Bapak dan Ibu guru dari tingkat TK, SD, SMP, dan SMA, serta Bapak dan Ibu Dosen FKIP khususnya Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember, terima kasih atas ketulusan dalam memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berarti.
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang penulis banggakan

MOTTO

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

(QS. Al-Insyirah,6-8)*)



*

*) Departemen Agama RI. 2005. *Al-Qur'an dan Tafsirnya*. Bandung: PT. Sygma Examedia Arkanleema

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Imelysia Darwis Saputri

NIM : 140210103012

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Owncloud Pokok Bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk Pembelajaran Kelas X IPA SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun. Apabila dikemudian hari skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia bertanggungjawab dan mendapat sanksi dari perbuatan saya.

Jember,

Yang menyatakan,

Imelysia Darwis Saputri

NIM. 140210103012

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS *OWNCLOUD* POKOK
BAHASAN PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN DAUR ULANG
LIMBAH UNTUK PEMBELAJARAN KELAS X IPA SMA**

Oleh
Imelysia Darwis Saputri
NIM. 140210103012

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.

PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS *OWNCLOUD* POKOK
BAHASAN PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN DAUR ULANG
LIMBAH UNTUK PEMBELAJARAN KELAS X IPA SMA**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Oleh
Nama Mahasiswa : Imelysia Darwis Saputri
NIM : 140210103012
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2014
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir: Jember, 30 Mei 1995

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si
NIP. 19640510 199002 1 001

Mochammad Iqbal, S.Pd.,M.Pd
NIP. 19880120 201212 1 001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Owncloud* Pokok Bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk Pembelajaran Kelas X IPA SMA” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si.
NIP. 19640510 199002 1 001

Mochammad Iqbal, S.Pd.,M.Pd.
NIP. 19880120 201212 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP.
NIP. 19730614 200801 2 008

Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes.
NIP. 19600309 198702 2 002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M. Sc., Ph.D.
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Owncloud* Pokok Bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk Pembelajaran Kelas X IPA SMA; Imelysia Darwis Saputri; 140210103012; 2018; 50 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah berkembang pesat dalam semua aspek kehidupan masyarakat salah satunya yaitu pendidikan. Pemanfaatan teknologi di bidang pendidikan dapat dilakukan dengan memodifikasi kebutuhan dalam pembelajaran, seperti media pembelajaran yang berbasis multimedia. Siswa saat ini sebagai generasi Z tumbuh dan berkembang di sekitar lingkungan yang banyak mengaplikasikan teknologi. Membaca buku terasa berat bagi generasi Z dan lebih suka membaca dengan perangkat lunak atau menonton video.

Proses kegiatan belajar mengajar yang monoton serta tidak kreatif dapat menimbulkan kebosanan. Siswa yang tidak memiliki ketertarikan dalam suatu materi akan menimbulkan hasil belajar yang tidak sesuai dengan harapan. Proses pembelajaran yang didukung oleh media dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan peserta didik dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran seperti foto atau lukisan, video, visual ataupun objek-objek yang diperlukan dalam pembelajaran.

Penggunaan bahan ajar berbasis *Owncloud* ini merupakan salah satu cara untuk menarik perhatian dan meningkatkan hasil belajar siswa. *Owncloud* atau komputasi awan adalah transformasi teknologi informasi dan komunikasi dari komputer berbasis klien atau server. Sesuai dengan analisis kebutuhan (*Need Assesment*) yang dilakukan di beberapa sekolah melalui angket dan wawancara diketahui bahwa selama ini dalam proses pembelajaran materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah siswa hanya mendengarkan penjelasan dari guru bahwasannya siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi, kurangnya kesiapan dalam menerima materi, pengadaan media yang tidak tersedia, serta keterbatasan waktu dalam proses pembelajaran menimbulkan kendala dalam

kegiatan belajar mengajar khususnya pokok bahasan perubahan lingkungan dan daur ulang limbah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas, kepraktisan, dan efektivitas dari bahan ajar berbasis *Owncloud*. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE dengan 5 tahapan. Validitas bahan ajar berbasis *Owncloud* didapat dari hasil validasi ahli materi dan pengembangan, ahli media berbasis teknologi dan informasi, dan pengguna yaitu 1 guru Biologi dari SMA Negeri 1 Muncar dan SMA Negeri 1 Purwoharjo. Kepraktisan bahan ajar berbasis *Owncloud* didapat dari hasil angket respon guru dan angket respon siswa. Efektivitas bahan ajar berbasis *Owncloud* didapat dari uji coba menggunakan penelitian tindakan melalui hasil belajar berupa *pre-test* dan *post-test* (penggunaan media dan materi).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa validitas bahan ajar berbasis *Owncloud* oleh ahli materi dan pengembangan sebesar 83,75 % (valid), ahli media sebesar 82,22 % (valid), dan pengguna sebesar 88,57 % (sangat valid) dan 94,28 % (sangat valid). Kepraktisan bahan ajar berbasis *Owncloud* menggunakan angket respon guru yaitu 90% dan respon siswa saat uji coba menggunakan penelitian tindakan di kedua sekolah yaitu 88,07 %, sehingga dikatakan sangat praktis. Efektivitas bahan ajar berbasis *Owncloud* menunjukkan rata-rata nilai *Normalized gain* dari 2 sekolah secara berturut-turut yaitu 0,55 dan 0,58, sehingga memiliki rata-rata sebesar 0,57 dengan kategori sedang dan dapat dikatakan efektif karena mampu meningkatkan hasil belajar siswa dari sebelumnya.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan mengetahui validitas, kepraktisan, dan efektivitas dari media. Validitas bahan ajar berbasis *Owncloud* yang divalidasi oleh para ahli dan pengguna yaitu sangat valid, kepraktisan bahan ajar berbasis *Owncloud* tergolong sangat praktis, dan efektivitas bahan ajar berbasis *Owncloud* ialah efektif. Sehingga bahan ajar berbasis *Owncloud* dapat digunakan sebagai sumber belajar alternatif dan media pembelajaran dalam proses pembelajaran khususnya pokok bahasan perubahan lingkungan dan daur ulang limbah.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga skripsi berjudul **“Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Owncloud Pokok Bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk Pembelajaran Kelas X SMA”** dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi (S1), Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

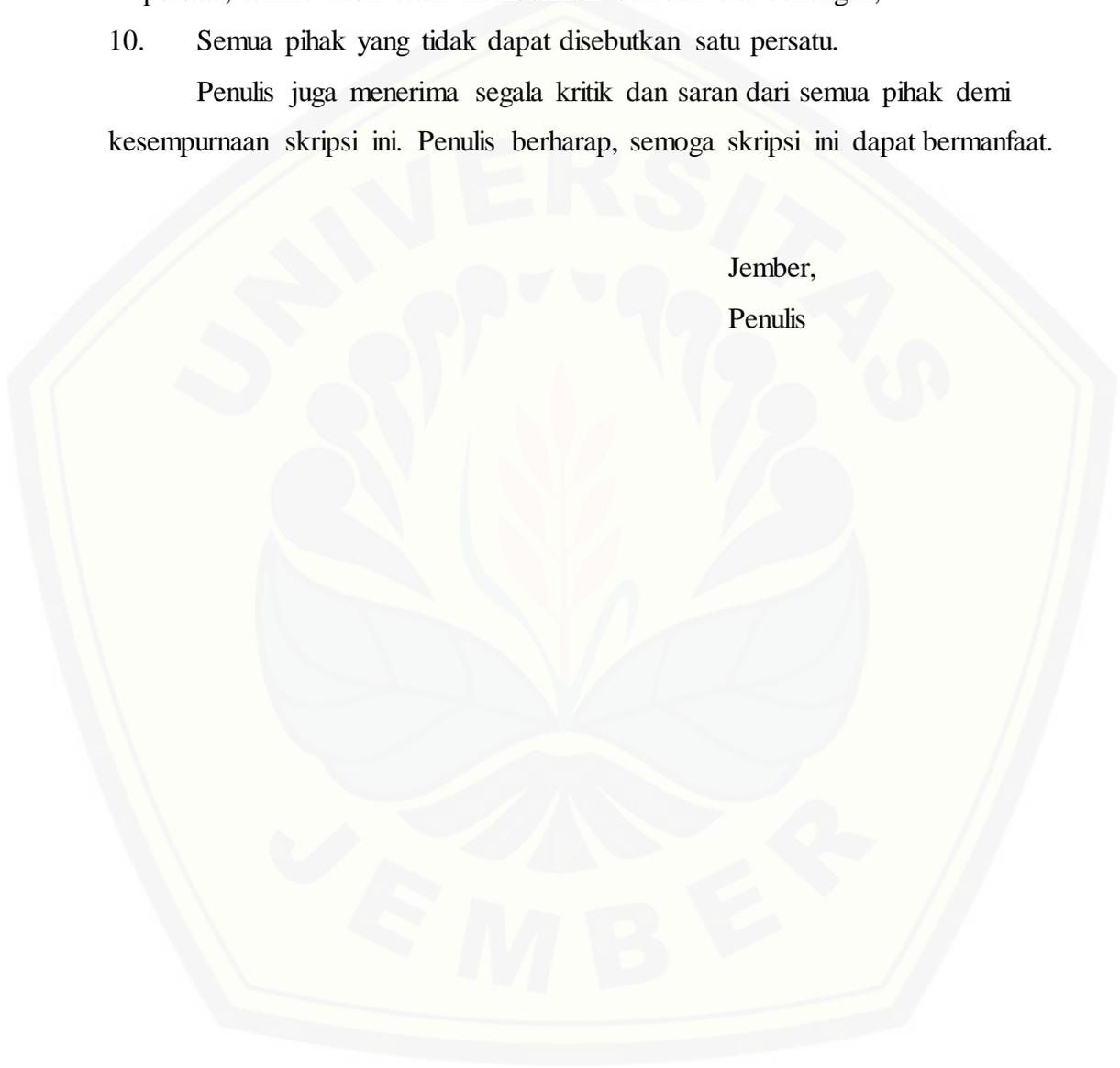
1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph. D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan saran dalam penulisan skripsi ini;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan saran dalam penulisan skripsi ini;
4. Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Bapak Mochammad Iqbal, S.Pd, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan waktu, perhatian, bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini;
5. Dr. Slamet Hariadi, M.Si., Ibu Dr. Jekti Prihatin, M.Si., Bapak Sauca Renar Kaunang, S.Pd., Bapak Darmawan S.Pd., M.P., selaku validator ahli.
6. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember atas ilmu yang telah diberikan selama ini;
7. Kedua orang tuaku, Alm.Bapak Sudarto dan Ibu Wiwik Suartiningsih, adikku Novanda Darwis serta kakakku Edi Darwis Kurniawan yang telah memberikan motivasi, doa, dan dukungan demi terselesaikannya skripsi ini;

8. Sahabat tersayang, Team “Bakar” Erika Arifiana, Hana Himmatul Aliyah, Ssindi Ayu Astari yang sudah memberikan semangat, doa, dan bantuan untuk menyelesaikan skripsi ini;
9. Teman-temanku Biologi angkatan 2014 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih telah memberikan bantuan dan dukungan;
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember,

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN.....	ix
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Bahan Ajar.....	8
2.2 Media Pembelajaran.....	9
2.3 Aplikasi <i>Owncloud</i>	11
2.4 Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah.....	13
2.5 Hasil Belajar	14
2.6 Kerangka Berpikir.....	16
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17

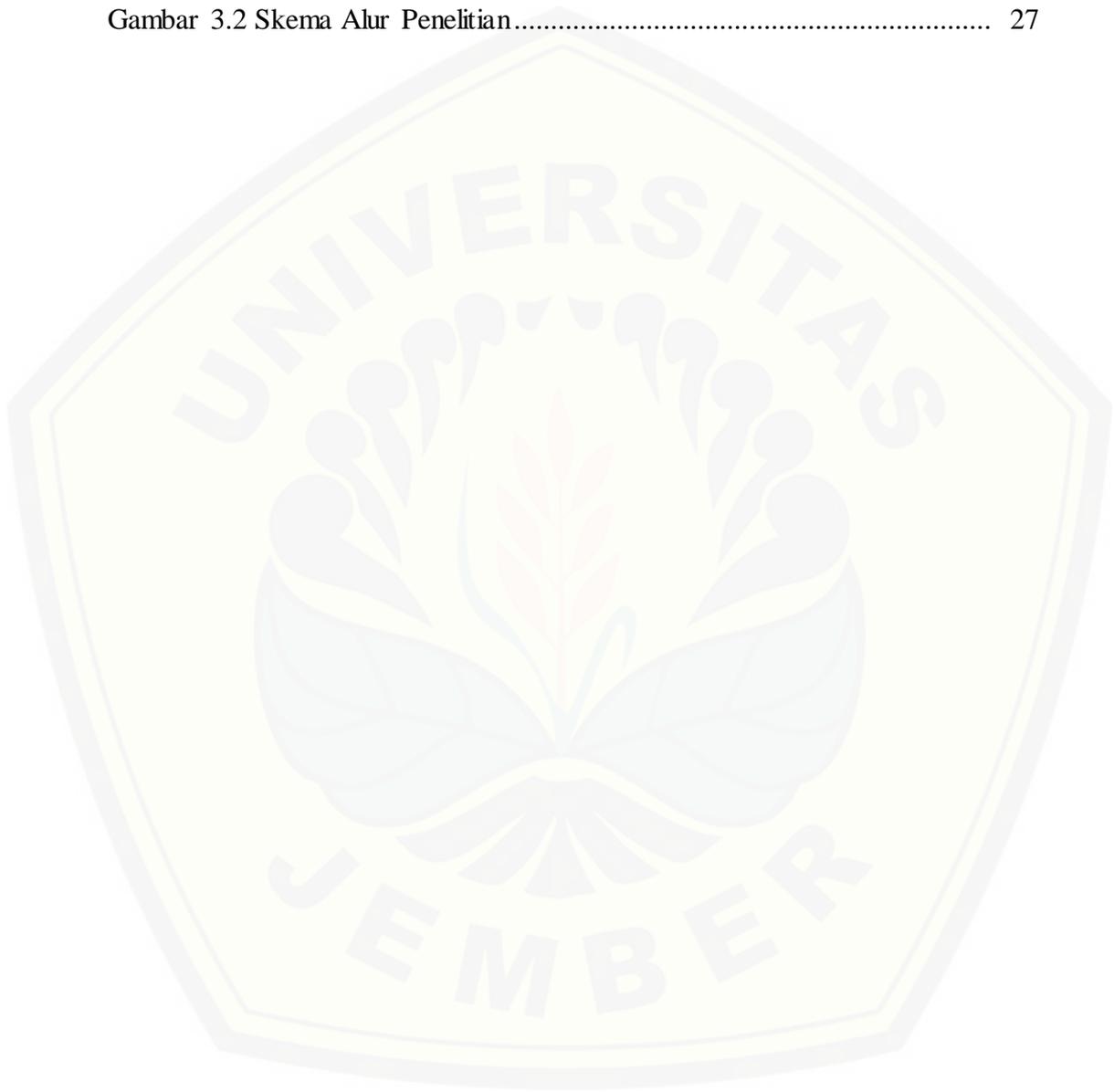
3.2.1 Tempat.....	17
3.2.2 Waktu.....	17
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	18
3.4 Definisi Operasional.....	18
3.5 Variabel dan Parameter Penelitian.....	18
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	19
3.7 Model Pengembangan.....	20
3.8 Analisis Data.....	23
3.8.1 Analisis data validasi.....	23
3.8.2 Analisis respon pengguna (guru).....	24
3.8.3 Analisis respon siswa.....	25
3.8.4 Analisis hasil belajar siswa.....	25
3.9 Skema Alur Penelitian.....	27
BAB 4. Hasil dan Pembahasan.....	28
4.1 Hasil Penelitian.....	28
4.1.1 Tahap Analisis.....	28
4.1.2 Tahap Desain.....	31
4.1.3 Tahap Pengembangan.....	32
4.1.4 Tahap Penerapan.....	35
4.2 Pembahasan.....	37
4.2.1 Proses Pengembangan.....	37
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Variabel dan Parameter Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i>	19
Tabel 3.2 Variabel, parameter, dan sumber data penelitian tindakan	19
Tabel 3.3 Kriteria Validasi Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i>	24
Tabel 3.4 Skala Likert Respon Guru.....	24
Tabel 3.5 Kriteria Kategori Kepraktisan.....	25
Tabel 3.6 Kriteria <i>Normalized Gain</i>	26
Tabe 4.1 Hasil Pengisian Angket Siswa	29
Tabel 4.2 Kompetensi Dasar	30
Tabel 4.3 Indikator Pencapaian.....	30
Tabel 4.4 Hasil Validasi Bahan Ajar	32
Tabel 4.5 Kritik dan Saran Validator	33
Tabel 4.6 Hasi Revisi dari Validator.....	34
Tabel 4.7 Hasil Analisis Respon Guru.....	35
Tabel 4.8 Hasil Analisis Respon Siswa	35
Tabe 4.9 Hasil Analisis Pre/Post-Test	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	16
Gambar 3.2 Skema Alur Penelitian	27



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lampiran Matriks Penelitian	52
B. Lampiran Angket Pelaksanaan Pembelajaran Biologi SMA.....	59
B.1 <i>Need Assesment</i> (Analisis Kebutuhan) Angket Guru.....	60
B.2 <i>Need Assesment</i> (Analisis Kebutuhan) Angket Siswa	66
C. Lampiran Validasi <i>Owncloud</i> oleh Ahli Materi dan Pengembangan..	73
C.1 Lembar Validasi Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i> oleh Ahli Materi...	73
C.2 Rubrik Validasi Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i> oleh Ahli Materi....	77
D. Lampiran Validasi Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i> oleh Ahli Media	79
D.1 Lembar Validasi Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i> oleh Ahli Media...	79
D.2 Rubrik Validasi Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i> oleh Ahli Media	81
E. Lampiran Perangkat Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i>	82
E.1 Tampilan Awal <i>Owncloud</i>	82
E.2 Fitur Upload, Download File, dan Grup.....	83
E.3 Bahan Ajar Perubahan Lingkungan	84
E.4 Bahan Ajar Daur Ulang Limbah	85
F. Lampiran Hasil Pengisian Angket Siswa.....	86
G. Lampiran Analisis Validasi Bahan Ajar <i>Owncloud</i>	87
G.1 Validasi Ahli Materi dan Pengembangan.....	87
G.2 Validasi Ahli Media	88
G.3 Validasi Ahli Pengguna	89
H. Lampiran Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	91
I.Lampiran Hasil Respon Guru.....	136
J. Lampiran Hasil Uji Coba Tindakan	134
K.Lampiran Surat Keterangan Penelitian.....	142
L. Lampiran Foto Dokumentasi Pembelajaran.....	143

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah berkembang pesat dalam semua aspek kehidupan masyarakat yang memudahkan untuk mendapatkan semua informasi yang diperlukan (Nararia *et al.*, 2012). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang semakin pesat, menuntut manusia untuk dapat beradaptasi mengikuti perubahan zaman atau kemajuan teknologi. Kemajuan teknologi modern merupakan salah satu faktor yang turut menunjang usaha pembaharuan. Pemerintah dan masyarakat memberikan perhatian secara maksimal terhadap perkembangan teknologi, karena menyadari peranan dan fungsi teknologi itu bagi kehidupan mereka. Perkembangan teknologi memberi dampak positif bagi manusia tanpa terkecuali dalam bidang pendidikan (Husain, 2014).

Pemanfaatan teknologi di bidang pendidikan dapat dilakukan dengan memodifikasi kebutuhan dalam pembelajaran, seperti media. Media berperan sangat penting dalam proses pembelajaran untuk menyampaikan pesan berisi materi dari pendidik ke peserta didik (Anjarwati *et al.*, 2016). Mulai dari dunia bisnis sampai dunia pendidikan dapat merasakan manfaatnya. Proses pembelajaran yang efektif, menyenangkan, menarik, dan bermakna bagi siswa dipengaruhi oleh berbagai unsur, yaitu guru yang memahami karakteristik siswa, metode pembelajaran yang berpusat pada siswa, sarana belajar yang memadai, dan tersedianya berbagai sumber belajar. Salah satu sumber belajar adalah media pembelajaran yang mendukung kondisi belajar siswa agar lebih menarik dan menyenangkan (Yahfizham, 2014). Metode pembelajaran dalam dunia pendidikan kini tidak hanya menggunakan metode konvensional melainkan juga metode pembelajaran yang efektif dan efisien dengan memanfaatkan teknologi komputer. Metode pembelajaran yang memanfaatkan komputer, contohnya media pembelajaran yang berbasis multimedia (Ratnawati dan Tjendrowaseno, 2013).

Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar dapat meningkatkan pemahaman materi yang disampaikan oleh guru kepada siswanya, sebab dengan

adanya media pembelajaran ini akan menumbuhkan motivasi siswa untuk memperhatikan penjelasan dari guru sehingga membantu siswa menerima materi dengan mudah (Kurniawan, 2013). Media pembelajaran merupakan seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan siswa atau peserta didik (Akbar, 2013).

Mengingat peran teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang begitu penting, maka siswa dituntut untuk menguasai mata pelajaran secara menyeluruh dan memahami konsep yang telah diajarkan dalam proses pembelajaran, untuk itu guru memiliki peranan yang sangat penting dalam proses belajar mengajar. Di sisi lain media mampu membangkitkan motivasi dan minat siswa, media juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data yang menarik, terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi. Maka perlu adanya pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang diajarkan, karena motivasi belajar merupakan salah satu indikasi dari tersampainya informasi serta keberhasilan tujuan instruksional dalam proses pembelajaran (Mediawati, 2011).

Siswa saat ini sebagai generasi Z tumbuh dan berkembang di sekitar lingkungan yang banyak mengaplikasikan teknologi. Generasi Z ialah generasi yang lahir dalam rentang waktu antara tahun 1995-2010, generasi yang pemikirannya dipengaruhi informasi dan media sosial. Generasi Z ini sering disebut sebagai *digital native* yang nyaman bekerja dalam dunia global. *Digital native* artinya teknologi informasi telah menjadi “bahasa ibu” bagi generasi ini. Menurut ahli perilaku konsumen, Alexandra Broennimann, generasi Z memiliki kemampuan konsentrasi dalam keterlibatan secara pasif 8-12 menit (Hariadi *et al.*, 2016). Membaca buku terasa berat bagi generasi Z karena generasi ini mulai tidak suka membaca buku, mereka lebih suka membaca dengan perangkat lunak dan menonton video. Adanya teknologi ini siswa cenderung termotivasi dan lebih mudah dalam menerima pelajaran dan meningkatkan hasil belajarnya. Saat ini populasi generasi Z yang berada pada usia aktif sekolah baik pada tingkat sekolah dasar maupun pada tingkat pendidikan tinggi sangat besar. Menghadapi generasi Z yang sangat dekat dengan teknologi, memiliki kecenderungan hiperaktif, penuh

percaya diri, dan mudah bosan, inovasi dan terobosan dalam metode pengajaran sangat diperlukan, di mana guru berperan sebagai fasilitator. Guru memerlukan strategi yang jitu yang memberikan kesempatan yang seluas-luasnya untuk siswa bereksperimen dan eksplorasi pada sebuah topik materi pembelajaran (Yusuf, 2016).

Proses kegiatan belajar mengajar yang monoton serta tidak kreatif dapat menimbulkan kebosanan yang pada akhirnya tidak dapat menarik minat siswa untuk mempelajari materi pembelajaran. Siswa yang tidak memiliki ketertarikan dalam suatu materi akan menimbulkan hasil belajar yang tidak sesuai dengan harapan. Penggunaan media yang menghasilkan pembelajaran aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menyenangkan (PAIKEM) dapat menarik minat siswa dalam mempelajari materi pembelajaran, sehingga lebih memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran tersebut (Winarto, 2015).

Hasil analisis kebutuhan (*Need Assesment*) guru dan siswa yang dilakukan di beberapa sekolah melalui angket dan wawancara diketahui bahwa selama ini dalam proses pembelajaran materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah siswa hanya mendengarkan penjelasan dari guru dan jarang melatih pembelajaran saintifik (5M) yakni kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasikan, dan mengomunikasikan. Berbagai permasalahan yang muncul dalam pembelajaran di sekolah, adalah penggunaan media yang kurang tepat menyebabkan materi tersebut sulit dipahami oleh siswa. Materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah dalam proses pembelajaran tidak selalu berjalan dengan baik saat penyampaian materi kepada siswa, melainkan juga mengalami beberapa kendala. Kendala-kendala lain yang sering terjadi dalam proses pembelajaran antara lain, tidak adanya media ketika proses belajar mengajar berlangsung, kemampuan mengingat siswa yang berbeda-beda antara satu dengan yang lainnya, serta kurangnya persiapan siswa dalam menerima materi pelajaran.

Dalam proses pembelajaran juga sering dijumpai adanya kecenderungan siswa yang enggan bertanya kepada guru meskipun mereka sebenarnya belum mengerti tentang materi yang disampaikan guru. Siswa hanya terbiasa belajar

dengan cara menghafal, cara ini tidak melatih kemampuan berpikir dan kemampuan pemecahan masalah, dan cara ini merupakan akibat dari penerapan pembelajaran konvensional. Siswa mengalami kesulitan untuk memahami materi khususnya pada proses daur ulang limbah yang memang membutuhkan pemahaman yang teliti, penggunaan media yang monoton seperti power point dan gambar akan membuat siswa merasa jenuh dalam menerima pelajaran. Kenyataan pendidikan dilapangan dijumpai bahwasannya guru masih menggunakan pembelajaran seperti ceramah, tanya jawab dan pemberian tugas. Resiko yang dapat diterima oleh peserta didik yakni kurangnya pemahaman materi yang di dapat karena tidak sesuai dengan dengan kebutuhan peserta didik. Seorang guru yang profesional dituntut mampu menyusun bahan ajar yang inovatif, variatif, menarik dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Salah satu bahan ajar inovatif yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran yakni bahan ajar berbasis *Owncloud*.

Owncloud merupakan salah satu perangkat yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. *Owncloud* atau komputasi awan adalah transformasi teknologi informasi dan komunikasi dari komputer berbasis klien atau server. *Cloud computing* memungkinkan pengguna untuk menggunakan layanan *software*, media penyimpanan (*storage*), *platform* infrastruktur dan aplikasi layanan teknologi melalui jaringan internet. Akses terhadap layanan *cloud* dapat dilakukan melalui aplikasi web browser dan aplikasi *client*. Salah satu kelebihan *owncloud* adalah kemudahan dalam instalasi, konfigurasi dan perawatan sistem. Perawatan yang dilakukan adalah perawatan terhadap konfigurasi *software owncloud* pada web server dan konfigurasi pada aplikasi client serta manajemen user. Teknologi komputasi awan menguntungkan pengguna karena tidak perlu lagi mengeluarkan investasi besar-besaran untuk *software* dan aplikasi data serta perawatan *hardware*. Perangkat ini berfungsi sebagai layanan berupa (jaringan, *server*, aplikasi, penyimpanan dan lain-lain) yang disediakan kepada para pengguna internet untuk kemudahan dalam beraktifitas (Ibrahim, 2013).

Media komputasi awan ini sangat membantu dalam meningkatkan pencapaian bahan ajar yang disampaikan oleh pendidik. Dimana layanan ini dirancang untuk memberikan kemudahan dalam berbagi data (*file sharing*),

menyimpan file dan sinkronisasi bagi siswa dengan jaringan internet yang sudah tersedia, serta grup antara siswa dan guru, hal ini akan mempermudah siswa untuk menerima materi nantinya dari guru sebelum pembelajaran berlangsung dan dapat menunjang hasil belajar yang diperoleh peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh Sharif (2015) mengenai pembangunan *private cloud computing* dan analisis terhadap serangan DoS study kasus SMKN 6 Jakarta, menunjukkan hasil bahwasannya *cloud computing* yang digunakan ialah *owncloud* yang mana sistem ini sudah terbangun dan dapat mempermudah guru dan siswa dalam mengumpulkan data pembelajaran dan dapat dengan mudah diakses setiap saat. Pada sistem *cloud komputing* ini guru diberikan hak akses untuk mengunduh dan mengunggah file sepenuhnya. Begitu juga dengan siswa memiliki hak akses untuk mengunggah bertujuan untuk mengumpulkan tugas yang diberikan guru dan hak mendownload yang hanya bisa jika guru telah membagikan kepada mereka dalam sistem ini, sehingga hasil belajar siswa yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar sebelum menggunakan perangkat ini.

Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Owncloud* Pokok Bahasan Perubahan Lingkungan Dan Daur Ulang Limbah Untuk pembelajaran Kelas X IPA SMA”

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana validitas pengembangan bahan ajar berbasis *Owncloud* pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA?
- b. Bagaimana kepraktisan pengembangan bahan ajar berbasis *Owncloud* pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA?

- c. Bagaimana efektifitas pengembangan bahan ajar berbasis *Owncloud* pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA terhadap hasil belajar siswa?

1.3 Tujuan

Berdasarkan dari permasalahan yang telah disebutkan, maka tujuan dari penelitian ini meliputi:

- a. Untuk menguji validitas pengembangan bahan ajar berbasis *Owncloud* pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA.
- b. Untuk mengetahui kepraktisan pengembangan bahan ajar berbasis *Owncloud* pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA.
- c. Untuk mengetahui efektifitas pengembangan bahan ajar berbasis *Owncloud* pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA.
- d. Untuk menghasilkan bahan ajar berbasis *Owncloud* pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA yang valid, praktis, dan efektif.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Uji coba produk bahan ajar berbasis *Owncloud* ini dilakukan hanya di kelas X IPA 3 SMAN 1 Muncar dan SMAN 1 Purwoharjo
- b. Kepraktisan bahan ajar berbasis *Owncloud* ditinjau dari angket respon guru dan angket respon siswa.
- c. Hasil belajar yang diukur adalah hasil belajar kognitif yang diambil dari nilai *Pretest* dan *Post-test*

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dapat diperoleh, ialah sebagai berikut:

- a. Bagi siswa, untuk meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman dalam materi biologi.
- b. Bagi guru, sebagai acuan untuk pengembangan perangkat pembelajaran modern atau terbaru.
- c. Bagi peneliti, media yang dikembangkan dapat digunakan sebagai pengalaman dalam mengajar siswa menggunakan perangkat *Owncloud*.
- d. Bagi peneliti lain, media yang dikembangkan dapat digunakan sebagai masukan atau acuan untuk melaksanakan penelitian lanjutan yang serupa di masa yang akan datang.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bahan ajar mempunyai struktur dan urutan yang sistematis, menjelaskan tujuan instruksional yang akan dicapai, memotivasi peserta didik untuk belajar, mengantisipasi kesukaran belajar peserta didik sehingga menyediakan bimbingan bagi peserta didik untuk mempelajari bahan tersebut, memberikan latihan yang banyak, menyediakan rangkuman, dan secara umum berorientasi pada peserta didik secara individual (*learner oriented*). Biasanya, bahan ajar bersifat mandiri, artinya dapat dipelajari oleh peserta didik secara mandiri karena sistematis dan lengkap (Notko, 2001).

Menurut Prastowo (2011), bahan ajar merupakan bagian penting dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah. Melalui bahan ajar guru akan lebih mudah dalam melaksanakan pembelajaran dan siswa akan lebih terbantu dan mudah dalam belajar. Bahan ajar dapat dibuat dalam berbagai bentuk sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik materi ajar yang akan disajikan. Pada pendidikan menengah umum, di samping buku-buku teks, juga dikenalkan adanya lembar-lembar pembelajaran (*instructional sheet*) dengan nama yang bermacam-macam, antara lain: lembar tugas (*job sheet*), lembar kerja (*work sheet*), lembar informasi (*information sheet*), dan bahan ajar lainnya baik cetak maupun non-cetak.

Pengembangan bahan ajar penting dilakukan oleh pendidik agar pembelajaran lebih efektif, efisien, dan tidak melenceng dari kompetensi yang akan dicapainya. Bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang dapat digunakan oleh pendidik untuk membantu dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dikelas. Bahan ajar bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis (*National Center for Vocational Education Research Ltd/ National Center for Competency Based Training*). Bahan ajar sangat penting untuk dikembangkan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Bahan ajar perlu

dikembangkan dalam pembelajaran dikarenakan ketersediaan bahan sesuai dengan tuntutan kurikulum, karakteristik sasaran, dan tuntutan pemecahan masalah. Maksud dari tuntutan kurikulum ialah dimana kurikulum yang ada sekarang KTSP maka standar kompetensi lulusan ditetapkan oleh pemerintah, namun bagaimana untuk mencapai tujuan pembelajaran dan bahan ajar apa yang akan digunakan sepenuhnya diserahkan kepada pendidik sebagai tenaga profesional. Bahan ajar ini dikemas dalam bentuk cetak (printed), bahan ajar dengar (audio), bahan ajar pandang dengar (audio visual), dan bahan ajar interaktif (*interactive teaching material*) (Setyosari, 2013).

Lebih lanjut disebutkan bahwa bahan ajar memiliki beberapa berfungsi sebagai pedoman bagi guru yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan kepada siswa. Pedoman bagi Siswa yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari/dikuasainya. Alat evaluasi pencapaian/penguasaan hasil pembelajaran dan dapat dijadikan seperangkat materi yang disusun secara sistematis sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar (Kurniawan, 2015)

2.2. Media Pembelajaran

Menurut Arsyad (2002), kata media berasal dari bahasa latin Medius yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’, atau ‘pengantar’. Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan. Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar. Komunikasi tidak dapat berjalan tanpa bantuan sarana penyampai pesan atau media. Gerlach dan Eryl (1971) dalam Arsyad (2002) menyatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis,

atau elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Media pembelajaran yang baik harus memenuhi beberapa syarat. Media pembelajaran harus meningkatkan motivasi pembelajar. Penggunaan media mempunyai tujuan memberikan motivasi kepada pembelajar. Media juga harus merangsang pembelajar mengingat apa yang sudah dipelajari selain memberikan rangsangan belajar baru.

Media yang baik juga akan mengaktifkan pembelajar dalam memberikan tanggapan, umpan balik dan juga mendorong pembelajar untuk melakukan praktik-praktik dengan benar. Ada beberapa kriteria untuk menilai keefektifan sebuah media. Hubbard mengusulkan sembilan kriteria untuk menilainya. Kriteria pertamanya adalah biaya. Biaya memang harus dinilai dengan hasil yang akan dicapai dengan penggunaan media itu. Kriteria lainnya adalah ketersediaan fasilitas pendukung seperti listrik, kecocokan dengan ukuran kelas, keringkasan, kemampuan untuk diubah, waktu dan tenaga penyiapan, pengaruh yang ditimbulkan, kerumitan dan yang terakhir adalah kegunaan. Semakin banyak tujuan pembelajaran yang bisa dibantu dengan sebuah media semakin baiklah media itu (Sutjiono, 2005). Media pembelajaran ini sangat mendukung proses pembelajaran, karena dengan adanya media akan meningkatkan motivasi belajar siswa sehingga hasil belajar yang diperoleh meningkat.

Berdasarkan hal tersebut media harus bermanfaat sebagai berikut, memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistik, mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indra, menimbulkan gairah belajar, berinteraksi secara langsung antara peserta didik dan sumber belajar, memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori, dan kinestetiknya. Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman, dan menimbulkan persepsi yang sama. Proses pembelajaran mengandung lima komponen komunikasi, yaitu guru (komunikator), bahan pembelajaran, media pembelajaran, peserta didik (komunikan), dan tujuan pembelajaran, jadi media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran) sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan

peserta didik dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Media pembelajaran sangat dibutuhkan oleh seorang guru untuk menunjang proses pembelajaran agar berjalan efektif dan efisien. Media yang digunakan dapat berupa foto atau lukisan, video, visual ataupun objek-objek yang diperlukan dalam pembelajaran. Langkah ini akan mempermudah guru untuk menyampaikan suatu materi terhadap peserta didik, sehingga peserta didikpun mudah untuk memahaminya (Daryanto, 2013).

2.3 Aplikasi Owncloud

Komputasi awan (*cloud computing; cloud*) menurut NIST (*National Institute of Standards and Technology*) adalah sebuah bentuk layanan yang membuka peluang untuk dapat hadir dimanapun, memberikan kenyamanan, akses jaringan sesuai permintaan (*on-demand*) ke lokasi sumber daya komputasi terkonfigurasi (misalnya, jaringan, server, penyimpanan, aplikasi, dan layanan), yang dapat dengan cepat dijalankan dan diluncurkan, dengan upaya pengelolaan minimal atau dengan menggunakan penyedia jasa layanan. Berdasarkan literatur penelitian sebelumnya *cloud computing* telah menjadi tren teknologi yang signifikan, dan banyak ahli berharap bahwa komputasi awan akan membentuk kembali teknologi informasi (IT) proses dan pasar IT. Bahkan popularitas penggunaan komputasi awan tanpa SQL ini berkembang khususnya dalam domain data yang besar (Agung, 2015).

Menurut NIST (*Nasional Institute of Standards and Technology*), terdapat 5 (lima) karakteristik komputasi awan. Pertama, *Resource Pooling* yaitu penyedia layanan *cloud*, memberikan layanan melalui sumber daya yang dikelompokkan di satu atau berbagai lokasi *data center* yang terdiri dari sejumlah *server* dengan mekanisme *multi-tenant*. Kedua, *Broad Network Access* ialah kapabilitas layanan yang tersedia lewat jaringan dan bisa diakses oleh berbagai jenis perangkat, seperti *smartphone, tablet, laptop, workstation*, dan sebagainya. Ketiga, *Mesured Service* adalah tersedia layanan untuk mengoptimalkan dan memonitor layanan yang dipakai secara otomatis. Dengan monitoring sistem ini, kita bisa melihat berapa sumber daya komputasi yang telah dipakai, seperti : *bandwidth, storage,*

processing, jumlah pengguna aktif, dan sebagainya. Keempat, *Rapid Elasticity* merupakan kapabilitas dari layanan *cloud provider* bisa dipakai oleh *cloud consumer* secara dinamis berdasarkan kebutuhan. Kelima, *Self Service* adalah *Cloud consumer* bisa mengkonfigurasi secara mandiri layanan yang ingin dipakai melalui sebuah sistem, tanpa perlu interaksi manusia dengan pihak *cloud provider*.

Berdasarkan penyebaran NIST terdapat beberapa jenis dari *cloud computing* ini, meliputi:

a. *Public Cloud*

Public Cloud adalah layanan *Cloud Computing* yang disediakan untuk masyarakat umum. Model pengembangan *public* atau *external cloud* berbentuk tradisional di mana sumber daya diatur secara dinamis melalui internet via aplikasi web dan *web service*. Pengguna bisa langsung mendaftar ataupun memakai layanan yang ada. Banyak layanan *Public Cloud* yang gratis, dan ada juga yang perlu membayar untuk bisa menikmati layanannya.

b. *Private Cloud*

Private Cloud adalah layanan *Cloud Computing* yang disediakan untuk kebutuhan internal dari organisasi/perusahaan. *Private cloud* atau *internal cloud* di tawarkan untuk jaringan privat. Produknya antara lain otomatisasi virtualisasi. Produk ini menawarkan kemampuan untuk meng-host aplikasi atau mesin virtual di host perusahaan. Biasanya departemen IT akan berperan sebagai *service provider* (penyedia layanan) dan departemen lain menjadi *service consumer*. Sebagai *service provider*, tentu saja departemen IT harus bertanggung jawab agar layanan bisa berjalan dengan baik sesuai dengan standar kualitas layanan yang telah ditentukan oleh perusahaan, baik infrastruktur, platform maupun aplikasi yang ada.

c. *Hybrid Cloud*

Hybrid Cloud adalah gabungan dari layanan *Public Cloud* dan *Private Cloud* yang diimplementasikan oleh suatu organisasi/perusahaan, bisa juga mengacu pada pengelompokan cloud virtualisasi di server yang bekerja dengan *hardware* fisik. *Hybrid Cloud* ini kita bisa memilih proses bisnis mana yang bisa

dipindahkan ke *Public Cloud* dan proses bisnis mana yang harus tetap berjalan di *Private Cloud*.

d. *Community Cloud*

Cloud community adalah cloud yang didirikan oleh beberapa organisasi yang membutuhkan beberapa infrastruktur dan persyaratan yang sama, sehingga mereka bisa saling berbagi sumber daya dan memanfaatkan keuntungan *cloud computing*, karena biaya untuk *cloud computing* ini ditanggung oleh beberapa pihak dan bukan oleh *public* maka opsi ini lebih mahal dibandingkan opsi *public*, tapi opsi ini akan membuat privasi data lebih baik.

Kelebihan dari media owncloud meliputi: Memungkinkan antar pengguna untuk berkirim file antar grup maupun personal, sinkronisasi file kapan saja (real time) dengan berbagai device, upload data yang tidak dibatasi selama kapasitas hardisk server data mencukupi, jumlah pengguna yang bisa bergabung tidak terbatas, adanya kalender dan pengingat tugas, adanya fitur Preview Dokumen, adanya fitur Galeri Photo dan Video, serta pengembangan yang luas karena disupport oleh berbagai plugin tambahan. Media owncloud adalah salah satu media yang dapat membantu guru dalam proses pembelajaran. Media ini merupakan medi yang berbasis *web based learning*, yang membantu seorang pengguna lebih mudah dalam melakukan suatu aktifitas terutama dalam proses belajar mengajar (Sharif,2015).

2.4. Pokok Bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah

Materi pembelajaran ialah substansi pembelajaran yang membantu guru dalam proses pembelajaran dan disusun secara sistematis untuk mencapai komponen yang ditetapkan (Novitasari, 2014). Berdasarkan kurikulum Biologi SMA diketahui bahwa Kompetensi Dasar dari mata pelajaran biologi SMA kelas XII IPA dengan topik perubahan lingkungan dan daur ulang limbah diantaranya yaitu:

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

4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan dengan mendesain daur ulang limbah di lingkungan sekitar (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016). Pokok materi yang akan dipelajari dalam bahasan perubahan lingkungan dan daur ulang limbah meliputi pencemaran lingkungan (polusi), macam-macam polusi, dampak polusi, cara pencegahannya serta proses daur ulang limbah.

Materi ini merupakan salah satu materi yang sulit dipahami oleh siswa dikarenakan tidak adanya media yang dapat meningkatkan motivasi belajarsiswa. siswa hanya memahami materi dari buku LKS dengan bahasa yang teoritis dan membuat siswa merasa jenuh. Materi yang didukung dengan adanya media akan meningkatkan semangat belajar siswa sehingga mampu mencapai tujuan pembelajaran (Sutjiono, 2005).

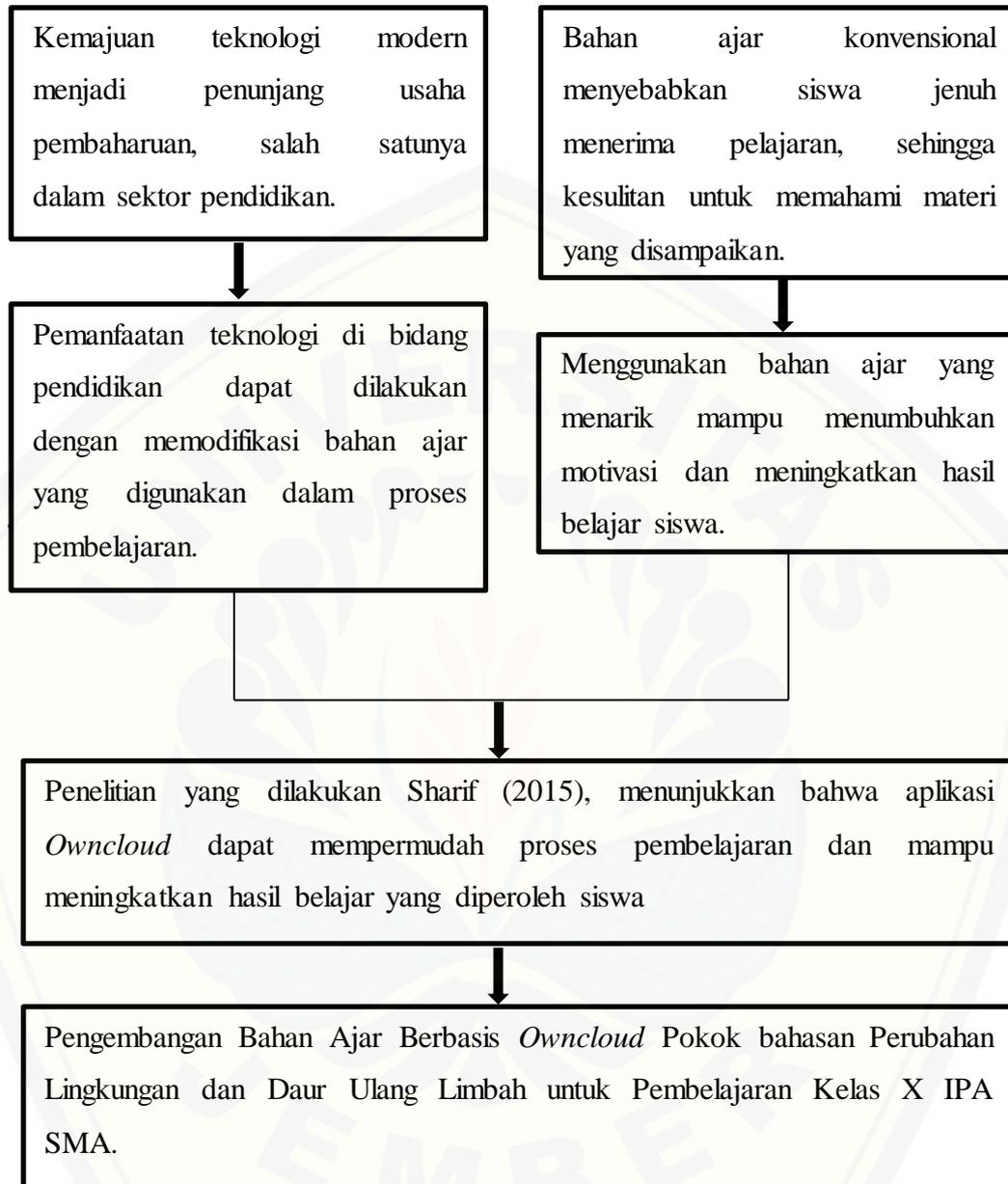
2.5 Hasil Belajar

Hasil belajar ialah gambaran dari efektivitas pada suatu proses pembelajaran. Rendahnya hasil belajar siswa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, minimnya media pembelajaran yang digunakan, motivasi siswa yang masih rendah, persepsi siswa mengenai materi yang memiliki tingkat kesulitan tinggi, sarana-prasarana yang tidak memenuhi syarat, latar belakang pendidikan siswa yang berbeda-beda, kurang berhasilnya siswa mencapai hasil belajar yang telah ditargetkan belum tentu kesalahan semata-mata ada pada pihak siswa, mungkin justru pada pihak guru yang mungkin kurang tepat dalam menerapkan strategi dalam kegiatan belajar mengajarnya, atau mungkin faktor lain yang menjadi pendukung atau mungkin penghambatnya dan guru belum menemukan cara yang tepat dalam membangun pemahaman siswa (Sutrisno dan Siswanto, 2016).

Hasil belajar adalah prestasi dari suatu kegiatan yang telah dikerjakan, diciptakan, baik secara individu maupun tim. Secara garis besar membagi hasil belajar menjadi tiga ranah, yaitu : Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek yaitu penerimaan,

jawaban, penilaian, organisasi, dan internalisasi. Ranah psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar berupa keterampilan dan kemampuan bertindak. Ketiga ranah tersebutlah yang akan menjadi objek penilaian hasil belajar. Dan diantara ketiga ranah tersebut, ranah kognitiflah yang mendapat perhatian paling besar bagi seorang guru atau guru. Karena pada ranah kognitif inilah siswa akan terlihat kemampuannya dalam menguasai bahan pelajaran atau tidak. Hasil belajar kognitif ialah pemahaman siswa terhadap suatu materi yang diajarkan. Nilai atau hasil belajar kognitif didapat dari tes yang telah dilakukan yang meliputi *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* merupakan tes yang dilakukan sebelum pelaksanaan pembelajaran, sedangkan *post-test* ialah tes yang dilakukan sesuai proses pembelajaran (Agustina, 2015).

2.5 Kerangka berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan ini dilakukan untuk menghasilkan produk bahan ajar Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah dengan menggunakan media berbasis *Owncloud*. Dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) yang bertujuan untuk membangun infrastruktur dan perangkat penelitian yang efektif, dinamis, dan mendukung proses pembelajaran.

Uji coba menggunakan penelitian tindakan (*Action Research*) bahan ajar berbasis *Owncloud* di kelas X IPA 3 SMAN 1 Muncar dalam 3 kali pertemuan dan X IPA 7 SMAN 1 Purwoharjo dalam 1 kali pertemuan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat

Tempat penelitian penggunaan bahan ajar berbasis *Owncloud* ini dilakukan untuk kelas X IPA di SMA Negeri 1 Muncar dan SMA Negeri 1 Purwoharjo karena keduanya bersedia menjadi tempat penelitian, belum pernah menjadi tempat penelitian bahan ajar berbasis *Owncloud*, memiliki fasilitas LCD Proyektor, dan jaringan internet yang mampu mendukung keberlangsungan proses penelitian.

3.2.2 Waktu

Penelitian pengembangan bahan ajar dengan aplikasi *Owncloud* ini dilakukan mulai 18 November 2017 sampai dengan 26 Februari 2018. Sedangkan untuk waktu penelitian uji coba bahan ajar berbasis *Owncloud* dilaksanakan pada Semester Genap Tahun Ajaran 2017/2018, yaitu pada tanggal 2-20 April 2018.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian uji efektifitas merupakan salah satu proses yang menggunakan Penelitian Tindakan (*Action Research*). Populasi dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut. Populasi yang digunakan dalam pengujian produk pengembangan penelitian ini meliputi seluruh siswa kelas X IPA SMA Negeri 1 Muncar dan SMA Negeri 1 Purwoharjo. Sampel yang digunakan dalam pengujian produk pengembangan penelitian ini adalah kelas X IPA 3 SMAN 1 Muncar dan kelas X IPA 7 SMAN 1 Purwoharjo.

3.4 Definisi Operasional

Untuk menghindari adanya penafsiran ganda terhadap istilah-istilah yang digunakan, maka peneliti menjelaskan operasional penelitian sebagai berikut:

- a. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar guna mencapai tujuan dalam proses pembelajaran.
- b. Komputasi awan (*cloud computing; cloud*) adalah sebuah bentuk layanan yang membuka peluang untuk dapat hadir dimanapun, memberikan kenyamanan, akses jaringan sesuai permintaan (*on-demand*) ke lokasi sumber daya komputasi terkonfigurasi (misalnya, jaringan, server, penyimpanan, aplikasi, dan layanan), yang dapat dengan cepat dijalankan dan diluncurkan, dengan upaya pengelolaan minimal atau dengan menggunakan penyedia jasa layanan internet yang mempermudah pertukaran informasi, misalnya antara siswa dan guru.
- c. Pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah meliputi pencemaran lingkungan, macam-macam polusi, dampak polusi, cara pencegahan dan proses daur ulang limbah.

3.5 Variabel dan Parameter Penelitian.

Variabel dan parameter yang digunakan dalam penelitian pengembangan bahan ajar berbasis *Owncloud*:

Tabel 3.1 Variabel dan parameter pengembangan bahan ajar berbasis *Owncloud*

Variabel	Sub Variabel	Parameter	Sumber Data
Media Berbasis <i>Owncloud</i> pada Pokok Bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk Pembelajaran Kelas X SMA	Aspek Materi	Keaslian Materi	Lampiran
		Fungsi Materi	
		Konten Materi	
	Aspek Media	Akurasi Materi	
		Keterampilan Ilmiah	
		Cakupan materi Kontekstual	
Aspek Pengembangan	Kemudahan Navigasi Tampilan yang Digunakan	Lampiran	
		Bahasa	
	Fungsi Keseluruhan	Lampiran	
			Kelayakan Penyajian Teknik Penyajian Penyajian Pembelajaran Komponen Penyajian

Variabel dan parameter yang digunakan dalam Penelitian Tindakan (Action Research) media *Owncloud* pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah sebagai berikut.

Tabel 3.2 Variabel, parameter, dan sumber data penelitian tindakan

Variabel	Parameter	Sumber Data
1. Variabel Bebas Pembelajaran	Media Pelaksanaan menggunakan <i>Owncloud</i>	pembelajaran media Proses belajar siswa
2. Variabel Terikat Belajar	Hasil pertemuan	<i>post-test</i> setiap Nilai <i>post-test</i>
3. Variabel Pokok Bahasan	Kontrol Pokok bahasan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah	Perubahan Buku biologi SMA

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperoleh data yang akurat, relevan dan sesuai dengan tujuan

penelitian yang dilakukan. Adapun metode pengumpulan data dapat dilakukan dengan:

a. Wawancara

Wawancara adalah salah satu cara yang paling sering dilakukan oleh seorang peneliti untuk mendapatkan sebuah informasi terkait dengan topik penelitiannya. Wawancara ini dilakukan dengan guru Biologi SMA kelas X IPA berisi pertanyaan-pertanyaan secara garis besar untuk bahan pertimbangan dalam penyusunan media pembelajaran yang akan di gunakan oleh peneliti.

b. Lembar Validasi

Untuk memperoleh data dilakukan percobaan media pembelajaran yang sudah dirancang kepada validator. Dimana lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kevalitan media pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti. Lembar validasi ahli meliputi beberapa poin penilaian dan komentar serta saran untuk media yang dikembangkan dengan model penelitian ADDIE, lalu diberikan kepada beberapa ahli yang memiliki kompetensi dalam bidangnya. Ahli materi akan memvalidasi materi pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah. Ahli media akan memvalidasi kelayakan media berbasis *owncloud*.

c. Angket

Angket disajikan berupa lembaran yang berisi pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari siswa mengenai media pembelajaran yang telah dikembangkan. Dimana angket ini diberikan kepada siswa dan guru setelah proses uji coba media dilakukan.

d. *Post-test* dan *Pre-test*

Test ini dilakukan guna mengetahui penguasaan materi pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah yang diajarkan sebelum dan sesudah penggunaan media.

3.7 Model Pengembangan

Pengembangan bahan ajar dengan media *Owncloud* menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas tahap analisis (*analysis*), desain (*design*),

pengembangan (*development*), penerapan (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).

Menurut Fitriani (2016) tahapan dalam model ADDIE yang telah dimodifikasi secara singkat sebagai berikut :

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap ini terdiri atas tiga jenis analisis, yaitu:

a. Analisis Kebutuhan

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan dasar yang muncul dalam pembelajaran terkait materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah sehingga diperlukan suatu pengembangan bahan ajar. Dilakukan wawancara kepada guru biologi kelas X dan hasilnya dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan bahan ajar. Analisis kebutuhan ini diperoleh dari hasil wawancara terhadap guru mata pelajaran biologi kelas X SMA, meliputi metode pembelajaran, media, kesulitan yang dialami, serta bahan ajar atau materi pembelajaran.

b. Analisis Karakteristik Siswa

Analisis ini digunakan untuk mengetahui karakter siswa dan mengetahui kesulitan yang dialami selama pembelajaran. Dilakukan penyebaran angket pada siswa agar dapat diketahui bagaimanakah karakter siswa yang dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam memilih media pembelajaran. Analisis karakteri siswa ini dilakukan dengan menyebarkan angket kepada siswa kelas XI IPA sebagai bahan pertimbangan dan pemilihan media yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.

c. Analisis kurikulum

Analisis ini terdiri atas analisis kompetensi dan instruksional. Analisis kompetensi dilakukan dengan menganalisis kompetensi dasar kelas X IPA yang mencakup materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah. Dilakukan analisis instruksional dengan menjabarkan kompetensi dasar ke dalam indikator pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa. Analisis ini dilakukan dengan menganalisis kompetensi dasar kelas X IPA terkait materi yang akan diajarkan.

2. Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain terkait dengan penentuan sasaran, instrumen penilaian, latihan, dan analisis yang terkait materi pembelajaran, rencana pembelajaran dan pemilihan media. Fase desain dilakukan secara sistematis dan spesifik. Pada tahap ini umumnya mengenai tentang sumber media yang digunakan. Pendekatan atau cara apa yang akan diterapkan dalam pembelajaran, keterampilan kognitif apa saja yang ditentukan bagi siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran, waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran, mekanisme yang digunakan harus menarik perhatian siswa sehingga adanya umpan balik pada bahan ajar, dan bagaimana merancang kegiatan pembelajaran sehingga menarik minat siswa.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan dilakukan pembuatan dan penggabungan konten yang sudah dirancang pada tahap desain. Tahap ini mencakup kegiatan memilih, menentukan metode, media serta strategi pembelajaran yang sesuai untuk digunakan dalam menyampaikan materi atau substansi program. Dalam melakukan tahap pengembangan, terdapat dua tujuan yang penting diantaranya :

- 1) Memproduksi dan merevisi bahan ajar yang akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sebelumnya.

- 2) Memilih media atau kombinasi media terbaik yang akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi merupakan langkah nyata untuk menerapkan sistem pembelajaran yang telah dibuat. Pada tahap ini semua yang telah dikembangkan diinstal sedemikian rupa sesuai dengan peran atau fungsinya agar dapat diimplementasikan. Tujuan utama pada tahap ini adalah :

- 1) Membimbing siswa untuk mencapai tujuan atau kompetensi.

- 2) Menjamin terjadinya pemecahan masalah/solusi untuk mengatasi kesenjangan hasil belajar yang dihadapi oleh siswa.

- 3) Memastikan bahwa pada akhir program pembelajaran, siswa perlu memiliki kompetensi pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diperlukan.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi adalah proses untuk melihat apakah sistem pembelajaran yang sedang digunakan tersebut berhasil sesuai dengan harapan awal atau tidak. Tahap evaluasi terhadap program pembelajaran bertujuan untuk mengetahui beberapa hal, yaitu :

- 1) Sikap siswa terhadap kegiatan pembelajaran secara keseluruhan.
- 2) Peningkatan kompetensi dalam diri siswa, yang merupakan dampak dari keikutsertaan dalam program pembelajaran.
- 3) Keuntungan yang dirasakan oleh sekolah akibat adanya peningkatan kompetensi siswa setelah mengikuti program pembelajaran.

3.8 Analisis Data

3.8.1 Analisis Hasil Validasi

Hasil validasi para ahli (ahli materi, ahli media, dan ahli pengembangan) bersifat deskriptif berupa komentar dan saran, sehingga diterapkan 5 tingkat penilaian supaya dihasilkan data kuantitatif, sebagai berikut:

- 1) Skor 1, jika ahli menilai sangat buruk;
- 2) Skor 2, jika ahli menilai kurang baik;
- 3) Skor 3, jika ahli menilai cukup baik;
- 4) Skor 4, jika ahli menilai baik;
- 5) Skor 5, jika ahli menilai sangat baik.

Data yang diperoleh, kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis data persentase.

Rumus pengolahan data pada setiap aspek:

$$P_i = \frac{X_i}{Y_i} \times 100\%$$

Rumus pengolahan data keseluruhan:

$$P_i = \frac{\sum_{t=0}^n x_i}{\sum_{t=0}^n y_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P_i = Persentase penilaian untuk aspek ke-i

X_i = Jumlah jawaban penilaian dari para ahli untuk aspek ke-i

Y_i = Jumlah nilai maksimum untuk aspek ke-i

P = Persentase penilaian keseluruhan

n = Banyak aspek yang dinilai

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

Lalu data persentase diubah menjadi data kuantitatif deskriptif menggunakan tabel kriteria validitas:

Tabel 3.3 Kriteria Validasi Media

No	Nilai	Kualifikasi	Keterangan
1	$\leq 54\%$	Tidak Valid	Media tidak dapat digunakan pada proses pembelajaran tanpa adanya revisi
2	55%-64%	Kurang Valid	Media dapat digunakan pada proses pembelajaran namun perlu revisi
3	65%-74%	Cukup Valid	Media dapat dilengkapi sesuatu yang perlu, perlu adanya pertimbangan, namun penambahan tidak terlalu besar dan mendasar
4	75%-84%	Valid	Media direvisi dengan mencari kelemahan media dengan teliti
5	85%-100%	Sangat Valid	Media direvisi secara keseluruhan

(Utami, 2016: 41)

3.8.3 Analisis Respon Pengguna (Guru)

Data yang digunakan berasal dari total skor ke seluruh subkomponen angket respon pengguna yang menggunakan skala Likert dengan beberapa kategori sebagai berikut.

Tabel 3.4 Skala Likert

Kategori	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

Skor rata-rata penilaian terhadap media yang dikembangkan diperoleh menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\sum Xi}{\sum Yi} \times 100\%$$

Keterangan:

P : persentase penilaian total

$\sum x$: Jumlah skor yang diperoleh untuk aspek ke-i

$\sum Y$: Jumlah skor maksimum untuk aspek ke-i

i : 1, 2, 3,, n

Data persentase yang telah diperoleh dikonversikan menjadi data kuantitatif deskriptif.

Tabel 3.5 Kriteria Kategori Kepraktisan

Tingkat Validitas	Kategori Kepraktisan	Keputusan
76 % - 100 %	Sangat praktis	Produk siap dimanfaatkan di lapangan untuk kegiatan pembelajaran
51 % - 75 %	Praktis	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan hal-hal yang kurang berdasar pertimbangan tertentu
26 % - 50 %	Kurang praktis	Merevisi dengan meneliti kembali dan mencari kelemahan produk untuk disempurnakan
≤ 25 %	Tidak praktis	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk

(Pratiwi, 2014)

3.8.4 Analisis respon dari siswa

Pengambilan angket respon siswa dilakukan setelah uji coba terbatas. Analisis respon siswa dilakukan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap penggunaan media *owncloud* pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah. Respon siswa dihitung dengan rumus persentase sebagai berikut:

$$\text{Persentase Respon Siswa} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Jumlah siswa yang memilih

B = Jumlah siswa keseluruhan (Utami, 2016: 43).

3.8.5 Analisis hasil belajar siswa

Hasil belajar siswa didapat berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test*. Data yang diperoleh melalui tes, digunakan untuk melihat perbedaan peningkatan

kemampuan siswa. Setelah dilakukan *pre-test* dan *post-test* kepada siswa diperoleh N-Gain masing-masing kelas untuk melihat apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan antara siswa kelas kontrol dan siswa kelas eksperimen menggunakan rumus *Normalized Gain* sebagai berikut:

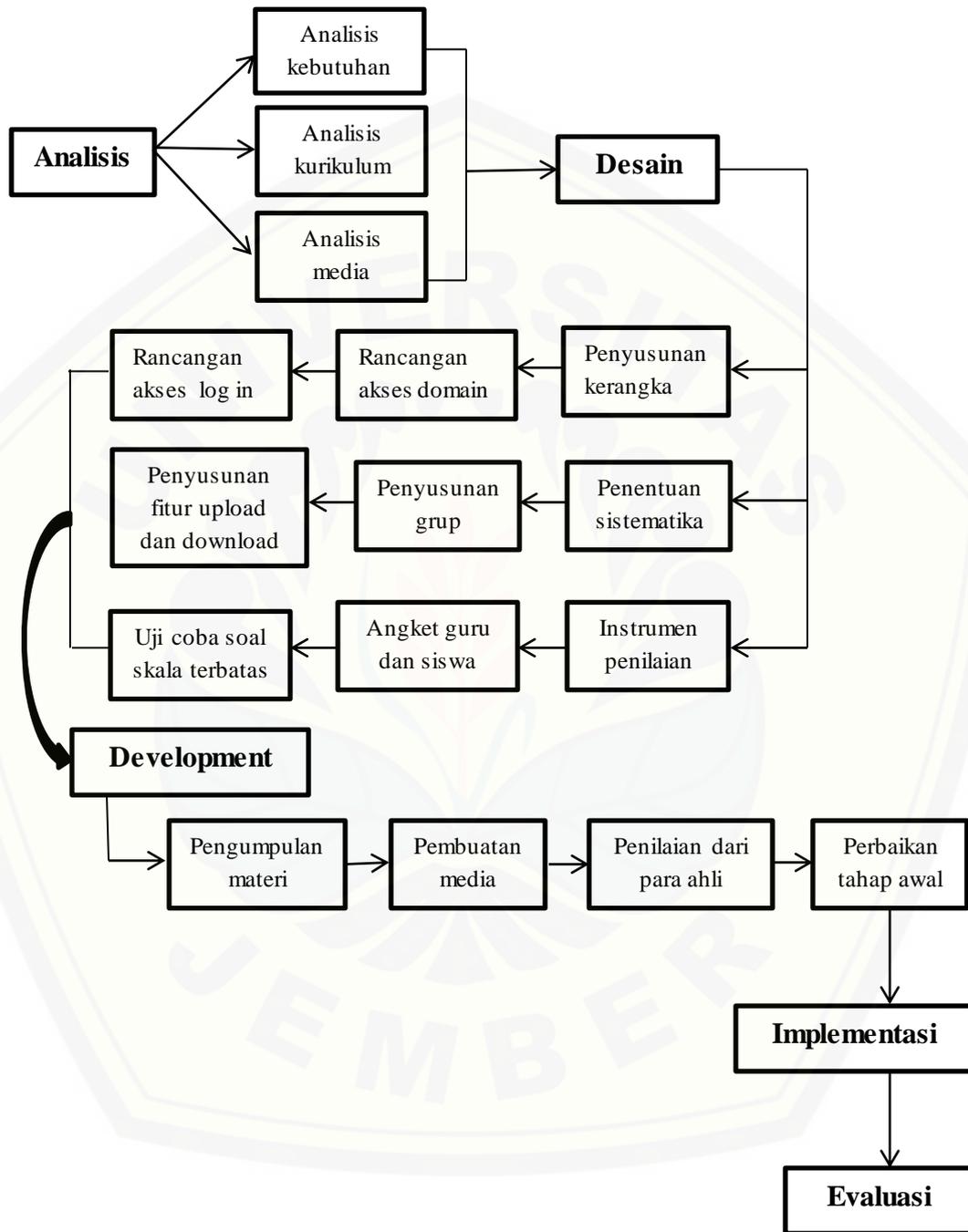
$$\text{Normalized Gain: } \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Nilai Pretest}}$$

Tabel 3.6 Kategori *Normalized Gain*

Skor <i>Normalized Gain</i>	Kategori
$\text{Normalized Gain} \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \text{Normalized Gain} \geq 0,3$	Sedang
$\text{Normalized Gain} < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

3.9 Skema Alur Penelitian



Gambar 3.1 Skema Alur Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa:

- a. Validitas bahan ajar berbasis *Owncloud* pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA kategori sangat valid dengan persentase penilaian 87,21 %.
- b. Kepraktisan bahan ajar berbasis *Owncloud* pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA kategori sangat praktis dengan rata-rata persentase penilaian 90 % untuk respon guru dan 88,07 % untuk respon siswa.
- c. Efektivitas bahan ajar berbasis *Owncloud* pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA kategori efektif karena menunjukkan rata-rata nilai *Normalized gain* yang berkategori sedang yaitu 0,55 di SMA Negeri 1 Muncar dan sedang yaitu 0,58 di SMA Negeri 1 Purwoharjo.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Media bahan ajar berbasis *Owncloud* ini dapat dijadikan sebagai salah satu media tambahan materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah di kelas X IPA oleh guru untuk meningkatkan minat baca siswa.
- b. Bagi peneliti lain dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian selanjutnya dalam aspek pengembangan media agar menjadi media yang lebih baik.
- c. Media ini dapat dikembangkan oleh peneliti lain dengan memvisualisasikan pokok bahasan yang lain sehingga tidak hanya terbatas pada materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, P. 2015. Pengembangan Cloud Storage Dengan Pemanfaatan Virtualisasi Server Pada Sistem Operasi *Network Attached Storage* (Freenas). *Jurnal Skripsi Teknik Informatika*.
- Agustina, D. K. 2015. Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa dan Aktivitas Guru pada Materi Bioteknologi Pangan Kelas IX MTs Melalui Model Pembelajaran berbasis Masalah. *KOSTRUKTIVISME*. 7(2): 107-118.
- Akbar, S. 2013. *Instumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Azwar, S. 2014. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arsyad, A. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Badriyah. 2015. Efektivitas Proses Pembelajaran dengan Pemanfaatan Media Pembelajaran. *Jurnal Lentera Komunikasi*. 1(1): 21-36.
- Darmadi. 2017. *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran dalam Dinamika Belajar Siswa*. Yogyakarta: Deepublish.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Fitriani., M. Hasan., dan Musri. 2016. Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Aktifitas Belajar Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal pendidikan Sains Indonesia*. 4 (2): 24-35.
- Hake, R.R. 1998. Interactive Engangement Methods in Introductory Mechanics Courses. *Journal of Physics Education Research*. 1-39.
- Hestari, S., E, Susantini, dan L, Lisdiana. 2016. Validitas, Kepraktisan, dan Efektivitas Media Pembelajaran Papan Magnetik pada Materi Mutasi Gen. *BioEdu*. 5(1): 7-13.
- Husain, C. 2014. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran di SMA Muhammadiyah Tarakan. *Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan*. Vol. 2 (2): 184-192.
- Ibrahim, M. 2013. Analisis Dan Implementasi Onwcloud Sebagai Media Penyimpanan Pada Yayasan Salman AL-Farisi Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah* 14(4): 32-37.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2016. *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA) Mata Pelajaran Biologi*. Jakarta: Kemendikbud RI.

- Kurniawan, A. D. 2013. Metode Inkuiri Terbimbing dalam Pembuatan Media Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kreativitas Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPPI)*. 2(1): 8-11.
- Kurniawan, H., dan R. Cahyana. 2015. Penerapan Perangkat Lunak Open Source Owncloud Sebagai Server Penyimpanan Data Berbasis Web. *ISSN: 2302-7339*. 12(1).
- Maisaroh. 2016. Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Metode Pembelajaran Active Learning Tipe Quiz Team Pada Mata Pelajaran Keterampilan Dasar Komunikasi Di SMK Negeri 1 Bogor. *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*. 8(2).
- Mediawati, E. 2011. Pembelajaran Media Untuk Meningkatkan Prestasi Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 12(1).
- Mumtahanah, N. 2014. Penggunaan Media Visual dalam Pembelajaran PAI. *AL HIKMAH Jurnal Studi Keislaman*. 4(1): 91-104.
- Nararia, W. W., P. P. Rinie, dan J. D. Budiono. 2012. Profil Media e-Learning Berbasis Web pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan. *BioEdu*. 1(3): 51-56.
- Nazir, M. I. J., A. H. Rizvi, dan R. V. Pujeri. 2012. Skill Development in Multimedia based Learning Environment in Higher Education: An Operational Model. *International Journal of Information and Communication Technology Research*. 2(11): 820-828.
- Notko, A. 2001. *Education Assesment of Student*. New Jersey. Meril Printece Hall.
- Novitasari, I. 2014. Jenis dan Pengertian Materi Pembelajaran. <http://www.informasi-pendidikan.com/2014/06/jenis-dan-pengertian-materi-pe-mbelajaran.html>. [Diakses pada tanggal 23 september 2017].
- Pohan, J.E., Atmazaki, dan Agustina. 2014. Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Kontekstual pada Menulis Resensi di Kelas IX SMP 7 Padang Bolak. *Jurnal Bahasa, Sastra dan Pembelajaran*. 2 (2): 1-11.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva press
- Pratiwi, D. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Pendekatan SAVI (*Somatic, Auditory, Visual, Intellectual*) pada Pokok Bahasan Sistem Pernapasan Kelas XI SMA dalam meningkatkan Motivasi dan Hasil belajar Siswa. *Jurnal Edukasi UNEJ*. 1 (2): 5-9.

- Ratnawati, R., dan T. I. Tjendrowaseno. 2013. Pembuatan Media Pembelajaran Biologi untuk Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Tasikmadu. *Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika dan Komputer FTI UNSA*. 2(1): 37-43.
- Rita, C., Richey, dan Nelson. 2009. *Development Research: Studies of Instructional Design and Development*.
- Rohmatan, N. F. 2016. Pengembangan Permainan Ular Tangga Sebagai Media Pengayaan Pada Mata Pelajaran Dasardasar Perbankan di SMK Negeri Mojoagung. *Jurnal Pendidikan Akuntansi*. 4 (3): 1-6.
- Rusman. 2017. *Belajar & Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: KENCANA.
- Said et al. 2010. *Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa*. Jakarta: Kemendiknas.
- Setyosari, P. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Erlangga
- Susilana, R., dan C. Riyana. 2009. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Sutarti, T., dan E. Irawan. 2017. *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sutjiono TWA. 2005. Pendayagunaan Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Penabur*. 4(4): 76-84.
- Sutrisno, V. L. P., dan B. T. Siswanto. 2016. Faktor-faktor yang mempengaruhi Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Praktik Kelistrikan Otomotif SMK di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. 6(1): 111-120.
- Syafitri, R. dan A. Hamidah. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Koleksi Awetan Cangkang Gastropoda untuk Kelas X SMA. *Jurnal Biodik*. 2 (1): 34-42.
- Syarif, J. 2015. Membangun Private Cloud Computing dan Analisa Terhadap Serangan DoS Study Kasus SMKN 6 Jakarta. *Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*. 6(3).
- Syarifuddin, M. H. dan M.S. Sumbawati. 2016. Pengembangan E-Komik sebagai Media Pembelajaran Keamanan Jaringan Materi Kriptografi. *Jurnal IT-Edu*. 1 (1): 30-36.
- Utami, W. I. 2016. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash pada Pokok Pokok bahasan Sistem Respirasi untuk Siswa Kelas XI SMA.

Skripsi. Jember; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Wati, T. R., dan H. Sismoro. 2014. Analisis dan Perancangan Aplikasi Android Buku Dunia Tumbuhan (*Plantae*). *Jurnal DASI*. 15 (1).

Winarto, J. 2015. Penggunaan Media Gambar dalam Pelajaran Fiqih tentang Tayamum. http://www.kompasiana.com/jokowinarto/penggunaan-media-gambar-dalam-pelajaran-fiqih-tentang-tayamum_5500c5eda333117f73511e09. [Diakses pada 30 Juni 2018].

Yahfizham. 2014. Pengantar Teknologi Informasi dan Komunikasi Terhadap Proses Pembelajaran Berbasis Elektronik (*E- Learning*). *Jurnal Iqra'*. Vol.8 (2): 80-96.

Yusuf,E. 2016. Pembelajaran Berbasis Teknologi Untuk Generasi Z. *Jurnal Widyakala*. ISSN 2337-7313.

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS <i>OWNCLOUD</i> POKOK BAHASAN PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN DAUR ULANG LIMBAH UNTUK PEMBELAJARAN KELAS X IPA SMA	Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang semakin pesat, manusia dituntut untuk dapat beradaptasi mengikuti perubahan zaman atau kemajuan teknologi. Teknologi modern dalam bidang komunikasi dengan produk berupa peralatan hardware dan software yang disajikan telah mempengaruhi seluruh sektor termasuk pendidikan. Pada dasarnya pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya.	1. Bagaimana validitas pengembangan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA? 2. Bagaimana kepraktisan pengembangan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> pokok bahasan	• Variabel Bebas: 1. Bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> • Variabel Terikat: 1. Hasil validitas, kepraktisan, dan efektifitas bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> pokok bahasan perubahan lingkungan dan daur ulang limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA.	1. Hasil validitas bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA 2. Hasil kepraktisan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> pokok bahasan Perubahan Lingkungan	Data Primer: 1. Hasil validasi bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA 2. Hasil kepraktisan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> pokok bahasan Perubahan	1. Melakukan wawancara penyebaran angket 2. Merumuskan tujuan 3. Memilih strategi, teknologi, perangkat dan materi pembelajaran 4. Penggunaan bahan ajar 5. Pengujian validasi, kepraktisan, dan efektifitas 6. Partisipasi siswa di dalam kelas 7. Penilaian dan

	<p>Sarana dan prasarana dapat digunakan sebagai perantara yang berguna untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pembelajaran. Media pembelajaran merupakan seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan siswa atau peserta didik (Akbar, 2013). Maka perlu adanya pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang diajarkan, karena motivasi belajar merupakan salah satu indikasi dari tersampainya informasi serta keberhasilan tujuan instruksional dalam proses pembelajaran.</p> <p><i>Owncloud</i> merupakan</p>	<p>Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA?</p> <p>3. Bagaimana efektifitas pengembangan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA?</p>		<p>dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA</p> <p>3. Hasil belajar siswa dengan menggunakan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA</p>	<p>Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA</p> <p>3. Hasil belajar siswa dengan menggunakan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk pembelajaran kelas X IPA SMA</p> <p>Data Sekunder:</p>	<p>revisi</p>
--	--	---	--	--	---	---------------

	<p>salah satu perangkat yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. <i>Owncloud</i> atau komputasi awan adalah transformasi teknologi informasi dan komunikasi dari komputer berbasis klien atau server. <i>Cloud computing</i> memungkinkan pengguna untuk menggunakan layanan <i>software</i>, media penyimpanan (<i>storage</i>), <i>platform</i> infrastruktur dan aplikasi layanan teknologi melalui jaringan internet. Teknologi komputasi awan menguntungkan pengguna karena tidak perlu lagi mengeluarkan investasi besar-besaran untuk <i>software</i> dan aplikasi data serta perawatan <i>hardware</i>. Media ini berfungsi sebagai layanan</p>				<p>Didapat dari internet, jurnal, dan buku sebagai informasi pendukung.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

berupa (jaringan, *server*, aplikasi, penyimpanan dan lain-lain.) yang disediakan kepada para pengguna internet untuk kemudahan dalam beraktifitas (Ibrahim, 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Sharif (2015) mengenai pembangunan private cloud computing dan analisa terhadap serangan DoS study kasus SMKN 6 Jakarta, menunjukkan hasil bahwasannya software cloud computing yang digunakan ialah *owncloud* yang mana sistem ini sudah terbangun dan dapat mempermudah guru dan siswa dalam mengumpulkan data pembelajaran dan dapat dengan mudah diakses setiap

saat. Pada sistem cloud komputing ini guru diberikan hak akses untuk mendownload dan mengupload file sepenuhnya. Begitu juga dengan siswa memiliki hak akses untuk mengupload bertujuan untuk mengumpulkan tugas yang diberikan guru dan hak mendownload yang hanya bisa jika guru telah menshare file kepada mereka dalam sistem ini, sehingga hasil belajar siswa yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar sebelum menggunakan perangkat ini.

Hasil *need assesment* melalui wawancara dan angket diketahui bahwa dalam proses pembelajaran materi perubahan lingkungan

	<p>dan daur ulang limbah siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami proses daur ulang, karena memang media yang digunakan berupa power point dan gambar. Belum ada bahan ajar yang menyediakan materi secara keseluruhan yang dapat memuat gambar, video dan berbasis web. Penulis akan melakukan penelitian dengan judul ‘Pengembangan Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i> Pokok Bahasan Perubahan Lingkungan Dan Daur Ulang Limbah Untuk pembelajaran Kelas X IPA SMA’</p>					
--	--	--	--	--	--	--

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, S. 2013. *Instumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Ibrahim, M. 2013. Analisis Dan Implementasi Onwcloud Sebagai Media Penyimpanan Pada Yayasan Salman AL-Farisi Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Vol. 14(4): 32-37.*

Syarif, J. 2015. Membangun Private Cloud Computing dan Analisa Terhadap Serangan DoS Study Kasus SMKN 6 Jakarta. *Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*. Vol. 6(3).



B. Lampiran Angket Pelaksanaan Pembelajaran Biologi SMA

ANGKET PELAKSANAAN PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

I. IDENTITAS GURU

1. Nama Lengkap : NORMA HIDAYAH, S. Pd
 2. NIP : 19720404 200701 2 016
 3. Jenis Kelamin : Perempuan
 Laki-laki
 4. Tempat/Tanggal Lahir : BANYUWANGI, 04 APRIL 19972
 5. Pangkat dan Golongan : III c
 6. Agama : ISLAM
 7. Alamat : Dsn Isopen Rt. 02 / 05 Kraclenan Puruwaharjo
 8. Telepon : 081216765790

II. PENDIDIKAN

1. Pendidikan Tertinggi : S1
 2. Asal Lulusan : UTRAM
 3. Selesai Tahun : 1996
 4. Jurusan/Program Studi : P. MIPA / BIOLOGI

III. RIWAYAT PEKERJAAN

1. Lama menjadi guru : 19 Tahun
 2. Tahun pertama diangkat : 2007
 3. Sekolah pertama mengajar : SMAN 1 PURUWAHARJO
 4. Sekolah sekarang mengajar : -"-
 5. Mata pelajaran yang diajarkan sekarang : BIOLOGI

Banyuwangi,


 (Norma Hidayah)

B.1 Lampiran Analisis Kebutuhan Angket Guru

NEED ASSESMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)

ANGKET GURU

Analisis kebutuhan memiliki tujuan untuk menunjukkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan bahan ajar menggunakan media pembelajaran sehingga dapat digunakan sebagai alternatif yang sesuai. Analisis kebutuhan dilakukan dengan menyebarkan angket guru untuk mengetahui identitas, pendidikan serta riwayat pekerjaan dan wawancara untuk menggali informasi dari guru Biologi SMA. Materi pembelajaran yang dimaksud dalam kebutuhan ini yaitu Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah kelas X IPA semester genap. Indikator yang diperlukan dalam analisis kebutuhan, yaitu:

- a. Pendekatan pembelajaran yang sering digunakan
- b. Kendala dalam pembelajaran Biologi khususnya materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah
- c. Media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran
- d. Penerapan media yang digunakan dalam proses pembelajaran
- e. Saran untuk media pembelajaran yang akan diterapkan dalam proses pembelajaran.

1. Pendekatan pembelajaran yang sering digunakan dalam pembelajaran Biologi di kelas Bapak/Ibu adalah

.....

Alasan menggunakan pendekatan pembelajaran tersebut karena

.....

2. Apakah terdapat kendala dalam melaksanakan pembelajaran Biologi di kelas, khususnya pada materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah?

Ya

Tidak

Apabila "Ya", sebutkan kendala-kendala tersebut dan upaya yang pernah dilakukan dalam menangani kendala tersebut

.....

.....

.....

3. Media apa yang pernah Bapak/Ibu gunakan dalam proses pembelajaran?

LKS PowerPoint Video Gambar

Lainnya *Lingkungan sekitar*

4. Bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran yang telah digunakan?

menarik (lingkungan sekitar)

.....

.....

5. Apa sajakah kelebihan dari media pembelajaran yang telah digunakan?

lebih bisa menerima peserta didik

.....

6. Apa sajakah kekurangan dari media pembelajaran yang telah digunakan?
 - kadang pada beberapa alat lebih
 byk main & lap kalo tidak diawasi / & control
7. Apakah untuk meningkatkan minat belajar dan pemahaman siswa diperlukan media pembelajaran multimedia?
 Ya Tidak
8. Apakah Bapak/Ibu pernah merancang/mengembangkan media pembelajaran multimedia?
 Ya Tidak
9. Apakah Bapak/Ibu mengetahui mengenai media pembelajaran media *Owncloud*?
 Ya Tidak
 Apabila "Ya", apa yang Bapak/Ibu ketahui mengenai media pembelajaran media *Owncloud*?
 Media pembelajaran melalui android
 (sebagai penyempai media pembelajaran).
- Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan media pembelajaran media *Owncloud*?
 Ya Tidak
- Apa sajakah kelebihan dan kekurangan dari media pembelajaran media *Owncloud*?

10. Apa sajakah saran-saran Bapak/Ibu mengenai media pembelajaran media *Owncloud* yang akan diterapkan?

ANGKET PELAKSANAAN PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

I. IDENTITAS GURU

1. Nama Lengkap : AKHMAD DARMAWAN, S.Pd, M.P.
2. NIP : 1977 0308 1999 031008
3. Jenis Kelamin : Perempuan
 Laki-laki
4. Tempat/Tanggal Lahir : BOJONEGORO, 08 MARET 1977
5. Pangkat dan Golongan : PEMBINA, IV / a
6. Agama : ISLAM
7. Alamat : Dsn. KRAJAN RT II RW 04, Ds. KEDUNGREJO - MUMCAR
8. Telepon : 081 216 33740

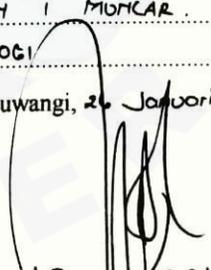
II. PENDIDIKAN

1. Pendidikan Tertinggi : S2
2. Asal Lulusan : UNIVERSITAS JEMBER
3. Selesai Tahun : 2010
4. Jurusan/Program Studi : AGRONOMI / PERTANIAN

III. RIWAYAT PEKERJAAN

1. Lama menjadi guru : 20 Th.
2. Tahun pertama diangkat : 1999
3. Sekolah pertama mengajar : SMAN 4 BOJONEGORO
4. Sekolah sekarang mengajar : SMAN 1 MUMCAR
5. Mata pelajaran yang diajarkan sekarang : BIOLOGI

Banyuwangi, 26 Januari 2018


 (Akhmad Darmawan, S.Pd, M.P)
 NIP. 197703081999031008

1. Pendekatan pembelajaran yang sering digunakan dalam pembelajaran Biologi di kelas Bapak/Ibu adalah

Pendekatan Kontekstual

Alasan menggunakan pendekatan pembelajaran tersebut karena

Siswa akan belajar mengenai materi pelajaran secara langsung sehingga siswa tidak hanya mengetahui, mengingat, dan memahami

2. Apakah terdapat kendala dalam melaksanakan pembelajaran Biologi di kelas, khususnya pada materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah?

Ya

Tidak

Apabila "Ya", sebutkan kendala-kendala tersebut dan upaya yang pernah dilakukan dalam menangani kendala tersebut

Siswa kesulitan dalam memahami materi pelajaran solusinya dengan menggunakan media pembelajaran

3. Media apa yang pernah Bapak/Ibu gunakan dalam proses pembelajaran?

LKS

PowerPoint

Video

Gambar

Lainnya

4. Bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran yang telah digunakan?

Siswa lebih aktif bertanya dalam proses pembelajaran

5. Apa sajakah kelebihan dari media pembelajaran yang telah digunakan?

Materi yang disampaikan cepat dan mudah diingat

6. Apa sajakah kekurangan dari media pembelajaran yang telah digunakan?
Membutuhkan peralatan lain seperti LCD.
7. Apakah untuk meningkatkan minat belajar dan pemahaman siswa diperlukan media pembelajaran multimedia?
 Ya Tidak
8. Apakah Bapak/Ibu pernah merancang/mengembangkan media pembelajaran multimedia?
 Ya Tidak
9. Apakah Bapak/Ibu mengetahui mengenai media pembelajaran media *Owncloud*?
 Ya Tidak
 Apabila "Ya", apa yang Bapak/Ibu ketahui mengenai media pembelajaran media *Owncloud*?
template aplikasi yang dapat digunakan untuk pusat penyimpanan data/media pembelajaran setiap guru yang ada di sekolah
 Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan media pembelajaran media *Owncloud*?
 Ya Tidak
 Apa sajakah kelebihan dan kekurangan dari media pembelajaran media *Owncloud*?
10. Apa sajakah saran-saran Bapak/Ibu mengenai media pembelajaran media *Owncloud* yang akan diterapkan?

B.2 Lampiran Analisis Kebutuhan Angket Siswa

NEED ASSESMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)

ANGKET SISWA

Analisis kebutuhan memiliki tujuan untuk menunjukkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan bahan ajar menggunakan media pembelajaran sehingga dapat digunakan sebagai alternatif yang sesuai. Analisis kebutuhan dilakukan dengan menyebarkan angket guru untuk mengetahui identitas, pendidikan serta riwayat pekerjaan dan wawancara untuk menggali informasi dari guru Biologi SMA. Materi pembelajaran yang dimaksud dalam kebutuhan ini yaitu Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah kelas X IPA semester genap. Indikator yang diperlukan dalam analisis kebutuhan, yaitu:

1. Pendapat siswa dalam proses pembelajaran Biologi pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah
2. Tingkat pemahaman siswa terhadap pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah
3. Penggunaan model/pendekatan tertentu dalam proses pembelajaran
4. Gaya/cara belajar siswa dalam memahami materi pembelajaran
5. Media yang digunakan selama proses pembelajaran
6. Penerapan/aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari
7. Saran siswa terhadap pembelajaran Biologi, khususnya pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah

ANGKET PELAKSANAAN PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

1. Nama Lengkap : UUN FIKA SIRLYANI
2. Sekolah : SMAN 1 PURWOHARJO
3. Kelas : XI IPA 1
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Tempat, Tanggal Lahir : Banyuwangi, 13, Oktober 2000
6. Agama : Islam
7. Alamat : Curah pecak, Purwuharjo
8. Telepon : 083 122 015 609

Banyuwangi, 23, Januari, 2018



(UUN FIKA SIRLYANI)

1. Bagaimana proses pembelajaran Biologi pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah yang anda peroleh?
 Guru Memberi Ceramah Melakukan Pengamatan
 Guru Memberikan Contoh dalam Kehidupan Sehari-hari
2. Bagaimana pendapat anda mengenai proses pembelajaran Biologi pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah?
 Menarik Kurang Menarik Tidak Menarik
3. Bagaimana tingkat pemahaman anda terhadap pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah ?
 Baik Sedang Kurang
4. Menurut anda, manakah sub pokok bahasan yang paling sulit?
 Pengertian Lingkungan
 Pengertian Pencemaran Lingkungan (Polusi)
 Macam-Macam Pencemaran Lingkungan
 Dampak Pencemaran Lingkungan
 Jenis Daur Ulang Limbah
 Proses Daur Ulang Limbah
 Manfaat Daur Ulang Limbah
5. Apakah guru pernah menggunakan model/pendekatan tertentu dalam proses pembelajaran Biologi?
 Pernah Jarang Belum Pernah
6. Bagaimana cara anda dalam mempelajari pelajaran?
 Menghafal Membaca Berulang-ulang Memahami Isi
 Mengerti dari Contoh
7. Apakah anda mencari referensi lain untuk mempelajari pembelajaran Biologi?
 Ya Jarang Tidak

8. Media pembelajaran apa sajakah yang digunakan guru selama proses pembelajaran?

PPT

9. Apakah anda puas dengan media pembelajaran yang telah disajikan?

Puas Kurang Puas Tidak Puas

10. Apakah anda pernah mengetahui tentang media *Owncloud*?

Ya Ragu-ragu Belum

11. Menurut anda, apakah perlu adanya pengembangan media *Owncloud*?

Ya Ragu-ragu Tidak

13. Apakah pokok bahasan *Fungi* (Jamur) sudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari?

Ya Ragu-ragu Belum

14. Manfaat apa sajakah yang anda peroleh dari mempelajari pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah?

Mengurangi kelebihan limbah yang tidak diperlukan, sehingga diperlukan daur ulang agar lebih ada manfaat dari limbah tersebut.

15. Tuliskanlah saran-saran anda terhadap pembelajaran Biologi, khususnya pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah!

Sebaiknya lebih banyak dilakukan praktik mendaur ulang limbah agar siswa dapat dengan mudah memahami bagaimana pentingnya daur ulang sampah, dan mengurangi terjadinya penimbunan limbah.

ANGKET PELAKSANAAN PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

1. Nama Lengkap : DWI ADI PRAYOGO
2. Sekolah : SMAN 1 MUNCAR
3. Kelas : XI IPA 1
4. Jenis Kelamin : L
5. Tempat, Tanggal Lahir : BANYUWANGI, 17 FEBRUARI 2001
6. Agama : ISLAM
7. Alamat : WRINGINPUTIH
8. Telepon : 085 816 262 519

Banyuwangi,



(DWI ADI PRAYOGO)

-
1. Bagaimana proses pembelajaran Biologi pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah yang anda peroleh?
 Guru Memberi Ceramah Melakukan Pengamatan
 Guru Memberikan Contoh dalam Kehidupan Sehari-hari
 2. Bagaimana pendapat anda mengenai proses pembelajaran Biologi pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah?
 Menarik Kurang Menarik Tidak Menarik
 3. Bagaimana tingkat pemahaman anda terhadap pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah?
 Baik Sedang Kurang
 4. Menurut anda, manakah sub pokok bahasan yang paling sulit?
 Pengertian Lingkungan
 Pengertian Pencemaran Lingkungan (Polusi)
 Macam-Macam Pencemaran Lingkungan
 Dampak Pencemaran Lingkungan
 Jenis Daur Ulang Limbah
 Proses Daur Ulang Limbah
 Manfaat Daur Ulang Limbah
 5. Apakah guru pernah menggunakan model/pendekatan tertentu dalam proses pembelajaran Biologi?
 Pernah Jarang Belum Pernah
 6. Bagaimana cara anda dalam mempelajari pelajaran?
 Menghafal Membaca Berulang-ulang Memahami Isi
 Mengerti dari Contoh
 7. Apakah anda mencari referensi lain untuk mempelajari pembelajaran Biologi?
 Ya Jarang Tidak

8. Media pembelajaran apa sajakah yang digunakan guru selama proses pembelajaran?

Menggunakan proyektor dan buku.

9. Apakah anda puas dengan media pembelajaran yang telah disajikan?

Puas Kurang Puas Tidak Puas

10. Apakah anda pernah mengetahui tentang media Owncloud?

Ya Ragu-ragu Belum

11. Menurut anda, apakah perlu adanya pengembangan media Owncloud?

Ya Ragu-ragu Tidak

13. Apakah pokok bahasan *Fungi* (Jamur) sudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari?

Ya Ragu-ragu Belum

14. Manfaat apa sajakah yang anda peroleh dari mempelajari pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah?

Kita dapat mengetahui pengertian lingkungan, pengertian polusi, macam-macam pencemaran lingkungan, dampak pencemaran lingkungan, jenis daur ulang limbah, proses daur ulang, manfaat daur ulang.

15. Tuliskanlah saran-saran anda terhadap pembelajaran Biologi, khususnya pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah!

Saran saya seharusnya melakukan pengamatan di lingkungan sekitar.

C. LAMPIRAN INSTRUMEN VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS *OWNCLOUD* OLEH AHLI MATERI

C.1 LEMBAR VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS *OWNCLOUD* POKOK BAHASAN PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN DAUR ULANG ILMBAH UNTUK PEMBELAJARAN KELAS X IPA SMA OLEH AHLI MATERI

LAMPIRAN INSTRUMEN VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS *OWNCLOUD* OLEH AHLI MATERI

LEMBAR VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS *OWNCLOUD* POKOK BAHASAN PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN DAUR ULANG ILMBAH UNTUK PEMBELAJARAN KELAS X IPA SMA OLEH AHLI MATERI

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : X

Materi : Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah Semester : Genap

Identitas Validator

Nama :

NIP :

Petunjuk

- Mohon bapak/ibu untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom skor
- Apabila perlu dilakukan revisi, dapat ditulis pada bagian akhir dari lembar validasi
- Angka-angka pada kolom skor memiliki makna penilaian sebagai berikut:
 - Tidak Baik
 - Kurang Baik
 - Cukup Baik
 - Baik
 - Sangat Baik

Komponen Angket Validasi

No	Aspek yang Diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Aspek Cakupan Materi					
	a. Kesesuaian dengan KD dan tujuan pembelajaran					✓
	b. Keluasan materi				✓	
	c. Kedalaman materi				✓	
2	Akurasi Materi					
	d. Akurasi konsep atau teori materi				✓	

	e. Akurasi contoh				✓	
	f. Akurasi gambar				✓	
3	Keaslian materi					
	g. Materi dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> merupakan karya asli				✓	
4	Kontekstual					
	h. Kesesuaian konsep yang berlaku saat ini					✓
	i. Menampilkan contoh-contoh nyata				✓	
5	Fungsi Materi dalam Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i>					
	j. Melatih siswa bersikap jujur, teliti, cermat, kreatif, dan ingin tahu				✓	
	k. Melatih siswa berinteraksi dengan lingkungan sekitar				✓	
6	Keterampilan Ilmiah					
	l. Menumbuhkan motivasi siswa untuk mengamati, bertanya, dan mencoba				✓	

(Amatullah, 2017)

**LAMPIRAN INSTRUMEN VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS
OWNCLOUD OLEH AHLI PENGEMBANGAN**

**LEMBAR VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS OOWNCLOUD POKOK
BAHASAN PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN DAUR ULANG LIMBAH
UNTUK PEMBELAJARAN KELAS X IPA SMA OLEH AHLI
PENGEMBANGAN**

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : X

Materi : Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah Semester : Genap

Identitas Validator

Nama :

NIP :

Petunjuk

1. Mohon bapak/ibu untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda *check list* (√) pada kolom skor
2. Apabila perlu dilakukan revisi, dapat ditulis pada bagian akhir dari lembar validasi
3. Angka-angka pada kolom skor memiliki makna penilaian sebagai berikut:
 - 1: Tidak Baik
 - 2: Kurang Baik
 - 3: Cukup Baik
 - 4: Baik
 - 5: Sangat Baik

Komponen Angket Validasi

No	Aspek yang Diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Teknik Penyajian					
	a. Konsistensi penyajian dalam subbab				√	
	b. Kelogisan penyajian konsep				√	
2	Pendukung Penyajian Materi					
	c. Kesesuaian dan ketepatan materi				√	

	d. Menumbuhkan motivasi siswa					✓
3	Penyajian Pembelajaran					
	e. Menciptakan interaksi umpan balik					✓
	f. Mengembangkan keterampilan ilmiah				✓	
4	Komponen Penyajian					
	g. Komponen mendukung materi yang disampaikan				✓	
	h. Memudahkan siswa untuk memahami materi				✓	

Catatan

Bahan ajar berbasis Opencloud bisa dikembangkan lebih lanjut dg filter-filter yg lebih mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 18-5-2018
Tanda tangan

[Signature]
Dr. Sekti Prihatin, M.Si
NIP. 196510091991032001

C.2 RUBRIK INSTRUMEN VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS OWN CLOUD OLEH AHLI MATERI

1. Cakupan Materi

Kode a	Kesesuaian dengan KD dan tujuan pembelajaran
Deskripsi	Materi dalam bahan ajar berbasis berbasis <i>owncloud</i> sesuai dengan KD 3.10 dan tujuan pembelajaran
Kode b	Keluasan materi
Deskripsi	Materi dalam bahan ajar berbasis berbasis <i>owncloud</i> mencakup KD 3.10
Kode c	Kedalaman materi
Deskripsi	Materi dalam bahan ajar berbasis berbasis <i>owncloud</i> berisi konsep beserta hubungannya yang sesuai dengan KD 3.10
2. Akurasi Materi	
Kode d	Akurasi konsep atau teori materi
Deskripsi	Materi dalam bahan ajar berbasis berbasis <i>owncloud</i> sesuai dengan fakta
Kode e	Akurasi contoh
Deskripsi	Contoh yang terdapat dalam materi bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> sesuai dengan fakta
Kode f	Akurasi gambar
Deskripsi	Gambar yang digunakan dalam bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> sesuai dengan materi
3. Keaslian Materi	
Kode g	Materi dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> merupakan karya asli
Deskripsi	Materi dalam bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> merupakan karya asli bukan karya jiplak orang lain. Karya orang lain dikutip dengan menggunakan kaidah yang sesuai dengan ketentuan
4. Kontesktual	
Kode h	Kesesuaian konsep yang berlaku saat ini
Deskripsi	Materi dalam bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> sesuai dengan perkembangan pengetahuan saat ini
Kode i	Menampilkan contoh-contoh nyata
Deskripsi	Contoh dalam bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> berasal dari lingkungan sekitar
5. Fungsi Materi dalam Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i>	

Kode j	Melatih siswa bersikap jujur, teliti, cermat, kreatif, dan ingin tahu
Deskripsi	Bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> melatih pengguna untuk mengembangkan diri menjadi pribadi mandiri, makhluk sosial yang jujur, cermat, kreatif dan memiliki rasa ingin tahu
Kode k	Melatih siswa berinteraksi dengan lingkungan sekitar
Deskripsi	Materi dalam bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> mengajak pengguna mengenal dan menjaga lingkungan sekitar
6. Keterampilan Ilmiah	
Kode l	Menumbuhkan motivasi siswa untuk mengamati, bertanya, dan mencoba
Deskripsi	Uraian dalam bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> merangsang pengguna untuk berpikir kritis, kreatif, serta inovatif

D. LAMPIRAN INSTRUMEN VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS *OWNCLOUD* OLEH AHLI MEDIA

D.1 LEMBAR VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS *OWNCLOUD* POKOK BAHASAN PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN DAUR ULANG ILMBAH UNTUK PEMBELAJARAN KELAS X IPA SMA OLEH AHLI MEDIA

LAMPIRAN INSTRUMEN VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS *OWNCLOUD* OLEH AHLI MEDIA

LEMBAR VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS *OWNCLOUD* POKOK BAHASAN PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN DAUR ULANG ILMBAH UNTUK PEMBELAJARAN KELAS X IPA SMA OLEH AHLI MEDIA

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : X

Materi : Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah Semester : Genap

Identitas Validator

Nama :

NIP :

Petunjuk

- Mohon bapak/ibu untuk memberikan penilaian dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom skor
- Apabila perlu dilakukan revisi, dapat ditulis pada bagian akhir dari lembar validasi
- Angka-angka pada kolom skor memiliki makna penilaian sebagai berikut:
 - Tidak Baik
 - Kurang Baik
 - Cukup Baik
 - Baik
 - Sangat Baik

Komponen Angket Validasi

No	Aspek yang Diamati	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Kemudahan Akses Domain dan Navigasi					
	a. Akses domain bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> mudah digunakan				✓	
	b. Bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> memiliki pengoperasian yang sederhana dan mudah dikelola					✓

	c. Bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> dapat berjalan dengan baik					✓
2	Kejelasan Menu Folder					
	d. Pengelompokkan materi					✓
	e. Pemindahan file					✓
	f. Pengelompokkan grup					✓
3	Aspek Komunikatif					
	g. Sesuai sasaran dan dapat diterima oleh sasaran					✓
4	Fungsi Keseluruhan					
	h. Membantu penyampaian materi pembelajaran					✓
	i. Menciptakan susana belajar yang menyenangkan					✓

(Sungkono, 2015)

Catatan

→ Perlu & kembangkan lagi: soal Akses

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jember,
Tanda tangan

[Handwritten Signature]
Slamet Dwiyudi
NIP. 19670101199031007

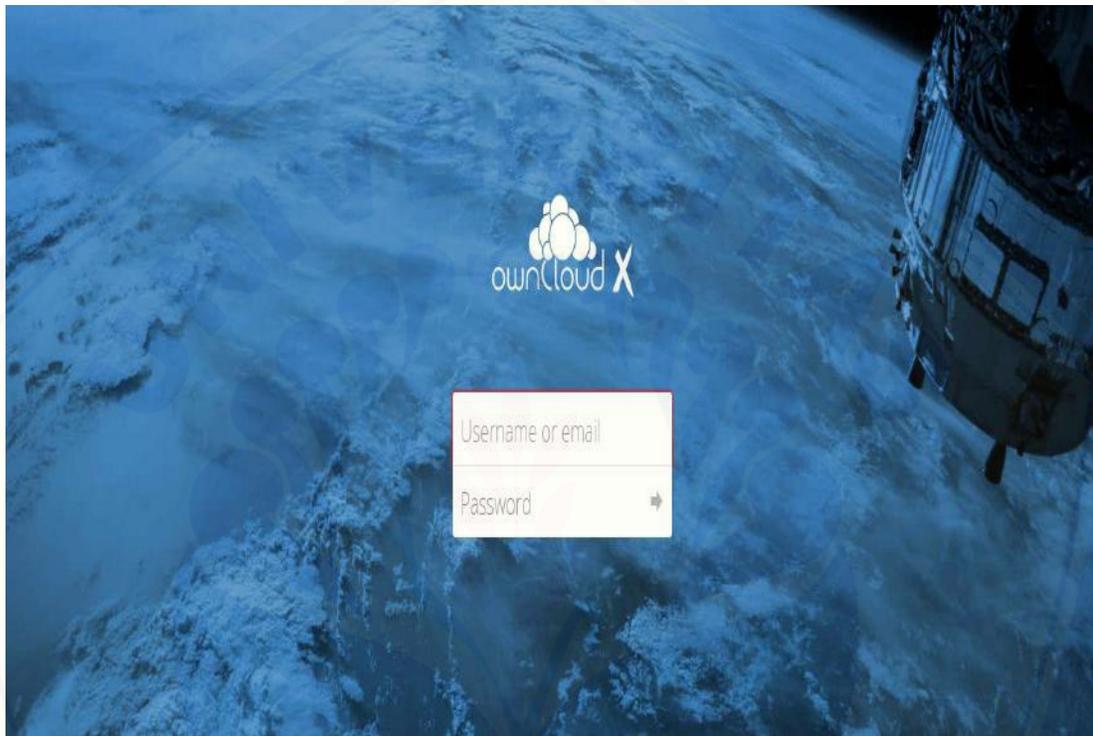
D.2 RUBRIK INSTRUMEN VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS OWN CLOUD OLEH AHLI MEDIA

1. Kemudahan Akses Domain dan Navigasi

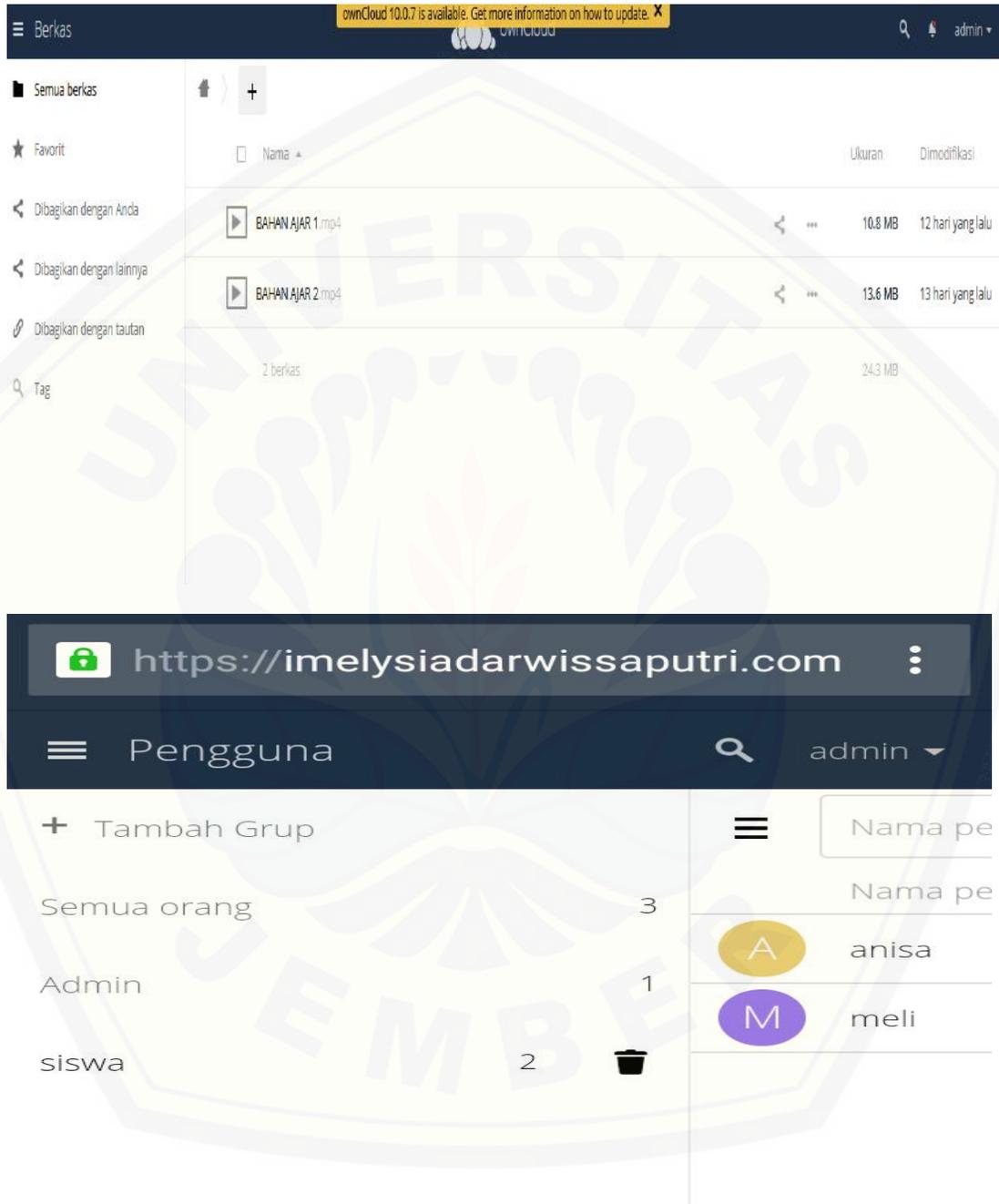
Kode a	Akses domain bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> mudah digunakan
	Akses domain bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> dapat dengan mudah digunakan oleh pengguna
Kode b	Bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> memiliki pengoperasian yang sederhana dan mudah dikelola
	Bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> menggunakan pengoperasian yang sederhana dan dapat dikelola dengan mudah oleh pengguna
Kode c	Bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> dapat berjalan dengan baik
	Bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> mudah dimengerti dan digunakan oleh pengguna
2. Kejelasan Menu Folder	
Kode d	Pengelompokkan materi
	Materi dalam bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> mudah dikelompokkan
Kode e	Pemindahan file
	Pemindahan file antara admin dengan pengguna lain dapat dilakukan dengan mudah
Kode f	Pengelompokkan grup
	Pengelompokkan grup antara siswa dan guru dapat dikelola dengan mudah
3. Aspek Komunikatif	
Kode g	Sesuai sasaran dan dapat diterima oleh sasaran
Deskripsi	Uraian dalam bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> dapat diterima oleh pengguna
4. Fungsi Keseluruhan	
Kode h	Membantu penyampaian materi pembelajaran
Deskripsi	Bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> membantu dalam penyampaian materi pembelajaran
Kode i	Menciptakan suasana belajar yang menyenangkan
Deskripsi	Penggunaan bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> menciptakan suasana belajar yang lebih menraik dan menyenangkan

E. LAMPIRAN PERANGKAT BAHAN AJAR BERBASIS *OWNCLOUD*

E.1 Tampilan awal Owncloud



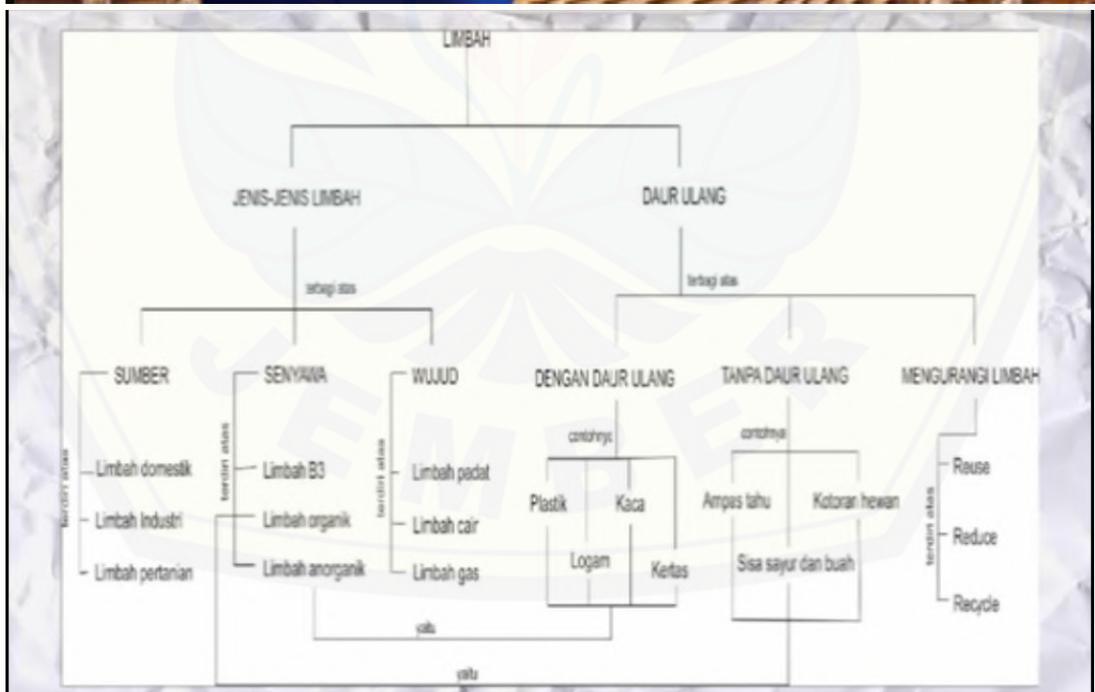
E.2 Tampilan Upload dan Download File



E.3 Tampilan Awal Bahan Ajar Perubahan Lingkungan



E.4 Tampilan Awal Bahan Ajar Daur Ulang Limbah



F. Lampiran Hasil Pengisian Angket Siswa

No	Butir Pertanyaan	Pilihan	Persentase
1	Bagaimana proses pembelajaran Biologi pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah yang anda peroleh?	Ceramah	66,7%
		Dengan contoh	22,2%
		Pengamatan	11,1%
2	Bagaimana pendapat anda mengenai proses pembelajaran Biologi pada pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah?	Menarik	22,2%
		Kurang menarik	44,4%
		Tidak menarik	33,3%
3	Bagaimana tingkat pemahaman anda terhadap pokok bahasan Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah ?	Baik	11,1%
		Sedang	33,3%
		Kurang	55,6%
4	Bagaimana cara anda dalam mempelajari pelajaran?	Menghafal	22,2%
		Memahami isi	11,1%
		Melihat contoh	44,4%
		Mengulang-ulang	22,2%
5	Media pembelajaran apa sajakah yang digunakan guru selama proses pembelajaran?	Gambar	22,2%
		Power point (ppt)	44,4%
		LKS	55,6%
6	Apakah anda puas dengan media pembelajaran yang telah disajikan?	Puas	11,1%
		Kurang puas	55,6%
		Tidak puas	33,3%
7	Apakah anda pernah mengetahui tentang media <i>Owncloud</i> ?	Ya	0%
		Ragu-ragu	22,2%
		Belum	77,8%
8	Menurut anda, apakah perlu adanya pengembangan media <i>Owncloud</i> ?	Ya	88,9%
		Ragu-ragu	11,1%
		Tidak	0%

G. LAMPIRAN ANALISIS VALIDASI BAHAN AJAR *OWNCLOUD***LAMPIRAN G.1. VALIDASI OLEH AHLI PENGEMBANGAN dan MATERI**

Aspek yang Diamati	Skor
Aspek Cakupan Materi	
a. Kesesuaian dengan KD dan tujuan pembelajaran	5
b. Keluasan materi	4
c. Kedalaman materi	4
Akurasi Materi	
d. Akurasi konsep atau teori materi	4
e. Akurasi contoh	4
f. Akurasi gambar	4
Keaslian materi	
g. Materi dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> merupakan karya asli	4
Kontekstual	
h. Kesesuaian konsep yang berlaku saat ini	5
i. Menampilkan contoh-contoh nyata	4
Fungsi Materi dalam Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i>	
j. Melatih siswa bersikap jujur, teliti, cermat, kreatif, dan ingin tahu	4
k. Melatih siswa berinteraksi dengan lingkungan sekitar	4
Keterampilan Ilmiah	
l. Menumbuhkan motivasi siswa untuk mengamati, bertanya, dan mencoba	4
Penyajian Pembelajaran	
m. Menciptakan interaksi umpan balik	5
n. Mengembangkan keterampilan ilmiah	4
Komponen Penyajian	
o. Komponen mendukung materi yang disampaikan	4
p. Memudahkan siswa untuk memahami materi	4
Jumlah Skor	67
Skor Maksimal	80
Persentase	83,75% (Valid)

LAMPIRAN G.2 VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Aspek yang Diamati	Skor
Kemudahan Akses Domain dan Navigasi	3
a. Akses domain bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> mudah digunakan	4
b. Bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> memiliki pengoperasian yang sederhana dan mudah dikelola	4
c. Bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> dapat berjalan dengan baik	
Kejelasan Menu Folder	3
d. Pengelompokkan materi	4
e. Pemindahan file	5
f. Pengelompokkan grup	
Aspek Komunikatif	
g. Sesuai sasaran dan dapat diterima oleh sasaran	4
Fungsi Keseluruhan	
h. Membantu penyampaian materi pembelajaran	5
i. Menciptakan susana belajar yang menyenangkan	5
Jumlah Skor	37
Skor Maksimal	45
Persentase	82,2%(Valid)

LAMPIRAN G.3 VALIDASI OLEH PENGGUNA**Guru SMAN 1 Muncar**

Aspek yang Diamati	Skor
Aspek Isi/Materi	
a. Kesesuaian dengan KD dan tujuan pembelajaran	5
b. Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	4
c. Kesesuaian dengan kebutuhan media pembelajaran	3
d. Manfaat untuk tambahan wawasan pengetahuan	4
e. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa	5
f. Materi diuraikan secara rinci	4
g. Bahasa yang digunakan mudah dipahami	5
Aspek Penyajian	
h. Desain, gambar, suara, tulisan mudah dipahami oleh siswa	4
i. Menyajikan gambar dan contoh yang fungsional	5
j. Kejelasan fitur grup siswa dan guru dalam <i>owncloud</i>	4
Fungsi Keseluruhan Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i>	
k. Mendorong interaksi antara siswa dan sumber belajar	4
l. Mendorong rasa ingin tahu siswa	5
m. Menyajikan manfaat dan pentingnya materi dalam kehidupan sehari-hari	5
n. Menciptakan susana belajar yang menarik dan menyenangkan	5
Jumlah Skor	62
Skor Maksimal	70
Persentase	88,57%(Sangat Valid)

Guru SMAN 1 Purwoharjo

Aspek yang Diamati	Skor
Aspek Isi/Materi	
a. Kesesuaian dengan KD dan tujuan pembelajaran	5
b. Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	5
c. Kesesuaian dengan kebutuhan media pembelajaran	4
d. Manfaat untuk tambahan wawasan pengetahuan	5
e. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa	5
f. Materi diuraikan secara rinci	4
g. Bahasa yang digunakan mudah dipahami	5
Aspek Penyajian	
h. Desain, gambar, suara, tulisan mudah dipahami oleh siswa	4
i. Menyajikan gambar dan contoh yang fungsional	5
j. Kejelasan fitur grup siswa dan guru dalam <i>owncloud</i>	4
Fungsi Keseluruhan Bahan Ajar Berbasis <i>Owncloud</i>	
k. Mendorong interaksi antara siswa dan sumber belajar	4
l. Mendorong rasa ingin tahu siswa	5
m. Menyajikan manfaat dan pentingnya materi dalam kehidupan sehari-hari	5
n. Menciptakan susana belajar yang menarik dan menyenangkan	5
Jumlah Skor	66
Skor Maksimal	70
Persentase	94,28%(Sangat Valid)



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Biologi
Materi : Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang
Limbah
Kelas/Semester : X / Genap
Alokasi Waktu : 9JP (9 x 45 Menit)

Oleh:

Nama : Imelysia Darwis Saputri

NIM : 140210103012

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

2018

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**(RPP)**

Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: X / Genap
Materi Pokok	: Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah
Alokasi Waktu	: 9JP (9 x 45 Menit)

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara

mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PEMBELAJARAN

Kompetensi Dasar	Indikator
3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan.	3.11.1 Menjelaskan tentang pengertian pencemaran lingkungan beserta jenisnya. 3.11.2. Mengidentifikasi 5 penyebab terjadinya kerusakan lingkungan 3.11.3. Menjelaskan dampak kerusakan lingkungan 3.11.4. Menjelaskan masalah tentang ketidakseimbangan lingkungan beserta penyebabnya 3.11.5. Menjelaskan upaya pelestarian lingkungan 3.11.6. Menginventarisir data-data tentang pemanasan global, penipisan lapisan ozon dan efek rumah kaca apa penyebabnya dan bagaimana mencegah dan menanggulangnya. 3.11.7. Menyimpulkan hasil pengamatan, diskusi, pengumpulan informasi serta studi literature tentang dampak kerusakan lingkungan penyebab, pencegahan serta penanggulangnya.
4.11 Merumuskan sebuah gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan dengan mendesain daur ulang limbah di lingkungan sekitar.	4.11.1 Menjelaskan pengertian limbah beserta jenisnya 4.11.2 Menjelaskan proses daur ulang limbah 4.11.3 Membedakan antara reuse, reduce, dan recycle

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan, penyebab, dan dampaknya melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan tepat
2. Siswa dapat menjelaskan ketidakseimbangan lingkungan beserta upaya pelestarian lingkungan melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan benar
3. Siswa dapat menginventarisir data-data tentang efek rumah kaca, pemanasan global, penipisan lapisan ozon penyebabnya dan bagaimana mencegah dan menanggulangnya melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan teliti
4. Siswa dapat menyimpulkan hasil pengamatan, diskusi, pengumpulan informasi serta studi literature tentang dampak kerusakan lingkungan penyebab, pencegahan serta penanggulangnya melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan baik dan benar
5. Siswa dapat menjelaskan pengertian limbah beserta jenisnya melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan tepat
6. Siswa dapat menjelaskan proses daur ulang limbah melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan teliti
7. Siswa dapat membedakan antara reuse, reduce, dan recycle melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan benar

D. Materi Pembelajaran

Perubahan Lingkungan

- Kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan.
- Pelestarian lingkungan

Limbah dan Daur Ulang

- Jenis-jenis limbah.
- Proses daur ulang
- 3 R (reuse, reduce, recycle)

E. Media Pembelajaran❖ **Media :**

- *Worksheet* atau lembar kerja (siswa)
- Lembar penilaian
- Aplikasi *Owncloud*

❖ **Alat/Bahan :**

- Penggaris, spidol, papan tulis
- Laptop & LCD
- *Handphone*

F. Sumber Belajar :

- Buku Biologi Kls X Kemdikbud
- Buku lain yang menunjang
- Multimedia interaktif dan Internet

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN**Pertemuan 1**

Model pembelajaran : SQ3R (*Survey, Question, Read, Recite, Review*)

Alokasi waktu : 3 JP x 45 Menit

Kegiatan	Sintak model pembelajaran	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan awal	Pembukaan	- Mengucapkan salam - Membaca doa	15menit
	Apersepsi	Guru memberikan soal pre-tes terkait Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah pada siswa.	
	Motivasi	Guru menayangkan video terkait perubahan lingkungan dan memberikan pertanyaan terkait video tersebut.	
	Tujuan pembelajaran	Guru mengungkapkan tujuan pembelajaran: 1. Siswa dapat menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan, penyebab, dan dampaknya melalui video dalam	

		<p>bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> dengan tepat.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Siswa dapat menjelaskan ketidakseimbangan lingkungan beserta upaya pelestarian lingkungan melalui video dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> dengan benar. 3. Siswa dapat menginventarisir data-data tentang efek rumah kaca, pemanasan global, penipisan lapisan ozon penyebabnya dan bagaimana mencegah dan menanggulangnya melalui video dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> dengan teliti. 4. Siswa dapat menyimpulkan hasil pengamatan, diskusi, pengumpulan informasi serta studi literature tentang dampak kerusakan lingkungan penyebab, pencegahan serta penanggulangnya melalui video dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> dengan benar. 	
Kegiatan inti	Survey (menyelidiki)	Siswa mengamati video perubahan lingkungan melalui bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> .	105 menit
	<i>Question</i> (bertanya)	Guru memberikan pertanyaan seputar video tersebut: 1. Mengapa lingkungan itu dapat berubah?	
	<i>Read</i> (Membaca)	Siswa melakukan kegiatan literasi melalui bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> untuk mencari jawaban dari pertanyaan guru.	
	<i>Recite</i> (menceritakan kembali)	Siswa mencoba menjawab pertanyaan guru dengan menggunakan kata-kata sendiri.	
	<i>Review</i> (mengulang kembali)	Guru beserta siswa mengulang pertanyaan sekaligus jawaban, kemudian guru memberikan penjelasan yang lengkap mengenai materi yang telah didiskusikan bersama.	
Penutup	Kesimpulan	Guru bersama peserta didik kembali	15

		menyimpulkan inti dari pembelajaran sesuai dengan tujuan	menit
	Tinjau lanjut	Guru memberikan penugasan untuk mempelajari materi berikutnya, yaitu materi tentang limbah.	

Pertemuan 2

Model pembelajaran : SQ3R (*Survey, Question, Read, Recite, Review*)

Alokasi waktu : 3 JP x 45 Menit

Kegiatan	Sintak model pembelajaran	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan awal	Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengucapkan salam - Membaca doa 	15 menit
	Apersepsi	Guru mencari tahu pengalaman siswa dengan cara menanyakan hal-hal yang sudah dipelajari sebelumnya yang mendasari pelajaran yang akan dipelajari selanjutnya.	
	Motivasi	Guru menanyakan tugas yang telah diberikan pada pertemuan sebelumnya, yaitu mempelajari materi limbah.	
	Tujuan pembelajaran	Guru mengungkapkan tujuan pembelajaran: <ol style="list-style-type: none"> 5. Siswa dapat menjelaskan pengertian limbah beserta jenisnya melalui video dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> dengan tepat 6. Siswa dapat menjelaskan proses daur ulang limbah melalui video dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> dengan teliti 	
Kegiatan inti	<i>Survey</i> (menyelidiki)	Siswa mengamati video terkait limbah, jenisnya, beserta proses daur ulang.	105 menit
	<i>Question</i> (bertanya)	Guru memberikan pertanyaan seputar video tersebut: Bagaimana cara kita memanfaatkan limbah?	
	<i>Read</i> (Membaca)	Siswa melakukan kegiatan literasi melalui bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> untuk	

		mencari jawaban dari pertanyaan guru..	
	<i>Recite</i> (menceritakan kembali)	Siswa mencoba menjawab pertanyaan guru dengan menggunakan kata-kata sendiri.	
	<i>Review</i> (mengulang kembali)	Guru beserta siswa mengulang pertanyaan sekaligus jawaban, kemudian guru memberikan penjelasan yang lengkap mengenai materi yang telah didiskusikan bersama.	
Penutup	Kesimpulan	Guru bersama peserta didik kembali menyimpulkan inti dari pembelajaran sesuai dengan tujuan	15 menit
	Tinjau lanjut	Guru memberikan penugasan untuk mempelajari materi berikutnya, yaitu 3R (Reuse, Reduce, Recycle).	

Pertemuan 3

Model pembelajaran : Pembelajaran Kooperatif tipe STAD (*Student Teams Achievement Divisions*)

Alokasi waktu : 3 JP x 45 Menit

Kegiatan	Sintak model pembelajaran	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan awal	Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengucapkan salam - Membaca doa 	15 menit
	Apersepsi	Guru mencari tahu pengalaman siswa dengan cara menanyakan hal-hal yang sudah dipelajari sebelumnya yang mendasari pelajaran yang akan dipelajari selanjutnya.	
	Motivasi	Guru menanyakan tugas yang telah diberikan pada pertemuan sebelumnya, yaitu 3R (Reuse, Reduce, Recycle) melalui bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> .	
	Tujuan pembelajaran	Guru mengungkapkan tujuan pembelajaran: 7. Siswa dapat membedakan antara reuse, reduce, dan recycle melalui video dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> dengan benar	

Kegiatan inti	Eksplorasi	Guru memberikan penjelasan materi mengenai 3R (Reuse, Reduce, Recycle) melalui bahan ajar berbasis <i>owncloud</i> .	105 menit
	Elaborasi	Guru membentuk kelompok untuk mengerjakan tugas (LDS) melalui <i>Owncloud</i> .	
	Konfirmasi	Siswa mengirimkan hasil diskusi melalui bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> .	
Penutup	Kesimpulan	Guru memberikan soal pos-tes terkait materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah yang telah dipelajari	15 menit
	Tinjau lanjut	Guru memberikan soal pos-tes terkait materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah yang telah dipelajari	

H. PENILAIAN PROSES HASIL BELAJAR

Penilaian Tes Pengetahuan Kognitif (pre-test dan post-test)

Teknik penilaian : Penilaian kemampuan peserta didik

Bentuk instrumen : Lembar pernyataan

Penilaian pengetahuan: Soal pilihan ganda

Banyuwangi, 08 Mei 2018

Guru Mata Pelajaran



Sauca Renar Kaunang, S.Pd.

NIP.-

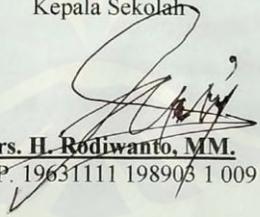
Peneliti



Imelysia Darwis Saputri

NIM. 140210103012

Mengetahui
Kepala Sekolah



Drs. H. Rudiwanto, MM.
NIP. 19631111 198903 1 009

LAMPIRAN MATERI PEMBELAJARAN

Kerusakan/perubahan lingkungan

pengertian kerusakan lingkungan

Kerusakan lingkungan = Berubahnya struktur, bentuk, komposisi, susunan suatu lingkungan hidup sehingga kualitas lingkungan hidup tersebut menurun.

=> Kualitas lingkungan hidup menurun berarti keseimbangan lingkungan terganggu

=> Secara umum, jika kualitas lingkungan hidup menurun, maka dapat melihat dalam lingkungan dengan adanya penyakit endemik.

Klasifikasikan jenis sampah dibagi menjadi : Sampah organik dan anorganik

Sampah organik: sampah yang terdiri dari bahan-bahan yang bisa terurai secara alamiah/biologis, seperti sisa makanan dan guguran daun. Sampah jenis ini juga biasa disebut sampah basah.

Sampah anorganik: sampah yang terdiri dari bahan-bahan yang sulit terurai secara biologis. Proses penghancurannya membutuhkan penanganan lebih lanjut di tempat khusus, misalnya plastik, kaleng dan styrofoam. Sampah jenis ini juga biasa disebut sampah kering.

- Pencemaran lingkungan = Masuknya benda asing ke dalam lingkungan hidup sehingga kualitas lingkungan hidup tersebut menurun.

Pencemaran adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan/ atau komponen lain ke dalam air atau udara. Pencemaran juga bisa berarti berubahnya tatanan (komposisi) air atau udara oleh kegiatan manusia dan proses alam, sehingga kualitas air/ udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Macam , Penyebab, Dampak Pencemaran Lingkungan

Menurut tempat terjadinya, pencemaran dibedakan :

1. Pencemaran udara

Udara di atmosfer bumi kita merupakan campuran darigas nitrogen (78%), oksigen (21%), gas argon (sekitar 1 %),CO₂ (0,0035 %) dan sejumlah kecil uap air (sekitar

0,01 %). Komposisi gas di atmosfer dapat mengalami perubahan karena polusi udara. Pelepasan CO₂ ke udara oleh berbagai aktivitas manusia dapat meningkatkan kadar CO₂ di udara.

Penyebab Pencemaran Udara

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

- 1) Asap dari cerobong pabrik, kendaraan bermotor, pembakaran atau kebakaran hutan, asap rokok, yang membebaskan CO dan CO₂ ke udara.
- 2) Asap vulkanik dari aktivitas gunung berapi dan asap letusan gunung berapi yang menebarkan partikel-partikel debu ke udara.
- 3) Bahan dan partikel-partikel radioaktif dari bom atom atau percobaan nuklir yang membebaskan partikel-partikel debu radioaktif ke udara.
- 4) Asap dari pembakaran batu bara pada pembangkit listrik atau pabrik yang membebaskan partikel, nitrogen oksida, dan oksida sulfur.
- 5) *Chloro Fluoro Carbon* (CFC) yang berasal dari kebocoran mesin pendingin ruangan, kulkas, AC mobil.

Dampak Pencemaran Udara

Polusi udara menimbulkan berbagai dampak yang merugikan. Kenaikan kadar CO₂ yang melebihi ambang batas toleransi yang ditetapkan (sekitar 0,0035%) menimbulkan berbagai akibat. Penurunan kualitas udara untuk respirasi semua organisme (terutama manusia) akan menurunkan tingkat kesehatan masyarakat. Asap dari kebakaran hutan dapat menyebabkan gangguan iritasi saluran pernapasan, bahkan terjadinya infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Setiap terjadi kebakaran hutan selalu diikuti peningkatan kasus penyakit infeksi saluran pernapasan. Asap kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar minyak bumi seperti bensin, menimbulkan polusi gas CO (karbon monoksida). Gas ini sangat reaktif terhadap hemoglobin darah, afinitas hemoglobin (Hb) terhadap CO lebih tinggi dibandingkan afinitas Hb terhadap O₂. Akibatnya jika gas CO terhirup melalui saluran pernapasan dan berdifusi ke dalam darah, maka CO akan terikat oleh Hb dan dibawa ke jaringan.

Penumpukan CO₂ dalam jaringan dapat menimbulkan keracunan. Penggunaan mesin pendingin ruangan (AC), kulkas maupun lemari es juga berdampak pada polusi udara. Akibat terjadinya kerusakan atau kebocoran alat-alat tersebut menyebabkan terbebaskan CFC ke udara. Di bawah pengaruh radiasi sinar ultraviolet berenergi tinggi CFC dapat terurai dan membebaskan atom klor (Cl). Setiap atom klor mampu mempercepat pemecahan 100.000 molekul ozon (O₃) menjadi O₂. Hal ini tentunya dapat mengakibatkan penipisan lapisan ozon. Secara alamiah ozon berfungsi untuk menyaring 99% radiasi sinar ultraviolet. Penipisan lapisan ozon berakibat pada peningkatan radiasi sinar ultraviolet ke bumi. Jika hal ini terjadi maka potensi timbulnya penyakit kanker kulit, kanker mata, dan katarak akan meningkat. Partikel-partikel radioaktif di udara yang berasal dari ledakan bom nuklir atau percobaan nuklir sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Selain bersifat karsinogen (menyebabkan kanker), zat-zat radioaktif yang masuk dan mencemari tubuh manusia juga dapat menimbulkan kerusakan organ-organ visceral manusia seperti ginjal dan hati. Oksida belerang (SO₂, SO₃) dan oksida nitrogen (NO₂, NO₃) dari hasil pembakaran batu bara yang dibebaskan ke udara dapat bereaksi dengan uap air membentuk senyawa asam (asam sulfat, asam nitrat). Jika senyawa asam bersatu dengan uap air akan membentuk awan, lalu mengalami kondensasi dan presipitasi di udara dan akan turun sebagai *hujan asam*. Senyawa asam dalam air hujan menyebabkan kerusakan bangunan, korosi logam, memudarkan warna cat, menurunkan derajat keasaman tanah, bahkan menyebabkan kematian mikroorganisme tanah.

Pencegahan dan penanggulangan Pencemaran Udara

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

udara. Menetapkan kawasan industri yang jauh dari kawasan pemukiman warga, mengurangi pemakaian minyak bumi dan batu bara pada industri dan pembangkit listrik. Memanfaatkan energi alternatif yang lebih ramah lingkungan, seperti energi biogas, energi surya dan energi panas bumi untuk menggantikan energi minyak bumi dan batu bara. Pengawasan yang ketat di wilayah hutan yang rawan terbakar dan melarang warga membakar semak belukar di sekitar hutan dalam membuka lahan pertanian. Disamping itu perlu diberikan sanksi yang tegas pada pihak-pihak yang secara sengaja melakukan pembakaran lahan atau hutan. Memakai masker pada saat udara tercemar oleh asap menjadi penting untuk dilakukan, paling tidak dapat mengurangi dampak yang lebih buruk. Perlunya ketentuan hukum internasional yang mengikat bagi semua negara yang melakukan percobaan nuklir di kawasan terbuka. Pemberian sanksi yang tegas bagi negara yang melakukan pelanggaran diharapkan dapat mengurangi polusi radioaktif. Demikian juga pengawasan yang ketat pada reaktor nuklir dari bahaya radiasi dan kebocoran.

2. Pencemaran air

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

a. Penyebab

Pencemaran air dapat disebabkan oleh hal-hal berikut.

1. Pembuangan limbah industri ke perairan (sungai, danau, laut).
2. Pembuangan limbah rumah tangga (domestik) ke sungai, seperti air cucian, air kamar mandi.
3. Penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan.
4. Terjadinya erosi yang membawa partikel-partikel tanah ke perairan.

5. Penggunaan racun dan bahan peledak dalam menangkap ikan.
6. Pembuangan limbah rumah sakit, limbah peternakan ke sungai.
7. Tumpahan minyak karena kebocoran tanker atau ledakan sumur minyak lepas pantai.

b. Dampak

Perkembangan sektor industri yang ditandai dengan tumbuh pesatnya jumlah pabrik di samping berdampak pada peningkatan pertumbuhan ekonomi, ternyata juga berdampak negatif terhadap lingkungan. Limbah cair pabrik dengan kandungan zat beracun serta logam-logam berat seperti timbal (Pb), air raksa (Hg), cadmium (Cd) dan seng (Zn), menyebabkan air tidak baik dikonsumsi, kematian ikan dan biota air lainnya, bahkan penurunan produksi pertanian. Limbah dari sisa detergen dan pestisida (misalnya DDT) dapat merangsang pertumbuhan kanker (bersifat karsinogen), menyebabkan gangguan ginjal, dan gangguan kelahiran. DDT (Dikloro Difenil Trikloroetana) bersifat nonbiodegradable (tidak dapat terurai secara alamiah), karena itu jika dipergunakan dalam pemberantasan hama DDT akan mengalami perpindahan melalui rantai makanan, akhirnya tertimbun dalam tubuh konsumen terakhir. Makin tinggi tingkat trofik makin pekat kadar zat pencemarnya. Hal ini disebut biomagnifikasi (pemekatan hayati). Senyawa nitrat dan pospat yang terkandung dalam pupuk apabila terbawa air dan terkumpul di suatu perairan (misalnya danau, waduk) dapat menimbulkan eutrofikasi, yaitu terkonsentrasinya mineral di suatu perairan. Hal ini akan merangsang pertumbuhan dengan cepat alga dan tumbuhan air seperti enceng gondok dan sejenisnya sehingga menimbulkan *blooming*. Jika permukaan air tertutup oleh tumbuhan air, maka difusi oksigen dan cahaya matahari ke dalam air menjadi terhalang. Sementara tumbuhan air terus-menerus mengambil air dan menguapkannya ke udara, sehingga mempercepat habisnya cadangan air di tempat tersebut. Alga menjadi kekurangan cahaya, sehingga laju fotosintesis terganggu. Makin sedikit kadar oksigen terlarut menyebabkan kematian organisme air. Pembusukan oleh organisme pengurai juga makin meningkatkan kadar oksigen terlarut.

Pengaruh negatif dari eutrofikasi adalah terjadinya perubahan keseimbangan kehidupan antara tanaman air dengan hewan air, sehingga beberapa spesies ikan mati. Menurut laporan hasil penelitian, kandungan nitrat yang tinggi dalam air minum dapat menyebabkan gangguan sistem peredaran darah pada bayi berumur di bawah 3 bulan. Penyakit ini disebut *bluebaby syndrome* (gejala bayi biru), ditandai dengan warna kebiruan pada daerah sekitar bibir dan pada beberapa bagian tubuh. Penggunaan racun dan bahan peledak dalam menangkap ikan menimbulkan kerusakan ekosistem air. Bahan peledak dapat menghancurkan terumbu karang. Disamping merusak ekosistem terumbu karang, penggunaan bahan peledak juga merusak habitat dan tempat perlindungan ikan. Racun tidak hanya membunuh hewan sasaran yaitu ikan yang berukuran besar, tapi juga memutuskan daur hidup dan regenerasi ikan tersebut. Limbah rumah sakit dan limbah peternakan sangat berbahaya jika langsung dibuang ke sungai. Kandungan organisme seperti bakteri, protozoa pathogen dapat menjadi sumber penularan penyakit. Tumpahan minyak di laut karena kebocoran tanker atau ledakan sumur minyak lepas pantai mengakibatkan kematian kerang, ikan, dan larva ikan di laut. Hal ini karena aromatik hidrokarbon seperti benzene dan toluene bersifat toksik. Sebagian minyak dapat membentuk lapisan mengambang dan lengket yang menyebabkan burung-burung laut tidak dapat terbang karena lengketnya sayap. Lapisan minyak di permukaan air dapat menghalangi difusi oksigen ke air laut, sehingga berakibat terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut. Hal ini akan membahayakan kehidupan di laut.

c. Pencegahan dan penanggulangan

Penggunaan pupuk organik dan kompos sebagai pengganti pupuk buatan pabrik merupakan alternatif tepat untuk mengurangi pencemaran air oleh nitrat dan fosfat. Kompos dan pupuk organik di samping dapat memulihkan kandungan mineral dalam tanah juga dapat memperbaiki struktur dan aerasi tanah serta mencegah eutrofikasi. Demikian juga pemanfaatan musuh alami dan parasitoid dalam pemberantasan hama lebih aman bagi lingkungan. Hama pengganggu populasinya

berkurang, tetapi tidak menimbulkan residu pestisida dalam tanah dan dalam tubuhtanaman. Pertanian organik sudah dikembangkan di negaranegara. Di samping menghasilkan produk yang amanbagi lingkungan dan kesehatan, produk pertanian organikmemiliki nilai jual yang lebih tinggi.Dalam menangkap ikan dihindari penggunaan racundan bahan peledak. Penggunaan jala dan pancing di sampinglebih *higienis* juga tidak menimbulkan kerusakanlingkungan, kelangsungan regenerasi ikan juga dapatberlangsung baik. Mengupayakan pencegahan kebocoraninstalasi pengeboran minyak lepas pantai, kebocoran tankerminyak yang dapat menimbulkan tumpahan minyak di laut.Jika terjadi tumpahan minyak di pantai harus segeradibersihkan sebelum menimbulkan dampak lebih luas.Pembangunan kawasan industri sebaiknya disertaidengan perencanaan AMDAL (Analisis Mengenai DampakLingkungan). Selain hal tersebut kawasan industri harusmemenuhi syarat telah memiliki instalasi pengolahan limbah,jauh dari pemukiman warga, serta seminimal mungkinmenghasilkan limbah. Limbah cair dari pabrik sebaiknya disaring, diencerkan, diendapkan dan dinetralkan dulusebelum dibuang ke sungai. Demikian pula rumah sakitdan peternakan sebaiknya memiliki bak penampunganlimbah (septick tank) untuk menampung limbah yangdihasilkan.Untuk mencegah terjadinya banjir dan erosi lapisantanah diupayakan dengan gerakan penghijauan, reboisasi,pembuatan jalur hijau, mempertahankan areal resapan airpada kawasan-kawasan penyangga. Pembuatansengkedan dan terasering pada lahan miring juga dapatmemperkecil laju erosi, yang akhirnya dapat mengurangitingkat pencemaran karena erosi lapisan tanah.

3. Pencemaran tanah

a. Penyebab

Pencemaran tanah dapat disebabkan oleh beberapasebab, di antaranya sebagai berikut.

1. Sampah plastik, pecahan kaca, logam maupunkaret yang ditimbun dalam tanah.
2. Sisa pestisida dari kegiatan pertanian yangmeresap ke tanah.

3. Limbah deterjen yang dibuang ke tanah.
4. Pengikisan lapisan humus (topsoil) oleh air.
5. Deposit senyawa asam dari peristiwa hujan asam.

b. Dampak

Sampah plastik, pecahan kaca, logam dan karet yang ditimbun dalam tanah sulit diuraikan pengurai dalam tanah. Keberadaannya dalam tanah dapat menurunkan kesuburan tanah. Pembuangan limbah deterjen dan kandungan pestisida dalam tanah dapat membunuh organisme pengurai tanah sehingga mengganggu proses penguraian senyawa organik. Terkikisnya lapisan humus dari permukaan tanah dapat menurunkan produktivitas tanah, tanah menjadi kurang subur. Deposit senyawa asam dari hujan asam dapat menyebabkan perubahan derajat keasaman (pH) tanah, hal ini berdampak pada aktivitas organisme pengurai dalam tanah. Perubahan keasaman tanah ini juga berpengaruh tidak baik terhadap penyerapan zat hara dari tanah oleh tumbuhan.

c. Pencegahan dan penanggulangan

Pencegahan pencemaran tanah bisa diupayakan dengan melakukan daur ulang sampah plastik, logam, kaca, karet. Limbah deterjen sebaiknya jangan dibuang ke tanah, tetapi ditampung ke dalam bak penampungan untuk selanjutnya dilakukan pengendapan, penyaringan, dan penjernihan. Untuk menghindari pengikisan lapisan humus oleh air hujan dapat dilakukan dengan menjaga kelestarian tanaman, karena tanaman dapat menyerap air, seresah dedaunan yang dihasilkan dapat menyerap dan menahan air, serta perakarannya dapat menahan dan mengikat tanah agar tidak mudah tererosi. Menurut bahan pencemarnya, pencemaran dibedakan menjadi berikut ini.

1. Pencemaran fisik, disebabkan oleh benda-benda yang secara fisik menyebabkan pencemaran, seperti kaca, logam, kaleng kaleng bekas, plastik.
2. Pencemaran kimia, disebabkan oleh pestisida, pupuk, logam-logam berat (Pb, Hg, Cd, Zn).

3. Pencemaran biologi, disebabkan oleh bakteri (terutama bakteripathogen), virus, protozoa, maupun jamur.
4. Pencemaran suara, disebabkan oleh suara kendaraan bermotor, mobil, kereta api, pesawat yang tinggal landas, *tape recorder* yang volumenya terlalu keras.
5. Pencemaran radioaktif, disebabkan oleh unsur-unsur radioaktif alam, limbah nuklir, kebocoran reaktor nuklir, ledakan bom atom, percobaan senjata nuklir.

Limbah

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

1. Berdasarkan wujudnya

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

Limbah Gas, merupakan jenis limbah yang berbentuk gas, contoh limbah dalam bentuk Gas antara lain: Karbon Dioksida (CO₂), Karbon Monoksida (CO), SO₂, HCL, NO₂. dan lain-lain.

Limbah cair, adalah jenis limbah yang memiliki fisik berupa zat cair misalnya: Air Hujan, Rembesan AC, Air cucian, air sabun, minyak goreng buangan, dan lain-lain.

Limbah padat merupakan jenis limbah yang berupa padat, contohnya: Bungkus jajanan, plastik, ban bekas, dan lain-lain.

2. Berdasarkan sumbernya

Pada pengelompokan limbah nomor 2 ini lebih difokuskan kepada dari mana limbah tersebut dihasilkan. Berdasarkan sumbernya limbah bisa berasal dari:

- Limbah industri; limbah yang dihasilkan oleh pembuangan kegiatan industri
- Limbah Pertanian; limbah yang ditimbulkan karena kegiatan pertanian
- Limbah pertambangan; adalah limbah yang asalnya dari kegiatan pertambangan
- Limbah domestik; Yakni limbah yang berasal dari rumah tangga, pasar, restoran dan pemukiman-pemukiman penduduk yang lain.

3. Berdasarkan senyawa

Berdasarkan senyawa limbah dibagi lagi menjadi dua jenis, yakni limbah organik dan limbah anorganik.

Limbah Organik, merupakan limbah yang bisa dengan mudah diuraikan (mudah membusuk), limbah organik mengandung unsur karbon. Contoh limbah organik dapat anda temui dalam kehidupan sehari-hari, contohnya kotoran manusia dan hewan

Limbah anorganik, adalah jenis limbah yang sangat sulit atau bahkan tidak bisa untuk di uraikan (tidak bisa membusuk), limbah anorganik tidak mengandung unsur karbon. Contoh limbah anorganik adalah Plastik dan baja.

Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Selain pengelompokan limbah-limbah diatas masih ada lagi jenis limbah yang lain, yakni limbah B3. Dari pengertian umumnya limbah merupakan suatu barang sisa yang bisa berupa padat, cair dan gas. Limbah B3 sendiri merupakan jenis limbah yang sangat berbahaya, suatu limbah dapat dikatakan sebagai limbah B3 jika mengandung bahan yang berbahaya serta beracun karena sifat dan konsentrasinya bisa mencemari lingkungan dan membahayakan kehidupan manusia dan lingkungan. Limbah B3 sendiri masih memiliki beberapa karakteristik lagi yakni; Beracun, mudah meledak mudah terbakar, bersifat korosif, bersifat reaktif, dapat menyebabkan infeksi dan masih banyak lagi.

Cara pembuangan limbah

Limbah, baik limbah cair, padat, gas dan limbah B3 memiliki cara tersendiri dalam penanganan pembuangan. Limbah B3 tidak bisa disamakan pembuangannya dengan limbah cair ataupun limbah padat begitu pula sebaliknya. Untuk penanganan limbah cair sendiri masih dibagi lagi menjadi beberapa bagian, untuk lebih jelasnya perhatikan bagaimana cara penanganan limbah di bawah ini.

Penanganan limbah Cair

Penanganan limbah Cair sangatlah sulit, setiap bahan yang berbeda harus ditangani dengan cara yang berbeda pula. Dalam penanganan limbah cair terdapat beberapa cara yakni sebagai berikut ini:

- Pengolahan primer
- Pengolahan sekunder
- Pengolahan tersier
- Desinfeksi
- Pengolahan lumpur

Pengolahan limbah padat

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

- Penimbunan terbuka
- Sanitary landfill
- Daur ulang
- Insinerasi
- Dijadikan kompos

Pengolahan limbah Gas

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

Pengolahan limbah B3

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

- Kolam penyimpanan (surface impoundments)
- Sumur dalam/Sumur injeksi
- Secure landfill/lanfill untuk limbah B3

Limbah telah menjadi persoalan penting di negeri ini, untuk menciptakan negeri yang bersih dan sehat tentunya harus kita mulai dengan cara hidup bersih dan sehat pula. Untuk itu mulailah dengan kehidupan sehari-hari misalnya saja membersihkan halaman rumah, selokan didepan rumah dan juga sadarkan diri akan pentingnya membuang sampah pada tempatnya. Kesadaran ini juga harus dilakukan oleh semua pihak, terutama jangan lagi ada pabrik-pabrik yang membuang limbah di sungai. Selain merugikan bagi kesehatan limbah yang di buang di sungai juga bisa membawa efek yang lain, misalnya saja biota sungai seperti ikan, plankton dan tanaman air akan mati. Sungai yang tercemar juga akan sangat buruk dipandang, mestinya sungai bisa kita manfaatkan sebagai tempat rekreasi dan mencari rezeki namun jika sudah tercemar seperti ini mau bagaimana lagi. Semoga kedepannya Indonesia menjadi negara yang bersih, sehat dan bersih dari limbah.

Daur ulang limbah

daur ulang adalah proses pengumpulan sampah, penyortiran, pembersihan, dan pemrosesan material baru untuk proses produksi. Pada pemahaman yang terbatas, proses daur ulang harus menghasilkan barang yang mirip dengan barang aslinya dengan material yang sama, contohnya kertas bekas harus menjadi kertas dengan

kualitas yang sama, atau busa polistirena bekas harus menjadi polistirena dengan kualitas yang sama. Seringkali, hal ini sulit dilakukan karena lebih mahal dibandingkan dengan proses pembuatan dengan bahan yang baru. Jadi, daur ulang adalah proses penggunaan kembali material menjadi produk yang berbeda. Bentuk lain dari daur ulang adalah ekstraksi material berharga dari sampah, seperti emas dari prosessor komputer, timah hitam dari baterai, atau ekstraksi material yang berbahaya bagi lingkungan, seperti merkuri. Proses daur ulang alumunium dapat menghemat energi dan mengurangi polusi udara jika dibandingkan dengan ekstraksi alumunium dari tambang hingga prosesnya di pabrik. Penghematan yang cukup besar pada energi juga didapat dengan mendaur ulang kertas, logam, kaca, dan plastik. Banyaknya variasi dan ukuran baterai membuat proses daur ulang bahan ini relatif sulit. Mereka harus disortir terlebih dahulu, dan tiap jenis memiliki perhatian khusus dalam pemrosesannya. Misalnya, baterai jenis lama masih mengandung merkuri dan kadmium, harus ditangani secara lebih serius demi mencegah kerusakan lingkungan dan kesehatan manusia. Baterai mobil umumnya jauh lebih mudah dan lebih murah untuk didaur ulang.

- Limbah Kaca

Kaca dapat juga di daur ulang. Kaca yang didapat dari botol dan lain sebagainya dibersihkan dari bahan kontaminan, lalu dilelehkan bersama-sama dengan material kaca baru. Dapat juga dipakai sebagai bahan bangunan dan jalan. Sudah ada *Glassphalt*, yaitu bahan pelapis jalan dengan menggunakan 30% material kaca daur ulang.

- Limbah Kertas

Kertas juga dapat didaur ulang dengan mencampurkan kertas bekas yang telah dijadikan pulp dengan material kertas baru. Namun kertas akan selalu mengalami penurunan kualitas jika terus didaur ulang. Hal ini menjadikan kertas harus didaur ulang dengan mencampurkannya dengan material baru, atau mendaur ulangnya menjadi bahan yang berkualitas lebih rendah. Plastik dapat didaur ulang sama halnya

seperti mendaur ulang logam. Hanya saja, terdapat berbagai jenis plastik di dunia ini. Saat ini di berbagai produk plastik terdapat kode mengenai jenis plastik yang membentuk material tersebut sehingga mempermudah untuk mendaur ulang. Suatu kode di kemasan yang berbentuk segitiga 3R dengan kode angka di tengah-tengahnya adalah contohnya. Suatu angka tertentu menunjukkan jenis plastik tertentu, dan kadang-kadang diikuti dengan singkatan, misalnya LDPE untuk *Low Density Poly Etilene*, PS untuk Polistirena, dan lain-lain, sehingga mempermudah proses daur ulang

- Limbah Daun Kering

Sampah daun kering dapat didaur ulang menjadi kompos. Kompos dapat dimanfaatkan sendiri atau dijual untuk pupuk tanaman.

- Limbah Plastik

Limbah plastik dapat di daur ulang dengan jalan dilarutkan dan diproses lagi menjadi bahan pembungkus atau pengepak untuk berbagai keperluan, misalnya tas, botol minyak pelumas, botol minuman dan botol sampo. Plastik dapat didaur ulang sama halnya seperti mendaur ulang logam. Hanya saja, terdapat berbagai jenis plastik di dunia ini. Saat ini di berbagai produk plastik terdapat kode mengenai jenis plastik yang membentuk material tersebut sehingga mempermudah untuk mendaur ulang. Suatu kode di kemasan yang berbentuk segitiga 3R dengan kode angka di tengah-tengahnya adalah contohnya. Suatu angka tertentu menunjukkan jenis plastik tertentu, dan kadang-kadang diikuti dengan singkatan, misalnya LDPE untuk *Low Density Poly Etilene*, PS untuk Polistirena, dan lain-lain, sehingga mempermudah proses daur ulang

Jenis kode plastik yang umum beredar diantaranya:

- a) PET (Polietilena tereftalat). Umumnya terdapat pada botol minuman atau bahan konsumsi lainnya yang cair.
- b) HDPE (*High Density Polyethylene*, Polietilena berdensitas tinggi) biasanya terdapat pada botol deterjen.

c) PVC (polivinil klorida) yang biasa terdapat pada pipa, *rnitur*, dan sebagainya.

d) LDPE (*Low Density Polyethylene*, Polietilena berdensitas rendah) biasa terdapat pada pembungkus makanan.

e) PP (polipropilena) umumnya terdapat pada tutup botol minuman, sedotan, dan beberapa jenis mainan.

f) PS (polistirena) umum terdapat pada kotak makan, kotak pembungkus daging, cangkir, dan peralatan dapur lainnya

- Aluminium

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

Limbah yang langsung dapat dimanfaatkan ulang

Sebagian limbah dapat dimanfaatkan kembali secara langsung tanpa melalui proses daur ulang. Limbah yang dapat dimanfaatkan langsung adalah sebagai berikut:

1) Ampas tahu. Ampas tahu dapat digunakan sebagai pakan ternak. Ampas tahu mengandung gizi yang tinggi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan ternak.

2) Eceng gondok, Eceng gondok dapat menjadi limbah perairan jika populasinya terlalu banyak. Eceng gondok dapat dimanfaatkan untuk membuat barang kerajinan, seperti tas.

LEMBAR DISKUSI SISWA

Kelompok :
Anggota Kelompok :
Kelas :
Materi Pokok : **Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah**

A. Tujuan

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan, penyebab, dan dampaknya melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan tepat
2. Siswa dapat menjelaskan ketidakseimbangan lingkungan beserta upaya pelestarian lingkungan melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan benar
3. Siswa dapat menginventarisir data-data tentang efek rumah kaca, pemanasan global, penipisan lapisan ozon penyebabnya dan bagaimana mencegah dan menanggulangnya melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan teliti
4. Siswa dapat menyimpulkan hasil pengamatan, diskusi, pengumpulan informasi serta studi literature tentang dampak kerusakan lingkungan penyebab, pencegahan serta penanggulangnya melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan baik dan benar
5. Siswa dapat menjelaskan pengertian limbah beserta jenisnya melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan tepat
6. Siswa dapat menjelaskan proses daur ulang limbah melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan teliti
7. Siswa dapat membedakan antara reuse, reduce, dan recycle melalui video dalam bahan ajar berbasis *Owncloud* dengan benar

B. Alat dan Bahan

Alat tulis

C.Langkah Kerja

Jawablah peranyaan di bawah ini dengan memilih jawaban di kolom sebelah kanan!

1. Jelaskan yg dimaksud kualitas lingkungan menurun!
2. Sebutkan macam-macam pencemaran lingkungan beserta 3 contohnya!
3. *Chloro Fluoro Carbon*(CFC) merupakan contoh pencemaran.
4. Apa yang menyebabkan terjadinya hujan asam?
5. Upaya apa saja yang dapat dilakukan untuk pelestarian lingkungan?
6. Jelaskan macam limbah berdasarkan senyawanya!
7. Limbah domestik yakni.
8. apa saja upaya penanganan limbah padat?
9. Apa yang dimaksud dengan daur ulang? Jelaskan!
10. Apa yang dimaksud Reuse, Reduce, dan Recycle?

SOAL PRE-TEST/POST-TEST
TAHUN PELAJARAN 2017/2018

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Purwoharjo
Mata Pelajaran : Biologi
Pokok Bahasan : Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah
Bentuk Soal : Pilihan ganda

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan memilih satu jawaban yang tepat!

1. Komponen penyebab pencemaran dinamakan.....
 - a. Salinitas
 - b. Indikator
 - c. Polutan
 - d. Mutan
 - e. Polusi
2. Dibawah ini yang merupakan usaha pelestarian lingkungan dinamakan.....
 - a. Reboisasi
 - b. Denitrifikasi
 - c. Transmigrasi
 - d. Urbanisasi
 - e. Sanitas
3. Contoh perubahan lingkungan yang terjadi secara alami yaitu....
 - a. Adanya pabrik-pabrik besar
 - b. Pembangunan waduk
 - c. Pembangunan rumah
 - d. Penebangan hutan
 - e. Letusan gunung berapi
4. Air yang tercemar dapat diolah melalui cara dibawah ini, kecuali....
 - a. Pengendapan dan penyaringan
 - b. Penyaringan

- c. Pengendapan
 - d. Penyerapan baru
 - e. Pewarnaan
5. Salah satu ciri bahwa air kolam atau danau telah tercemar adalah...
- a. airnya tidak berbau
 - b. tumbuh banyak enceng gondok
 - c. air berbau dan berwarna
 - d. dihuni banyak fauna
 - e. airnya tidak berwarna
6. Berikut ini yang termasuk usaha manusia mencegah pencemaran udara:
1. membangun taman kota
 2. mengurangi penggunaan bahan bakar fosil seperti bensin, batu bara.
 3. meningkatkan gizi masyarakat
 4. mengolah sampah menjadi kompos
 5. membangun bak penampungan di sekitar rumah
- Usaha yang bertujuan untuk mencegah pencemaran udara oleh CO₂ adalah.....
- a. 1 dan 2
 - b. 2 dan 5
 - c. 4 dan 5
 - d. 2 dan 4
 - e. 3 dan 4
7. Peningkatan pabrik dan jumlah kendaraan bermotor memberikan andil dalam peningkatan kadar CO₂ yang ada di udara dan menyebabkan gangguan pernapasan makhluk hidup. Solusinya yaitu.....
- a. Memberikan sosialisasi tentang kesehatan
 - b. Memasang saringan CO₂ di tempat-tempat tertentu
 - c. Menghentikan masuknya motor ke kota
 - d. Memasang indikator tentang kualitas udara
 - e. Menggalakkan penanaman pohon

8. Pemupukan secara berlebihan dan pemakaian insektisida bisa mengakibatkan pencemaran....
- a. Udara dan air
 - b. Udara dan ozon
 - c. Tanah dan air
 - d. Suara dan air
 - e. Udara dan tanah
9. Salah satu cara manusia dalam melestarikan lingkungan yaitu melalui cara....
- a. meningkatkan hasil pembangunan
 - b. menjaga keseimbangan ekosistem
 - c. meningkatkan devisa negara
 - d. melindungi hewan langka
 - e. mencegah pengurangan air tanah
10. Efek rumah kaca terjadi karena naiknya suhu udara/atmosfer yang disebabkan oleh...
- a. gas CO₂, NO_x, dan SO_x
 - b. gas O₂, SO_x, dan NO_x
 - c. gas O₂, H₂O, dan No_x
 - d. banyak gedung yang terbuat dari kaca
 - e. udara/atmosfer sangat kering
11. Usaha manusia untuk menjaga dari pencemaran lingkungan oleh limbah pertanian yang paling aman adalah....
- a. pengaturan penggunaan pupuk dan pestisida
 - b. meningkatkan penggunaan pupuk buatan
 - c. penanaman tanaman yang kebal hama
 - d. membasmi hama dengan pestisida
 - e. penambahan penggunaan pestisida
12. Program 3 R (Reduce, Reuse, dan Recycle) dapat dilakukan untuk menanggulangi.....
- a. pencemaran air
 - b. pencemaran udara
 - c. pencemaran tanah
 - d. pencemaran air dan udara
 - e. pencemaran air dan tanah

13. Perhatikan gambar di bawah ini:



1 2 3 4

Dari gambar diatas yang termasuk sampah organik adalah.....

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

14. Dari gambar diatas yang termasuk sampah anorganik adalah.....

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

15. Pengolahan limbah cair secara fisika dapat dilakukan melalui cara...

- a. Penyaringan
- b. Menjadikan kompos dan pupuk kompos
- c. Menggunakan bakteri
- d. Memberikan bahan kimia
- e. Mendaur ulang

16. Di bawah ini merupakan pernyataan yang benar mengenai limbah yaitu ...

- a. Suatu zat yang mengakibatkan pencemaran tanah dan udara
- b. Hasil buangan dari aktivitas hewan dan tidak mengakibatkan keseimbangan lingkungan berubah
- c. Hasil buangan dari aktivitas manusia/alam yang dapat mengakibatkan keseimbangan lingkungan menjadi terganggu
- d. Suatu benda yang tidak mengandung berbagai unsur yang dapat membahayakan kehidupan hewan atau manusia
- e. Hasil buangan dari kegiatan industri yang tidak mengganggu lingkungan

17. Berikut ini pernyataan yang benar mengenai limbah B3 yaitu...

- a. Limbah yang tidak beracun dan berbahaya
 - b. Limbah hasil aktivitas manusia yang mengandung zat kimia, akan tetapi dapat menyuburkan tanaman
 - c. Limbah dari aktivitas manusia yang mengandung zat kimia dan dapat digunakan bagi makhluk hidup
 - d. Limbah dari hasil aktivitas manusia yang mengandung zat beracun dan bahan kimia yang berbahaya bagi makhluk hidup
 - e. Limbah yang bersumber dari makhluk hidup
18. Usaha manusia untuk mempertahankan keseimbangan lingkungan antara lain...
- a. pelaksanaan tebang pilih kayu-kayu di hutan
 - b. pemberantasan hama dengan menggunakan DDT
 - c. penangkapan ikan dengan pukat harimau
 - d. penggalian barang tambang secara besar-besaran
 - e. pendirian pabrik-pabrik di lahan pertanian
19. Peristiwa efek rumah kaca terjadi karena....
- a. penebangan hutan secara liar
 - b. penggunaan energi listrik untuk industri
 - c. penggunaan bahan bakar fosil sehingga CO₂ di atmosfer bertambah
 - d. semakin luasnya lahan pertanian
 - e. digunakannya bahan nuklir sebagai sumber energi untuk pembangkit tenaga listrik
20. Kerugian besar yang diakibatkan oleh penggunaan pestisida untuk memberantas hama tanaman adalah...
- | | |
|--|-----------------------------------|
| a. panen dapat meningkat | d. tanaman menjadi subur |
| b. mahal biaya untuk membeli pestisida | e. meningkatnya ketahanan tanaman |

c. terbunuhnya hewan yang bermanfaat

21. Peningkatan suhu global di bumi disebabkan oleh pencemaran...

a. udara oleh debu

d. udara oleh O₂

b. air oleh radiasi ultraviolet

e. air oleh limbah kimia cair

c. udara oleh CO₂

Uraian di bawah ini untuk soal no 22 – 23.

Pada suatu percobaan menggunakan 3 kotak yaitu kotak A, B, dan C. Pada kotak A diberi tanaman penuh (lebat), pada kotak B diberi tanaman sedikit (jarang), dan pada kotak C tidak diberi tanaman. Kemudian masing-masing kotak disiram dengan air melalui bagian atas kotak, dan pada bagian bawah kotak diberi wadah untuk menampung air maupun tanah yang terbawa oleh air.

22. Kotak-kotak di atas diibaratkan hutan, apa yang akan terjadi pada kotak A apabila turun hujan lebat?

a. longsor

d. pengikisan tanah

b. banjir

e. tumbuh tanaman

c. erosi

23. Jika kotak-kotak pada wacana di atas disirami air, kotak manakah yang hasil tumpukan airnya mengandung banyak endapan...

a. kotak A

d. kotak C

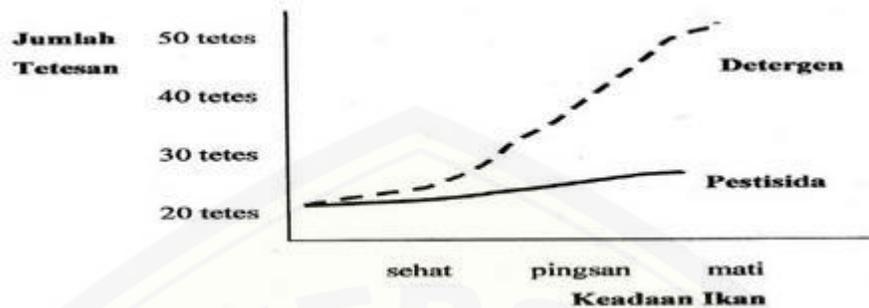
b. kotak B

e. kotak A, B, C

c. kotak A dan B

24. Pada suatu percobaan menggunakan 3 buah gelas yaitu gelas A, B, dan C.

Pada semua gelas diberi ikan. Pada gelas A tidak ditetesi apa-apa, pada gelas B ditetesi dengan deterjen, dan pada gelas C ditetesi dengan pestisida, dengan konsentrasi deterjen dan pestisida sama yaitu 2,5 %. Ternyata setiap ditetesi deterjen maupun pestisida menyebabkan perubahan pada ikan yang digambarkan pada grafik di bawah ini:



Apa yang dapat kamu simpulkan dari grafik di atas

- semakin banyak polutan yang ditetaskan, dapat menyebabkan ikan mati
- pestisida tidak mempengaruhi kondisi ikan
- detergen lebih berbahaya dari pestisida
- detergen dan pestisida bukan polutan
- pestisida lebih berbahaya dari detergen

Untuk soal nomor 25-26, perhatikan tabel berikut:

Tabel perhitungan luas areal hutan di beberapa kabupaten adalah sebagai berikut

Nama Kabupaten	Luas Areal Hutan	Jumlah pohon
Kabupaten A	800 ha	5500
Kabupaten B	300 ha	2000
Kabupaten C	400 ha	5000
Kabupaten D	600 ha	4000

25. Dengan melihat data pada tabel di atas, kabupaten yang tinggi kepadatan pohonnya adalah hutan kabupaten...
- kabupaten A
 - kabupaten B
 - kabupaten C
 - semua kabupaten
 - kabupaten D
26. Berdasarkan tabel di atas, bila dianggap jumlah pohon berhubungan dengan kemampuan menahan air, maka kabupaten yang paling tinggi cadangan airnya

adalah kabupaten....

- a. kabupaten A
- b. kabupaten B
- c. kabupaten C
- d. semua kabupaten
- e. kabupaten D

Untuk soal nomer 27 – 28 perhatikan grafik di bawah ini:



Grafik di atas menunjukkan jumlah pasien ISPA (Infeksi saluran Pernafasan Atas) yang dihubungkan dengan peristiwa kebakaran hutan

27. Dari grafik di atas, melihat kecenderungan luas hutan yang terbakar, maka pada tahun 2005 jumlah pasien ISPA ...
- a. meningkat
 - b. menurun
 - c. tetap
 - d. naik turun
 - e. tidak terukur
28. Bila ternyata luas hutan terbakar pada tahun 2006 menjadi 255 ha, maka bisa diperkirakan jumlah pasien ISPA akan...
- a. menurun
 - b. meningkat
 - c. tetap
 - d. naik turun
 - e. tidak terukur
29. Penggundulan hutan dapat menyebabkan erosi. Erosi tanah disebabkan oleh...
- a. hujan lebat pada tanah yang ada tanaman
 - b. gelombang air laut yang besar

- c. naiknya permukaan air laut
- d. hujan lebat pada tanah yang tidak ada tanaman
- e. naiknya air ke daerah hutan lebat

30. Perhatikan pernyataan di bawah ini dengan seksama:

1. Menghasilkan oksigen
2. Sebagai tempat berlindung makhluk hidup
3. Membuka hutan untuk permukiman
4. Menyerap air hujan

Dari pernyataan di atas, manakah yang termasuk fungsi hutan adalah...

- a. 1, 2, 3
- b. 1, 2, 4
- c. semua benar
- d. 2, 3, 4
- e. 1, 3, 4

Rubrik Penilaian Soal Pre-test/Post-test

No	Soal	Jawaban	Skor
1	Komponen penyebab pencemaran dinamakan..... a. Salinitas d. Mutan b. Indikator e. Polusi c. Polutan	C	2
2	Dibawah ini yang merupakan usaha pelestarian lingkungan dinamakan..... a. Reboisasi d. Urbanisasi b. Denitrifikasi e. Sanitas c. Transmigrasi	A	2
3	Contoh perubahan lingkungan yang terjadi secara alami yaitu.... a. Adanya pabrik-pabrik besar b. Pembangunan waduk c. Pembangunan rumah d. Penebangan hutan e. Letusan gunung berapi	E	2
4	Air yang tercemar dapat diolah melalui cara dibawah ini, kecuali..... a. Pengendapan dan penyaringan b. Penyaringan c. Pengendapan d. Penyerapan baru e. Pewarnaan	E	2
5	Salah satu ciri bahwa air kolam atau danau telah tercemar adalah... a. airnya tidak berbau b. tumbuh banyak enceng gondok c. air berbau dan berwarna d. dihuni banyak fauna	C	2

	e. airnya tidak berwarna		
6	<p>Berikut ini yang termasuk usaha manusia mencegah pencemaran udara:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. membangun taman kota 2. mengurangi penggunaan bahan bakar fosil seperti bensin, batu bara. 3. meningkatkan gizi masyarakat 4. mengolah sampah menjadi kompos 5. membangun bak penampungan di sekitar rumah <p>Usaha yang bertujuan untuk mencegah pencemaran udara oleh CO₂ adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 dan 2 b. 2 dan 5 c. 4 dan 5 d. 2 dan 4 e. 3 dan 4 	A	3
7	<p>Peningkatan pabrik dan jumlah kendaraan bermotor memberikan andil dalam peningkatan kadar CO₂ yang ada di udara dan menyebabkan gangguan pernapasan makhluk hidup. Solusinya yaitu.....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Memberikan sosialisasi tentang kesehatan b. Memasang saringan CO₂ di tempat-tempat tertentu c. Menghentikan masuknya motor ke kota d. Memasang indikator tentang kualitas udara e. Menggalakkan penanaman pohon 	E	2
8	<p>Pemupukan secara berlebihan dan pemakaian insektisida bisa mengakibatkan pencemaran....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Udara dan air b. Udara dan ozon c. Tanah dan air d. Suara dan air e. Udara dan tanah 	C	2
9	<p>Salah satu cara manusia dalam melestarikan lingkungan yaitu melalui cara....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. meningkatkan hasil pembangunan b. menjaga keseimbangan ekosistem c. meningkatkan devisa negara d. melindungi hewan langka e. mencegah pengurangan air tanah 	B	2
10	<p>Efek rumah kaca terjadi karena naiknya suhu udara/atmosfer yang disebabkan oleh...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. gas CO₂, NO_x, dan SO_x b. gas O₂, SO_x, dan NO_x c. gas O₂, H₂O, dan No_x 	A	4

	d. banyak gedung yang terbuat dari kaca e. udara/atmosfer sangat kering		
11	Usaha manusia untuk menjaga dari pencemaran lingkungan oleh limbah pertanian yang paling aman adalah... a. pengaturan penggunaan pupuk dan pestisida b. meningkatkan penggunaan pupuk buatan c. penanaman tanaman yang kebal hama d. membasmi hama dengan pestisida e. penambahan penggunaan pestisida	A	3
12	Program 3 R (Reduce, Reuse, dan Recycle) dapat dilakukan untuk menanggulangi..... a. pencemaran air b. pencemaran udara c. pencemaran tanah d. pencemaran air dan udara e. pencemaran air dan tanah	C	3
13	Perhatikan gambar di bawah ini:  1 2 3 4 Dari gambar diatas yang termasuk sampah organik adalah..... a. 1 dan 3 b. 3 dan 4 c. 1 dan 2 d. 2 dan 4 e. semua benar	A	3
14	Dari gambar diatas yang termasuk sampah anorganik adalah..... a. 3 dan 4 b. 1 dan 2 c. 2 dan 4 d. 1 dan 3 e. semua benar	C	3
15	Pengolahan limbah cair secara fisika dapat dilakukan melalui cara... a. Penyaringan b. Menjadikan kompos dan pupuk kompos c. Menggunakan bakteri d. Memberikan bahan kimia e Mendaur ulang	A	3
16	Di bawah ini merupakan pernyataan yang benar mengenai Imbah yaitu ... a. Suatu zat yang mengakibatkan pencemaran tanah dan udara b. Hasil buangan dari aktivitas hewan dan tidak mengakibatkan	C	4

	<p>keseimbangan lingkungan berubah</p> <p>c. Hasil buangan dari aktivitas manusia/alam yang dapat mengakibatkan keseimbangan lingkungan menjadi terganggu</p> <p>d. Suatu benda yang tidak mengandung berbagai unsur yang dapat membahayakan kehidupan hewan atau manusia</p> <p>e. Hasil buangan dari kegiatan industri yang tidak mengganggu lingkungan</p>		
17	<p>Berikut ini pernyataan yang benar mengenai limbah B3 yaitu...</p> <p>a. Limbah yang tidak beracun dan berbahaya</p> <p>b. Limbah hasil aktivitas manusia yang mengandung zat kimia, akan tetapi dapat menyuburkan tanaman</p> <p>c. Limbah dari aktivitas manusia yang mengandung zat kimia dan dapat digunakan bagi makhluk hidup</p> <p>d. Limbah dari hasil aktivitas manusia yang mengandung zat beracun dan bahan kimia yang berbahaya bagi makhluk hidup</p> <p>e. Limbah yang bersumber dari makhluk hidup</p>	D	4
18	<p>Usaha manusia untuk mempertahankan keseimbangan lingkungan antara lain...</p> <p>a. pelaksanaan tebang pilih kayu-kayu di hutan</p> <p>b. pemberantasan hama dengan menggunakan DDT</p> <p>c. penangkapan ikan dengan pukat harimau</p> <p>d. penggalian barang tambang secara besar-besaran</p> <p>e. pendirian pabrik-pabrik di lahan pertanian</p>	A	3
19	<p>Peristiwa efek rumah kaca terjadi karena....</p> <p>a. penebangan hutan secara liar</p> <p>b. penggunaan energi listrik untuk industri</p> <p>c. penggunaan bahan bakar fosil sehingga CO₂ di atmosfer bertambah</p> <p>d. semakin luasnya lahan pertanian</p> <p>e. digunakannya bahan nuklir sebagai sumber energi untuk pembangkit tenaga listrik</p>	C	3
20	<p>Kerugian besar yang diakibatkan oleh penggunaan pestisida untuk memberantas hama tanaman adalah...</p> <p>a. panen dapat meningkat</p> <p>b. mahal biaya untuk membeli pestisida</p> <p>c. terbunuhnya hewan yang bermanfaat</p> <p>d. tanaman menjadi subur</p> <p>e. meningkatnya ketebalan tanaman</p>	C	3
21	<p>Peningkatan suhu global di bumi disebabkan oleh pencemaran....</p>	C	3

	<p>a. udara oleh debu b. air oleh radiasi ultraviolet kimia cair c. udara oleh CO₂</p> <p>d. udara oleh O₂ e. air oleh limbah</p>														
22	<p>Uraian di bawah ini untuk soal no 22 – 23.</p> <p>Pada suatu percobaan menggunakan 3 kotak yaitu kotak A, B, dan C. Pada kotak A diberi tanaman penuh (lebat), pada kotak B diberi tanaman sedikit (jarang), dan pada kotak C tidak diberi tanaman. Kemudian masing-masing kotak disiram dengan air melalui bagian atas kotak, dan pada bagian bawah kotak diberi wadah untuk menampung air maupun tanah yang terbawa oleh air.</p> <p>Kotak-kotak di atas di baratkan hutan, apa yang akan terjadi pada kotak A apabila turun hujan lebat?</p> <p>a. longsor b. banjir c. erosi</p> <p>d. pengikisan tanah e. tumbuh tanaman</p>	E	5												
23	<p>Jika kotak-kotak pada wacana di atas disirami air, kotak manakah yang hasil tampungan airnya mengandung banyak endapan...</p> <p>a. kotak A b. kotak B c. kotak A dan B</p> <p>d. kotak C e. kotak A, B, C</p>	D	5												
24	<p>Pada suatu percobaan menggunakan 3 buah gelas yaitu gelas A, B, dan C. Pada semua gelas diberi ikan. Pada gelas A tidak ditetesi apa-apa, pada gelas B ditetesi dengan deterjen, dan pada gelas C ditetesi dengan pestisida, dengan konsentrasi deterjen dan pestisida sama yaitu 2,5 %. Ternyata setiap ditetesi deterjen maupun pestisida menyebabkan perubahan pada ikan yang digambarkan pada grafik di bawah ini:</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>Data from the Graph</caption> <thead> <tr> <th>Keadaan Ikan</th> <th>Detergen (Jumlah Tetesan)</th> <th>Pestisida (Jumlah Tetesan)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sehat</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>pingsan</td> <td>30</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>mati</td> <td>50</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Apa yang dapat kamu simpulkan dari grafik di atas</p> <p>a. semakin banyak polutan yang ditetaskan, dapat menyebabkan ikan mati</p>	Keadaan Ikan	Detergen (Jumlah Tetesan)	Pestisida (Jumlah Tetesan)	sehat	20	20	pingsan	30	25	mati	50	30	A	4
Keadaan Ikan	Detergen (Jumlah Tetesan)	Pestisida (Jumlah Tetesan)													
sehat	20	20													
pingsan	30	25													
mati	50	30													

	c. tetap		
28	Bila ternyata luas hutan terbakar pada tahun 2006 menjadi 255 ha, maka bisa diperkirakan jumlah pasien ISPA akan.. a. menurun b. meningkat c. tetap d. naik turun e. tidak terukur	B	5
29	Penggundulan hutan dapat menyebabkan erosi. Erosi tanah disebabkan oleh.. a. hujan lebat pada tanah yang ada tanaman b. gelombang air laut yang besar c. naiknya permukaan air laut d. hujan lebat pada tanah yang tidak ada tanaman e. naiknya air ke daerah hutan lebat	D	4
30	Perhatikan pernyataan di bawah ini dengan seksama: 1. Menghasilkan oksigen 2. Sebagai tempat berlindung makhluk hidup 3. Membuka hutan untuk permukiman 4. Menyerap air hujan Dari pernyataan di atas, manakah yang termasuk fungsi hutan adalah.. a. 1, 2, 3 b. 1, 2, 4 c. semua benar d. 2, 3, 4 e. 1, 3, 4	B	4

Rumus pemberian skor:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Skor Yang Diperoleh}}{100} \times 100$$

Penentuan Nilai:

- 80 – 100 = A
- 70 – 79 = B
- 60 – 69 = C
- 50 – 59 = D
- < 50 = E

LAMPIRAN I. ANALISIS RESPON GURU**SMAN 1 Purwoharjo**

No	Aspek yang diamati	Skor
1	Penggunaan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran	4
2	Penggunaan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> dapat melatih siswa belajar mandiri	4
3	Materi dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> jelas dan mudah dipahami	5
4	Bahasa yang digunakan dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> jelas dan mudah dipahami	5
5	Penyajian gambar, suara, teks sudah jelas	4
6	Bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran	5
7	Siswa terlihat antusias mengikuti pembelajaran	5
8	Siswa senang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i>	5
Jumlah Skor		37
Skor Maksimal		40
Persentase		92,5%

SMAN 1 Muncar

No	Aspek yang diamati	Skor
1	Penggunaan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran	5
2	Penggunaan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> dapat melatih siswa belajar mandiri	4
3	Materi dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> jelas dan mudah dipahami	4
4	Bahasa yang digunakan dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> jelas dan mudah dipahami	5
5	Penyajian gambar, suara, teks sudah jelas	4
6	Bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran	4
7	Siswa terlihat antusias mengikuti pembelajaran	4
8	Siswa senang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i>	5
Jumlah Skor		35
Skor Maksimal		40
Persentase		87,5%

LAMPIRAN J. HASIL UJI COBA TINDAKAN
HASIL PENGUASAAN KONSEP BIOLOGI KELAS X MIPA 3
SMA NEGERI 1 MUNCAR

No	Nama	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>N-gain</i>	Kategori
1	Aisyatul Widad	66	80	0,412	Sedang
2	Alfina Ayu Sus Setyasih	65	83	0,514	Sedang
3	Aprilia Nurjanah	50	76	0,52	Sedang
4	Asawal Sandi Pramanata	70	89	0,633	Sedang
5	Aulia Nailu Ahsanti	50	80	0,60	Sedang
6	Ayu Nila Saputri	63	78	0,405	Sedang
7	Dani Wahyu Hartanto	63	83	0,540	Sedang
8	Dimas Alif Maulana	76	90	0,583	Sedang
9	Dimas Eko Bayu Hakiki	33	80	0,701	Tinggi
10	Egy Firman Wasilah	50	80	0,60	Sedang
11	Elis Safitri	82	86	0,222	Rendah
12	Evi Setyarini	53	85	0,681	Sedang
13	Fenda Lestari	63	79	0,432	Sedang
14	Fheren Nila Ayu Arimbi	67	73	0,182	Rendah
15	Julia Rahma Nadhira	66	87	0,618	Sedang
16	Julya Nurmalitha Fernan	78	86	0,363	Sedang
17	Krisna Arga Saputra	75	93	0,72	Tinggi
18	Maysella Isni Febrianti	70	77	0,233	Rendah
19	Nanda Nuriya Putri	73	88	0,556	Sedang
20	Nila Hafidza Tuzzah Riana	73	85	0,445	Sedang
21	Nurul Putri Anjelinasari	74	90	0,615	Sedang
22	Rika Arisendi	72	89	0,607	Sedang
23	Rima Rahmawati	73	94	0,778	Tinggi
24	Rino Aldi Erwanto	45	85	0,727	Tinggi
25	Risma Puji Lestari	77	92	0,652	Sedang
26	Sainal Abidin	79	95	0,761	Tinggi
27	Sintia Beladui Nanda	56	85	0,659	Sedang
28	Sri Wahyuningsih	50	78	0,56	Sedang
29	Viona Silvia Dwiyantri	64	75	0,306	Sedang
30	Widya Putri Devika Sari	52	90	0,792	Tinggi
Rata-rata		64,271	84,042	0,547	Sedang

**HASIL PENGUASAAN KONSEP BIOLOGI KELAS X MIPA 7
SMA NEGERI 1 PURWOHARJO**

No	Nama	Pre-Test	Post-Test	N-gain	Kategori
1	Achmad Jagad Gunawan	60	83	0,575	Sedang
4	Wahyu Febby	70	90	0,667	Sedang
5	Indah Fitriani	55	85	0,667	Sedang
2	Darma Putra	75	93	0,72	Tinggi
3	Muhammad Fahrur Roji	50	79	0,58	Sedang
6	Anita Fiyi Lestari	63	78	0,405	Sedang
7	Tido Aza Pradana	63	85	0,595	Sedang
8	Danta Saputra	76	90	0,583	Sedang
9	Sena Bintang Maulana	33	80	0,701	Tinggi
10	Khusnul Qotimah	50	84	0,68	Sedang
11	Yulia Puspa Mega	82	87	0,277	Rendah
12	Firgo Ananta Yudha	53	85	0,681	Sedang
13	Riva Erviana Dewi Utami	63	90	0,729	Tinggi
14	Dion Aji Pratama	69	75	0,193	Rendah
15	Gusti Maulana Ramadhan	66	87	0,618	Sedang
16	Sukma Dewi	78	86	0,363	Sedang
17	Pingky Octa Vania	56	85	0,659	Sedang
18	Muhammad Rafi Anggara	70	77	0,233	Rendah
19	Diajeng Bella Octa Listyani	73	88	0,556	Sedang
20	Meynanda	79	95	0,761	Tinggi
21	Wulan Maha Putri	74	90	0,615	Sedang
22	Chavita Yulia Prahesti	72	89	0,607	Sedang
23	Sehan	83	88	0,294	Rendah
24	Risa Dwi Frilestari	45	85	0,727	Tinggi
25	Muhammad Rifky Firdaus	77	92	0,652	Sedang
26	Yuda Yudhistira	73	85	0,445	Sedang
27	Vinic Prasetya Dewi	73	94	0,778	Tinggi
28	Rina Ayu Nur Bahtiar	50	78	0,56	Sedang
29	Dila Maya Puspita	64	75	0,306	Sedang
30	Aulia Honestly	52	90	0,792	Tinggi
31	Muhammad Alfin Saharani Safia	63	83	0,540	Sedang
32	Shavana Maura Ayunda	62	95	0,868	Tinggi
Rata-rata		64,75	85,813	0,576	Sedang

J.Lampiran Hasil Uji Coba Penelitian Tindakan

Kelas X IPA 3 SMAN 1 Muncar

No	Nama Siswa	Butir						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Aisyatul Widad	5	5	5	3	5	5	4
2	Alfina Ayu Sus Setyasih	5	4	5	4	5	4	5
3	Aprilia Nurjanah	3	5	4	5	4	5	5
4	Asawal Sandi Pramanata	4	3	5	4	4	5	4
5	Aulia Nailu Ahsanti	5	5	4	4	5	4	5
6	Ayu Nila Saputri	4	4	4	5	5	4	4
7	Dani Wahyu Hartanto	3	4	5	2	4	4	4
8	Dimas Alif Maulana	4	3	3	4	4	4	5
9	Dimas Eko Bayu Hakiki	5	4	5	4	5	5	5
10	Egy Firman Wasilah	5	5	5	5	5	5	5
11	Elis Safitri	4	4	4	4	4	4	3
12	Evi Setyarini	5	5	4	3	3	5	5
13	Fenda Lestari	4	5	5	5	4	4	4
14	Fheren Nila Ayu Arimbi	5	4	4	5	4	3	4
15	Julia Rahma Nadhira	4	4	5	4	4	4	4
16	Julya Nurmalitha Fernan	3	5	5	4	3	5	5
17	Krisna Arga Saputra	5	4	4	5	4	4	4
18	Maysella Isnii Febrianti	4	5	3	4	4	4	4
19	Nanda Nuriya Putri	5	5	5	4	5	5	5
20	Nila Hafidza Tuzzah Riana	4	4	4	5	4	5	4
21	Nurul Putri Anjelinasari	5	4	4	5	5	4	5
22	Rika Arisendi	4	5	5	4	4	5	5
23	Rima Rahmawati	5	4	5	4	5	5	4
24	Rino Aldi Erwanto	4	5	4	4	4	5	4
25	Risma Puji Lestari	5	5	4	3	5	4	4
26	Sainal Abidin	5	4	5	3	5	5	3
27	Sintia Beladui Nanda	4	5	4	5	3	4	5
28	Sri Wahyuningsih	5	4	3	4	5	4	4
29	Viona Silvia Dwiyantri	4	4	4	5	4	5	4
30	Widya Putri Devika Sari	3	4	5	4	4	4	4
		1=0	1=0	1=0	1=0	1=0	1=0	1=0
		2=0	2=0	2=0	2=1	2=0	2=0	2=0
		3=4	3=2	3=3	3=4	3=3	3=1	3=2
		4=12	4=15	4=13	4=15	4=15	4=15	4=16
		5=14	5=13	5=14	5=10	5=12	5=14	5=12

Keterangan:

1: Tidak Baik

- 2: Kurang Baik
 3: Cukup Baik
 4: Baik
 5: Sangat Baik

No	Aspek yang diamati	Skor					Jumah Skor	Persentase
		1	2	3	4	5		
1	Penggunaan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> menarik perhatian saya dalam proses pembelajaran	0	0	4	12	14	130	86,67%
2	Saya senang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i>	0	0	2	15	13	131	87,33%
3	Media bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> membantu saya memahami materi dengan mudah	0	0	3	13	14	131	87,33%
4	Setelah mengikuti pembelajaran dengan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> saya merasa mudah mengikuti proses pembelajaran	0	1	4	15	10	124	82,67%
5	Materi dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> sudah jelas dan mudah dipahami	0	0	3	12	15	132	88%
6	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti	0	0	1	15	14	133	88,67%
7	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	0	0	2	16	12	130	86,67%

Skor Hasil Angket Respon Siswa : 911

Skor Maksimal Angket Respon Siswa : 1.050

Hasil Angket Respon Siswa (%) : 86,76%

Kelas X IPA 7 SMAN 1 Purwoharjo

No	Nama Siswa	Butir						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Achmad Jagad Gunawan	5	4	5	4	5	5	5
4	Wahyu Febby	5	5	4	5	5	5	5
5	Indah Fitriani	5	5	5	4	5	4	5
2	Darma Putra	4	5	5	5	4	5	5
3	Muhammad Fahrur Roji	5	4	5	4	5	4	4
6	Anita Fiyi Lestari	5	4	4	5	5	5	5
7	Tido Aza Pradana	5	5	4	2	4	5	4
8	Danta Saputra	4	4	3	4	5	4	5
9	Sena Bintang Maulana	4	4	5	3	4	5	5
10	Khusnul Qotimah	5	5	4	5	4	5	4
11	Yulia Puspa Mega	4	4	4	4	5	4	5
12	Firgo Ananta Yudha	5	4	5	4	3	4	5
13	Riva Erviana Dewi Utami	4	5	5	5	4	5	4
14	Dion Aji Pratama	5	4	5	5	5	3	5
15	Gusti Maulana Ramadhan	5	4	4	4	3	5	4
16	Sukma Dewi	4	5	4	5	5	5	5
17	Pinky Octa Vania	4	4	5	4	4	4	5
18	Muhammad Rafi Anggara	5	4	3	4	5	4	4
19	Diajeng Bella Octa Listyani	4	5	5	5	5	5	5
20	Meynanda	4	4	5	4	4	5	4
21	Wulan Maha Putri	5	4	4	5	4	5	5
22	Chavita Yulia Prahesti	4	5	4	5	5	4	5
23	Sehan	5	5	5	2	5	4	4
24	Risa Dwi Frilestari	5	4	5	4	4	5	4
25	Muhammad Rifky Firdaus	5	5	4	5	5	4	5
26	Yuda Yudhistira	4	5	5	3	4	4	5
27	Vinic Prasetya Dewi	4	4	4	5	3	5	4
28	Rina Ayu Nur Bahtiar	5	4	3	4	4	5	3
29	Dila Maya Puspita	5	3	5	5	5	4	5
30	Aulia Honestly	4	5	4	4	5	5	5
31	Muhammad Alfin Saharani Safia	5	4	5	5	4	5	4
32	Shavana Maura Ayunda	5	5	4	3	5	5	5
		1=0	1=0	1=0	1=0	1=0	1=0	1=0
		2=0	2=0	2=0	2=1	2=0	2=0	2=0
		3=0	3=1	3=3	3=3	3=3	3=1	3=1

4=13	4=17	4=13	4=14	4=12	4=12	4=11
5=19	5=14	5=16	5=14	5=17	5=19	5=20

Keterangan:

1: Tidak Baik

2: Kurang Baik

3: Cukup Baik

4: Baik

5: Sangat Baik

No	Aspek yang diamati	Skor					Jumlah Skor	Persentase
		1	2	3	4	5		
1	Penggunaan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> menarik perhatian saya dalam proses pembelajaran	0	0	0	13	19	147	82,50%
2	Saya senang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i>	0	0	1	17	14	141	80,63%
3	Media bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> membantu saya memahami materi dengan mudah	0	0	3	13	16	141	81,25%
4	Setelah mengikuti pembelajaran dengan bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> saya merasa mudah mengikuti proses pembelajaran	0	1	3	14	14	137	77,50%
5	Materi dalam bahan ajar berbasis <i>Owncloud</i> sudah jelas dan mudah dipahami	0	0	3	12	17	142	80,63%
6	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti	0	0	1	12	19	146	82,50%
7	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	0	0	1	11	20	147	81,25%

Skor Hasil Angket Respon Siswa : 1.001

Skor Maksimal Angket Respon Siswa : 1.120

Hasil Angket Respon Siswa (%) : 89,38%

K. Lampiran Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI I PURWOHARJO
BANYUWANGI

Jl. Slamet Cokro Telp. ☎ 396475 Purwoharjo Kab. Banyuwangi
 ✉ 68483 📧 smn1pwhj@yahoo.co.id www. smn1purwoharjo.sch.id

SURAT KETERANGAN MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 422.1/533b/101.6.7.16/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Drs. H Rodiwanto, MM.
NIP	: 19631111 198903 1 009
Pangkat /Gol. Ruang	: Pembina Tk 1, IV/b
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMA Negeri 1 Purwoharjo

Menerangkan bahwa mahasiswa Universitas Negeri Jember tersebut dibawah ini :

Nama	: Imelysia Darwis Saputri
TTL	: Jember, 30 Mei 1995
NIM	: 140210103012
Fakultas	: Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Jurusan	: Pendidikan MIPA
Program Studi	: Pendidikan Biologi

Telah menyelesaikan penelitian pada SMA Negeri 1 Purwoharjo sejak tanggal 07 Mei 2018 s/d 11 Mei 2018 dengan judul “ **Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Owncloud Pokok Bahasan Perubahan Lingkungan Dan Daur Ulang Limbah Untuk Pembelajaran Kelas X IPA SMA**”.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwoharjo, 30 Mei 2018
 Kepala Sekolah,

Drs. H. Rodiwanto, MM.
 NIP. 19631111 198903 1 009

L. Lampiran Dokumentasi Penelitian



Siswa Mengerjakan Soal Pre-Test yang diberikan Guru



Guru Memberi Penjelasan Petunjuk Penggunaan Bahan Ajar Berbasis *Owncloud*



Siswa Menggunakan Bahan Ajar Berbasis *Owncloud*



Guru memberikan Penjelasan Tambahan kepada Siswa