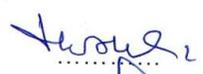
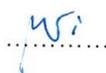


PERSETUJUAN PANITIA UJIAN TESIS

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MULTIMEDIA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BAGI PESERTA DIDIK SMA KELAS X

Nama : Rahmat Fadrikal

No. Reg : 3436149241

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab		
Dekan : <u>Prof. Dr. Suyono, M.Si.</u> NIP. 19671218 199303 1 005		9/8 '16
Wakil Penanggung Jawab		
Pembantu Dekan I : <u>Dr. Muktiningsih, M. Si</u> NIP. 19640511 198903 2 001		8/8 '16
Ketua : <u>Dr. Mieke Miarsyah, M.Si</u> NIP. 19580524 198403 2 003		3/8 '16
Sekretaris / Penguji II : <u>Dr. Ratna Komala, M.Si</u> NIP. 19640815 198903 2 002		3/8 '16
Pembimbing I : <u>Dr. Diana Vivanti S., M.Si</u> NIP. 19670129 199803 2 002		3/8 '16
Pembimbing II : <u>Dr. Adisyahputra, M.S</u> NIP. 19601111 198703 1 003		4/8 '16
Penguji I : <u>Dr. Rusdi, M.Biomed</u> NIP. 19650917 199203 1 001		4/8/2016

Dinyatakan lulus ujian tesis pada tanggal 29 Juli 2016

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MULTIMEDIA
MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN BAGI PESERTA DIDIK SMA KELAS X**

TESIS

**Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Magister Pendidikan**



RAHMAT FADRIKAL

3436149241

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2016

ABSTRAK

RAHMAT FADRIKAL, PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MULTIMEDIA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BAGI PESERTA DIDIK SMA KELAS X. Tesis. Jakarta: Program Studi Pendidikan Biologi Jenjang Magister, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. 2016.

Kompetensi yang harus dimiliki peserta didik adalah bertanggung jawab terhadap lingkungan dan menguasai media, teknologi informasi, dan komunikasi. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan 100% peserta didik memiliki dan sudah bisa menggunakan perangkat komputer atau laptop. Walaupun begitu, telepon pintar, komputer, dan laptop belum banyak digunakan sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran yang banyak digunakan di sekolah adalah buku cetak (27%). Oleh karena itu, perlu dikembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKP) multimedia materi pencemaran lingkungan sebagai media pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menguji keefektifan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan sebagai media pembelajaran biologi. Penelitian dilaksanakan pada bulan April - Mei 2016 dengan tempat penelitian di SMAN 77 Jakarta dan SMAN 21 Jakarta. Sampel yang digunakan sebanyak 197 orang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *research and development* (R&D). Metode *Quasi Eksperimen* digunakan untuk menguji keefektifan produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKP multimedia materi pencemaran lingkungan layak sebagai media pembelajaran biologi. Hasil uji Wilcoxon diperoleh nilai signifikansi ($p=0,00$), dengan rata-rata kenaikan nilai sebesar 3,97. Hasil uji tersebut menggambarkan bahwa peserta didik yang menggunakan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan mengalami kenaikan skor dari pre-tes ke pos-tes secara signifikan sebanyak 3,97.

Kata Kunci: lingkungan, LKP, media pembelajaran, multimedia, peserta didik

ABSTRACT

RAHMAT FADRIKAL, MULTIMEDIA WORKSHEET DEVELOPMENT FOR THE TOPIC OF ENVIRONMENTAL POLLUTION AS LEARNING MEDIA FOR HIGH SCHOOL STUDENT CLASS X. Thesis. Jakarta: Biology Education Studies Master Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta. 2016.

The competencies which are supposed to be owned by students are having the responsibility of the environment and mastering the media, information technology, and communications. Based on the needs analysis, 100% of students own and are able to use a computer or laptop. However, smart phones, computers, and laptops have not been widely used as the media of learning. Instructional media that is widely used in schools is a textbook (27%). Therefore, it is important to develop Worksheet (LKP) multimedia based, for the topic of environmental pollution as a medium of learning. This study aimed to develop and test the effectiveness of the multimedia worksheet for the topic of environmental pollution as a medium of biology learning. The study was conducted in April-May 2016, located in SMAN 77 Jakarta and SMAN 21 Jakarta. The samples were taken from 197 people. The methods used in this research was research and development (R & D) method. Quasi-Experimental method is used to test the effectiveness of the product. The result showed that LKP multimedia worth as a medium of learning. Wilcoxon test results obtained significance value (p) =0.00, with an average increase in final result at 3.97. The test results indicated that students who used multimedia worksheet for the topic of environmental pollution experienced scores raising from pre-test to post-test were significantly at 3.97.

Keywords: environment, worksheet, media, multimedia, students

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Multimedia Materi Pencemaran Lingkungan Sebagai Media Pembelajaran Bagi Peserta Didik SMA Kelas X” dengan baik. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Magister Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Hambatan dan rintangan banyak penulis temukan dalam penyusunan skripsi ini, namun berkat bantuan dan motivasi dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikannya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Ibu Dr. Diana Vivanti S., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu meluangkan waktunya serta memberikan doa, perhatian, motivasi, dan bimbingan untuk penulis.
2. Bapak Dr. Adisyahputra, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu meluangkan waktunya serta memberikan doa, perhatian, motivasi, dan bimbingan untuk penulis.

3. Ibu Dr.Ratna Komala, M.Si selaku Dosen Penguji I dan Bapak Dr.Rusdi, M.Biomed selaku Dosen Penguji II yang memberikan ilmu, motivasi, nasihat serta saran kepada penulis.
4. Ibu Dr. Reni Indrayanti, M.Si. selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan dukungan untuk penulis.
5. Ibu Dr. Mieke Miarsyah, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Jenjang Magister yang selalu memberikan doa dan dukungan untuk penulis.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu, motivasi, dan pengalaman yang sangat bermanfaat untuk penulis.
7. Kedua orang tuaku tercinta, Ibu Riyusmar dan Ayah Mukhlisin yang menjadi sumber motivasi dan tiada henti memberikan doa, semangat, dan dukungan kepada penulis. Adik tercinta Miftah dan kakak tersayang Oktorius dan Elvi yang memberikan semangat dan doa kepada penulis. Serta seluruh keluarga terkasih atas dukungan dan doa yang telah menguatkan penulis untuk berjuang menyelesaikan Tesis.
8. Sahabat La Tansa, Ali, Udin, Eman, Heru, Agatha, Ilham, Ardo, Ari, Saesar, Agus, Zainul, Bang Riko, dan Bang Ical yang selalu memberi semangat dan motivasi penulis untuk menyelesaikan tesis.
9. Keluarga Biologi 2014 tersayang. Terima kasih atas pertemanan, keceriaan, dan kenangan selama kita bersama.

10. Pak M.Irfan Septiano, S.Pd. dan Ibu Dra. Isnetty Ibrahim yang sangat membantu dalam proses penelitian, memberikan banyak masukan untuk kelancaran penelitian baik di SMAN 77 Jakarta ataupun SMAN 21 Jakarta
11. Kepada Rahma Amalia, Nurul Fadhillah, Ahmad Firdaus, Akbar Maulana, Achmad Ramadhani Prasetya, Daniar Setyo Rini, dan teman-teman lainnya yang sudah membantu dalam proses penelitian ini.
12. Teruntuk Karyawan dan staff FMIPA, ibu Desi, pak Ato, ibu Hani, pak Bambang, bu Eni, bu Tati, bu Fatihah, Mba Dini dan lainnya yang tak dapat disebutkan satu-persatu. Terimakasih akan kemudahan, bantuan, dan kebersamaannya selama ini.
13. Seluruh pihak yang belum disebutkan, yang secara tidak langsung turut membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berharap Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk penulis. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Jakarta, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Masalah.....	7
C. Perumusan Masalah.....	8
D. Tujuan Penelitian.....	8
E. Kegunaan Hasil Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, PERUMUSAN HIPOTESIS	
A. Konsep Pengembangan Model Produk.....	10
1. Model Pengembangan.....	12
2. Prosedur Penelitian Pengembangan.....	12
3. Uji Coba Model Produk	14
B. Konsep Model Produk Yang Dikembangkan.....	14
1. Media Pembelajaran.....	14
2. Lembar Kerja Peserta Didik.....	23
3. Multimedia	26
4. Pencemaran Lingkungan.....	33
C. Kerangka Berpikir.....	43

D. Rancangan Model Produk.....	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Tujuan Operasional	51
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	51
C. Pendekatan dan Metode Penelitian.....	51
D. Langkah-langkah Pengembangan.....	52
E. Populasi dan Sampling.....	54
F. Instrumen Penelitian.....	55
G. Perhitungan Validitas dan Reliabilitas.....	60
H. Teknik Analisis Data.....	62
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	64
1. Pengembangan Model Produk.....	64
2. Uji Kelayakan.....	69
3. Uji Keefektifan.....	77
B. Pembahasan.....	81
1. Pengembangan Model Produk.....	81
2. Keefektifan Produk.....	86
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	95
B. Implikasi.....	95
C. Saran.....	95
DAFTAR REFRENSI.....	96
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	103
SURAT IZIN PENELITIAN	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia.....	32
2. Peta Navigasi Lembar Kerja Peserta Didik Multimedia.....	45
3. Model Pengembangan Dick dan Carey.....	52
4. Bagan alur penelitian.....	53
5. Tampilan halaman kerja Blogger.....	67
6. Halaman beranda cognitoforms.com.....	68
7. Halaman laporan peserta didik di cognitoforms.com.....	68
8. Skor rata-rata aspek media LKP multimedia.....	69
9. Skor rata-rata aspek materi LKP multimedia.....	70
10. Skor rata-rata aspek bahasa LKP multimedia.....	71
11. Halaman utama LKP multimedia sebelum diperbaiki.....	73
12. Halaman utama LKP multimedia sesudah diperbaiki.....	73
13. Video sebelum dan video sesudah diperbaiki.....	74
14. Halaman utama beranda dengan postingan lebih tiga buah....	74
15. Halaman utama beranda dengan postingan hanya tiga buah.	75
16. Skor rata-rata penilaian guru terhadap LKP multimedia.....	76
17. Skor rata-rata penilaian peserta didik terhadap LKP multimedia.....	77
18. Skor rata-rata pre-tes dan pos-tes peserta didik yang menggunakan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan.....	80

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Contoh Format Media dan Bahan-bahan Pengajaran.....	15
2. Pengklafikasian media pembelajaran melalui pengalaman....	16
3. Nilai rata-rata selisih pre-test dan post-test setiap tipe peserta didik.....	54
4. Kisi - Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Guru.....	55
5. Kisi - Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Peserta didik.....	56
6. Kisi-kisi Uji Kelayakan Ahli Materi.....	56
7. Kisi-kisi Uji Kelayakan Ahli Media.....	57
8. Kisi-kisi Uji Kelayakan Ahli Bahasa.....	57
9. Kisi-kisi penilaian oleh guru dan peserta didik	58
10. Kisi-kisi Instrumen Sikap Kemandirian.....	58
11. Kisi-kisi Instrumen Motivasi Intrinsik.....	59
12. Kisi-kisi pre-test dan pos-test	60
13. Interpretasi Skor Uji Kelayakan.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Angket Analisis Kebutuhan Guru.....	103
2. Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	105
3. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Bahasa.....	107
4. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi.....	110
5. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media.....	113
6. Instrumen Penilaian Guru dan Peserta Didik.....	116
7. Instrumen Sikap Kemandirian.....	119
8. Instrumen Motivasi Intrinsik.....	122
9. Instrumen Kemampuan Membaca Pemahaman.....	124
10. Instrumen Tes Peserta Didik.....	137
11. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	145
12. Rekapitulasi Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	153
13. Rekapitulasi Hasil Angket Analisis Kebutuhan Guru.....	154
14. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi.....	155
15. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Ahli Media.....	156
16. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Ahli Bahasa.....	157
17. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Kelas Kecil.....	158
18. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Oleh Guru.....	159
19. Validasi Kuesioner Sikap Konservasi.....	160
20. Validasi Kuesioner Motivasi Intrinsik.....	161
21. Validasi Soal Tes Peserta Didik.....	162
22. Reliabilitas Instrumen Sikap Kemandirian, Motivasi Intrinsik, dan Soal Tes Peserta Didik.....	164
23. Skor Sikap Kemandirian, Kemampuan Membaca Pemahaman, Motivasi Intrinsik, Pre-tes, dan Pos-Tes Peserta Didik.....	165

24. Uji Normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov.....	171
25. Uji Homogenitas menggunakan Uji Homogenitas Varians....	172
26 Uji Wilcoxon.....	173
27 Rata-rata Skor Berdasarkan Tipe Peserta Didik.....	174
28 Produk Akhir.....	178
29 Profil Ahli Materi dan Ahli Bahasa.....	183
30 Profil Ahli Media.....	185

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Undang-Undang RI No. 20, Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 3 menyebutkan pendidikan nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik dan menjadikan peserta didik yang bertanggung jawab. Tujuan pendidikan nasional ini dituangkan kedalam rumusan kompetensi yang harus dimiliki oleh para peserta didik setelah mengikuti pendidikan. Menteri pendidikan dan kebudayaan RI dalam paparannya di Malang pada tanggal 16 Pebruari mengenai pengembangan kurikulum tahun 2013 mengatakan bahwa salah satu kompetensi yang harus dimiliki peserta didik adalah bertanggung jawab terhadap lingkungan. Hal ini karena salah satu tantangan masa depan yang dihadapi manusia adalah masalah lingkungan.

Brown (1992) menyatakan bahwa masalah lingkungan hidup dan kependudukan yaitu masalah pencemaran lingkungan fisik, desertifikasi, deforestasi, eksploitasi berlebihan terhadap sumber-sumber alam, serta berbagai fenomena degradasi ekologis semakin hari semakin menunjukkan peningkatan yang signifikan. Kondisi lingkungan hidup sedang berada pada tahap memprihatinkan. Seandainya tidak dilakukan upaya penanggulangan secara serius,

maka dalam jangka waktu tertentu kehidupan ini akan musnah. Menurut Soemarwoto (1991) hal ini karena lingkungan tidak mampu lagi memberikan apa-apa kepada kita.

Menurut Undang-undang RI Nomor 32 tahun 2009 Tentang Lingkungan Hidup Pasal 1, pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain kedalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Berdasarkan pengertian pencemaran lingkungan tersebut, materi pencemaran lingkungan berhubungan langsung dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Salah satu cara mengaitkan teori dengan kehidupan sehari-hari adalah dengan melakukan kegiatan mandiri terstruktur. Kegiatan mandiri terstruktur berpusat pada peserta didik, dimana proses pembelajaran mengedepankan pengalaman peserta melalui proses mengamati, menanya, menalar, dan mencoba (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013, Departemen Pendidikan Nasional, 2005).

Kegiatan pembelajaran dalam pelaksanaannya membutuhkan perangkat pembelajaran. Salah satu perangkat pembelajaran adalah lembar kerja peserta didik. Lembar kerja peserta didik (LKP) adalah lembar kerja yang berisikan informasi dan intruksi dari guru kepada peserta didik agar dapat mengerjakan sendiri suatu aktifitas belajar, melalui praktek atau penerapan hasil-hasil belajar untuk mencapai

tujuan instruksional (Ekosari, 2009). Kegiatan mandiri terstruktur dapat menggunakan Lembar kerja peserta didik berstruktur secara sistematis tersusun atas informasi, contoh dan tugas-tugas. Lembar kerja peserta didik menuntut kemandirian peserta didik, sedangkan guru hanya memiliki sedikit kesempatan dalam membimbing, Walaupun demikian guru tetap mengawasi jalannya proses pembelajaran (Trianto, 2008).

Lembar kerja peserta didik berstruktur memuat tiga tahapan yang harus dilakukan oleh peserta didik yaitu melakukan, mengamati, dan menganalisis. Lembar kerja peserta didik ini menampilkan terlebih dahulu fenomena konkret sederhana berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari, selanjutnya peserta didik diarahkan untuk mengamati fenomena tersebut. Langkah selanjutnya pemberian pertanyaan-pertanyaan analisis yang dapat membantu peserta didik dalam mengaitkan fenomena yang ada dengan konsep yang akan terbentuk pada diri peserta didik (Trianto, 2008).

Penggunaan LKP di sekolah masih sangat kurang, terbukti dari hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan, perangkat belajar yang digunakan guru dan peserta didik disekolah adalah buku paket (27%), guru (25%), internet (25%), dan LKP (14%). Berdasarkan hasil observasi, LKP yang digunakan di sekolah lebih banyak menggunakan Lembar kerja peserta didik tak berstruktur. Hal ini didasari karena LKP yang digunakan disekolah lebih banyak berisi soal latihan dibandingkan dengan kegiatan praktek dan kegiatan mandiri peserta

didik. Berdasarkan penelitian Fitri (2014) selama ini LKP dibeli peserta didik dari berbagai penerbit. LKP terbitan penerbit, umumnya memiliki isi yang kurang bermutu, salah cetak dan kurang sesuai dengan situasi, kondisi, kemampuan peserta didik, guru dan sekolah. Widayanti (2009) menambahkan masih banyak LKP yang sekolah gunakan tidak membuat peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran

Pada era modern ini kegiatan pembelajaran sudah menggunakan teknologi informasi dan komunikasi, contohnya komputer dan handphone. Penggunaan komputer dalam pembelajaran dapat mempersingkat waktu belajar (Burton, 1979, Najjar, 1996) karena peserta didik lebih mudah memahami suatu informasi yang disampaikan oleh guru (Mayer, 2002). Kemampuan menguasai media, teknologi informasi dan komunikasi dapat meningkatkan daya saing peserta didik. Ketika memasuki dunia kerja, setiap orang dituntut menguasai media dan teknologi informasi dan komunikasi.

Media, teknologi informasi dan komunikasi sudah banyak digunakan oleh para peserta didik. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, sebanyak 97% peserta didik sudah menggunakan perangkat telepon pintar dan 100% peserta didik memiliki dan sudah bisa menggunakan perangkat komputer atau laptop. Walaupun begitu, telepon pintar, komputer, dan laptop belum banyak digunakan sebagai perangkat pembelajaran oleh guru dan peserta didik disekolah, ini terlihat dari hasil analisis kebutuhan memperlihatkan guru lebih banyak

memanfaatkan buku cetak (27%) sebagai perangkat belajar. Mayer (1997) mengatakan, saat ini dalam kegiatan pembelajaran guru masih kurang memanfaatkan komputer, padahal komputer merupakan inovasi yang sangat berpotensi dalam kegiatan pembelajaran.

Kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan media, teknologi informasi, dan komunikasi dapat dilakukan dengan belajar menggunakan komputer ataupun perangkat elektronik lainnya seperti handphone. Komputer dan handphone dapat menggabungkan berbagai macam media yang disebut dengan multimedia. LKP multimedia menggabungkan konsep kegiatan mandiri terstruktur dengan kemampuan memanfaatkan media, teknologi informasi dan komunikasi.

Karena hal di atas penelitian ini akan mengembangkan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan berisi aktifitas observasi, kegiatan percobaan kelompok, membuat produk daur ulang dan latihan. Masing-masing kegiatan berisi tujuan pembelajaran, materi singkat, bahan dan alat, cara kerja yang menuntun peserta didik melakukan aktifitas belajar sendiri dan mencapai tujuan pembelajaran, serta pertanyaan diskusi. Materi singkat dilengkapi dengan video dan gambar-gambar yang menunjang materi. Cara kerja dari masing-masing kegiatan menggunakan video interaktif, sehingga peserta didik lebih mudah memahaminya. Menurut Cairncross (2001) penyampaian informasi yang interaktif melalui multimedia menjadikan lingkungan belajar lebih baik.

Laporan hasil dari masing-masing kegiatan dapat diisi peserta didik di halaman yang sudah disediakan dan otomatis terkirim ke email guru. Latihan soal dilakukan secara online dan interaktif. Peserta didik dapat langsung mengetahui hasil latihan mereka saat selesai mengerjakan soal, sehingga peserta didik dapat mengetahui perkembangan diri mereka sendiri. Cairncross (2001) mengatakan materi dalam multimedia akan lebih baik jika dikombinasikan dengan soal dan latihan secara online yang dilengkapi dengan umpan balik.

Menurut Parson dan Alexander *dalam* Shih (1998), selama penerapan suatu model atau teknologi baru dalam kegiatan pembelajaran, guru perlu mengetahui bagaimana dan kenapa peserta didik belajar (Shih, 1998). Parson *dalam* Shih (1998) juga menambahkan bahwa penting guru mengetahui pengaruh teknologi yang baru terhadap tipe peserta didik yang berbeda. Tipe peserta didik diantaranya adalah perbedaan kecerdasan peserta didik, motivasi, minat, sikap, percaya diri, dan bakat (Mayer, 1998; Sugihartono, 2007).

Mudjiman (2009) mengatakan bahwa sikap kemandirian belajar adalah kegiatan belajar aktif yang didorong oleh niat atau motif untuk menguasai suatu kompetensi guna mengatasi suatu masalah dan dibangun dengan bekal pengetahuan dan kompetensi yang telah dimiliki. Menurut Munir (2009) peserta didik yang mandiri belajar berdasarkan inisiatif, keinginan, atau minat, sehingga peserta didik dapat belajar sendiri atau kelompok. Motivasi adalah alasan yang

mendasari untuk melakukan atau tidak suatu perilaku (Broussard dan Garrison, 2004, Guay *et al.*, 2010). Motivasi terbagi dua menjadi motivasi intrinsik dan ekstrinsik. Menurut Deci *et al.* (1999) guru lebih baik mempertimbangkan motivasi intrinsik peserta didik, karena motivasi intrinsik lebih mempengaruhi proses belajar peserta didik dibandingkan motivasi ekstrinsik. Sedangkan membaca pemahaman menurut Goodman (1980) merupakan suatu proses merekonstruksikan pesan yang terdapat dalam teks bacaan yang sifatnya berlapis, interaktif, dan di dalamnya terjadi proses pembentukan dan pengujian hipotesis.

Lembar Kerja Peserta didik Multimedia (LKP multimedia) diharapkan dapat efektif sebagai media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran sehingga peserta didik dapat mencapai kompetensi yang diinginkan. Selain itu juga dapat menjawab tantangan masa depan yang menuntut manusia yang menguasai media, teknologi informasi, dan komunikasi.

B. Fokus Masalah

Penelitian ini berfokus pada: (1) Kelayakan LKP multimedia materi pencemaran sebagai media pembelajaran biologi. (2) Keefektifan LKP multimedia materi pencemaran sebagai media pembelajaran biologi. (3) Penggunaan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan pada tipe peserta didik yang memiliki perbedaan sikap mandiri, motivasi intrinsik, dan kemampuan membaca pemahaman.

C. Perumusan Masalah

1. Apakah LKP multimedia materi pencemaran layak sebagai media pembelajaran biologi?
2. Apakah LKP multimedia materi pencemaran efektif sebagai media pembelajaran biologi?
3. Apakah LKP multimedia materi pencemaran lingkungan dapat digunakan pada peserta didik yang memiliki perbedaan sikap mandiri, motivasi intrinsik, dan kemampuan membaca pemahaman?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Kelayakan LKP multimedia materi pencemaran sebagai media pembelajaran biologi.
2. Keefektifan LKP multimedia materi pencemaran sebagai media pembelajaran biologi.
3. LKP multimedia materi pencemaran lingkungan lebih tepat digunakan peserta didik yang memiliki sikap mandiri rendah atau tinggi, motivasi intrinsik rendah atau tinggi, dan kemampuan membaca pemahaman rendah atau tinggi.

E. Kegunaan Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kegunaan, baik teoritis ataupun praktis. Kegunaan teoritis, hasil penelitian ini diharapkan

memberikan suatu lembar kerja peserta didik multimedia dalam pembelajaran Biologi khususnya materi pencemaran lingkungan.

Dari segi praktis, kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Secara kelembagaan hasil penelitian ini diharapkan menjadi masukan dan salah satu lembar kerja peserta didik multimedia dalam pembelajaran Biologi di sekolah.
2. Bagi para pengambil kebijakan di sekolah diharapkan LKP multimedia dalam pembelajaran Biologi dapat direkomendasikan sebagai inovasi dan alternatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di masing-masing sekolah.
3. Bagi guru mata pelajaran Biologi, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan dan dijadikan sebagai salah satu media alternatif dalam proses pembelajaran Biologi, diharapkan penelitian ini dapat memperbaiki kelemahan yang ada dalam pembelajaran Biologi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Pengembangan Model Produk

Menurut Sukmadinata (2009) penelitian pengembangan atau *research and development* (R&D) adalah sebuah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktik. Penelitian pengembangan juga diartikan sebagai suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggung jawabkan (Sujadi, 2002).

Menurut Borg *et al.* (1983) penelitian pengembangan pendidikan adalah sebuah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian pengembangan tidak terbatas hanya pengembangan sebuah produk yang sudah ada melainkan juga untuk menemukan pengetahuan atau jawaban atas permasalahan praktis. Metode penelitian dan pengembangan juga didefinisikan oleh Sugiyono (2011) sebagai suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitas produk tersebut.

Menurut Richey dan Klein (2007) pengembangan adalah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik yang berkaitan dengan desain belajar sistematis, pengembangan dan evaluasi memproses dengan maksud menetapkan dasar empiris untuk mengkreasikan produk pembelajaran dan non-pembelajaran yang baru

atau model peningkatan pengembangan yang sudah ada. Penelitian pengembangan dapat berupa pengembangan prototype produk dan perumusan saran-saran metodologis untuk pendesainan dan evaluasi prototype produk tersebut (Van den Akker dan Plomp, 1999).

Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah suatu proses sistematis yang digunakan untuk mengembangkan produk baru ataupun produk yang telah ada sebelumnya dan memvalidasi produk tersebut yang bertujuan untuk meningkatkan sesuatu dalam proses pembelajaran. Produk yang dikembangkan dapat berupa bahan pelatihan untuk guru, materi ajar, media pembelajaran, soal-soal dan sistem pengelolaan pembelajaran.

Borg *et al.* (1983) menjelaskan empat ciri utama dalam penelitian dan pengembangan, yaitu: (1) melakukan studi atau penelitian awal untuk mencari temuan-temuan penelitian terkait dengan produk yang akan dikembangkan, (2) mengembangkan produk berdasarkan temuan penelitian tersebut, (3) dilakukannya uji lapangan dalam setting atau situasi senyatanya di mana produk tersebut nantinya digunakan, dan (4) melakukan revisi untuk memperbaiki kelemahan-kelemahan yang ditemukan dalam tahap-tahap uji lapangan.

Metode penelitian pengembangan memuat 3 komponen utama yaitu: model pengembangan, prosedur pengembangan, dan uji coba produk. Deskripsi dari masing-masing komponen adalah sebagai berikut (Borg *et al.*, 1983):

1. Model pengembangan

Model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang akan dihasilkan. Model pengembangan dapat berupa model prosedural, model konseptual, dan model teoritik. Model prosedural adalah model yang bersifat deskriptif, menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk. Model konseptual adalah model yang bersifat analitis, yang menyebutkan komponen-komponen produk, menganalisis komponen secara rinci dan menunjukkan hubungan antar komponen yang akan dikembangkan. Model yang menggambarkan kerangka berpikir yang didasarkan pada teori-teori yang relevan dan didukung oleh data empirik (Borg *et al.*, 1983).

2. Prosedur penelitian pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan akan memaparkan prosedur yang ditempuh oleh peneliti dalam membuat produk. Prosedur pengembangan yang dilakukan Borg *et al.*(1983) melalui 10 langkah yaitu:

1. Penelitian pendahuluan (prasurvei) untuk mengumpulkan informasi, identifikasi permasalahan yang dijumpai dalam pembelajaran dan merangkum permasalahan.
2. Perencanaan (identifikasi dan definisi keterampilan, perumusan tujuan, penentuan urutan pembelajaran, dan uji ahli atau ujicoba pada skala kecil)
3. Pengembangan jenis/ bentuk produk awal meliputi : 6 tahap pengembangan multimedia, Luther

4. Uji coba lapangan tahap awal, dilakukan terhadap 2-3 sekolah menggunakan 6-10 subyek ahli. Pengumpulan data dengan menggunakan observasi, wawancara dan kuesioner.
5. Revisi terhadap produk utama berdasarkan masukan dan saran-saran dari hasil uji lapangan awal.
6. Uji coba lapangan utama, dilakukan dengan 30-80 subyek. Tes/penilaian tentang prestasi belajar peserta didik dilakukan sebelum dan sesudah proses pembelajaran.
7. Revisi terhadap produk operasional berdasarkan masukan dan saran-saran hasil uji lapangan utama.
8. Uji lapangan operasional (terhadap 40-200 subyek), data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan kuesioner.
9. Revisi terhadap produk akhir.
10. Desiminasi dan implementasi produk.

Prosedur penelitian pengembangan tersebut di atas, dapat dilakukan dengan lebih sederhana menurut Borg *et al.*(1983) dengan melibatkan 5 langkah utama, yaitu :

1. Analisis produk yang akan dikembangkan
2. Pengembangan produk awal (6 tahap pengembangan multimedia, Luther)
3. Validasi produk awal
4. Ujicoba lapangan skala kecil dan revisi produk
5. Uji coba lapangan skala besar dan produk akhir.

3. Uji Coba Model Produk

Uji coba model produk merupakan bagian yang sangat penting dalam penelitian pengembangan, yang dilakukan setelah rancangan produk selesai. Uji coba model bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dibuat layak digunakan atau tidak. Uji coba model juga digunakan untuk melihat sejauh mana produk yang dibuat dapat mencapai sasaran dan tujuan. Uji coba dilakukan 3 kali: (1) uji ahli, (2) uji terbatas pada kelompok kecil, (3) uji lapangan (Borg *et al.*, 1983).

B. Konsep Model Produk yang Dikembangkan

1. Media Pembelajaran

Menurut Brings dalam Arief (1996), media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang peserta didik untuk belajar. Apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan pembelajaran atau mengandung maksud-maksud pembelajaran maka media itu disebut media pembelajaran (Kustandi, 2011). Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar, berfungsi untuk menyampaikan pesan atau informasi dari pengajar kepada peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Locatis mengatakan, "Media, bentuk jamak dari perantara (*medium*), merupakan sarana komunikasi" (Locatis dan Atkinson, 1984). Berasal dari bahasa latin *medium* (antara), istilah ini merujuk kepada apa saja yang membawa informasi antara sebuah sumber dan sebuah penerima. Enam

kategori dasar media adalah teks, audio, visual, video, perekayasa (manipulative) (benda-benda), dan manusia (Sharon, 2011).

Tabel 1 . Contoh Format Media dan Bahan-bahan Pengajaran (Sharon, 2011).

Media	Format Media	Bahan-bahan Pengajaran
Teks	Buku, Peranti lunak komputer	Buku cetak
Audio	CD, Penyaji langsung	Radio, Musik
Visual	Gambar pada papan tulis	Gambar
Video	DVD, Film	Film Lewis & Clark: Great Journey West
Perekayasa	Model plastik, Benda-benda sebenarnya	Model hewan atau manusia
Manusia	Guru, Ahli bidang studi	Pejabat atau Profesional

Pengklafikasian media pembelajaran oleh Sharon (2011) diperoleh melalui pengalaman langsung menurut tingkat dari yang paling konkret ke yang paling abstrak. Edger Dale dalam tulisannya Cone of Experrience mengusulkan agar kita memulai dengan pengalaman aktual, kemudian berpindah ke pembelajaran pengamatan kejadian yang aktual, mengamati kejadian yang disajikan melalui media, dan terakhir mengamati simbol yang mewakili sebuah kejadian (Sharon, 2011). Edger Dale berpendapat bahwa pembelajaran dapat memanfaatkan kegitan pengajaran yang lebih abstrak sehingga mereka membentuk sekumpulan pengalaman yang lebih konkret untuk memberi makna pada representasi kenyataan yang lebih abstrak (Sharon, 2011).

Tabel 2 .Pengklafikasian media pembelajaran melalui pengalaman

Pengalaman Konkret				Pengalaman Abstrak			
Keterlibatan sebenarnya	Simulasi dan permainan peran	Demonstrasi	Tampilan	Video	Visual	Audio	teks
(partisipasi)		(Observasi)		(Mendengar dan membaca)			
Aktif				Pasif			

Tujuan dari media adalah untuk memudahkan komunikasi dan belajar (Sharon, 2011). Menurut Arief(1996) tujuan media pembelajaran adalah; (1) memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat “verbalitas”, (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indra, (3) mengatasi sifat sifat pasif pada peserta didik, (4) mengatasi perbedaan latar belakang peserta didik dan guru dengan mempersama perangsang, pengalaman, dan persepsi.

Menurut Gerlach dan Ely, ciri media pembelajaran yang layak digunakan dalam pembelajaran adalah sebagai berikut (Arsyad, 2008):

a. Fiksatif (*Fixative property*)

Media pembelajaran mempunyai kemampuan untuk merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa/objek.

b. Manipulatif (*manipulatif property*)

Kejadian yang memakan waktu berhari-hari dapat disajikan kepada peserta didik dalam waktu dua atau tiga menit dengan teknik pengambilan gambar *time-lapse recording*

c. Distributif (*Distributif property*)

Memungkinkan berbagai objek ditransformasikan melalui suatu tampilan yang terintegrasi dan secara bersamaan objek dapat menggambarkan kondisi yang sama pada peserta didik dengan stimulus pengalaman yang relatif sama tentang kejadian itu.

Dalam memilih media untuk kepentingan pengajaran sebaiknya memperhatikan kriteria-kriteria sebagai berikut (Sudjana dan Ahmad, 2010):

- a. Ketepatannya dengan dengan tujuan pengajaran, artinya media pengajaran dipilih atas dasar tujuan-tujuan instruksional yang telah ditetapkan. Tujuan instruksional yang berisikan unsur pemahaman, aplikasi, analisis, sintesi lebih memungkinkan digunakannya media.
- b. Dukungan terhadap isi bahan pelajaran, bahan pelajaran yang bersifat fakta, prinsip, konsep, dan generalisasi sangat memerlukan bantuan media.
- c. Kemudahan memperoleh media, artinya media yang diperlukan mudah diperoleh, setidaknya mudah dibuat.
- d. Keterampilan dalam menggunakannya.
- e. Tersedia waktu untuk menggunakannya, sehingga media dapat bermanfaat bagi peserta didik selama pengajaran berlangsung.
- f. Sesuai dengan taraf berpikir peserta didik, sehingga makna yang terkandung didalamnya dapat dipahami oleh peserta didik.

Menurut Parson dan Alexander *dalam* Shih (1998), selama penerapan suatu model atau teknologi baru untuk media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran, guru perlu mengetahui bagaimana dan kenapa peserta didik belajar (Shih, 1998). Parson *dalam* Shih (1998) juga menambahkan bahwa penting guru mengetahui pengaruh teknologi yang baru terhadap tipe peserta didik yang berbeda. Tipe peserta didik diantaranya adalah perbedaan kecerdasan peserta didik, motivasi, minat, sikap, percaya diri, dan bakat (Sugihartono, 2007).

Menurut Rosenberg dan Hovland *dalam* Zuhud (2007) Sikap adalah kecenderungan pada seseorang untuk bertindak secara tertentu terhadap hal tertentu, menunjukkan bentuk, arah, dan sifat yang merupakan hasil dorongan dari stimulus. Salah satu sikap adalah sikap kemandirian belajar. Mudjiman (2009) mengatakan bahwa sikap kemandirian belajar adalah kegiatan belajar aktif yang didorong oleh niat atau motif untuk menguasai suatu kompetensi guna mengatasi suatu masalah dan dibangun dengan bekal pengetahuan dan kompetensi yang telah dimiliki.

Menurut Ali dan Asrori (2010) kemandirian belajar pada dasarnya berawal dari kekuatan internal individu yang diperoleh melalui proses individualis. Peserta didik yang mandiri mampu merencanakan dan melaksanakan tanggung jawab yang sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan akademiknya. Sebagaimana pendapat yang dikemukakan oleh Munir (2009) bahwa peserta didik yang mandiri belajar berdasarkan inisiatif, keinginan, atau minat, sehingga peserta didik dapat belajar sendiri

atau kelompok. Secara umum peserta didik yang mandiri belajar mengikuti siklus “rencanakan, kerjakan, pelajari, dan lakukan tindakan” (Johnson, 2008).

Setiap peserta didik yang mandiri memiliki beberapa karakteristik, yaitu: (1) tujuan pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik, (2) peserta didik belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing, dan (3) sistem belajar mandiri dilaksanakan dengan menyediakan paket belajar mandiri yang dapat dipilih sesuai dengan tujuan yang akan dicapai (Munir, 2009). Menurut Suparno *dalam* Astuti (2005) ada beberapa keterampilan-keterampilan belajar yang harus dimiliki peserta didik agar meningkatkan kemandirian dalam belajarnya, yaitu: mengenali diri sendiri, memahami diri sendiri, memotivasi diri sendiri, mempelajari cara belajar yang efektif, dan mengarahkan diri sendiri dalam belajar. Dari banyak keterampilan diatas, pada penelitian ini fokus kepada motivasi diri.

Motivasi adalah alasan yang mendasari untuk melakukan atau tidak suatu perilaku (Broussard dan Garrison, 2004, Guay *et al.*, 2010). Terdapat dua macam motivasi yaitu motivasi intrinsik dan ekstrinsik. Motivasi intrinsik adalah motivasi yang digambarkan dengan kesenangan, ketertarikan atau kenikmatan personal/ pribadi (Deci, 1991). Deci (1991) mengatakan saat intrinsik seseorang sudah termotivasi, maka orang tersebut akan menguatkan aktivitas yang menarik perhatian mereka, dan mereka melakukannya dengan bebas, berdasarkan kemauan sendiri dan tanpa mengharapkan imbalan apapun. Motivasi intrinsik terkait dengan

tingginya tingkat usaha dan kinerja seseorang dalam menghadapi suatu tantangan (Patall, Cooper, & Robinson, 2008). Motivasi ekstrinsik adalah motivasi yang berasal dari luar, motivasi ini muncul bukan dari ketertarikan tetapi karena sesuatu yang berasal dari bagian luar.

Pada penelitian ini berfokus melihat motivasi instrinsik peserta didik, karena menurut Deci *et al.* (1999) guru lebih baik mempertimbangkan motivasi intrinsik peserta didik, karena motivasi intrinsik lebih mempengaruhi hasil belajar peserta didik dibandingkan motivasi ekstrinsik. Motivasi intrinsik juga merupakan faktor yang kuat dalam menentukan kinerja, ketekunan dan produktivitas seseorang (Grant, 2008) dan merupakan jalur seseorang menuju kebahagiaan (Froiland, Smith, & Peterson, 2012). Dimensi motivasi intrinsik ada 6 dimensi yaitu: (1) ketertarikan/kenikmatan, (2) kebutuhan akan kompetensi, (3) usaha/kepentingan, (4) tekanan/tensi, (5) kebutuhan akan pilihan, dan (6) nilai guna (Deci, 1991).

Peserta didik yang belajar mandiri terstruktur menggunakan media pembelajaran baru yang terdapat teks didalamnya dituntut untuk memahami isi dalam media tersebut. Karena hal tersebut peserta didik harus memiliki bakat keterampilan membaca pemahaman. Menurut Goodman (1980) membaca pemahaman merupakan suatu proses merekonstruksikan pesan yang terdapat dalam teks bacaan yang sifatnya berlapis, interaktif, dan di dalamnya terjadi proses pembentukan dan pengujian hipotesis. Artinya pada saat membaca seseorang melakukan

proses penggalian pesan dari teks. Lalu berinteraksi dengan makna yang terdapat di dalam teks, membuat dan menguji hipotesis. Kemudian hasil dari pengujian hipotesis tersebut dapat dijadikan dasar untuk menarik kesimpulan mengenai pesan yang disampaikan oleh penulis.

Kegiatan membaca pemahaman terjadi apabila terdapat satu ikatan yang aktif antara daya pikir dan kemampuan yang diperoleh pembaca melalui pengalaman membacanya. Membaca pemahaman dengan demikian merupakan proses pengolahan informasi secara kritis-kreatif yang dilakukan dengan tujuan memperoleh pemahaman yang bersifat menyeluruh. Kemampuan membaca pemahaman adalah kesanggupan memahami ide atau isi pesan yang tersurat maupun tersirat yang hendak disampaikan penulis melalui teks bacaan atau bahasa tulis (Fahrudin, 2009).

Berdasarkan tingkatannya, membaca pemahaman terdiri dari empat tingkatan yaitu: (a). Pemahaman Literal; mencakup pemahaman arti kata, kalimat, serta paragraf dalam bacaan, (b). Pemahaman Interpretatif; yakni membaca berupa pemahaman isi bacaan yang tidak secara langsung dinyatakan dalam teks bacaan, (c). Pemahaman Kritis; yaitu pemahaman isi bacaan yang dilakukan secara kritis, dan (d). Pemahaman Kreatif; yaitu pemahaman terhadap bacaan melalui berpikir kritis dan interpretatif, untuk memperoleh gagasan dan pandangan baru, serta pemikiran orisinal (Ridwan, 2011).

Greane dan Patty sebagaimana dikutip oleh Tarigan (2008) bahwa tujuan membaca pemahaman diantaranya: menemukan ide pokok kalimat, paragraf, menarik kesimpulan, menduga makna dan meramalkan dampaknya, merangkum apa yang telah terjadi, membedakan fakta dan pendapat, dan memperoleh informasi dari aneka sarana khusus seperti ensiklopedia, atlas, peta dan sebagainya. Secara umum tujuan membaca adalah untuk mencari serta memperoleh informasi, mencakup isi dan memahami makna bacaan.

Membaca merupakan suatu keterampilan yang kompleks. Membaca melibatkan serangkaian keterampilan yang meliputi; a). aspek mekanis; membaca nyaring dan b) aspek pemahaman: (1) membaca ekstensif; membaca survey, membaca sekilas dan membaca dangkal, (2) membaca intensif: (a) membaca telaah isi: membaca teliti, membaca pemahaman, membaca kritis dan membaca ide-ide. (b) membaca telaah bahasa; membaca bahasa dan membaca sastra (Tarigan, 2008).

Terdapat beberapa jenis membaca yang dapat dikembangkan oleh seseorang. Menurut Mujiyanto (2000), jenis membaca tersebut adalah: a) membaca intensif; dilakukan untuk memperoleh pemahaman ide-ide, dari ide pokok sampai ide penjelas. b) Membaca kritis; ide-ide bacaan dipahami secara baik dan detail. c) Membaca Cepat; untuk memperoleh informasi keseharian secara cepat, misalnya pada surat kabar atau majalah, d) Membaca Apresiatif dan Estetis; berbungan dengan pembinaan sikap apresiatif atau penghargaan terhadap nilai-nilai

keindahan dan kejiwaan, serta e) Membaca Teknik; jenis membaca yang mementingkan kebenaran pembacaan serta ketepatan intonasi dan jeda.

2. Lembar Kerja Peserta didik

a. Pengertian Lembar Kerja Peserta didik

Ratna Wilis Dahar *dalam* Ekosari (2009) mengungkapkan bahwa lembar kerja peserta didik adalah lembar kerja yang berisikan informasi dan interaksi dari guru kepada peserta didik agar dapat mengerjakan sendiri suatu aktifitas belajar, melalui praktek atau penerapan hasil-hasil belajar untuk mencapai tujuan instruksional. Sudjana (1989) berpendapat penggunaan lembar kerja peserta didik dapat mengurangi kepasifan peserta didik, karena dengan adanya lembar kerja peserta didik, peserta didik dapat aktif untuk berlatih menyelesaikan masalah-masalah yang dapat menuntut peserta didik mencari fakta, menemukan fakta, dan memahami sesuatu konsep dalam ilmu, sehingga konsep tersebut akan lebih tertanam dalam diri peserta didik. Berdasarkan pengertian lembar kerja peserta didik tersebut, dapat disimpulkan lembar kerja peserta didik sangat berguna sebagai media untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam belajar, baik digunakan dalam penerapan metode terbimbing ataupun untuk memberikan latihan pengembangan.

b. Tujuan Lembar Kerja Peserta didik

Menurut Azhar (2008) lembar kerja peserta didik dibuat bertujuan untuk menuntun peserta didik akan berbagai kegiatan yang perlu

diberikan serta mempertimbangkan proses berpikir yang akan ditumbuhkan pada diri peserta didik. Lembar kerja peserta didik mempunyai fungsi sebagai urutan kerja yang diberikan dalam kegiatan baik intrakurikuler maupun ekstrakurikuler terhadap pemahaman materi yang telah diberikan (Arsyad, 2008).

Lembar kerja peserta didik merupakan stimulus atau bimbingan guru dalam pembelajaran yang akan disajikan secara tertulis sehingga dalam penulisannya perlu memperhatikan kriteria media grafis sebagai media visual untuk menarik perhatian peserta didik. Isi pesan lembar kerja peserta didik harus memperhatikan unsur-unsur penulisan media grafis, hirarki materi, dan pemilihan pertanyaan-pertanyaan sebagai stimulus yang efisien dan efektif.

c. Karakteristik Lembar Kerja Peserta didik

Terdapat dua macam lembar kerja peserta didik yang dikembangkan dalam pembelajaran di sekolah, yaitu; Lembar kerja peserta didik tak berstruktur berupa lembaran yang digunakan dalam penyampaian pelajaran serta sarana pendukung proses pembelajaran. Lembar kerja peserta didik ini berisi petunjuk untuk mengarahkan proses belajar yang dilakukan oleh peserta didik. Lembar kerja peserta didik berstruktur secara sistematis tersusun atas informasi, contoh dan tugas-tugas. Lembar kerja peserta didik menuntut kemandirian peserta didik. Guru hanya memiliki sedikit kesempatan dalam membimbing. Walaupun demikian, guru tetap mengawasi jalannya proses pembelajaran (Trianto, 2008).

Lembar kerja peserta didik ini dirancang untuk membimbing peserta didik dalam satu program kerja atau mata pelajaran. Dengan sedikit atau sama sekali tanpa bantuan pembimbing untuk mencapai sasaran pembelajaran. Pada lembar kerja peserta didik telah disusun petunjuk dan pengarahannya, lembar kerja peserta didik ini tidak dapat menggantikan peran guru dalam kelas. Guru tetap mengawasi kelas, memberi semangat dan dorongan belajar dan memberi bimbingan pada setiap peserta didik.

d. Format Lembar Kerja Peserta didik

Lembar kerja peserta didik yang baik harus memenuhi persyaratan konstruksi dan didaktif (Depdiknas, 2005). Persyaratan konstruksi tersebut meliputi syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran dan kejelasan yang pada hakikatnya haruslah tepat guna dalam arti dapat dimengerti oleh pihak pengguna lembar kerja peserta didik, yaitu peserta didik. Syarat didaktif artinya bahwa lembar kerja peserta didik tersebut haruslah memenuhi asas-asas yang efektif. Lembar kerja peserta didik setidaknya memenuhi judul, kompetensi dasar, bahan dan alat, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan peserta didik, dan laporan yang harus dikerjakan peserta didik. Lembar kerja peserta didik juga memenuhi standar penulisan meliputi aspek materi, penyajian, dan bahasa/keterbacaan.

3. Multimedia

a. Pengertian dan Keuntungan multimedia

Pada awal 1990 istilah multimedia memiliki arti kombinasi dari teks dengan dokumen gambar (Anleigh dan Kiran, 1996). Multimedia merupakan kombinasi teks, seni, suara, animasi, dan video yang disampaikan dengan komputer atau peralatan manipulasi elektronik dan digital yang lain (Vaughan, 2010). Menurut Holfstetter, multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak dengan menggabungkan link dan tool yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi (Sareen, 2004). Menurut Mayer (2001), multimedia didefinisikan sebagai presentasi materi dengan menggunakan kata-kata (*verbal form*) sekaligus gambar-gambar (*pictorial form*). Multimedia menyajikan informasi dalam dua atau lebih bentuk seperti dalam bentuk gambar dan kata-kata (Mayer dan Moreno, 1998).

Roblyer (2003) menyatakan multimedia atau media kombinasi merupakan media yang terdiri dari gambar diam, suara, video gerak, animasi dan yang teks digabungkan dalam suatu produk yang bertujuan untuk memberikan informasi. Lebih lanjut Reddi & Mishra (2003) mengungkapkan juga multimedia sebagai beberapa unsur yang terintegrasi kedalam media (audio, video, grafik, teks, animasi, dan lain-lain) menjadi satu kesatuan yang sinergis dan simbiosis yang memberikan keuntungan bagi pengguna maupun individu.

Berdasarkan pendapat-pendapat diatas maka dapat disimpulkan, multimedia merupakan perpaduan menggunakan komputer berbagai media, baik berupa teks, gambar, grafik, sound, animasi, video, dan lain-lain yang dikemas menjadi satu file digital untuk menyampaikan pesan kepada publik.

Hadi (2003) mengungkapkan bahwa sistem multimedia mempunyai beberapa keuntungan, yaitu: 1) mengurangi waktu dan ruang yang digunakan untuk menyimpan dan menampilkan dokumen dalam bentuk elektronik dibanding dalam bentuk kertas, 2) meningkatkan produktivitas dengan menghindari file, 3) memberi akses dokumen dalam waktu yang bersamaan dan ditampilkan dalam layar, 4) memberi informasi multidimensi dalam organisasi, 5) mengurangi waktu dan biaya dalam pembuatan foto, dan 6) memberikan fasilitas kecepatan informasi yang diperlukan dengan interaksi visual. Penney (1989) menyatakan bahwa pemahaman seseorang akan lebih meningkat dengan proses belajar yang menggunakan multimedia sebagai media pembelajaran, dimana suara dan gambar tersaji bersamaan.

b. Tahapan Pengembangan multimedia

Pengembangan multimedia memiliki 6 tahap sesuai dengan pendapat Luther (1994) yaitu, *Concept, design, collecting content material, assembly, testing, dan distribution.*

1) Concept

Dilakukan identifikasi perkiraan kebutuhan yang dihasilkan dari tahap pengamatan pada penelitian, konten multimedia yang dihasilkan dari tahap pembuatan materi sesuai pengembangan pembelajaran. Selain itu dilakukan analisis mengenai teknologi, jenis multimedia, dan media yang digunakan.

2) Design

Tahap ini dilakukan pembuatan desain visual tampilan screen, peta konten, interface, script atau cerita, storyboard dan struktur navigasi. Desain multimedia memerlukan pemetaan struktur atau peta navigasi yang menggambarkan hubungan antara beberapa konten dan membantu mengorganisasi konten dengan pesan. Sebagian besar peta navigasi dalam multimedia terbagi menjadi empat macam, yaitu (1) linier, (2) hierarchiecal, (3) nonlinier, dan (4) composite (Luther, 1994).

Merancang suatu multimedia, peta navigasi digabung dengan storyboard, membantu memvisualisasikan informasi. Pada umumnya storyboard dibuat untuk memberikan gambaran setiap tampilan dari multimedia yang akan dibuat, baik catatan dan spesifikasi sebelum rendering (Luther, 1994).

Storyboard bermanfaat: (1) menyajikan ringkasan cerita, dan menjelaskan adaptasi fungsi dan tools yang harus digunakan oleh tim dalam memproduksi multimedia. (2) melengkapi dasar untuk

pengembangan gambar dan desain. (3) memberikan standar teks dan teks tambahan (Hart, 1999).

3) Collecting content material

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti gambar, animasi, audio, dan video. Bahan yang diperlukan dapat diperoleh dari perpustakaan, bahan yang sudah ada, atau membuat bahan baru.

4) Assembly

Seluruh objek multimedia dibuat berdasarkan *storyboard* atau struktur navigasi yang berasal dari tahap desain.

5) Testing

Melakukan uji coba secara modular untuk memastikan apakah hasilnya sesuai dengan yang direncanakan. Ujicoba dapat dilakukan berulang-ulang jika diperlukan

6) Distribution

Tahap pembuatan master file, pedoman penggunaan, kemasan, dokumentasi serta penggandaan.

c. Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia

Proses pembentukan pengetahuan seseorang yang menggunakan media multimedia dijelaskan oleh Mayer (2001) dalam teori kognitif multimedia. Asumsi yang mendasari teori kognitif pembelajaran multimedia, yakni *dual-channel* (saluran ganda), *limited capacity*

(kapasitas terbatas), dan *active-processing* (pemrosesan aktif). Terdapat tiga proses penting didalam teori kognitif multimedia yaitu memilih informasi verbal dan visual yang relevan, pengorganisasian informasi yang dipilih, dan mengintegrasikan informasi yang dipilih dengan pengetahuan yang ada (Mayer, 1996, 2001; Wittrock, 1989). Mayer (2001) menambahkan bahwa ada tiga memori yang terlibat dalam proses pengolahan informasi pada manusia, yaitu memori sensorik, memori kerja, dan memori jangka panjang.

Pertama, Informasi yang masuk ke indera manusia diterima oleh memori sensorik. Memori sensorik terdiri dari dua saluran yang terpisah yaitu saluran pendengaran/saluran lisan untuk memproses pendengaran dan merepresentasikan informasi verbal serta saluran visual/gambar untuk memproses visual dan merepresentasikan gambar (Paivio, 1986; Baddeley, 1986; Baddeley, 1999). Menurut Baddeley (1986, 1999), Chandler dan Sweller (1991) dalam satu waktu saluran informasi manusia memiliki kapasitas terbatas menerima informasi, karena di memori sensorik terjadi proses pemilihan informasi. Hanya beberapa informasi yang dapat diteruskan ke memori kerja.

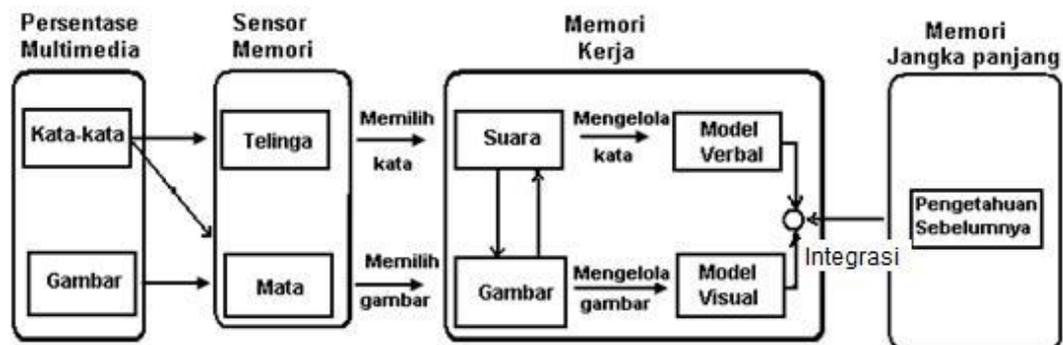
Penney (1989) menyatakan bahwa kapasitas efektif dari memori kerja bisa ditingkatkan dengan *contiguity* dalam proses belajar yang menggunakan multimedia sebagai media pembelajaran, dimana kata dan gambar harus tersaji hampir bersamaan. Tidak terdapat selisih waktu yang lama antara kata dan gambar. Selain itu, kata dan gambar tidak dalam

tempat terpisah sehingga penyajian kata dan gambar ini bersifat *contiguous*, artinya terjadi secara serempak (Mayer dan Moreno,1998). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yue dan Bjork (2013), menunjukkan peserta didik yang diberikan informasi menggunakan materi ringkasan lebih baik dalam menerima informasi dibandingkan yang diberikan menggunakan materi penuh.

Kedua, didalam memori kerja informasi materi akan diorganisir, semua informasi visual akan dibentuk menjadi satuan *pictorial model* dan semua informasi verbal akan dibentuk menjadi satuan verbal model (Mayer, 2001). Misalkan didalam video terdapat gambar orang yang membuang sampah sembarangan, sungai, zat kimia, dan manusia yang sedang mandi disungai, memori kerja akan membentuk kesatuan informasi peristiwa pencemaran sungai karena limbah rumah tangga yang berdampak terhadap manusia. Terdapat juga suara narasi yang menyebutkan pencemaran air karena limbah rumah tangga menyebabkan manusia yang menggunakannya gatal-gatal dan terkena penyakit saluran pernafasan, sehingga memori kerja juga mengelompokkan menjadi sebuah kesatuan informasi.

Proses ketiga, tahap yang paling penting dari semua proses. Semua informasi yang diterima akan diintegrasikan dengan memori jangka panjang. Mengintegrasikan informasi yang dipilih dengan pengetahuan yang ada melibatkan koneksi antara sebuah kesatuan informasi yang sudah didapat dengan bagian yang relevan dari pengetahuan yang sudah

dimiliki sebelumnya. Proses ini mengaktifkan pengetahuan dalam memori jangka panjang dan membawanya ke dalam memori kerja (Mayer, 2001). Menurut Baddeley (1986) proses integrasi ini terjadi di *Central Executive*.



Gambar 1. Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia (Mayer, 2001)

Menurut Mayer dan Moreno (2003), teori kognitif pembelajaran multimedia didasarkan pada teori beban kognitif dengan fokus mengurangi beban kognitif siswa. Teori beban kognitif memuat tiga jenis pengolahan kognitif selama belajar. Pertama, beban kognitif *intrinsic*, merupakan beban pikiran dialami peserta didik selama pembelajaran yang diakibatkan tuntutan konten. Kedua, beban kognitif *extraneous*, merupakan beban pikiran yang dialami peserta didik selama pembelajaran yang diakibatkan oleh kerja pikiran yang tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran. Ketiga, beban kognitif *germane*, merupakan beban pikiran yang dialami peserta didik selama pembelajaran yang diakibatkan oleh tuntutan untuk mengintegrasikan informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya.

Kapasitas kognitif peserta didik kelebihan beban (*overload cognitive*) akan mengakibatkan pembelajaran terganggu. Mengatasi gangguan pembelajaran dapat diatasi melalui pembelajaran yang efektif dengan mengelola beban kognitif *intrinsic*, mengurangi beban kognitif *extraneous* dan meningkatkan beban kognitif *germane*. Mayer dan Moreno (2003) menegaskan bahwa untuk mewujudkan pembelajaran yang efektif dapat dibantu dengan multimedia, karena multimedia efektif untuk mengelola beban kognitif *intrinsic*, mengurangi beban kognitif *extraneous* dan meningkatkan beban kognitif *germane*.

4. Pencemaran Lingkungan

Chiras (1985) dalam bukunya menuliskan “bahwa ilmu lingkungan adalah komponen hidup dan tidak hidup dan interaksi diantara komponen tersebut. Mencoba menemukan jawaban masalah penyimpangan gaya hidup manusia, saling terkait dengan masalah kepadatan penduduk, sumber daya, polusi dan mengatasi masalah kesejahteraan dan ketahanan manusia dalam jangka panjang.”

Sastrawijaya (2009) mengatakan lingkungan hidup adalah sejumlah semua benda yang hidup dan tidak hidup serta kondisi yang ada dalam ruang yang kita tempati. Manusia disekitar kita adalah pula bagian lingkungan hidup kita masing-masing. Soemarwoto (1991) mengatakan bahwa lingkungan hidup adalah ruang yang ditempati oleh makhluk hidup termasuk manusia bersama dengan benda tak hidup yang ada didalamnya. Benda tak hidup yang dimaksud adalah udara yang terdiri

dari macam-macam gas, air dalam bentuk uap, benda cair dan padat, tanah, dan batu. Berdasarkan beberapa teori diatas, dapat disimpulkan bahwa lingkungan hidup adalah suatu ruang yang meliputi lingkungan manusia baik fisik, biologi maupun sosial yang ada disekitar kita yang saling mempengaruhi.

Jumlah penduduk bertambah sehingga kepadatan populasi terus meningkat. Hal ini akan berpengaruh pada daya dukung lingkungan. Daya dukung lingkungan yang terbatas menyebabkan terjadinya kelangkaan sumber daya alam, terjadinya pencemaran, dan timbul persaingan untuk mendapatkan sumber daya alam. Brown (1992) menyatakan bahwa masalah lingkungan hidup dan kependudukan yaitu masalah pencemaran lingkungan fisik, desertifikasi, deforestasi, eksploitasi berlebihan terhadap sumber-sumber alam, serta berbagai fenomena degradasi ekologis semakin hari semakin menunjukkan peningkatan yang signifikan. Keprihatinan ini tidak saja memberikan agenda penanganan masalah lingkungan yang bijak, namun juga merupakan peringatan, bahwa kondisi lingkungan hidup sedang berada pada tahap memprihatinkan. Seandainya tidak dilakukan upaya penanggulangan secara serius, maka dalam jangka waktu tertentu kehidupan ini akan musnah. Menurut Soemarwoto (1991) hal ini karena lingkungan tidak mampu lagi memberikan apa-apa kepada kita.

Pertumbuhan penduduk yang cepat meningkatkan permintaan terhadap sumber daya alam. Pada saat yang sama meningkatnya

konsumsi yang disebabkan oleh membengkaknya jumlah penduduk yang pada akhirnya akan berpengaruh pada semakin berkurangnya produktifitas sumber daya alam. Menurut Wijono (1998) kondisi sebagaimana digambarkan tersebut dapat diibaratkan seperti lilin, pertumbuhan penduduk yang cepat akan membakar lilin dari kedua ujungnya. Sehingga batang lilin itu akan cepat meleleh dan habis. Hal tersebut mengakibatkan berubahnya salah satu atau beberapa komponen dalam ekosistem, mengakibatkan perubahan pada interaksi komponen-komponen itu, sehingga struktur organisasi dan sifat-sifat fungsional ekosistem akan berubah pula.

Menurut UU No.32 tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Pasal1, pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain kedalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Baku mutu lingkungan hidup yang dimaksud disini adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam suatu sumber daya tertentu sebagai unsur lingkungan hidup.

Pencemaran lingkungan dapat dibedakan pada tiga faktor terpenting, antara lain (Sukarni, 1994):

a. Pencemaran Udara

Udara terdiri atas sejumlah unsur dengan susunan komposisi tertentu. Unsur-unsur tersebut antara lain Nitrogen (78,09%), Oksigen (21,94%), Argon (0,93%), Karbon dioksida (0,032%), dan unsur lain. Jika kedalam udara tersebut masuk dan dimasukkan zat asing yang berbeda dengan penyusun udara dalam keadaan normal, maka dikatakan udara tersebut telah tercemar.

Berdasarkan uraian di atas, maka yang dimaksud dengan pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya bahan atau zat asing ke udara yang menyebabkan perubahan susunan (komposisi) udara dari keadaan normal. Zat-zat asing tersebut mengubah komposisi udara dari keadaan normal dan jika berlangsung lama akan mengganggu kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya.

Bahan-bahan atau zat-zat asing apa saja yang dapat mencemari udara? Banyak sekali bahan dan zat yang mencemari udara, namun yang paling banyak berpengaruh dalam pencemaran udara adalah karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), belerang oksida (SO_x), hidro karbon (HC), dan lainnya.

1) Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida adalah suatu gas yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Terbentuk secara alamiah maupun karena aktivitas manusia. Secara alamiah gas ini terbentuk melalui letusan gunung api, proses biologi dan sebagainya, namun jumlahnya sangat

kecil. Sumber penghasil CO terutama adalah akibat aktivitas manusia yaitu pembakaran bahan bakar fosil (minyak, oli, solar, batubara). Aktivitas manusia yang banyak menghasilkan CO diantaranya aktivitas transportasi dan industri. Aktivitas transportasi dan industri banyak diperkotaan, maka konsentrasi gas CO banyak terdapat di perkotaan dibandingkan di perdesaan. Gas CO yang terhirup dalam waktu yang cukup lama akan mengakibatkan gejala pusing, sakit kepala, pandangan kabur, kehilangan daya pikir, kesulitan bernafas, hingga menimbulkan kematian.

2) Nitrogen Oksida (NO_x)

Gas NO_x berwarna merah kecoklatan dengan bau yang menyengat. Sumber penghasil gas NO_x adalah gas buangan hasil pembakaran generator pembangkit listrik, pembakaran bahan bakar kendaraan, pembakaran batu bara, minyak, gas alam, kebakaran hutan, dan lain-lain. Jika menghirup gas NO_x dalam waktu dan jumlah tertentu dapat menimbulkan gangguan kesehatan berupa penyakit emphysema, penyakit pernafasan, penyakit pembuluh darah jantung, bronchitis, paru-paru basah, kanker paru-paru, radang ganjil, dan lainnya. Selain itu gas NO_x juga dapat menimbulkan gangguan terhadap pertumbuhan tanaman.

3) Belerang Oksida (SO_x)

Sumber penghasil SO_x terutama berasal dari pembakaran batu bara, minyak bumi, pengilangan minyak tanah, industri kimia tertentu, industri logam dan lain-lain. Jika gas SO_x bereaksi dengan udara yang mengandung uap air, maka akan terbentuk asam sulfat (H_2SO_4). Jika asam sulfat di udara terbawa oleh air hujan, maka terjadilah hujan asam yang dapat menimbulkan proses pengkaratan (korosi). Selain itu juga dapat mengakibatkan kerusakan pada tanaman. Belerang oksida juga bisa menimbulkan gangguan kesehatan bagi manusia berupa iritasi mata dan saluran pernafasan, pandangan kabur, gejala penyakit jantung, hingga kematian.

4) Hidro Karbon (HC)

Hidrokarbon adalah pencemaran yang dapat berupa gas, cairan maupun padatan. Berasal dari kegiatan transportasi, pembakaran batubara, pembakaran minyak, pembakaran kayu, dan lain-lain. Dampak dari udara yang tercemar oleh HC adalah korosi (pengkaratan, pengurangan pada mesin. Gangguan pada manusia diantaranya adalah iritasi pada mata, hidung dan tenggorokan, pusing, dan mual.

b. Pencemaran Air

Manusia membutuhkan air untuk berbagai keperluan seperti minum, mencuci, memasak, bercocok tanam, dan lainnya. Semakin bertambah jumlah manusia semakin besar pula kebutuhan akan air. Pada sisi lain,

keadaan air dari dilihat dari jumlah dan kualitasnya semakin lama semakin menurun. Bahkan, banyak daerah perkotaan dan perdesaan yang terancam mengalami krisis air bersih.

Penyebab krisis air bersih adalah limbah. Limbah masuk ke sungai, danau, dan ke dalam air tanah. Akibatnya, air mengalami perubahan dari keadaan normal dan mengalami pencemaran. Bahan tambahan yang masuk ke dalam air mengurangi kemampuan air untuk menyediakan oksigen bagi kebutuhan organisme yang hidup di air, sehingga sedikit bahkan sampai tidak ada organisme yang mampu hidup di air tersebut.

Air yang tercemar memiliki ciri-ciri:

1) Adanya perubahan suhu air

Air biasanya digunakan sebagai pendingin mesin. Air pendingin ini akan menjadi hangat karena menyerap panas dari mesin-mesin tersebut dan jika dibuang ke sungai, air di sungai akan meningkat suhunya. Kondisi ini akan mengurangi kandungan oksigen dalam air yang sangat dibutuhkan tumbuhan dan hewan di air. Jika demikian yang terjadi, maka kehidupan tumbuhan dan hewan air akan terganggu, bahkan mati.

2) Adanya perubahan warna, bau, dan rasa pada air

Air yang bersih dengan mudah dapat dilihat dari keadaan fisiknya, yaitu tidak berwarna, berbau, dan berasa. Limbah dari industri dan rumah tangga seringkali berupa bahan organik dan anorganik yang dapat larut dalam air. Karena itu, warna air berubah dengan adanya bahan-bahan pencemar tersebut.

3) Adanya endapan dan bahan terlarut

Limbah industri dapat pula berupa limbah padat yang tidak larut dalam air. Limbah tersebut kemudian mengendap didasar air atau melayang-layang didalam air bersama-sama dengan bahan terlarut lainnya. Endapan dan bahan terlarut tersebut dapat menghalangi masuknya sinar matahari yang sangat diperlukan oleh organisme dalam air untuk melakukan fotosintesis.

4) Adanya mikroorganisme

Mikroorganisme berperan dalam penguraian bahan-bahan pencemar yang dibuang ke dalam air, jika bahan buangan bertambah banyak, maka mikroorganisme juga berkembang biak untuk menambah jumlahnya. Diantara organisme tersebut dimungkinkan adanya mikroba patogen, yang dapat menyebabkan penyakit.

c. Pencemaran tanah

Pencemaran tanah terjadi jika ada bahan-bahan asing, baik organik maupun anorganik, yang menyebabkan tanah rusak. Akibatnya, tanah tidak dapat memberikan daya dukung bagi kehidupan manusia. Jika tanah tanah tersebut tidak mengalami kerusakan dapat digunakan untuk mendukung kehidupan manusia seperti untuk pertanian, peternakan, kehutanan, pemukiman, dan lainnya.

Pada awal perkembangannya, sebelum adanya perkembangan kemajuan teknologi dan industri, manusia hanya membuang sampah atau

limbah yang bersifat organik. Sampah atau limbah tersebut dapat dengan mudahurai oleh mikroorganism, sehingga menjadi bahan yang mudah menyatu kembali dengan alam. Lama laun dengan beragamnya kebutuhan manusia dan berkembangnya berbagai jenis industri, sampah yang dihasilkan juga semakin bervariasi. Sampah yang dibuang ke tanah tidak hanya sampah organik tetapi juga sampah anorganik.

Sampah anorganik sulit untuk diurai atau dipecah oleh mikroorganism, sehingga memerlukan waktu yang sangat lama untuk hancur dan menyatu kembali dengan alam. Sebagai gambaran, sampah plastik akan hancur dalam waktu 240 tahun jika ditimbun dalam tanah. Sampah kaleng yang terbuat dari timah atau besi memerlukan waktu 100 tahun untuk berkarat dan hancur menjadi tanah. Kaleng yang terbuat dari aluminium memerlukan waktu 500 tahun untuk menjadi tanah. Sampah gelas atau kaca akan hancur dalam waktu satu juta tahun.

Pembuangan sampah sebaiknya dipilah menjadi sampah organik dan anorganik. Sampah organik dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan bahan pembuatan kompos, sementara itu sampah anorganik dapat digunakan untuk berbagai keperluan lain dengan cara dipakai ulang dan didaur ulang. Dengan cara demikian, disamping menghemat pemakaian sumberdaya alam, dapat juga sampah anorganik tidak terus menumpuk dilokasi tempat pembuangan sampah.

Menurut Keraf (2002) munculnya masalah lingkungan hidup adalah masalah moral, persoalan perilaku manusia. Lingkungan hidup bukan

semata-mata persoalan teknis. Demikian pula, krisis ekologi global yang kita alami dewasa ini adalah persoalan moral, krisis moral secara global. Oleh karena itu perlu etika dan moralitas untuk mengatasinya. Etika sebenarnya sudah melekat dalam diri seseorang sejak lahir (Keraf, 2002). Pada era modern ini etika tidak muncul, walaupun kebijakan lingkungan sudah ada tetapi degradasi lingkungan juga semakin meningkat.

Munculnya kerusakan ini karena etika lingkungan tidak pernah dikedepankan. Kerusakan lingkungan diperparah karena manusia menganut paham materialisme sehingga terjadi krisis ekologi. Kita baru sadar kembali setelah ada isu pemanasan global, kerusakan di darat, laut dan pencemaran udara, dll. Bumi ini sebenarnya cukup menyediakan berbagai bahan untuk semua orang tetapi tidak cukup untuk orang-orang yang selalu ingin lebih.

Beberapa prinsip yang dapat digunakan untuk menuntun sikap manusia dalam penerapan etika lingkungan (Keraf, 2002):

- a. Manusia merupakan bagian dari lingkungan
- b. Lingkungan bukan milik manusia
- c. Sumber daya alam sangat terbatas
- d. Manusia berkewajiban dalam menjaga lingkungan.
- e. Gunakan bahan yang dapat didaur ulang
- f. Negara membuat aturan dan undang-undang
- g. Menjadi anggota masyarakat yang bertanggung jawab dan bijaksana

Jika prinsip-prinsip yang menuntun manusia untuk dapat menerapkan etika lingkungan dapat dilaksanakan, maka lingkungan hidup akan tetap lestari sampai anak cucu kita akan dapat menikmati juga.

C. Kerangka Berpikir

Kompetensi yang harus dimiliki peserta didik adalah bertanggung jawab terhadap lingkungan dan menguasai media, teknologi informasi dan komunikasi. Hal ini karena tantangan masa depan yang dihadapi manusia adalah masalah lingkungan dan dituntut untuk menguasai teknologi. Kompetensi bertanggung jawab terhadap lingkungan didapatkan di pelajaran biologi materi pencemaran lingkungan hidup. Pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan.

Lembar kerja peserta didik (LKP) adalah lembar kerja yang berisikan informasi dan interaksi dari guru kepada peserta didik agar dapat mengerjakan sendiri suatu aktifitas belajar, melalui praktek atau penerapan hasil-hasil belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Multimedia merupakan perpaduan menggunakan komputer berbagai media, baik berupa teks, gambar, grafik, sound, animasi, video, dan lain-lain yang dikemas menjadi satu file digital untuk menyampaikan pesan

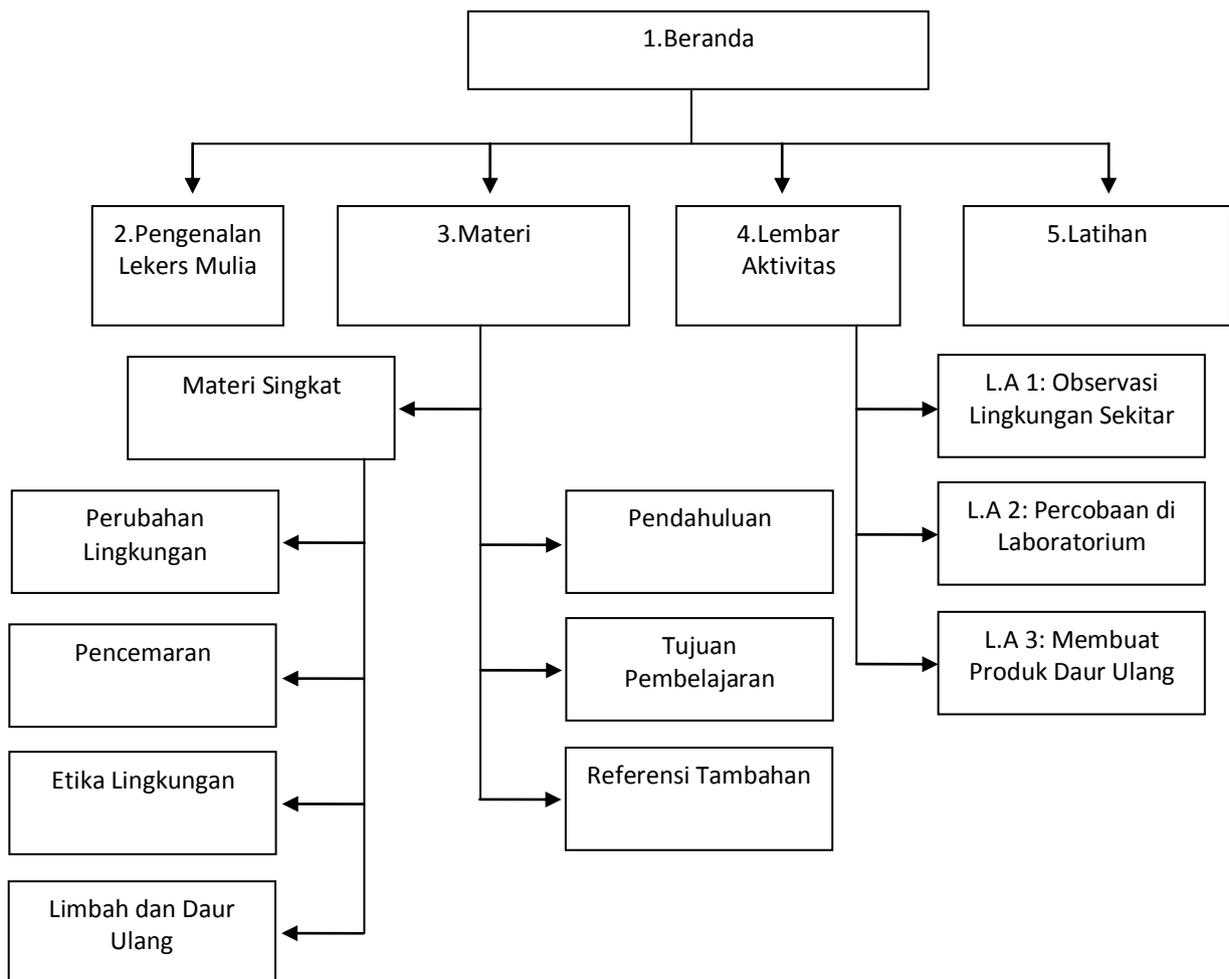
LKP multimedia materi pencemaran lingkungan berisikan lembar kegiatan peserta didik yang bertujuan untuk mencapai kompetensi. Setiap kegiatan berisi tujuan, cara kerja, alat dan bahan, dan latihan soal.

Terdapat video, gambar, dan komik yang menunjang kegiatan pembelajaran. Video dapat menerangkan langkah-langkah kerja kegiatan peserta didik, selain itu juga untuk menampilkan materi singkat agar dapat mudah dimengerti. Gambar menampilkan dan menceritakan contoh-contoh yang sulit dijelaskan secara audio. LKP multimedia berbentuk website dapat digunakan di komputer ataupun handphone, sehingga mudah digunakan oleh peserta didik. LKP multimedia diharapkan dapat membantu peserta didik untuk mencapai kompetensi bertanggung jawab terhadap lingkungan, menguasai media, teknologi informasi dan komunikasi dan meningkatkan hasil belajar. Penting pula guru mengetahui pengaruh media pembelajaran yang baru terhadap tipe peserta didik yang berbeda. Oleh sebab itu juga dilihat LKP multimedia materi pencemaran lingkungan lebih tepat digunakan oleh tipe peserta didik yang seperti apa.

D. Rancangan Model Produk

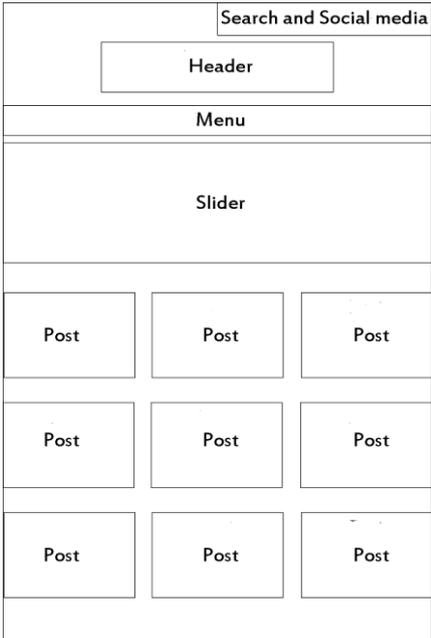
LKP multimedia berbentuk web, karena menurut Maag (2004) dan Zhang (2005) multimedia saat ini harus memungkinkan peserta didik dapat berinteraksi secara cepat dan online, hal ini dapat dilakukan menggunakan web. Halaman utama LKP multimedia disebut dengan Beranda. LKP multimedia memiliki lima menu utama, yaitu: beranda, pengenalan LKP multimedia, materi, lembar aktivitas, dan latihan. Menu materi memiliki submenu pendahuluan, tujuan pembelajaran, materi singkat, dan referensi tambahan. Materi singkat memiliki empat sub, yaitu

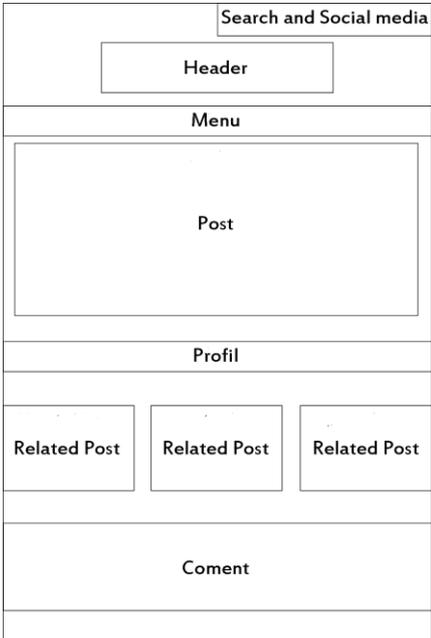
perubahan lingkungan, pencemaran, etika lingkungan, dan limbah dan daur ulang.



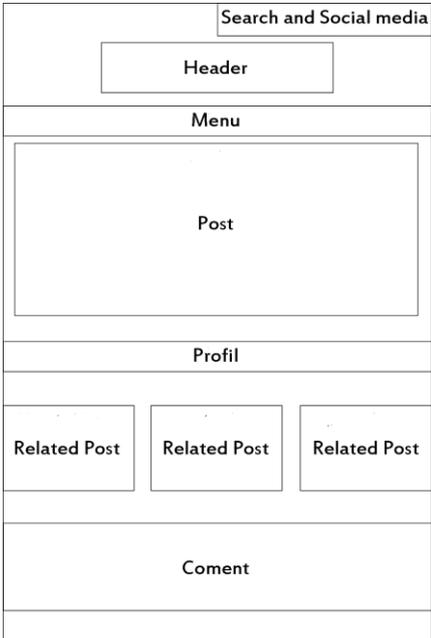
Gambar 2. Peta Navigasi Lembar Kerja Peserta Didik Multimedia

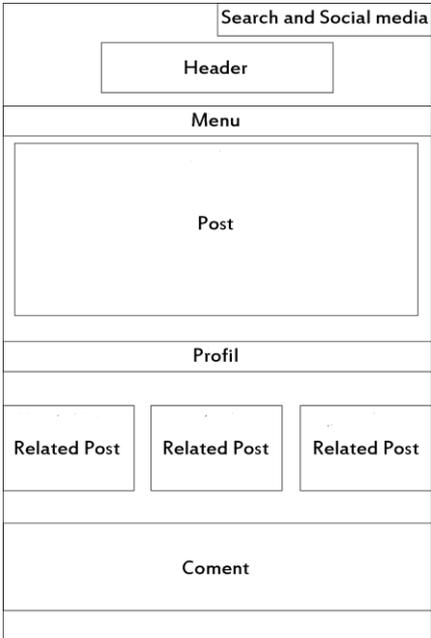
Berikut *Storyboard* LKP multimedia yang berisikan desain awal, keterangan, dan media yang dipakai:

Beranda	
<p>Desain awal:</p> 	<p>Keterangan:</p> <p><i>Header:</i> Logo Lekers Mulia.</p> <p><i>Menu:</i> Berisi menu utama: beranda, pengenalan lekersmulia, materi, lembar observasi, latihan</p> <p><i>Slider:</i> <i>Slide</i> yang bergerak kiri ke kanan berisi postingan terbaru.</p> <p><i>Post:</i> Berisi postingan blog baik itu materi, lembar aktivitas, latihan, dan pengenalan LKP multimedia.</p> <p><i>Search dan media social:</i> Berfungsi untuk mencari materi ataupun yang lainnya yang terdapat dalam LKP multimedia dengan menggunakan kata kunci, dan untuk berhubungan dengan media sosial yang berhubungan dengan LKP multimedia.</p>
Media:-	

Pengenalan lekes mulia	
<p>Desain awal:</p> 	<p>Keterangan:</p> <p><i>Header:</i> Logo LKP multimedia.</p> <p><i>Menu:</i> Berisi menu utama: beranda, pengenalan lekersmulia, materi, lembar observasi, latihan</p> <p><i>Post:</i> Penjelasan mengenai LKP multimedia secara singkat yang dilengkapi dengan <i>screenshot</i> beranda LKP multimedia</p> <p><i>Profil:</i> Pengenalan penulis LKP multimedia.</p> <p><i>Related post:</i> Postingan yang diposting sebelum dan sesudah penjelasan LKP multimedia</p> <p><i>Coment:</i> Kolom komentar untuk bertanya dan memberikan saran</p> <p><i>Search dan media social:</i> Berfungsi untuk mencari materi ataupun yang lainnya yang terdapat dalam LKP multimedia dengan menggunakan kata kunci, dan untuk berhubungan dengan media sosial yang berhubungan dengan LKP multimedia.</p>
<p>Media:Foto dan gambar</p>	

Materi Singkat	
<p>Desain awal:</p>	<p>Keterangan:</p> <p><i>Header:</i> Logo LKP multimedia.</p> <p><i>Menu:</i> Berisi menu utama: beranda, pengenalan lekersmulia, materi, lembar observasi, latihan</p> <p><i>Post:</i> Materi singkat yang dilengkapi dengan media pendukung.</p> <p><i>Profil:</i> Pengenalan penulis LKP multimedia.</p> <p><i>Related post:</i> Postingan yang diposting sebelum dan sesudah penjelasan LKP multimedia</p> <p><i>Coment:</i> Kolom komentar untuk bertanya dan memberikan saran</p> <p><i>Search dan media social:</i> Berfungsi untuk mencari materi ataupun yang lainnya yang terdapat dalam LKP multimedia dengan menggunakan kata kunci, dan untuk berhubungan dengan media sosial yang berhubungan dengan LKP multimedia.</p>
<p>Media: Video, foto, gambar, komik</p>	

Lembar Aktivitas	
<p>Desain awal:</p>  <p>The diagram illustrates the layout of a multimedia learning page. It consists of several sections: a top header with a search and social media bar; a main header; a menu; a large central post area; a profile section; three related post boxes; and a comment section.</p>	<p>Keterangan:</p> <p><i>Header:</i> Logo LKP multimedia.</p> <p><i>Menu:</i> Berisi menu utama: beranda, pengenalan lekersmulia, materi, lembar observasi, latihan</p> <p><i>Post:</i> Penjelasan mengenai Pendahuluan,tujuan, bahan, alat, dan cara kerja. Selain itu juga terdapat laporan aktivitas siswa yang dapat diakses secara online. Setiap laporan akan langsung terkirim ke email guru</p> <p><i>Profil:</i> Pengenalan penulis LKP multimedia.</p> <p><i>Related post:</i> Postingan yang diposting sebelum dan sesudah penjelasan LKP multimedia</p> <p><i>Coment:</i> Kolom komentar untuk bertanya dan memberikan saran</p> <p><i>Search dan media social:</i> Berfungsi untuk mencari materi ataupun yang lainnya yang terdapat dalam LKP multimedia dengan menggunakan kata kunci, dan untuk berhubungan dengan media sosial yang berhubungan dengan LKP multimedia.</p>
<p>Media: Video cara kerja aktivitas</p>	

Lembar Latihan	
<p>Desain awal:</p> 	<p>Keterangan:</p> <p><i>Header:</i> Logo LKP multimedia.</p> <p><i>Menu:</i> Berisi menu utama: beranda, pengenalan lekersmulia, materi, lembar observasi, latihan</p> <p><i>Post:</i> Lembar latihan siswa untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang sudah dipelajari.</p> <p><i>Profil:</i> Pengenalan penulis LKP multimedia.</p> <p><i>Related post:</i> Postingan yang diposting sebelum dan sesudah penjelasan LKP multimedia</p> <p><i>Coment:</i> Kolom komentar untuk bertanya dan memberikan saran</p> <p><i>Search dan media social:</i> Berfungsi untuk mencari materi ataupun yang lainnya yang terdapat dalam LKP multimedia dengan menggunakan kata kunci, dan untuk berhubungan dengan media sosial yang berhubungan dengan LKP multimedia.</p>
<p>Media: -</p>	

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Tujuan operasional penelitian ini untuk:

1. Menganalisis Kelayakan LKP multimedia materi pencemaran sebagai media pembelajaran biologi.
2. Menganalisis keefektifan LKP multimedia materi pencemaran sebagai media pembelajaran biologi.
3. Menganalisis penggunaan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan pada peserta didik yang memiliki sikap mandiri rendah atau tinggi, motivasi intrinsik rendah atau tinggi, dan kemampuan membaca pemahaman rendah atau tinggi.

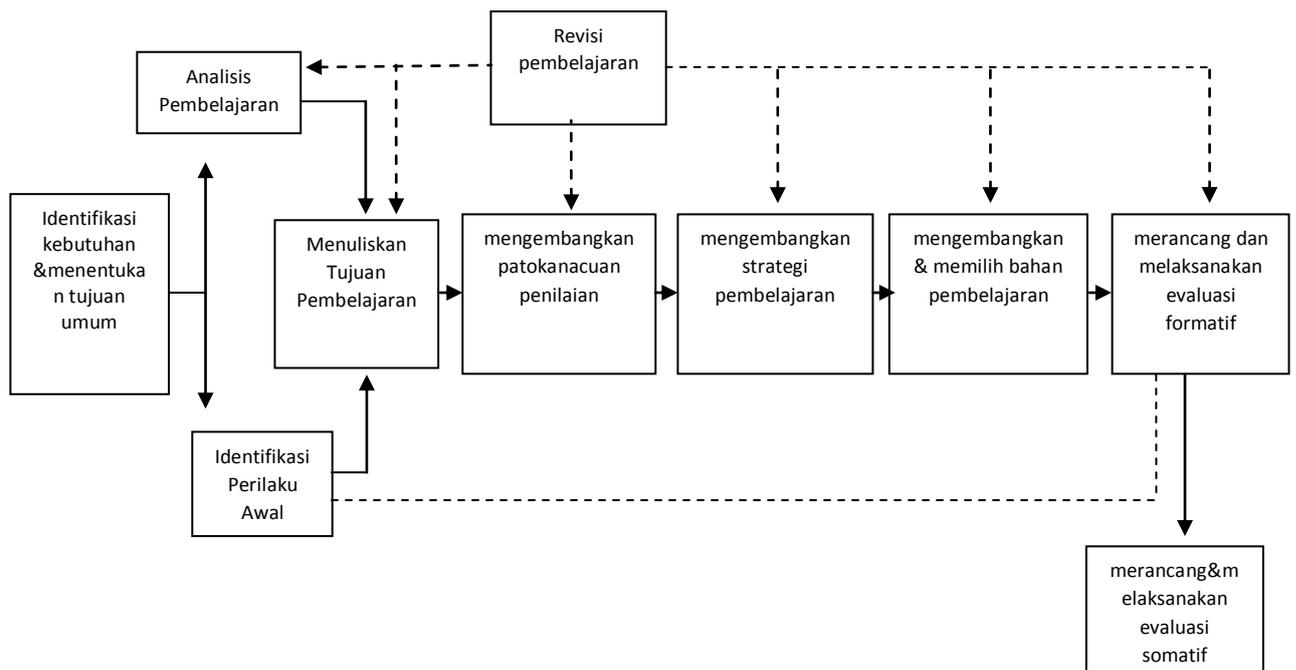
B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Jakarta, waktu penelitian bulan April 2016 – Mei 2016.

C. Pendekatan dan Metode Penelitian

Penelitian pengembangan ini menggunakan pendekatan model Dick dan Carey (2005) yang terdiri dari 10 langkah, yaitu : (1) identifikasi kebutuhan dan menentukan tujuan umum (2) melakukan analisis pembelajaran (3) mengidentifikasi perilaku dan karakteristik awal peserta didik, (4) menulis tujuan pembelajaran, (5) mengembangkan

patokan acuan penilaian, (6) mengembangkan strategi pembelajaran, (7) mengembangkan dan memilih bahan pembelajaran, (8) merancang dan melaksanakan evaluasi formatif, (9) merancang dan melaksanakan evaluasi sumatif, (10) merevisi kegiatan pembelajaran (Gambar 2).



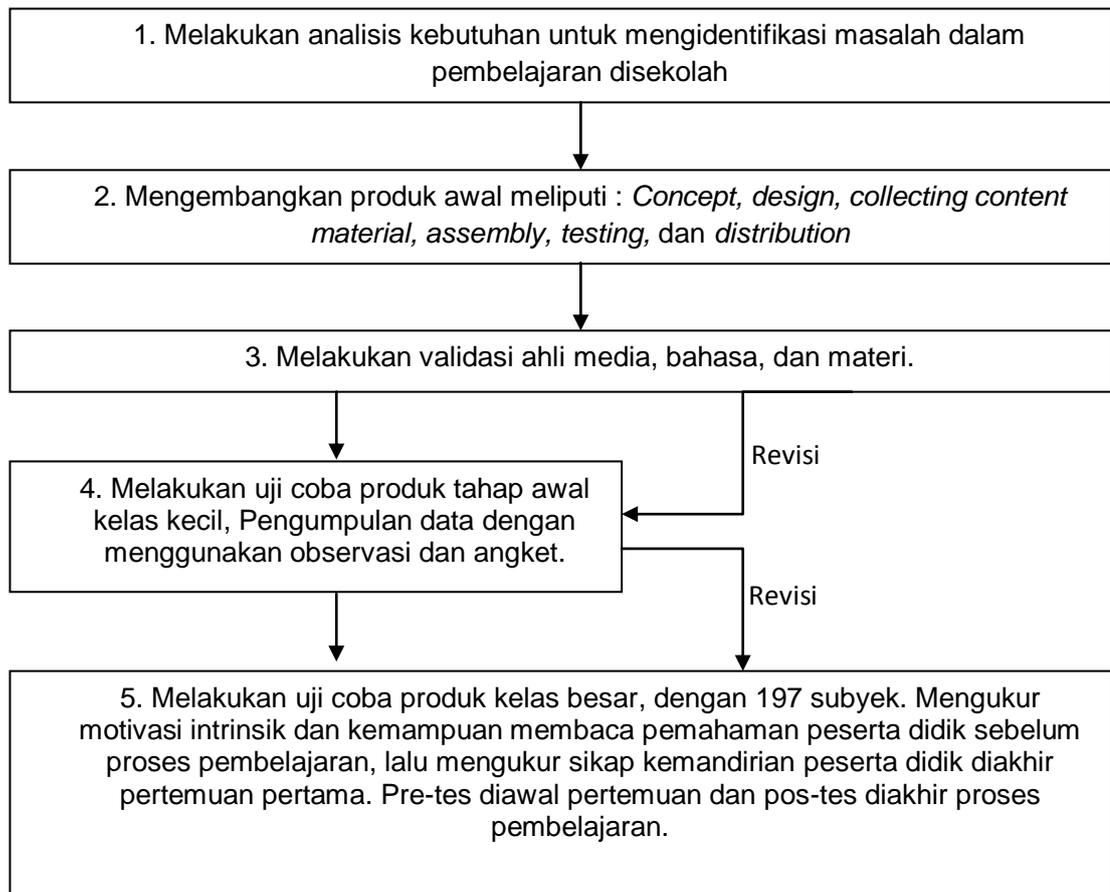
Gambar 3. Model Pengembangan Dick dan Carey (2005)

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *research and development* (R&D). Metode *Quasi Eksperimen* digunakan untuk menguji keefektivitasan produk.

D. Langkah-langkah Pengembangan

1. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan ini menggunakan 10 tahapan Borg *et al.* (1983) yang disederhanakan menjadi 5 tahapan utama. Alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada bagan berikut:



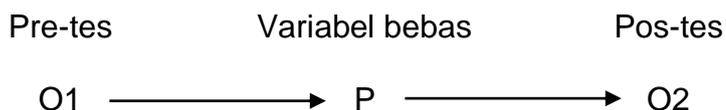
Gambar 4. Bagan alur penelitian

2. Metode dan Desain Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan 3 kali: (1) Uji ahli atau validasi dilakukan dengan responden para ahli perancangan model atau produk. Proses validasi ini disebut dengan expert judgement. (2) Uji terbatas pada kelas kecil. (3) Uji lapangan kelas besar bertujuan mengetahui keefektifan model produk yang dikembangkan menggunakan pre-tes dan post-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan. Sedangkan untuk mengetahui model produk yang dikembangkan lebih tepat

digunakan oleh peserta didik tipe apa, dilihat dari nilai rata-rata selisih pre-tes dan post-tes setiap tipe peserta didik.

Desain uji coba keefektifan media pembelajaran:



- O1 : Pre-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan
 O2 : Pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan
 P : Perlakuan dengan lembar kerja peserta didik multimedia

Tabel 3. Selisih rata-rata skor pre-tes dan post-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan setiap tipe peserta didik.

Sikap Kemandirian (a)	Motivasi Intrinsik (b)	Kemampuan Membaca Pemahaman (c)	
		Tinggi (c1)	Rendah (c2)
Tinggi (a1)	Tinggi (b1)	a1, b1, c1	a1, b1, c2
	Rendah (b2)	a1, b2, c1	a1, b2, c2
Rendah (a2)	Tinggi (b1)	a2, b1, c1	a2, b1, c2
	Rendah (b2)	a2, b2, c1	a2, b2, c2

E. Populasi dan Sampling

Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik SMA di Jakarta. Populasi terjangkau adalah seluruh peserta didik SMA Negeri 77 Jakarta dan SMA Negeri 21 Jakarta. Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Sekolah tersebut dipilih karena menggunakan kurikulum 2013. Penentuan kelas dilakukan dengan cara *cluster random sampling*, undi kelas X yang akan menggunakan LKP multimedia sebanyak tiga kelas dimasing-masing sekolah. Penentuan dan pengelompokan peserta didik yang dijadikan sample berdasarkan tes

kuesioner sikap kemandirian, motivasi intrinsik, dan kemampuan membaca pemahaman.

F. Instrumen Penelitian

Pada awal penelitian dilakukan analisis kebutuhan terhadap guru dan peserta didik. Kisi-kisi instrumen analisis kebutuhan guru dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4.Kisi - Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Guru

No	Indikator	Pertanyaan	Butir	Jumlah
1.	Kurikulum	Kurikulum yang digunakan di sekolah	1	1
2.	Pembelajaran biologi di kelas X	Pendapat guru mengenai pentingnya materi pencemaran lingkungan	2	1
		Metode yang digunakan dalam pembelajaran	3	1
		Pendekatan pembelajaran	4	1
		Penggunaan Lembar Kerja Peserta didik	5, 6, 7	3
3.	Penggunaan perangkat multimedia	Penggunaan Laptop dan handphone	9, 10	3
		Penggunaan internet	8	1
Total				10

Kisi-kisi instrumen analisis kebutuhan peserta didik dijabarkan dalam tabel berikut:

Tabel 5.Kisi - Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Peserta didik

No	Indikator	Pertanyaan	Butir	Jumlah
1.	Materi pelajaran biologi	Kesulitan memahami materi biologi	2	1
		Materi biologi	1	1
2.	Pembelajaran biologi di sekolah	Penggunaan media pembelajaran	7, 8	2
3.	Pengetahuan tentang LKP multimedia	Pengetahuan tentang telepon pintar dan Perangkat Komputer	3, 4, 5, 6	4
		Pengetahuan tentang LKP multimedia	9, 10, 11	3
Total				11

Uji pertama adalah uji kelayakan oleh ahli materi. Menguji kelayakan isi materi apakah sesuai dengan SK dan KD hingga kemutakhiran materi. Selain itu juga menguji kelayakan penyajiannya.

Tabel 6. Kisi-kisi Uji Kelayakan Ahli Materi

No		Aspek	Butir	Jumlah
1	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran dan KD	1, 2, 3	3
		Keakuratan materi	4, 5, 6	3
2	Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	1, 2	2
		Penyajian pembelajaran	3,4, 5, 6	4
		Kelengkapan penyajian	7	1
Total				13

Selanjutnya dilakukan pengujian oleh ahli media. Pertama menguji aspek kelayakan, dilanjutkan dengan menguji kegrafikaan.

Tabel 7. Kisi-kisi Uji Kelayakan Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Butir	Jumlah
1	<i>Technical Quality</i>	Portabilitas	1	1
		Instalasi	2	1
		Kelancaran Pengoperasian	3	1
		Dokumentasi	4	1
2	<i>Usability</i>	Konsistensi	1	1
3	Elemen Visual	Teks	1	1
		Keselarasn warna teks dan backgroud	2	1
		Ilustrasi (gambar, video animasi)	3	1
4	Elemen Audio	Narasi	1	1
		<i>Sound effect</i>	2	1
		<i>Backsound</i>	3	1
5	Interaktivitas	Interaktivitas	1	1
Total				12

Terakhir dilakukan pengujian oleh ahli bahasa. Menguji aspek-aspek bahasa seperti kelugasan, komunikatif, hingga penggunaan istilah, simbol, dan ikon.

Tabel 8. Kisi-kisi Uji Kelayakan Ahli Bahasa

	Aspek	Butir	Jumlah
Penilaian Bahasa	Lugas	1, 2	2
	Keterbacaan	3	1
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	4, 5	2
	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	6, 7	2
	Keruntunan dan keterpaduan alur pikir	8, 9	2
	Penggunaan istilah, simbol atau ikon	10, 11	2
Total			11

Setelah dilakukan pengujian oleh para ahli dilakukan uji coba kelas kecil. Pada kelas kecil dilakukan penilaian terhadap media pembelajaran. Penilaian mencakup aspek isi, bahasa, penyajian, dan grafik.

Tabel 9. Kisi-kisi penilaian oleh guru dan peserta didik

No	Aspek	Indikator	Butir	Jumlah
1	Isi	Keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari	1, 2, 3	3
		Materi Pencemaran Lingkungan	4, 5, 6, 7, 8	5
2	Bahasa	Penggunaan tata bahasa	1, 2	2
3	Penyajian	Kemudahan pemahaman	1, 2, 3	3
		Penggunaan LKP multimedia	4, 5, 6	3
4	Grafik	Minat terhadap LKP multimedia	1, 2, 3, 4	4
Total				20

Mengetahui sikap kemandirian peserta didik digunakan instrumen sikap kemandirian yang dikembangkan oleh Satriana Ilyas (2011). Instrumen mengandung tujuh indikator sesuai dimensi kemandirian.

Tabel 10. Kisi-kisi Instrumen Sikap Kemandirian

No	Indikator	Nomor Pernyataan		Jumlah
		Positif	Negatif	
1	Inisiatif belajar	1, 2, 3, 4*	5, 6*, 7*, 8	8
2	Merumuskan tujuan belajar	9*, 10, 11	12*, 13	5
3	Menentukan tempat dan waktu belajar	14, 15*, 16	17, 18*	5
4	Belajar diluar sekolah	19, 20, 21	22	4
5	Mengevaluasi proses belajar	23, 24	25, 26*	4
6	Disiplin dan tanggung jawab	27, 28, 29	30, 31, 32*	6
7	Percaya diri	33, 34, 35	36*, 37	5
Total				37

Sedangkan untuk mengetahui motivasi intrinsik peserta didik digunakan instrumen motivasi intrinsik yang dikembangkan berdasarkan Intrinsic Motivation Inventory (IMI) (2016). Instrumen motivasi intrinsik dapat dilihat di tabel berikut:

Tabel 11. Kisi-kisi Instrumen Motivasi Intrinsik

No	Indikator	Nomor Pernyataan		Jumlah
		Positif	Negatif	
1	Ketertarikan /kenikmatan	1, 2, 3, 4	5, 6	6
2	Kebutuhan akan kompetensi	7, 8, 9, 10	11	5
3	Usaha/Kepentingan	12, 13, 14	15*, 16*	5
4	Tekanan/tensi	17*, 18, 19*, 21*	20*	5
5	Kebutuhan akan pilihan	22, 23	24, 25*, 26	5
6	Nilai guna	27, 28, 29, 30	-	4
Total				30

Mengetahui kemampuan membaca pemahaman peserta didik digunakan tes kemampuan membaca pemahaman yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Tim bedah soal UKBI (Uji Kemahiran Berbahasa Indonesia). Kemampuan membaca pemahaman dalam penelitian ini dibedakan ke dalam dua kelompok, yaitu: kelompok kemampuan membaca pemahaman tinggi dan rendah. Tes yang digunakan sudah di uji validitas dan reliabilitas oleh tim bedah soal UKBI.

Mengetahui keefektifan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan dilakukan pre-tes dan pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan. Soal mengacu kepada kompetensi dasar dan indikator.

Tabel 12. Kisi-kisi pre-tes dan pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan

Kompetensi Dasar	Indikator	Butir	Jumlah
3.10. Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan.	Mengidentifikasi kerusakan lingkungan	1, 2, 3*,	3
	Melakukan observasi dan menjelaskan pencemaran lingkungan di lingkungan sekitar	4, 5, 6, 7, 8*, 9*	6
	Melaksanakan percobaan pengaruh pencemaran air terhadap kelangsungan hidup organisme air	10, 11, 12*	3
4.10. Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.	Membuat usulan pelestarian lingkungan	13, 14*	2
	Mengelompokkan jenis-jenis limbah	15*, 16, 17, 18	4
	Menentukan sampah/limbah yang akan dibuat produk daur ulang dan melakukan proses daur ulang limbah	19, 20, 21, 22	4
	Merancang, membuat, dan mengkomunikasikan produk daur ulang limbah yang mempunyai nilai jual	23, 24*, 25	3
Total			25

G. Perhitungan Validitas dan Reliabilitas

1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Sikap Kemandirian

Untuk menghitung validitas instrumen menggunakan rumus Pearson Product Moment. Kemudian hasil $r_{xy_{hitung}}$ dicocokkan dengan r_{tabel} pada taraf signifikan 0,05, jika didapatkan $r_{xy_{hitung}} > r_{tabel}$ maka instrumen tersebut signifikan atau valid. Reliabilitas instrumen dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach. Dari hasil uji coba instrumen diperoleh kesimpulan bahwa dari 37 butir

angket yang diuji cobakan, yang dinyatakan valid sebanyak 27 butir dan yang tidak sebanyak 10 butir. Hasil uji coba instrumen diperoleh nilai r_{11} sebesar 0,55. kesimpulan bahwa instrumen reliabel, karena $r_{11} > r_{tabel}$.

2. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Motivasi

Untuk menghitung validitas instrumen menggunakan rumus Pearson Product Moment. Kemudian hasil $r_{xy_{hitung}}$ dicocokkan dengan r_{tabel} pada taraf signifikan 0,05, jika didapatkan $r_{xy_{hitung}} > r_{tabel}$ maka instrumen tersebut signifikan atau valid. Reliabilitas instrumen dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach. Dari hasil uji coba instrumen diperoleh kesimpulan bahwa dari 30 butir angket yang diuji cobakan, yang dinyatakan valid sebanyak 23 butir dan yang tidak sebanyak 7 butir. Hasil uji coba instrumen diperoleh nilai r_{11} sebesar 0,85. kesimpulan bahwa instrumen reliabel, karena $r_{11} > r_{tabel}$.

3. Validitas dan Reliabilitas Soal Pre-tes dan Pos-tes Pemahaman

Materi Pencemaran Lingkungan

Skor 1 akan diberikan apabila jawaban benar dan skor 0 akan diberikan apabila jawaban salah. Validitas dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *point biserial*. Setelah diperoleh harga $r_{r_{pbi}}$, kemudian dikonsultasikan dengan harga pada r-tabel. Apabila $r_{pbi} > r_{tabel}$, maka item tersebut dikatakan valid. Apabila $r_{pbi} < r_{tabel}$, maka item tersebut dikatakan tidak valid. Uji reliabilitas menggunakan KR-20. Apabila $r_{11} > r_{tabel}$ maka dikatakan bahwa instrumen tersebut reliabel.

Apabila $r_{11} < r_{\text{tabel}}$ maka instrumen tidak reliabel. Dari hasil uji coba instrumen diperoleh kesimpulan bahwa dari 25 butir angket yang diuji cobakan, yang dinyatakan valid sebanyak 18 butir dan yang tidak sebanyak 7 butir. Hasil uji coba instrumen diperoleh nilai r_{11} sebesar 0,35. kesimpulan bahwa instrumen reliabel, karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$.

H. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses mengorganisasikan dan mengurutkan data kedalam pola, kategori dan satuan uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema yang selanjutnya dan dapat dirumuskan hipotesis kerja yaitu menjadi suatu temuan.

1. Data hasil observasi dan angket dianalisis dengan menggunakan deskriptif kualitatif. Teknik ini analisis ini digunakan untuk mengolah data yang diperoleh melalui angket dalam bentuk deskriptif presentase.

Tabel 13. Interpretasi Skor Uji Kelayakan

Skor Rata-Rata (%)	Kriteria
0-20	Sangat Kurang
21-50	Kurang
51-80	Baik
81-100	Sangat Baik

2. Data yang didapat dari uji coba kelas besar dilakukan tahap-tahap berikut:
 - a. Uji normalitas dan homogenitas pre-tes dan post-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan peserta didik yang menggunakan

LKP multimedia materi pencemaran lingkungan. Uji normalitas menggunakan uji Kormogorov-smirnov pada $\alpha=0,05$ dan homogenitas menggunakan uji homogenitas variansi.

- b. Mengetahui keefektifan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan, dilakukan uji Wilcoxon terhadap skor pre-tes dan pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan peserta didik.

Dengan hipotesis:

$$H_0 : \mu_x - \mu_y = 0$$

$$H_1 : \mu_x - \mu_y \neq 0$$

μ_x : Skor pre-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan peserta didik

μ_y : Skor pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan peserta didik

- c. Lakukan analisis nilai rata-rata terhadap skor pre-tes, pos-tes, dan selisih skor pre-tes dengan pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan masing-masing tipe peserta didik.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pengembangan Model Produk

Pengembangan LKP multimedia meliputi 6 tahap sesuai dengan pendapat Luther (1994) yaitu, *Concept, design, collecting content material, assembly, testing, dan distribution*. Dalam pengembangan model produk LKP multimedia tahap yang digunakan hanya sampai tahap ke empat. Tahap *testing* dilakukan saat uji kelayakan dan keefektifan, sedangkan tahap *distribution* tidak dilaksanakan karena LKP multimedia berbentuk *website* yang tidak memerlukan pembuatan master file, kemasan, dokumentasi serta penggandaan. Langkah-langkah tersebut akan dijabarkan sebagai berikut:

a. Concept

Melakukan analisis kebutuhan, baik data primer dan data sekunder. Data primer dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner, wawancara, dan observasi langsung ke sekolah. Data sekunder didapat dari hasil penelitian lain yang berhubungan dengan model produk yang ingin dikembangkan. Hasil dari analisis kebutuhan (Lampiran 12), didapatkan data (1) materi pencemaran lingkungan sangat penting untuk dipelajari, (2) metode diskusi lebih banyak digunakan di sekolah, (3) pembelajaran sudah berpusat pada peserta didik, (4) penggunaan lembar kerja

peserta didik masih kurang, (5) penggunaan alat berbasis komputer di sekolah masih sangat kurang, (6) peserta didik sudah diperbolehkan membawa laptop dan telepon genggam ke sekolah, dan (7) sekolah sudah dilengkapi dengan akses internet. Semua data tersebut dijadikan konsep dasar pengembangan produk yang akan dilakukan.

b. Design

Desain LKP multimedia diawali dengan membuat peta navigasi yang menggambarkan hubungan antara beberapa konten dan membantu mengorganisasi konten dengan pesan. Pengembangan LKP multimedia yang berbasis web, konten dipisah dalam beberapa menu. Setiap menu mewakili setiap konten yang ingin dikembangkan. Terdapat beranda, petunjuk penggunaan, pengenalan LKP multimedia, materi singkat, lembar aktivitas peserta didik, dan latihan. Selanjutnya peta navigasi digabung dengan *storyboard*, berguna untuk membantu memvisualisasikan informasi setiap konten. *Storyboard* memberikan gambaran tampilan dari setiap konten yang akan dibuat, baik isi, gambar, video, dan link ke halaman lain.

c. Collecting content material

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti gambar, animasi, audio, video, dan bahan lainnya yang dibutuhkan untuk membuat LKP multimedia. Gambar didapatkan dari beberapa situs yang menyediakan gambar secara gratis dan beberapa gambar juga

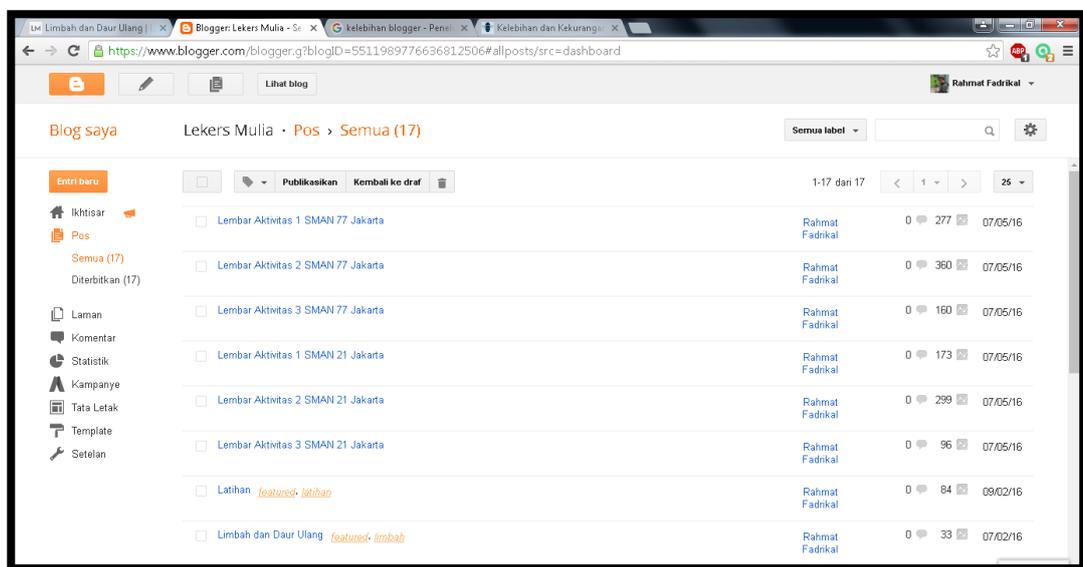
dibuat sendiri. Mengumpulkan link kaitan youtube ke video yang dibutuhkan, hal ini untuk menghindari pelanggaran hak cipta. Video untuk penuntun cara kerja praktikum dibuat menggunakan kamera Nikon Colpix p510i, dilanjutkan proses editing menggunakan adobe premiere pro CS3. Proses editing menggunakan adobe premiere pro CS3 memberikan keleluasaan saat mengedit video dibandingkan *software* lain.

Materi pencemaran lingkungan didapatkan dari beberapa buku dan situs website. Buku yang digunakan adalah Ekologi Lingkungan Hidup, Pembangunan tulisan Otto Soemarwoto tahun 2008, dan Ilmu Lingkungan yang dikarang oleh R.E. Soeriaatmadja tahun 1997 dengan penyesuaian dan tambahan dari materi milik guru. Website yang dijadikan rujukan bahan materi yaitu belajar.kemdikbud.go.id, umy.ac.id, dan beberapa web pribadi ataupun lembaga.

d. Assembly

Pada tahap ini semua bahan yang sudah dibuat dan dikumpulkan digabungkan menjadi satu sehingga terbentuk model produk LKP multimedia materi pencemaran lingkungan. Nama yang digunakan untuk LKP Multimedia ini adalah LKP Mulia. Nama LKP Mulia merupakan kesingkatan dari Lembar Kerja Peserta Didik Multimedia, disingkat agar lebih mudah untuk diingat. Alamat website yang digunakan adalah lekersmulia.id karena alamat domain yang digunakan permanen lekeresmulia.id tidak bisa diubah. LKP multimedia materi

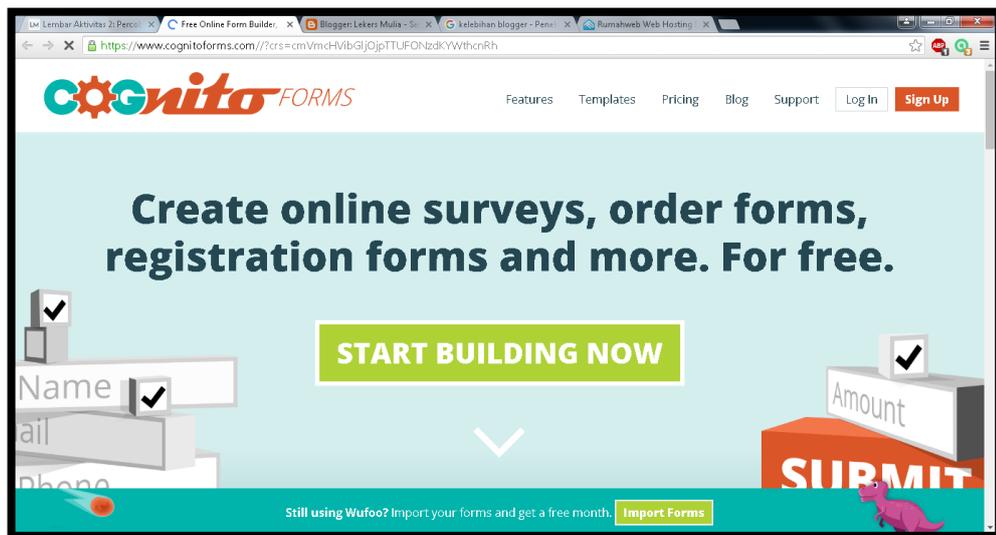
pencemaran lingkungan dikembangkan menggunakan blogger, hal ini karena blogger memiliki beberapa kelebihan: (1) proses Sign Up yang mudah, (2) panel kontrol yang sangat sederhana dan mudah dimengerti, (3) tersedia navigasi dalam bahasa Indonesia, (4) file CSS dan HTML dapat diedit, dan (5) navigasi admin sederhana, dan mudah dimengerti : posting, pengaturan, tata Letak.



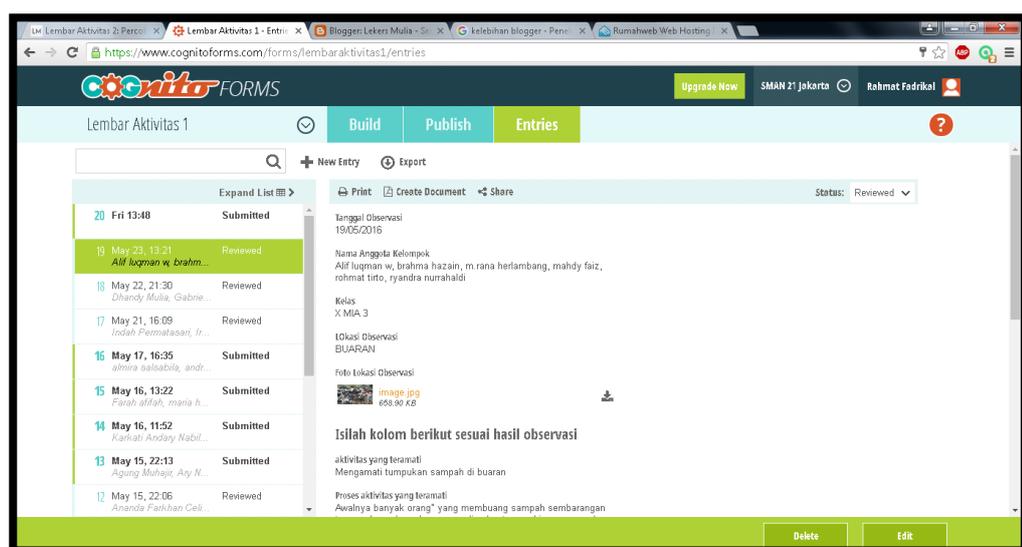
Gambar 5. Tampilan halaman kerja Blogger

Pada awal pembuatan LKP multimedia masih menggunakan alamat domain lekersmulia.blogspot.com. Domain dasar blogspot.com terlalu panjang untuk digunakan, sehingga menyulitkan dalam penggunaannya. Berdasarkan hal tersebut LKP multimedia diganti dengan domain pribadi, yaitu domain lekersmulia.id. Domain ini dibeli di penyedia domain <http://rumahweb.com>. Selain menggunakan blogger, LKP multimedia juga menggunakan cognitofrms.com. Cognitofrms

digunakan untuk membuat lembar aktivitas peserta didik dan menampung jawaban dari lembar aktivitas peserta didik. Cognitoforms dapat dibuka menggunakan semua perangkat berbasis komputer seperti telepon genggam, sehingga guru dapat mengoreksi hasil pekerjaan peserta didik kapan saja dan dimana saja.



Gambar 6. Halaman beranda cognitoforms.com

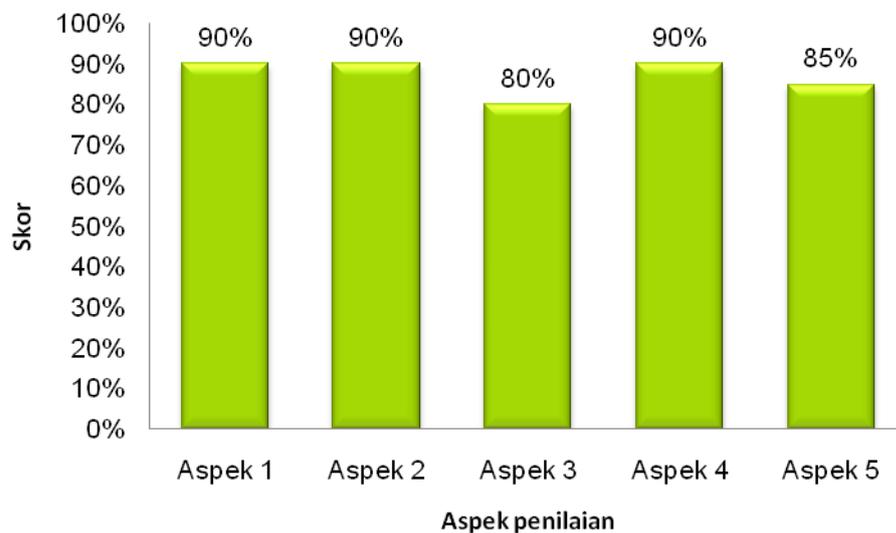


Gambar 7. Halaman laporan peserta didik di cognitoforms.com

2. Uji Kelayakan

a. *Expert Judgement* Ahli Media

Uji kelayakan oleh ahli media dilakukan untuk mendapatkan masukan mengenai kelayakan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan sebagai media ajar. Hasil uji media dapat dilihat pada diagram berikut:



Keterangan:

- Aspek 1 : *Technical Quality*
- Aspek 2 : *Usability*
- Aspek 3 : Tekstual dan visual
- Aspek 4 : Media audio
- Aspek 5 : Interaktivitas

Gambar 8. Skor rata-rata aspek media LKP multimedia

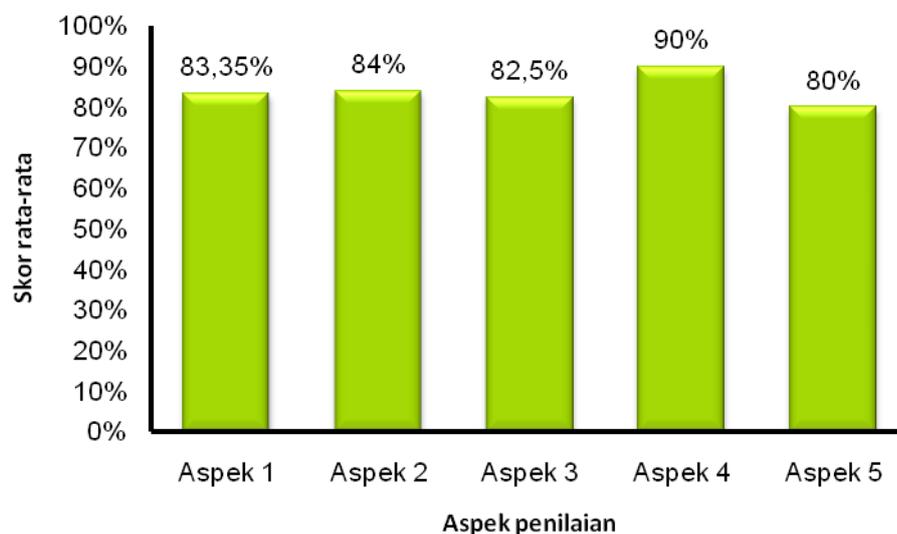
Berdasarkan hasil perhitungan dari lima aspek yang dinilai oleh ahli media (Lampiran 15), aspek *technical quality*, *usability*, dan media audio mendapat skor tertinggi yaitu sebesar 90%. Aspek yang memiliki skor terendah yaitu aspek tekstual dan visual, dengan skor sebesar

80%. Skor rata-rata media dari sisi materi adalah 87%. Secara keseluruhan LKP multimedia sudah baik, hanya perlu perbaikan di visual. Gambar yang digunakan ukurannya terlalu besar, sehingga kerja LKP multimedia menjadi melambat. Perbaikan yang dilakukan merubah ukuran gambar dari ukuran *large* menjadi *medium*.

b. *Expert Judgement* Ahli Materi dan Ahli Bahasa

Uji kelayakan oleh ahli materi dan ahli bahasa dilakukan untuk mendapatkan masukan mengenai kesesuaian isi materi dan bahasa yang digunakan dalam LKP multimedia materi pencemaran lingkungan.

Hasil uji materi sebagai berikut:



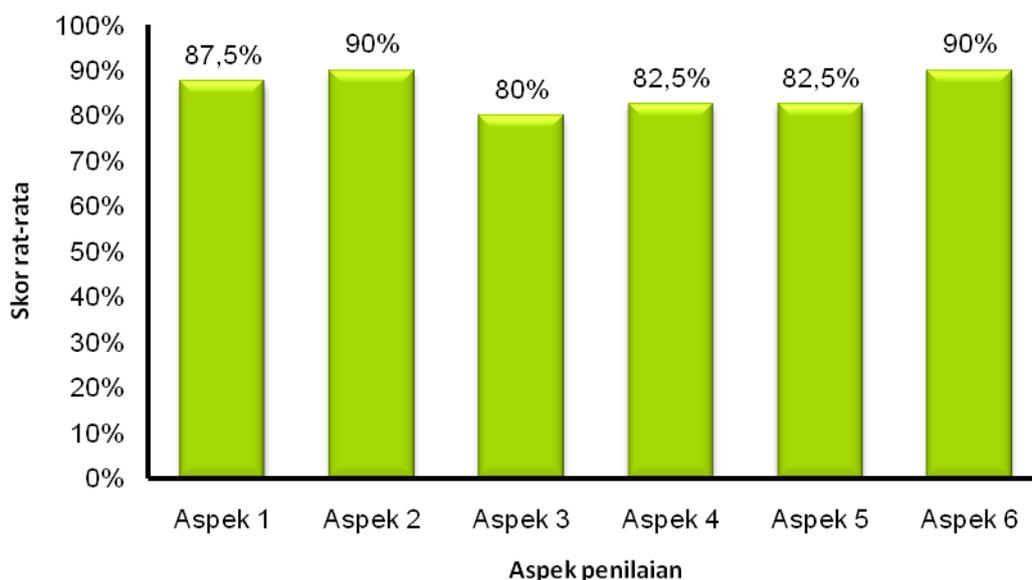
Keterangan:

- Aspek 1 : Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran dan KD
- Aspek 2 : Keakuratan materi
- Aspek 3 : Teknik penyajian
- Aspek 4 : Penyajian pembelajaran
- Aspek 5 : Kelengkapan penyajian

Gambar 9. Skor rata-rata aspek materi LKP multimedia

Berdasarkan hasil perhitungan dari lima aspek yang dinilai oleh ahli materi (Lampiran 14), aspek penyajian pembelajaran mendapat skor tertinggi yaitu sebesar 90%. Aspek yang memiliki skor terendah yaitu aspek kelengkapan penyajian, dengan skor sebesar 80%. Skor rata-rata media dari sisi materi adalah 83,34 %.

Hasil uji bahasa sebagai berikut:



Keterangan:

- Aspek 1 : Lugas
- Aspek 2 : Keterbacaan
- Aspek 3 : Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia
- Aspek 4 : Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik
- Aspek 5 : Keruntunan dan keterpaduan alur pikir
- Aspek 6 : Penggunaan istilah, simbol atau ikon

Gambar 10. Skor rata-rata aspek bahasa LKP multimedia

Berdasarkan hasil perhitungan dari enam aspek yang dinilai oleh ahli bahasa (Lampiran 16), ada dua aspek yang memiliki nilai tertinggi yaitu aspek keterbacaan dan aspek penggunaan istilah, simbol atau ikon. Keduanya mendapat skor sebesar 90%. Aspek yang memiliki skor

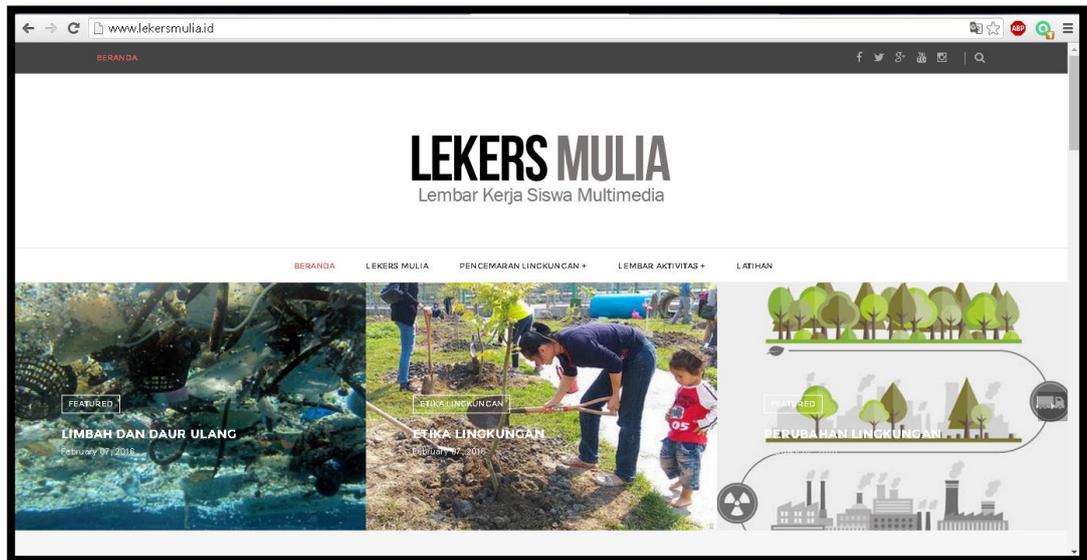
terendah yaitu aspek kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia, dengan skor sebesar 80%. Skor rata-rata media dari sisi bahasa adalah 85,83 %.

Sebelum digunakan pada ujicoba selanjutnya ahli materi dan ahli bahasa memberikan beberapa masukan dan kritik, antara lain:

- 1) Tujuan pembelajaran terlalu banyak dan beberapa ada yang bisa digabungkan menjadi satu.
- 2) Perhatikan pemilihan kata-kata dan perbaiki kata-kata yang salah pengetikan.
- 3) Pada hasil lembar aktivitas lebih baik dalam bentuk tabel.
- 4) Tambahkan menu baru, yaitu petunjuk penggunaan media.
- 5) Video petunjuk cara kerja praktikum usahakan lebih terang lagi pencahayaannya.
- 6) Tataletak di halaman beranda dirapikan, hilangkan gambar-gambar/postingan yang kiranya membuat tampilan menjadi kurang.

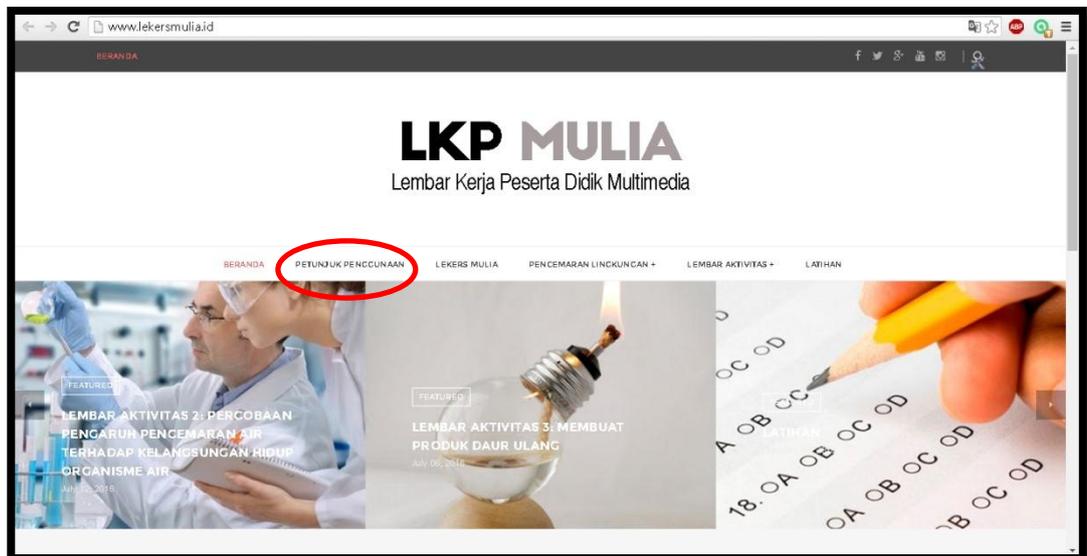
Hasil perbaikan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan berdasarkan saran ahli materi dan ahli bahasa:

Tujuan pembelajaran pada awalnya berjumlah 13 butir dikurangi menjadi tujuh butir, dengan menggabungkan beberapa tujuan pembelajaran yang hampir sama. Beberapa pemilihan kata yang kurang tepat dan kesalahan penulisan sudah diperbaiki.



Gambar 11. Halaman utama LKP multimedia sebelum diperbaiki

LKP multimedia materi pencemaran lingkungan ditambahkan satu menu baru, yaitu menu petunjuk penggunaan (lingkaran merah) seperti gambar berikut:



Gambar 12. Halaman utama LKP multimedia sesudah diperbaiki

Perbaikan lainnya terhadap video petunjuk cara kerja praktikum pada lembar aktivitas 2, perbaikannya seperti berikut:

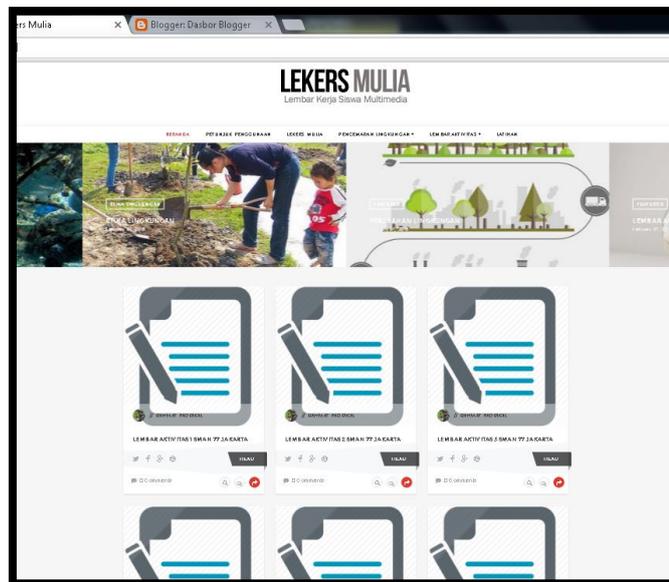


A

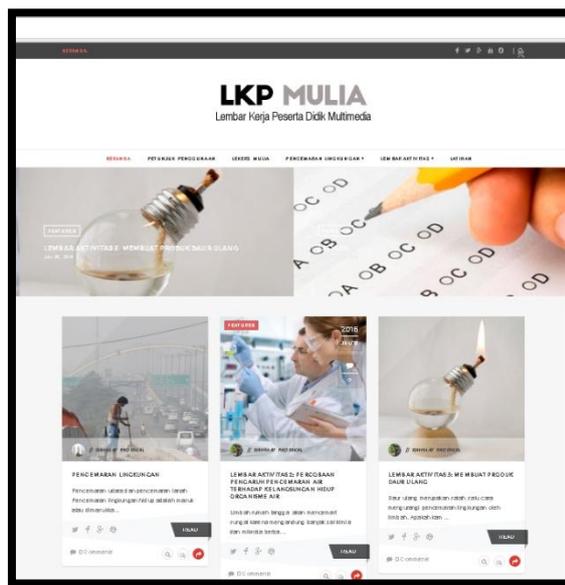
B

Gambar 13. Video sebelum diperbaiki (A) dan video sesudah diperbaiki (B)

Perbaikan terakhir terhadap tampilan halaman utama beranda, perbaikannya seperti berikut:



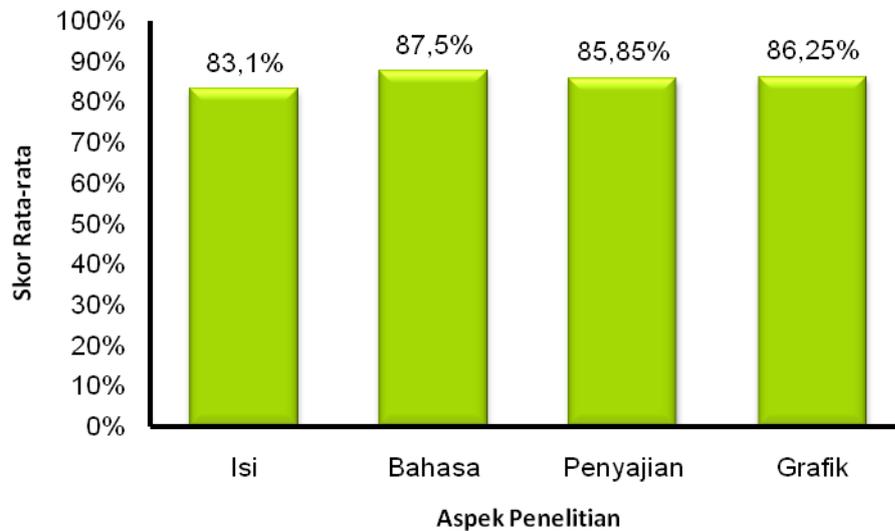
Gambar 14. Halaman utama beranda dengan postingan lebih tiga buah



Gambar 15. Halaman utama beranda dengan postingan hanya tiga buah

c. Evaluasi oleh Guru

Evaluasi oleh bertujuan untuk mendapatkan informasi dan saran untuk memperbaiki dan menyempurnakan LKP multimedia yang akan digunakan dalam uji kelas besar. Terdapat dua guru yang memberikan evaluasi, bapak M.Irfan Septiano, S.Pd. guru SMAN 21 Jakarta dan ibu Dra. Isnetty Ibrahim guru SMAN 77 Jakarta. Berdasarkan hasil perhitungan dari empat aspek yang dinilai oleh guru (Lampiran 18), aspek bahasa mendapat skor tertinggi yaitu sebesar 87,5%. Aspek yang memiliki skor terendah yaitu aspek isi, dengan skor sebesar 83,1%. Skor rata-rata LKP multimedia materi pencemaran lingkungan adalah 85,6 %. Semua aspek yang dinilai termasuk kedalam kategori baik. skor masing-masing aspek dapat dilihat pada gambar berikut:



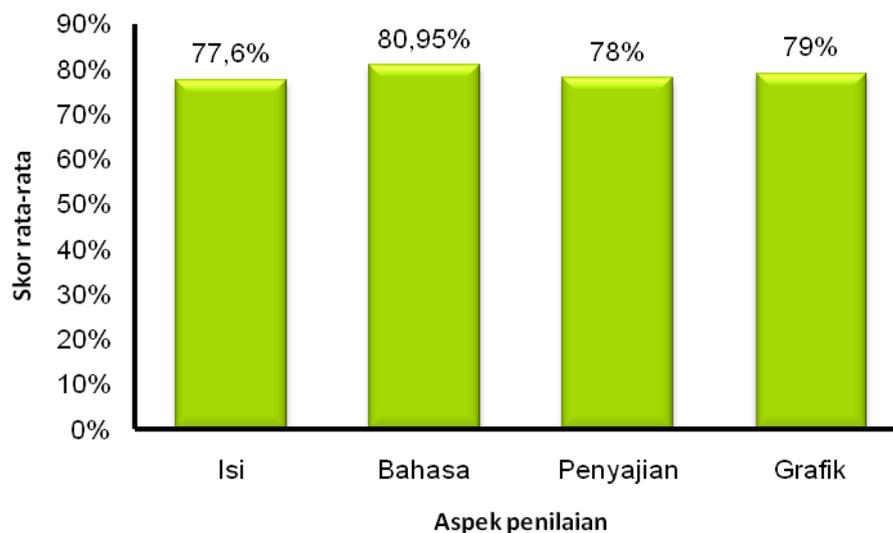
Gambar 16. Skor rata-rata penilaian guru terhadap LKP multimedia

d. Evaluasi Kelompok Kecil

Evaluasi kelompok kecil bertujuan untuk mendapatkan informasi dan saran untuk memperbaiki dan menyempurnakan LKP multimedia yang akan digunakan dalam uji kelas besar. Tahap ini menggunakan 21 sampel peserta didik. Tahap evaluasi diawali dengan memberikan lembar penilaian dan alamat lekersmulia.com ke peserta didik. Selanjutnya peserta didik diberikan penjelasan mengenai cara pemakaian LKP multimedia, dan peserta didik mencoba menggunakan LKP multimedia. Peserta didik diberikan waktu selama dua jam pelajaran untuk menggunakan dan mempelajari LKP multimedia. Tahap akhir peserta didik memberi nilai terhadap LKP multimedia.

Berdasarkan hasil perhitungan dari empat aspek yang dinilai oleh kelompok kecil (Lampiran 17), aspek bahasa mendapat skor tertinggi yaitu sebesar 80,95%. Aspek yang memiliki skor terendah yaitu aspek

isi, dengan skor sebesar 77,6%. Skor rata-rata LKP multimedia materi pencemaran lingkungan di uji coba kelompok kecil adalah 78,9 %. Semua aspek yang dinilai termasuk kedalam kategori baik. skor masing-masing aspek dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 17. Skor rata-rata penilaian peserta didik terhadap LKP multimedia

3. Uji Keefektifan

Uji keefektifan bertujuan untuk melihat apakah LKP multimedia yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran bagi peserta didik SMA kelas X. Uji keefektifan LKP multimedia dilakukan dengan cara menganalisis nilai pre-tes dan pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan peserta didik menggunakan uji Wilcoxon. Sebelum menguji keefektifan LKP multimedia sebagai media materi pencemaran lingkungan dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

Setelah uji Wilcoxon, nilai pre-tes dan pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan dikelompokkan sesuai tipe peserta didik.

a. Pengujian Prasyarat

Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov pada $\alpha=0,05$ pada program SPSS 21.0 (Lampiran 24). Pada pengujian nilai pre-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan diketahui bahwa nilai $p=0,001$ lebih kecil dari level signifikansi $0,05$ yang berarti tolak H_0 pada $\alpha=0,05$. Pada pengujian nilai pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan diketahui bahwa nilai $p=0,008$ lebih kecil dari level signifikansi $0,05$ yang berarti tolak H_0 pada $\alpha=0,05$. Hal ini menunjukkan data nilai pre-tes dan pos-tes berdistribusi tidak normal.

Uji yang digunakan dalam uji homogenitas adalah uji homogenitas variansi pada program SPSS 21.0 (Lampiran 25). Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil tingkat homogenitasnya sama. Hasil dari pengujian diketahui bahwa nilai $p=0,632$ lebih besar dari level signifikansi $0,05$ yang menunjukkan data berasal dari populasi yang homogen.

b. Pengujian Keefektifan Model Produk

Hasil penelitian yang telah diuji prasyarat kemudian diuji dengan analisis uji Wilcoxon pada program SPSS 21.0 (Lampiran 26). Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah LKP multimedia efektif sebagai media pembelajaran materi pencemaran lingkungan. Pada hasil

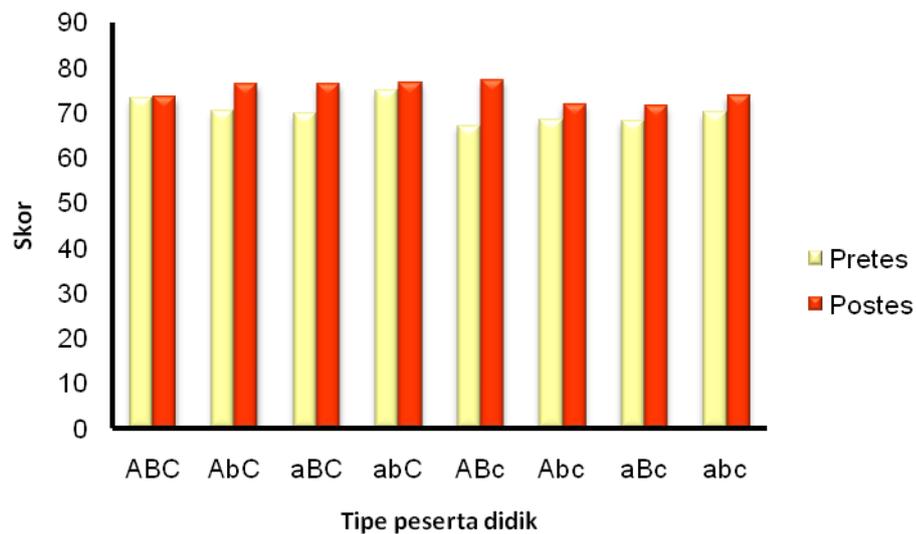
diperoleh nilai signifikansi (p)=0,00, sehingga $p < \alpha$ berarti tolak H_0 . Berdasarkan hasil uji tersebut dapat disimpulkan terdapat perbedaan secara signifikan antara skor pre-tes dan pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan peserta didik yang menggunakan LKP multimedia dalam materi pencemaran lingkungan. Rata-rata kenaikan skor pre-tes ke skor pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan peserta didik yang menggunakan LKP multimedia pada materi pencemaran lingkungan adalah 3,97.

c. Skor Rata-rata Setiap Tipe Peserta Didik pemahaman materi pencemaran lingkungan

Skor rata-rata pre-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan tertinggi didapatkan oleh peserta didik dengan sikap kemandirian tinggi, motivasi intrinsik rendah, dan kemampuan membaca pemahaman tinggi sebesar 74,89. Skor rata-rata pre-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan terendah didapatkan oleh kelompok peserta didik dengan sikap kemandirian tinggi, motivasi intrinsik tinggi, dan kemampuan membaca pemahaman rendah sebesar 67,13.

Skor rata-rata pos-tes tertinggi didapatkan oleh peserta didik dengan sikap kemandirian tinggi, motivasi intrinsik tinggi, dan kemampuan membaca pemahaman rendah sebesar 77,25. Skor rata-rata terendah didapatkan oleh kelompok peserta didik dengan sikap kemandirian rendah, motivasi intrinsik tinggi, dan kemampuan membaca pemahaman rendah sebesar 71,45.

Skor rata-rata pre-tes dan pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan dapat dilihat di diagram berikut (Lampiran 27):



Keterangan:

- ABC :Sikap kemandirian tinggi, motivasi intrinsik tinggi, kemampuan membaca pemahaman tinggi
- AbC :Sikap kemandirian tinggi, motivasi intrinsik rendah, kemampuan membaca pemahaman tinggi
- aBC :Sikap kemandirian rendah, motivasi intrinsik tinggi, kemampuan membaca pemahaman tinggi
- abC :Sikap kemandirian rendah, motivasi intrinsik rendah, kemampuan membaca pemahaman tinggi
- ABc :Sikap kemandirian tinggi, motivasi intrinsik tinggi, kemampuan membaca pemahaman rendah
- Abc :Sikap kemandirian tinggi, motivasi intrinsik rendah, kemampuan membaca pemahaman rendah
- aBc :Sikap kemandirian rendah, motivasi intrinsik tinggi, kemampuan membaca pemahaman rendah
- abc :Sikap kemandirian rendah, motivasi intrinsik rendah, kemampuan membaca pemahaman rendah

Gambar 18. Skor rata-rata pre-tes dan pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan peserta didik yang menggunakan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan

Peningkatan skor pre-tes ke pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan tertinggi didapatkan oleh peserta didik dengan sikap kemandirian tinggi, motivasi intrinsik tinggi, dan kemampuan

membaca pemahaman rendah sebesar 10,13. Peningkatan skor pre-tes ke pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan terendah didapatkan oleh kelompok peserta didik dengan sikap kemandirian tinggi, motivasi intrinsik tinggi, dan kemampuan membaca pemahaman tinggi sebesar 0,44.

B. Pembahasan

1. Pengembangan Model Produk

Tahap awal yang dilakukan saat pengembangan model produk adalah dengan melakukan analisis kebutuhan kepada peserta didik kelas XI MIA SMAN 77 Jakarta dan SMAN 21 Jakarta. Responden telah mendapatkan materi kelas X pada tahun sebelumnya, sehingga dapat memberikan informasi terkait pembelajaran biologi kelas X MIA. Hasil analisis kebutuhan (Lampiran 12) menunjukkan bahwa sebesar 44% peserta didik menyatakan bahwa materi pencemaran lingkungan sangat penting dan 40% peserta didik menyatakan materi pencemaran lingkungan penting. Materi pencemaran lingkungan sangat penting karena salah satu tantangan masa depan yang dihadapi manusia adalah masalah lingkungan (Menteri pendidikan dan kebudayaan RI, 2013).

LKP multimedia materi pencemaran lingkungan berbentuk *website* dipilih karena menurut pendapat guru dan hasil observasi di sekolah (Lampiran 12) sudah tersedia akses internet, selain itu 100% peserta didik memiliki dan sudah bisa menggunakan perangkat komputer atau

laptop. Pendidik seharusnya dapat mengarahkan keberadaan perangkat berbasis komputer dan internet sebagai media pembelajaran agar tidak digunakan dengan salah oleh peserta didik. Telepon pintar, komputer, dan laptop belum banyak digunakan sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran yang banyak digunakan di sekolah adalah buku cetak (27%). Buku cetak berisi tulisan dan gambar yang hanya dapat diterima oleh memori sensoris penglihatan (Baddeley, 1999). Menurut Chandler dan Sweller (1991) memori manusia terbatas dalam menerima informasi sehingga jika hanya satu memori sensoris yang bekerja, semakin sedikit informasi yang dapat diterima.

LKP multimedia materi pencemaran lingkungan dikembangkan menggunakan *template* sederhana dengan latar belakang dominan putih, tulisan hitam, dan tata letak dengan konsep sederhana tanpa elemen tambahan yang tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran. Ini bertujuan untuk mengurangi beban kognitif *extraneous* pada peserta didik. Penggunaan latar belakang putih dengan tulisan hitam bertujuan agar tulisan lebih mudah terbaca. Penambahan gambar, tulisan, dan musik (elemen seduktif) yang tidak berhubungan dengan tujuan pembelajaran harus diperhatikan karena dapat membuat media kurang efektif dalam menjalankan fungsinya (Dillon dan Gabbart, 1998). Penggunaan suara-suara dan gambar-gambar yang dimaksudkan sebagai elemen dekoratif atau pemikat namun tidak ada hubungannya dengan materi akan menurunkan kapasitas memori kerja sehingga

mempengaruhi proses belajar dari materi-materi yang terpenting. Penggunaan musik secara umum memberi efek positif pada proses pembelajaran, perhatian peserta didik lebih meningkat tetapi tidak dalam pemahamannya (Anderson dan Lorch, 1983).

Media yang digunakan berupa materi singkat, video materi, dan gambar yang menunjang materi. LKP multimedia dibagi menjadi enam menu utama, beranda, petunjuk penggunaan, pengenalan LKP multimedia, materi singkat, lembar aktivitas peserta didik, dan latihan. Petunjuk penggunaan berguna untuk mengarahkan peserta didik dalam penggunaan LKP multimedia. Bagaimana cara penggunaan LKP multimedia dan langkah-langkah kegiatan pembelajaran dijelaskan secara jelas di petunjuk pengerjaan.

Lembar aktivitas peserta didik berisi kegiatan yang harus dilakukan peserta didik, kegiatan yang menunjang materi. Pada lembar aktivitas selain menggunakan teks petunjuk pengerjaan juga menggunakan video. Video mengandung informasi dalam bentuk verbal dan visual, sangat efektif untuk peserta didik menjadi mengerti dan paham tentang langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan. Informasi verbal dan visual yang masuk secara bersamaan dan saling mendukung memberikan peluang semakin banyak informasi yang akan disalurkan ke memori kerja (Penney, 1989). Peserta didik jika ingin membuat laporan hasil kegiatan tidak perlu menggunakan kertas karena sudah disediakan lembar laporan secara online. Mengurangi penggunaan

kertas merupakan salah satu penerapan pengetahuan yang peserta didik dapatkan dari materi pencemaran lingkungan.

Materi pencemaran lingkungan dibagi menjadi beberapa bagian, perubahan lingkungan, pencemaran, etika lingkungan, limbah dan daur ulang limbah. Masing-masing bagian materi ditampilkan di halaman/menu yang terpisah, tidak dijadikan satu halaman. Pemisahan ini bertujuan untuk mengurangi beban berpikir dan menyesuaikan beban kognitif *intrinsic* peserta didik. Mayer dan Moreno (2003) menyatakan materi yang banyak akan membebani pikiran peserta didik, untuk mengurangnya materi dapat dibuat menjadi segmen-segmen. Pada setiap halaman Gambar dan materi singkat ditampilkan secara bersamaan dalam satu halaman dan diakhir materi terdapat video yang menunjang materi. Gambar dan video yang digunakan harus yang berhubungan dan menunjang materi. Hal ini bertujuan mengurangi beban kognitif *extraneous* peserta didik (Mayer dan Moreno, 2003).

Setelah LKP multimedia materi pencemaran lingkungan selesai dibuat, dilakukan uji kelayakan. Uji kelayakan bertujuan untuk mengetahui apakah LKP multimedia materi pencemaran lingkungan sudah layak untuk digunakan dan mendapatkan koreksi serta masukan. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan kepada ahli materi, LKP multimedia materi pencemaran lingkungan mendapatkan penilaian sebesar 83,97% sehingga dapat diinterpretasikan sangat baik. Hasil uji oleh bahasa, LKP multimedia materi pencemaran lingkungan

mendapatkan penilaian sebesar 85,42% yang diinterpretasikan sangat baik. Ketika diuji oleh ahli media, LKP multimedia materi pencemaran lingkungan mendapatkan penilaian sebesar 87% yang dapat dikategorikan sangat baik. Seluruh ahli mengatakan LKP multimedia materi pencemaran sudah sangat baik dan layak untuk digunakan.

Setelah dilakukan uji oleh para ahli dilakukan uji kelayakan di kelas kecil dan oleh guru. Uji coba kelompok kecil diawali dengan peserta didik diberikan arahan tentang cara pakai LKP multimedia materi pencemaran lingkungan. Kemudian peserta didik diberi waktu selama 90 menit untuk menggunakan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan. Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya tentang cara pakai yang kurang dimengerti. Terakhir peserta didik memberikan penilaian dan komentar. Berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil dan guru didapatkan bahwa uji coba kelompok kecil mendapat skor 78,9% sementara itu uji kelayakan oleh guru mendapat skor sebesar 85,68%. Rata-rata skor yang didapat dari uji kelas kecil dan guru yaitu sebesar 82,29%, dengan interpretasi bahwa produk yang dikembangkan termasuk dalam kategori yang sangat baik dan layak untuk digunakan. Beberapa peserta didik memberikan komentar materi yang ditampilkan sedikit sehingga perlu mencari di website lain dan peserta didik lebih mengerti ketika menonton video. Guru memberikan komentar materi terlalu luas sehingga perlu dipersempit agar siswa bisa mencapai tujuan pembelajaran.

2. Keefektifan Model Produk

Pada hasil diperoleh nilai signifikansi (p)=0,00, dengan rata-rata kenaikan nilai sebesar 3,97. Hasil uji tersebut menggambarkan bahwa peserta didik yang menggunakan LKP multimedia materi pencemaran mengalami kenaikan skor dari pre-tes ke pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan secara signifikan sebanyak 3,97. Kenaikan skor yang signifikan ini terjadi karena LKP multimedia materi pencemaran lingkungan memberikan kesempatan peserta didik untuk belajar tidak hanya dari satu sumber belajar, tetapi memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar dari banyak sumber belajar. Hal ini karena informasi multimedia disajikan dalam dua atau lebih bentuk seperti dalam bentuk gambar dan kata-kata (Mayer dan Moreno,1998).

LKP multimedia materi pencemaran lingkungan memuat informasi dalam bentuk verbal dan visual yaitu video, gambar, dan materi ringkasan. Peserta didik yang mendapat informasi dalam bentuk verbal dan visual secara bersamaan lebih mudah menerima dan memahami informasi tersebut dibandingkan peserta didik yang hanya mendapat informasi dalam bentuk verbal atau visual saja. Penney (1989) menyatakan bahwa pemahaman seseorang akan lebih meningkat dengan proses belajar yang menggunakan multimedia sebagai media pembelajaran, dimana suara dan gambar tersaji bersamaan.

Pada uji coba efektifitas di kelas besar, peserta didik diarahkan oleh pengajar untuk mengunjungi website lekersmulia.id dipertemuan pertama. Peserta didik diarahkan untuk mempelajari materi pencemaran lingkungan yang terdapat di website tersebut. Selain mempelajari materi peserta didik juga diberikan tugas melakukan aktivitas pertama diluar jam pelajaran dan menyiapkan bahan untuk kegiatan praktikum pada pertemuan selanjutnya. Materi pencemaran lingkungan dipelajari selama tiga kali pertemuan, dimana setiap materi ditunjang dengan aktivitas yang sesuai. Materi dan aktivitas yang akan dilakukan peserta didik sudah disediakan di lekersmulia.id.

LKP multimedia menggunakan video sebagai media penyampaian materi dan petunjuk praktikum, hal ini dapat memaksimalkan informasi yang diterima oleh memori kerja. Video menyampaikan informasi dalam bentuk verbal dan visual secara bersamaan dalam satu waktu, sehingga saluran verbal dan saluran visual dapat menerima informasi secara maksimal. Informasi yang maksimal dalam memori sensori memberikan peluang semakin banyak informasi yang akan disalurkan ke memori kerja. Moreno dan Mayer (1999) menyatakan bahwa kapasitas efektif dari memori kerja bisa ditingkatkan dengan menempatkan kata dan gambar harus tersaji hampir bersamaan. Tidak terdapat selisih waktu yang lama antara kata dan gambar. Selain itu, kata dan gambar tidak dalam tempat terpisah sehingga penyajian kata

dan gambar ini bersifat *contiguous*, artinya terjadi secara serempak (Mayer dan Moreno,1998).

Selain video, LKP multimedia juga menggunakan materi singkat untuk menyampaikan materi. Materi yang disampaikan adalah hal-hal yang penting dan inti dari pembelajaran. Materi yang singkat juga mampu memaksimalkan memori kerja yang terbatas. Hal ini terjadi karena ketika diberikan informasi yang singkat dalam satu waktu, informasi tersebut akan lebih besar peluangnya untuk dipilih oleh memori sensori yang selanjutnya disalurkan ke memori kerja. Hal ini sesuai dengan prinsip kapasitas terbatas memori kerja (Baddeley, 1986). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yue dan Bjork (2013), menunjukkan peserta didik yang diberikan informasi menggunakan materi ringkasan lebih baik dalam menerima informasi dibandingkan yang diberikan menggunakan materi penuh.

Tahap yang paling penting dari semua proses pengolahan informasi di memori adalah proses integrasi. Semua informasi yang diterima akan diintegrasikan dengan memori jangka panjang. Mengintegrasikan informasi yang dipilih dengan pengetahuan yang ada melibatkan koneksi antara sebuah kesatuan informasi yang sudah didapat dengan bagian yang relevan dari pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya. Proses ini mengaktifkan pengetahuan dalam memori jangka panjang dan membawanya ke dalam memori kerja (Mayer, 2001).

Pada proses integrasi sering terjadi perbedaan antara peserta didik. Perbedaan terjadi karena perbedaan pengalaman dari masing-masing peserta didik, sehingga pengetahuan yang tersimpan di memori jangka panjangnya juga berbeda. Agar pengamalan peserta didik bertambah dan terarah, selain menyediakan materi singkat LKP multimedia menuntun peserta didik untuk melakukan beberapa aktivitas, seperti observasi lingkungan, melakukan percobaan pengaruh limbah rumah terhadap makhluk hidup, dan membuat produk daur ulang.

Penyebab utama pencemaran lingkungan adalah manusia. Brown (1992) menyatakan bahwa masalah lingkungan hidup dan kependudukan yaitu masalah pencemaran lingkungan fisik, desertifikasi, deforestasi, eksploitasi berlebihan terhadap sumber-sumber alam, serta berbagai fenomena degradasi ekologis semakin hari semakin menunjukkan peningkatan yang signifikan. Selain itu, Pertumbuhan penduduk yang cepat meningkatkan permintaan terhadap sumber daya alam. Pada saat yang sama meningkatnya konsumsi yang disebabkan oleh membengkaknya jumlah penduduk yang pada akhirnya akan berpengaruh pada semakin berkurangnya produktifitas sumber daya alam. Menurut Wijono (1998) kondisi sebagaimana digambarkan tersebut dapat diibaratkan seperti lilin, pertumbuhan penduduk yang cepat akan membakar lilin dari kedua ujungnya. Sehingga batang lilin itu akan cepat meleleh dan habis. Hal tersebut mengakibatkan berubahnya salah satu atau beberapa komponen dalam

ekosistem, mengakibatkan perubahan pada interaksi komponen-komponen itu, sehingga struktur organisasi dan sifat-sifat fungsional ekosistem akan berubah pula. Karena masalah lingkungan sangat berhubungan erat dengan manusia, maka peserta didik diharapkan dapat belajar langsung dengan lingkungannya dan memberikan solusi langsung terhadap pencemaran lingkungan dengan melakukan aktivitas yang disediakan LKP multimedia.

Aktivitas tersebut dapat membentuk pengalaman dan tersimpan di memori jangka panjang peserta didik, sehingga dapat diintegrasikan dengan informasi baru menjadi pengetahuan baru mereka. Menurut Jonassen (1996) pengetahuan yang dikonstruksi tergantung atas informasi yang diketahui, jenis pengalaman yang telah dilalui, serta bagaimana informasi dan pengalaman itu diorganisasikan ke dalam struktur pengetahuan pengguna. Hasil ini sama dengan penelitian Tan, Liu, dan Chang (2007) yang menunjukkan bahwa peserta didik yang langsung belajar di lingkungan memiliki pengetahuan mengenai pencemaran lingkungan yang lebih tinggi.

Selain meningkatkan pengetahuan peserta didik, menurut Tan, Liu, dan Chang (2007) jika peserta didik belajar di lingkungan didukung dengan multimedia setiap kegiatan akan berjalan lebih efektif. Pada penelitian ini peserta didik yang menggunakan LKP multimedia materi pencemaran lebih mudah paham dengan cara kerja kegiatan yang dilakukan. Terlihat dari setiap laporan kegiatan, dimana peserta didik

mengisi sesuai dengan intruksi yang dijelaskan di dalam LKP multimedia materi pencemaran lingkungan. Waktu yang diperlukan untuk peserta didik menyelesaikan laporan kegiatan dan membuat produk daur ulang lebih cepat dari waktu yang sudah ditentukan.

Mayer (1998) mengatakan ada tiga prasyarat utama peserta didik untuk mengkontruksi informasi yaitu keterampilan, meta keterampilan, dan kemauan. Pada penelitian ini fokus ke prasyarat keterampilan dan kemauan, yaitu kemampuan membaca pemahaman, motivasi intrinsik, dan sikap kemandirian.

Berdasarkan hasil penelitian, peningkatan skor pre-tes ke pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan tertinggi didapatkan oleh peserta didik dengan sikap kemandirian tinggi, motivasi intrinsik tinggi, dan kemampuan membaca pemahaman rendah (ABc) sebesar 10,13. Hal ini terjadi karena rata-rata skor pre-tes peserta didik tipe ABc paling rendah dan rata-rata skor pos-tesnya tertinggi dibandingkan tipe peserta didik lainnya. Berdasarkan analisis kebutuhan selama ini peserta didik di sekolah lebih banyak belajar menggunakan buku paket (27%) sehingga peserta didik yang memiliki kemampuan membaca pemahaman rendah akan memiliki kesulitan dalam memahami pelajaran, hal ini yang meyebabkan rendahnya nilai pre-tes.

Kemampuan membaca pemahaman dibutuhkan oleh peserta didik yang belajar menggunakan buku paket tetapi tidak dengan peserta didik yang belajar menggunakan LKP multimedia materi pencemaran

lingkungan. Hal ini dibuktikan pada penelitian ini, peningkatan skor setelah menggunakan LKP multimedia rata-rata peningkatan skor peserta didik yang memiliki kemampuan membaca pemahaman rendah sebesar 5,12 dan peserta didik yang memiliki kemampuan membaca pemahaman tinggi sebesar 3,70. Rata-rata peningkatan skor ini memperlihatkan jika peserta didik yang memiliki kemampuan membaca pemahaman tinggi belajar menggunakan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan tidak mengalami peningkatan skor yang tinggi pula. Menurut Mayer, Steinhoff, Bower, dan Mars (1995), multimedia memiliki pengaruh lebih besar kepada peserta didik yang memiliki kemampuan spasial tinggi.

Peserta didik yang memiliki kemampuan membaca pemahaman rendah akan mencari cara belajar alternatif selain belajar dengan cara membaca. Alternatif lain disediakan oleh LKP multimedia materi pencemaran lingkungan, seperti belajar dengan melalui video dan melakukan beberapa aktivitas seperti observasi ke lingkungan, melakukan praktikum dampak pencemaran limbah rumah tangga terhadap makhluk hidup, dan membuat produk daur ulang.

Belajar melalui video dapat memaksimalkan kapasitas memori kerja peserta didik dalam menerima informasi sehingga dapat menambah pengetahuan peserta didik (Moreno dan Mayer, 1999). Peserta didik yang memiliki kemampuan membaca pemahaman rendah akan dapat menerima informasi dari narasi dan gambar yang terdapat didalam

video. Selain itu, aktivitas yang dilakukan peserta didik juga dapat meningkatkan pengetahuan karena menambah pengalaman. Pengalaman akan membantu ketika proses integrasi dan dapat meningkatkan pengetahuan jangka panjang peserta didik Jonassen (1996). Menurut Tan, Liu, dan Chang (2007) jika peserta didik belajar di lingkungan didukung dengan multimedia akan meningkatkan motivasi dan kreativitas peserta didik, selain itu setiap kegiatan juga akan berjalan lebih efektif. Peserta didik tipe ABc akan memaksimalkan pembelajar alternatif yang disediakan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan karena memiliki kekurangan pada kemampuan membaca pemahaman tetapi memiliki sikap kemandirian dan motivasi intrinsik yang tinggi.

Hasil penelitian ini menunjukkan motivasi intrinsik dan sikap kemandirian dibutuhkan peserta didik yang belajar menggunakan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan. Hal ini dibuktikan setelah menggunakan LKP multimedia rata-rata peningkatan skor peserta didik yang memiliki motivasi intrinsik rendah sebesar 3,85 dan peserta didik yang memiliki motivasi intrinsik tinggi sebesar 4,97. Sedangkan rata-rata peningkatan skor peserta didik yang memiliki sikap kemandirian rendah sebesar 3,73 dan peserta didik yang memiliki sikap kemandirian tinggi sebesar 5,09. Rata-rata peningkatan skor ini memperlihatkan jika peserta didik yang memiliki motivasi intrinsik tinggi dan sikap kemandirian tinggi belajar menggunakan LKP multimedia

materi pencemaran lingkungan akan mengalami peningkatan skor yang tinggi pula walau tidak secara signifikan (Lampiran 27).

LKP multimedia menyediakan banyak informasi melalui berbagai macam media dan kegiatan aktivitas yang terstruktur. Semua informasi itu akan diterima oleh peserta didik dan diintegrasikan menjadi pengetahuan baru. Semua informasi tersebut akan diterima oleh peserta didik jika ada keinginan dari peserta didik itu sendiri. Karena hal ini motivasi intrinsik dan sikap kemandirian sangat diperlukan ketika belajar menggunakan LKP multimedia materi pencemaran lingkungan. Sebagaimana pendapat yang dikemukakan oleh Munir (2009) bahwa peserta didik yang mandiri belajar berdasarkan inisiatif, keinginan, atau minat, sehingga peserta didik dapat belajar sendiri atau kelompok. Patall, Cooper, & Robinson (2008) berpendapat motivasi intrinsik adalah tingkat usaha dan kinerja seseorang dalam menghadapi suatu tantangan. Tantangan dalam konteks pembelajaran adalah tantangan untuk mendapat pengetahuan baru.

Berdasarkan hasil penelitian ini LKP multimedia materi pencemaran lingkungan dapat meningkatkan skor pemahaman materi pencemaran lingkungan peserta didik dan memiliki kecenderungan untuk membantu peserta didik yang memiliki kemampuan membaca pemahaman rendah tetapi memiliki sikap kemandirian tinggi dan motivasi intrinsik tinggi.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. LKP multimedia materi pencemaran layak sebagai media pembelajaran biologi peserta didik SMA kelas X.
2. LKP multimedia materi pencemaran efektif sebagai media pembelajaran biologi peserta didik SMA kelas X.
3. LKP multimedia materi pencemaran lingkungan lebih tepat digunakan oleh peserta didik yang memiliki kemampuan membaca pemahaman rendah tetapi memiliki sikap kemandirian dan motivasi intrinsik tinggi .

B. Implikasi

LKP multimedia materi pencemaran lingkungan hasil penelitian dan pengembangan ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran biologi kelas X MIA tingkat SMA. Dapat diterapkan pada tipe peserta didik yang tepat.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian penulis menyarankan peneliti lain dapat meneliti dan mengembangkan LKP multimedia pada materi lain. Para guru dapat memaksimalkan LKP multimedia materi pencemaran untuk membantu peserta didik yang memiliki kemampuan membaca pemahaman rendah.

DAFTAR REFRENSI

- Anonim. 2016. *Intrinsic Motivation Inventory (IMI)*. <http://selfdeterminationtheory.org/intrinsic-motivation-inventory/>. diunduh tanggal 17 Pebruari 2016, pukul 17.18 WIB.
- Ali M., Asrori M. 2010. *Psikologi Remaja Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: Bumi Aksara
- Anderson, D., & Lorch, E.P. 1983. Looking at television: Action or reaction? In J. Brian T. & D.R. Anderson (eds.), *Children's understanding of television: Research on attention and comprehension*. New York: Academic Press.
- Anleigh P.K. and Kiran T. 1996. *Multimedia System Design* . Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR.
- Arief S. 1996. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Astuti D. 2005. *Pengaruh Pola Asuh Orang Tua Terhadap Kemandirian Siswa Dalam Belajar Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri Sumpiuh Kabupaten Banyumas* .Tesis. Semarang: FIP Unnes.
- Azhar A. 2008. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Baddeley, A. D. 1986. *Working memory*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. 1999. *Human memory*. Boston: Allyn & Bacon.
- Borg, W.R & Gall, M.D. Gall J.P. 1983. *Educational Research: An Introduction, 4th Edition*. New York: Longman.
- Broussard, S. C., and Garrison, M. E. B. 2004. The relationship between classroom motivation and academic achievement in elementary school-aged children. *Family and Consumer Sciences Research Journal*, 33(2): 106-120.
- Brown, L. R. 1992. *Tantangan Masalah Lingkungan Hidup (Bagaimana Membangun Masyarakat Manusia Berdasarkan Kestinambungan Lingkungan Hidup yang Sehat)*, Diterjemahkan oleh S. Maimoen, Jakarta: Yayasan Obor.

- Burton R.R., Brown J.S. 1979. An investigation of computer coaching for informal learning activities. *International Journal of Man-Machine Studies*, 11 (1), 5-24.
- Cairncross S. 2001. Interactive Multimedia and Learning: Realizing the Benefits. *Innovations in Education and Teaching International*, 38 (2): 156-164.
- Chandler, P., & Sweller, J. 1991. Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8, 293–332.
- Chiras, D.D. 1985. *Environmental Science, A Frame Work for Dicision, Making*. Canada: The Benjamin Cummings Publishing Company Inc.
- Deci, E.L., Robert J, Vallerand., L.G., Richard M.R. 1991. Motivation and Education : The Self-Determination Perspective. *Educational Psycologist*. 26(3) : 325-346
- Deci, E. L., Koestner, R., and Ryan, R. M. 1999. A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125(6) : 627-668.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2005. *Pedoman Penilaian Buku Pelajaran untuk Sekolah Menengah Pertama dan Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Pusat Pembukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2009. *Pembelajaran Tatap Muka, Penugasan Terstruktur, dan Kegiatan Mandiri Tidak Terstruktur*. Jakarta.
- Dick W., L. Carey, and J.O. Carey. 2005. *The Systemic Design of Instruction 6th ed*. Boston:Pearson.
- Dillon, A. dan Gabbard, R. 1998. Hypermedia as an Educational Technology: A Review of the Quantitative Research Literature on Learner Comprehension, Control, and Style. *Review of Educational Research*, 68(3): 322-349.
- Ekosari, I.S. 2009. *Penerapan Media Lembar Kerja Siswa dalam Meningkatkan Efektifitas Belajar Siswa*. Surakarta: UMS.
- Fahrudin. 2009. *Hubungan Antara Kemampuan Membaca Pemahaman dan Sikap Bahasa dengan Kemampuan Mengapresiasi Cerita*

- Pendek. Tesis. Surakarta: Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret.
- Fitri D. 2014. *Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKP) Tematik Integratif pada Materi Garis Paralel*. Skripsi. Bengkulu: FMIPA Universitas Bengkulu.
- Froiland, J.M., Smith, L., & Peterson, A. 2012. How children can be happier and more intrinsically motivated while receiving their compulsory education. In A. Columbus (Ed.), *Advances in Psychology Research*, 87: 85-112
- Gall, M.D., Gall, J.P., Borg, W.R. 2007. *Educational Research an Introduction*. New Jersey: Pearson.
- Goodman. 1980. *Reading Strategies Focus on Comprehension*. Singapore. B& J Enterprises PTE.Ltd.
- Grant, A.M. 2008. Does intrinsic motivation fuel the prosocial fire? Motivational synergy in predicting persistence, performance and productivity. *Journal of Applied Psychology*, 93(1): 48-58
- Guay, F., Chanal, J., Ratelle, C.F., Marsh, H.W., Larose, S., Boivin, M. 2010. Intrinsic identified and controlled types of motivation for school subjects in young elementary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 80(4): 711-735
- Hadi, A.S. 2003. *Multimedia Interaktif dan Flash*. Yogyakarta: PT Graha Ilmu.
- Hart J. 1999. *The Art of the Storyboard*. London: Focal Press.
- Johnson E.B. 2008. *Contextual Teaching & Learning*. Bandung: Mizan Learning Center.
- Jonassen, D.H., Myers, J.M., McKillop, A.M. 1996. From constructivism to constructionism: Learning with hypermedia/multimedia rather than from it. Dalam Wilson, B.G. (Ed.), *Constructivist Learning Environments*. New Jersey: Educational Technology Publications.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Pengembangan Kurikulum 2013*. Paparan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI, Malang. <http://kemdikbud.go.id/kemdikbud/dokumen/PaparanPaparan%20Mendikbud%20pada%20Workshop%20Pers.pdf>. (diunduh 20 Januari 2016, 17.00 WIB)

- Keraf, A.S. 2002. *Etika Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas
- Kustandi C. 2011. *Media Pembelajaran; Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Locatis C., Atkinson F. 1984. *Media and Technology for Education and Training*. Columbus: A Bell & Howell Company
- Luther, A.C. 1994. *Authoring Interactive Multimedia*. Boston: AP Professional.
- Maag, M. EdD, MSN, RN. 2004. The Effectiveness of an Interactive Multimedia Learning Tool on Nursing Students' Math Knowledge and Self-efficacy, *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 22 (1): 26-33.
- Mayer, R.E. 1997. Multimedia Learning: Are We Asking the Right Questions?. *Educational Psychologist*, 32(1): 1-19
- Mayer, R. E., Bove, W, Bryman, A., Mars, R., & Tapangco, L. 1996. When less is more: Meaningful learning from visual and verbal summaries of science textbook lessons. *Journal of Educational Psychology*, 88: 64-73.
- Mayer, R. E., Heiser, J., & Lonn, S. 2001. Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding. *Journal of Educational Psychology*, 93: 187-198.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. 1998. A splitattention effect in multimedia learning: Evidence for dual processing systems in working memory. *Journal of Educational Psychology*, 90, 312-320.
- Mayer, R.E., Moreno R. 2002. Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*, 12: 107-119
- Mayer, R.E., Moreno R. 2003. Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Journal of Educational Psychology*, 38(1): 43-52.
- Mayer, R.E., Steinhoff, K., Bower, G., & Mars, R. 1995. A generative theory of textbook design: Using annotated illustration to foster meaningful learning of science text. *Educational Technology Research and Development*, 43: 31-43

- Moreno, R. & Mayer, R.E. 1999. Cognitive Principles of Multimedia learning: The Role of Modality and Contiguity. *Journal of Educational Psychology*, 91, 358-368.
- Mudjiman H. 2009. *Belajar Mandiri*. Surakarta: UNS.
- Mujiyanto Y. 2000. *Puspa Ragam Bahasa Indonesia*. Surakarta: UNS press
- Munir. 2009. *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta
- Najjar, L.J. 1996. Multimedia Information and Learning, *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5(2): 129-150
- Paivio, A. 1986. *Mental representations: A dual coding approach*. New York: Oxford University Press.
- Patall, E.A., Cooper, H. & Robinson J.C. 2008. The effects of choice on intrinsic motivation and related outcomes: a meta-analysis of research findings. *Psychological Bulletin*, 134(2): 270-300
- Penney, C. G. (1989). Modality effects and the structure of short-term verbal memory. *Memory & Cognition*, 17: 398- 422.
- Reddi, U.V. & Mishra, S. 2003. *Educational multimedia a handbook for teacher-developers*. New Delhi: Graphic Shield.
- Richey, R. C. and Klein. 2007. *Design and Development Research*. London: Lawrence Erlbaum Associates. Inc.
- Ridwan S. 2011. *Metodologi Pemelajaran Bahasa*. Aplikasi dalam pengajaran Morfologis-Sintaksis. Yogyakarta: Kepel Press.
- Roblyer, M.D. 2003. *Integrating educational technology into teaching (3rd ed.)* New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Sareen K. 2004. *Encyclopaedic Dictionary of multimedia*. New Delhi: IVY Publishing House.
- Sastrawijaya, T.A. 2009. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Shih, C., 1998. *Relationships among student attitudes, motivation, learning styles, learning strategies, patterns of learning and achievement: a formative evaluation of distance education via Web-*

based courses. Retrospective Theses and Dissertations. Iowa : Iowa State University

Sharon S.E. 2011. *Instructional Technology & Media for Learning*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Soemarwoto, O. 1991. *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta: Jembatan.

Sudjana. 1989. *Model-model Mengajar CBSA*. Bandung: Sinar Baru.

Sudjana N., Ahmad R. 2010. *Media Pengajaran (Penggunaan dan Pembuatannya)*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Sugihartono. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sujadi. 2002. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sukarni, M.1994. *Kesehatan Keluarga dan Lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Sukmadinata, N.S. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosda Karya.

Tan, T.H., Liu, T.Y, and Chang, C.C. 2007. Development and Evaluation of an RFID-based Ubiquitous Learning Environment for Outdoor Learning. *Interactive Learning Environments*, 15(3): 253 – 269

Tarigan D. 2008. *Membaca Sebagai suatu keterampilan berbahasa*. Bandung: Angkasa

Trianto. 2008. *Mendesain Pembelajaran Kontekstual*. Jakarta: CerdasPustaka Publisher.

Undang-Undang RI No. 20, Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 3

Undang-undang RI Nomor 32 tahun 2009 Tentang Lingkungan Hidup Pasal 1

Van den Akker J. T, Plomp. 1999. *Design Approaches and Tools in Education and Training*. Dordrech: Kluwer Academic Publishers.

- Vaughan, T. 2010. *Multimedia: Making it Work*. New York, McGraw-Hill
- Widayanti.2009. *Analisis Lembar Kerja Siswa (LKP) Biologi Karya MGMP SMA di Kabupaten Pati yang digunakan Siswa Kelas XI*. Tesis. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Wittrock, M. C. (1989). Generative processes of comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 24: 345-376
- Yue, C.L., Bjork, E.L., and Bjork, R.A. 2013. Reducing Verbal Redundancy in Multimedia Learning: An Undesired Desirable Difficulty?. *Journal of Educational Psychology*, 105(2): 266-277
- Zhang D. 2005. Interactive Multimedia-Based E-Learning: A Study of Effectiveness, *the american journal of distance education*, 19(3): 149–162.
- Zuhud , E.A.M. , K. Sofyan, L.B. Prasetyo dan H.Kartodihardjo. 2007. Sikap Masyarakat dan Konservasi: Suatu Analisis Kedawung (*Parkiatimoriana* (DC) Merr.), Sebagai Stimulus Tumbuhan Obat Bagi Masyarakat, Kasus di Taman Nasional Meru Betiri. *Media Konservasi*, 12(2): 22-32

Lampiran 1. Angket Analisis Kebutuhan Guru

Angket Analisis Kebutuhan Guru

Beri tanda checklist (√) pada angket analisis kebutuhan pengembangan LKP multimedia untuk pembelajaran biologi kelas X (Guru)

Asal Sekolah :

Pengajar Kelas :

Mohon kesediaan Bapak/Ibu guru untuk menjawab setiap pertanyaan berikut sesuai pendapat Bapak/Ibu.

1. Kurikulum apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran biologi di sekolah?
 - KTSP
 - Kurikulum 2013
 - KTSP & Kurikulum 2013
 - Lainnya: . . .

2. Seberapa pentingkah materi pencemaran lingkungan disampaikan kepada peserta didik?
 - Sangat penting
 - cukup penting
 - Sangat tidak penting
 - Penting
 - Tidak penting

3. Metode apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran biologi di materi pencemaran lingkungan?
 - Ceramah
 - Diskusi
 - Lainnya: . . .

4. Pendekatan apakah yang Bapak/Ibu gunakan untuk menyampaikan materi pencemaran lingkungan?
 - Berpusat pada guru
 - Berpusat pada peserta didik

5. Apakah sekolah sudah memiliki sumber belajar yang membimbing peserta didik untuk belajar mandiri (LKP)?
 - Ya
 - Tidak

6. Menurut Bapak/Ibu bagaimana kualitas LKP tersebut?
 Sangat berkualitas Berkualitas Cukup
 Kurang berkualitas Sangat Kurang berkualitas
7. Apakah menurut Bapak/Ibu LKP tersebut sudah dapat membantu peserta didik dalam praktikum atau kegiatan mandiri?
 Sudah Belum
8. Apakah di sekolah tempat mengajar Bapak/Ibu memiliki akses internet?
 Ya Tidak
9. Apakah peserta didik diperbolehkan untuk membawa handphone ke sekolah?
 Ya Tidak
10. Apakah peserta didik diperbolehkan membawa laptop di sekolah?
 Ya Tidak

Lampiran 2. Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Angket Analisis Kebutuhan Peserta didik

Angket analisis kebutuhan pengembangan LKP multimedia untuk pembelajaran biologi kelas X(peserta didik)

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Berilah tanda checklist (√) pada jawaban yang sesuai pendapat Anda !

1. Seberapa pentingkah materi pencemaran lingkungan menurut anda?
 Sangat penting cukup penting Sangat tidak penting
 Penting Tidak penting
2. Menurut Anda, faktor apa saja yang menyebabkan biologi sulit dipahami? *Jawaban boleh lebih dari satu
 Materi yang terlalu abstrak
 Terlalu banyak hafalan
 Cara penyajian guru yang kurang variatif dalam menggunakan sumber belajar
 Belum digunakan media pembelajaran yang menarik
 Lainnya, sebutkan
3. Apakah Anda pengguna telepon pintar?
 Ya Tidak
4. Apakah Anda mengetahui sistem operasi pada telepon pintar yang Anda gunakan?
 Ya Tidak
5. Apakah jenis sistem operasi telepon pintar yang Anda gunakan?
 *Jawaban boleh lebih dari satu
 I-OS Black Berry OS Android
 Windows Lainnya, sebutkan

6. Apakah Anda memiliki Laptop atau komputer?
 Ya Tidak
7. Apakah jenis sumber belajar yang selama ini digunakan dalam pembelajaran biologi?*Jawaban boleh lebih dari satu
 Buku paket LKP Guru
 Modul Internet Lingkungan
 Lainnya, sebutkan
8. Apakah sumber belajar yang digunakan sudah sesuai dengan materi yang diajarkan?
 Ya Tidak
9. Apakah Anda mengetahui media pembelajaran berupa LKP multimedia?
 Ya Tidak
10. Apakah Anda pernah menggunakan LKP multimedia berbasis sistem operasi pada telepon pintar, laptop, atau komputer sebagai penunjang sumber belajar?
 Ya Tidak
11. Bagaimana pendapat Anda jika akan dibuat LKP multimedia berbasis sistem operasi pada telepon pintar, laptop, atau komputer pada materi kelas X?
 Sangat mendukung Mendukung

Lampiran 3. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Bahasa

**INSTRUMEN UJI KELAYAKAN AHLI BAHASA
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MULTIMEDIA
MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Bapak/Ibu yang terhormat,

Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “LKP (Lembar Kerja Peserta Didik Multimedia) sebagai Media Pembelajaran Biologi Materi Pencemaran Lingkungan”.

A. Petunjuk Pengisian

1. Isi nilai sesuai aspek penilaian yang ada pada **kolom nilai** dan berikan alasan penilaian pada **kolom alasan penilaian**.
2. Kriteria penilaian:

Sangat Kurang		Kurang			Baik			Sangat Baik	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

B. Aspek Penilaian

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
Lugas	1.Ketepatan Struktur kalimat: Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan yang disampaikan dan mengikuti tata kalimat yang benar dalam Bahasa Indonesia		
	2.Kebakuan istilah: Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan/atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati		
Keterbacaan	3.Keterpahaman peserta didik terhadap pesan: Pesan disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan multi tafsir		
Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	4.Ketepatan tatabahasa: Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan, mengacu pada kaidah tatabahasa Indonesia yang baik dan benar		

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
	5.Ketepatan ejaan: Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan		
Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	6.Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik: Bahasa yang digunakan, baik untuk menjelaskan konsep maupun ilustrasi aplikasi konsep, menggambarkan contoh konkret (yang dapat dijumpai oleh peserta didik) sampai dengan contoh abstrak (yang secara imajinatif dapat dibayangkan peserta didik)		
	7.Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional peserta didik : Bahasa yang digunakan sesuai dengan kematangan emosi peserta didik dengan ilustrasi yang menggambarkan konsep-konsep dari lingkungan terdekat sampai dengan lingkungan global		
Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	8.Ketertautan antarbab/subbab/kalimat/alinea: Penyampaian pesan antara bab dengan subbab dalam bab, antarsubbab, dan antarkalimat dalam satu alinea yang berdekatan mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi		
	9.Keutuhan makna dalam bab/subbab/alinea : Pesan atau materi yang disajikan dalam satu bab harus mencerminkan kesatuan tema, kesatuan subtema dalam subbab, dan kesatuan pokok pikiran dalam satu alinea		
Penggunaan istilah, simbol atau ikon	10.Konsistensi penggunaan istilah: Penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya harus konsisten antarbagian		
	11.Ketepatan penulisan nama ilmiah/asing: Penulisan nama ilmiah/asing dengan benar/tepat		

Lampiran 4. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN AHLI MATERI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MULTIMEDIA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN

Bapak/Ibu yang terhormat,

Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “LKP (Lembar Kerja peserta didik multimedia) sebagai Media Pembelajaran Biologi Materi Pencemaran Lingkungan”.

A. Petunjuk Pengisian

1. Isi nilai sesuai aspek penilaian yang ada pada **kolom nilai** dan berikan alasan penilaian pada **kolom alasan penilaian**.
2. Kriteria penilaian:

Sangat Kurang		Kurang			Baik			Sangat Baik	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

B. Aspek Penilaian Kelayakan Isi

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran, KI dan KD	1. Kelengkapan materi: - Materi yang disajikan mencakup semua materi yang terkandung dalam Kompetensi Dasar (KD) 3.10 dan 4.10 - Materi yang diuraikan sesuai dengan tujuan pembelajaran		
	2. Akurasi Kegiatan: - Kegiatan yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran - Prosedurnya akurat, dan - Kegiatan dapat dilaksanakan		
	3. Aplikasi Keterampilan/Kewirausahaan: Memotivasi peserta didik untuk bekerja keras, berpikir kreatif dan inovatif melalui contoh-contoh aplikasi biologi di bidang industri, pertanian, kesehatan, atau dalam kehidupan sehari-hari.		
Keakuratan materi	4. Akurasi fakta: Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik		

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
	5.Akurasi konsep/hukum/teori: Konsep/hukum/teori yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang biologi secara benar (akurat)		
	6.Akurasi prosedur/metode: Prosedur/metode yang disajikan dapat diterapkan dengan runtut dan benar		

Kelayakan Penyajian

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
Teknik Penyajian	1.Keruntutan penyajian: Penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dan dari yang sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.		
	2.Keseimbangan substansi subbab: Uraian substansi antarsubbab dalam bab (tercermin dalam jumlah halaman) proporsional dengan mempertimbangkan Kompetensi Dasar		
Penyajian Pembelajaran	3.Keterlibatan aktif peserta didik dan berpusat pada peserta didik: Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif yang memotivasi peserta didik terlibat secara mental dan emosional dalam pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar		
	4.Komunikasi interaktif: Penyajian materi bersifat dialogis yang memungkinkan peserta didik seolah-olah berkomunikasi dengan penulis LKP		
	5.Pendekatan Ilmiah: Penyajian materi dapat merangsang kedalaman berpikir peserta didik melakukan pengamatan, pengelompokan, prediksi, inferensi, melakukan eksperimen atau penelitian		

Lampiran 5. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN AHLI MEDIA LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MULTIMEDIA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN

Bapak/Ibu yang terhormat,

Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “LKP (Lembar Kerja peserta didik Multimedia) sebagai Media Pembelajaran Biologi Materi Pencemaran Lingkungan”.

A. Petunjuk Pengisian

1. Isi nilai sesuai aspek penilaian yang ada pada **kolom nilai** dan berikan alasan penilaian pada **kolom alasan penilaian**.
2. Kriteria penilaian:

Sangat Kurang		Kurang			Baik			Sangat Baik	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

B. Aspek Penilaian

Technical Quality

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
Portabilitas	1. Kemampuan multimedia digunakan pada semua jenis sistem operasi (windows, android, linux, dan ios).		
Instalasi	2. Kemudahan proses instalasi yaitu tidak perlu melalui proses instalasi, dapat langsung berjalan dengan satu klik program tanpa menginstal aplikasi lain.		
Kelancaran pengoperasian	3. Kemampuan multimedia berjalan dengan lancar, tidak ditemukan <i>hang/crash</i> pada saat digunakan.		
Dokumentasi	4. Keberadaan petunjuk penggunaan yang lengkap, jelas, dan berguna.		

Usability

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
Konsistensi	1. Posisi navigasi, bentuk navigasi, dan bentuk tombol konsisten serta memiliki warna dan fungsi yang sama pada setiap halaman		

Elemen media tekstual dan visual

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
Teks	1.Keterbacaan teks pada multimedia yaitu ukuran huruf cukup besar, jenis huruf menarik serta tidak terdapat banyak kalimat dalam satu halaman		
Keselarasan warna teks dan latar belakang	2.Ketepatan pemilihan warna teks dan latar belakang. Warna teks tidak sama dengan latar belakang dan tidak menggunakan banyak warna.		
Ilustrasi (gambar, video, dan animasi)	3.Kualitas ilustrasi baik dalam segi peletakan, ukuran, warna, dan pencahayaan.		

Elemen media audio

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
Narasi	1.Suara bersih, intonasi dan artikulasi jelas, tempo bicara tidak terlalu cepat atau lambat		
Sound effect	2.Ketepatan jenis <i>sound effect</i> yang digunakan		
Backsound	3.Ketepatan pemilihan backsound, tidak mengganggu konsentrasi, dan tidak menutupi suara narasi.		

Interaktivitas

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
interaktivitas	1.Kemampuan memberi feedback dari program untuk setiap perlakuan, serta mampu dikontrol sesuai kehendak pengguna		

Lampiran 6. Instrumen Penilaian Guru dan Peserta Didik

INSTRUMEN PENILAIAN GURU DAN PESERTA DIDIK LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MULTIMEDIA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN

Bapak/Ibu/Peserta didik yang terhormat,

Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu/Peserta didik tentang “LKP (Lembar Kerja peserta didik Multimedia) sebagai Media Pembelajaran Biologi Materi Pencemaran Lingkungan”.

A. Petunjuk Pengisian

1. Isi nilai sesuai aspek penilaian yang ada pada **kolom nilai** dan berikan alasan penilaian pada **kolom alasan penilaian**.
2. Kriteria penilaian:

Sangat Kurang		Kurang			Baik			Sangat Baik	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

B. Aspek Penilaian

Isi

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
Keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari	1. Uraian, contoh, dan kegiatan yang disajikan sesuai kehidupan sehari-hari dan menarik, serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkini		
	2. Uraian, contoh, dan kegiatan yang disajikan berasal dari lingkungan terdekat peserta didik		
	3. LKP multimedia memotivasi peserta didik untuk bekerja keras, berpikir kreatif dan inovatif melalui contoh-contoh penggunaan biologi di kehidupan sehari-hari.		
Materi Pencemaran Lingkungan	4. Terdapat materi ciri-ciri lingkungan tercemar.		
	5. Terdapat materi penyebab pencemaran lingkungan dan cara mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan.		
	6. Terdapat materi peran manusia dalam menjaga lingkungan.		
	7. Terdapat materi menganalisis lingkungan di sekitar rumah.		
	8. Terdapat materi jenis-jenis limbah dan produk daur ulang limbah yang memiliki nilai jual.		

Bahasa

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
Penggunaan tata bahasa	1. Pesan disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan salah mengartikan		
	2. Pesan atau materi yang disajikan saling berhubungan antara tema, subtema dalam subbab, dan antar paragraf		

Penyajian

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
Kemudahan Pemahaman	1. LKP multimedia menambah pengetahuan dan keterampilan tentang materi pencemaran lingkungan		
	2. LKP multimedia mudah dipahami		
	3. LKP multimedia disajikan dengan berurutan, dari yang mudah ke sukar, dari yang nyata ke abstrak, dan dari yang sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.		
Penggunaan LKP Multimedia	4. LKP multimedia mudah digunakan		
	5. LKP multimedia memiliki audio, visual dan tataletak yang baik dan tepat		
	6. LKP multimedia interaktif dan tepat guna.		

Grafik

Indikator	Butir Penilaian	Nilai	Alasan Penilaian
Minat terhadap LKP multimedia	1. Sangat senang mempelajari materi pencemaran lingkungan melalui LKP multimedia		
	2. LKP multimedia memotivasi untuk mempelajari materi pencemaran lingkungan		
	3. LKP multimedia menarik dan tidak membosankan		
	4. LKP multimedia dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran di sekolah maupun di luar sekolah		

Lampiran 7. Instrumen Sikap Kemandirian

**INSTRUMEN SIKAP KEMANDIRIAN PESERTA DIDIK
YANG MENGGUNAKAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
MULTIMEDIA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk Pengerjaan:

Berilah tanda checklist (√) pada jawaban yang sesuai pendapat Anda ! dengan kriteria jawaban:

Sangat tidak setuju					Sangat setuju	
1	2	3	4	5	6	7

Bacalah setiap pernyataan berikut dengan teliti dan isilah dengan kejujuran.

No	Pernyataan	1	2	3	4	5	6	7
1	Saya bangga dapat menyelesaikan tugas dengan sendiri							
2	Saya lebih cepat menerima ide-ide baru dibanding teman-teman							
3	Saya sangat tertarik untuk mengerjakan tugas yang tantangannya relatif rendah							
4	Saya tidak menyukai tugas yang bersifat monoton dari hari kehari							
5	Kerjasama kelompok dalam menyelesaikan tugas sekolah tidak berguna bagi saya							
6	Saya hanya membaca berupa buku yang mudah dipahami							
7	Hasil yang saya peroleh saat ini sebaiknya saya ketahui, agar dapat menentukan langkah selanjutnya							
8	Saya hanya tidak mau mengerjakan pelajaran yang tingkat kesulitannya sedang							
9	Saya menetapkan tujuan belajar sesuai kemampuan saya							
10	Saya berusaha memperhatikan dengan sungguh-sungguh dan mencatat hal penting yang disampaikan guru							
11	Saya membuat catatan dibuku kecil							
12	Saya gunakan waktu untuk bermain ketika pulang lebih cepat dari hari biasanya							

No	Pernyataan	1	2	3	4	5	6	7
13	Saya tidak biasanya membuat catatan penting ketika guru menjelaskan							
14	Saya belajar mata pelajaran biologi dirumah mulai jam 8 malam sampai dengan jam 10 malam							
15	Saya mempunyai tempat belajar yang khusus dirumah							
16	Diruang belajar saya dirumah banyak buku mata pelajaran biologi							
17	Saya tidak mempunyai waktu khusus untuk belajar mata pelajaran biologi							
18	Saya tidak mempunyai tempat dan ruang khusus untuk belajar dirumah							
19	Setiap tiga kali seminggu saya mengikuti bimbingan belajar mata pelajaran biologi.							
20	Saya mengikuti les diluar sekolah untuk semua mata pelajaran							
21	Saya senang belajar mata pelajaran biologi lewat internet yang ada di rumah							
22	Saya tidak senang belajar mata pelajaran biologi dirumah sambil mendengarkan musik							
23	Secara teratur saya meluangkan waktu untuk menilai kemajuan belajar yang saya capai.							
24	Saya lebih mudah memahami suatu materi pelajaran biologi apabila membaca catatan sendiri							
25	Saya tidak bisa menilai kemampuan saya terhadap pelajar biologi							
26	Saya merasa malu ketika ikut remedial							
27	Saya berusaha menepati jadwal belajar yang telah saya buat							
28	Saya dapat mendisiplin diri sendiri dalam belajar							
29	Setiap belajar kelompok saya datang tepat waktu							
30	Saya berusaha mengerjakan tugas meskipun teman kelompok belajar tidak datang							
31	Saya tidak kecewa ketika tidak mengerjakan PR							
32	Saya belajar biologi dirumah ketika diawasi orang tua							
33	Saya tetap pada pendirian sekalipun sebagian teman tidak sependapat dengan jawaban saya							
34	Saya lebih suka mengerjakan sendiri tugas-tugas walaupun sulit daripada bertanya kepada orang lain.							
35	Saya tidak gugup pada waktu menghadapi ulangan							

No	Pernyataan	1	2	3	4	5	6	7
36	Rasa percaya diri saya berkurang bila hasil PR biologi berbeda berbeda dengan teman							
37	Saya memilih teman yang lebih pandai untuk duduk berdekatan pada waktu dan ulangan							

Lampiran 8. Instrumen Motivasi Intrinsik

**INSTRUMEN MOTIVASI INTRINSIK PESERTA DIDIK
YANG MENGGUNAKAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
MULTIMEDIA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk Pengerjaan:

Berilah tanda checklist (√) pada jawaban yang sesuai pendapat Anda ! dengan kriteria jawaban:

Sangat tidak setuju					Sangat setuju	
1	2	3	4	5	6	7

Bacalah setiap pernyataan berikut dengan teliti dan isilah dengan kejujuran.

No	Pernyataan	1	2	3	4	5	6	7
1	Saya sangat menikmati pelajaran biologi materi pencemaran lingkungan							
2	Kegiatan pembelajaran pencemaran lingkungan sangat menyenangkan							
3	Menurut saya pembelajaran pencemaran lingkungan cukup menyenangkan							
4	Saya akan menjelaskan pelajaran pencemaran lingkungan keorang lain dengan sangat senang hati							
5	Menurut saya pembelajaran pencemaran lingkungan adalah kegiatan yang membosankan							
6	Kegiatan pembelajaran pencemaran lingkungan tidak menarik perhatian saya sama sekali							
7	Saya pikir saya cukup bisa belajar pelajaran biologi materi pencemaran lingkungan							
8	Setelah belajar materi pencemaran lingkungan, untuk sementara saya merasa cukup bisa							
9	Saya puas dengan kinerja saya di kegiatan pembelajaran biologi materi pencemaran lingkungan							

No	Pernyataan	1	2	3	4	5	6	7
10	Saya cukup terampil dalam kegiatan pembelajaran biologi materi pencemaran lingkungan							
11	Materi pencemaran lingkungan adalah materi yang sulit untuk saya pahami							
12	Saya berusaha sekuat mungkin untuk belajar materi pencemaran lingkungan							
13	Saya mencoba sekuat mungkin untuk belajar materi pencemaran lingkungan							
14	Belajar materi pencemaran lingkungan sangat penting untuk saya							
15	Saya tidak berusaha sangat keras untuk belajar materi pencemaran lingkungan.							
16	Saya tidak mengerahkan energi saya untuk belajar pencemaran lingkungan							
17	Saya merasa tegang ketika belajar materi pencemaran lingkungan							
18	Saya memiliki keinginan yang tinggi untuk mempelajari materi pencemaran lingkungan							
19	Saya merasa tertekan ketika belajar materi pencemaran lingkungan							
20	Saya sangat santai ketika mengikuti kegiatan pembelajaran materi pencemaran lingkungan.							
21	Saya tidak merasa gugup sama sekali saat mengikuti pembelajaran materi pencemaran lingkungan							
22	Saya percaya saya memiliki beberapa pilihan cara untuk belajar materi pencemaran lingkungan.							
23	Saya belajar materi pencemaran lingkungan karena saya ingin mempelajarinya							
24	Saya terpaksa untuk belajar materi pencemaran lingkungan							
25	Saya belajar materi pencemaran lingkungan karena diwajibkan sekolah							
26	Saya tidak punya pilihan lain selain harus mempelajari materi pencemaran lingkungan							
27	Mempelajari pencemaran lingkungan sangat penting							
28	Mempelajari pencemaran lingkungan bermanfaat untuk masyarakat							
29	Mempelajari materi pencemaran lingkungan membantu saya dalam sisi kesehatan							
30	Saya percaya mempelajari materi pencemaran lingkungan banyak bermanfaat untuk saya							

Lampiran 9. Instrumen Kemampuan Membaca Pemahaman

**INSTRUMEN KEMAMPUAN MEMBACA PEMAHAMAN
PESERTA DIDIK
YANG MENGGUNAKAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
MULTIMEDIA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk Pengerjaan:

1. Tes berlangsung selama sekitar 45 menit.
2. Seksi ini berisi 40 butir soal.
3. Semua soal tertulis didalam buku uji.
4. Setiap soal di jawab dengan memilih satu dari empat alternatif jawaban, yaitu (A), (B), (C), atau (D).
5. Setiap jawaban pilihan harus ditandai pada lembar jawaban.
6. Pada akhir seksi ini, tersedia waktu 2 menit untuk memperbaiki jawaban dan melengkapi jawaban yang belum terisi.
7. Contoh tanda jawaban pilihan tersedia pada lembar jawaban.
8. Dilarang memberi tanda apapun didalam buku uji

Bacalah setiap pernyataan berikut dengan teliti dan kerjakan dari soal yang termudah terlebih dahulu.

Bacaan pertama berikut untuk soal nomor 1 sampai dengan 8.

5 APA NUTRIKU-2 ITU ?

- Susu pendamping air susu ibu untuk bayi (6 hingga 12 bulan).
- Susu bubuk formula lanjutan bebas gula.
- Susu bergizi tinggi yang sesuai dengan kebutuhan anak.

5 APA KEUNGGULAN NUTRIKU-2 ?

- Dilengkapi dengan DHA dan asam inoleat-omega 6 untuk perkembangan otak.
- Mengandung FOS dan Gos yang membantu fungsi saluran pencernaan.

10 CARA PENYAJIAN

Usia	Setiap Kali Minum		Pemberian Selama 24 Jam
	Sendok Takar	Air Matang	
6-8 bulan	6	180 ml	3 kali
9-12 bulan	8	240 ml	2 kali

15 Keterangan :

1 sendok takar peres Nutriku-2 = 4,8 g = 21,8 kkal
 100 ml larutan susu (3 sendok takar peres nutriku-2 + 90 ml air) = 65 kkal

20 **PERHATIAN**

- Pengguna Nutriku-2 harus atas saran dokter atau tenaga kesehatan lain.
- Pakailah sendok takar dalam kemasan.
- Siapkan larutan Nutriku-2 hanya untuk satu kali pemberian
- Berikan larutan susu kepada anak segera setelah disiapkan.
- Jangan gunakan sisa larutan susu untuk pemberian berikutnya.
- Jangan gunakan Nutriku-2 jika bubuk susu telah menggumpal serta berubah bau, rasa dan warna.
- Simpanlah nutriku-2 di dalam wadah yang tertutup, sejuk dan kering tidak lebih dari satu bulan.
- Tutuplah kantong dengan melipatnya beberapa kali setelah bubuk susu diambil.

30 Nutriku-2 tersedia dalam kemasan 200 gr, 400 gr, dan 800 gr dengan pilihan rasa murni, vanilla, dan madu.

SOAL :

1. Nutriku-2 adalah
 - A) Susu cair
 - B) Susu bubuk
 - C) Bubur susu
 - D) Larutan susu

2. Anak berusia 8 bulan diberi susu ...kali sehari.
 - A) Satu
 - B) Dua
 - C) Tiga
 - D) Empat

3. Larutan susu Nutriku-2 sebanyak ...ml sama dengan 65 kkal.
 - A) 240
 - B) 180
 - C) 100
 - D) 90

4. Nutriku-2 untuk bayi berusia... bulan
 - A) 6-8
 - B) 6-12
 - C) 6-24
 - D) 8-24

5. Larutan susu ...setelah dibuat.
 - A) Boleh disimpan
 - B) Diberikan dua kali
 - C) Ditaruh ditempat bersih
 - D) Harus secepatnya diberikan

6. Bubuk susu yang ... dilarang untuk digunakan.
 - A) Berubah bentuk
 - B) Kemasannya telah rusak
 - C) Tidak disimpan didalam wadah
 - D) Tidak disimpan didalam pendingin

7. Pernyataan manakah yang **sesuai** dengan isi bacaan ?
 - A) Takaran pemberian Nutriku-2 sama untuk semua usia.
 - B) Penggunaan nutriku-2 boleh tanpa saran dokter.
 - C) Nutriku-2 tidak tersedia dalam kemasan 200 g.
 - D) Nutriku-2 tidak mengandung pemanis buatan.

8. Di dalam bacaan terdapat informasi mengenai
 - A) Pilihan rasa nutriku-2
 - B) Komposisi bahan baku
 - C) Pembuatan bubuk susu
 - D) Penyiapan larutan susu

Bacaan kedua berikut untuk soal nomor 9 sampai dengan 16.

5	<p>Bagi sebagian orang, masa depan sangatlah penting untuk diketahui. Itu sebabnya banyak orang menggemari ramalan. Ada banyak jenis media ramal yang berkembang di dunia, misalnya tarot .Di Peranci, Italia, Swiss, Austria, dan Jerman, tarot menjadi permainan kartu favorit. Dalam budaya barat kartu tarot umumnya digunakan untuk kepentingan spiritual karena dipercaya memiliki kemampuan untuk meramal masa depan, nasib, atau peruntungan. Bahkan kartu tarot dipakai sebagai alat untuk mencapai alam bawah sadar.</p>
10	<p>Kartu tarot berasal dari italia. Jumlahnya 78 lembar, terdiri atas 22 <i>arcana</i> mayor dan 56 <i>arcana</i> minor. Pada permukaannya terlukis tema-tema alegori atau mitologi berbagai aspek kehidupan. Simbol dalam kartu tarot melambangkan fase-fase kehidupan manusia. Kartu mayor menggambarkan kelahiran, cinta, dan kematian. Kartu minor menggambarkan keuangan, emosi, mental, dan kekuasaan.</p>
15	<p>Kegemaran orang terhadap ramalan tarot tidak pernah surut sehingga tarot pun terus berkembang. Sejak awal tahun 1800-an, saat ditemukan teknik cetak dan pewarnaan dengan plat tembaga, tarot dalam bentuk kartu-kartu cantik muncul di berbagai belahan dunia. Dalam era digital sekarang tarot bahkan dapat di akses melalui telepon seluler. Dengan demikian, peramal dan orang yang diramal tidak perlu lagi berada didalam ruang yang sama.</p>
20	<p>Ramalan dengan menggunakan kartu tarot diawali dengan pengocokan kartu tarot oleh orang yang hendak diramal, kemudian dengan menggunakan tangan kirinya orang tersebut membagi kartu menjadi tiga bagian. Tangan kiri digunakan karena berhubungan dengan otak kanan manusia yang berkaitan langsung dengan intuisi ataupun kreativitas.</p>
25	<p>Pemaknaan terhadap tarot berkembang sejalan dengan perkembangan zaman. Makna kartu tarot dibentuk untuk melayani pandangan mistis dan kebutuhan penggunanya. Namun, banyak juga yang berpendapat bahwa ramalan kartu tarot mirip dengan ramalan lain yang hanya berdasarkan intuisi peramalnya.</p>

Soal:

9. Kartu tarot berjumlah ...lembar.
 - A) 22
 - B) 56
 - C) 78
 - D) 80

10. ...**tidak** tergambar pada *arcana* minor.
 - A) Cinta
 - B) Emosi
 - C) Keuangan
 - D) Kekuasaan

11. Ramalan kartu tarot dimulai dengan....
 - A) Pembagian kartu oleh peramal
 - B) Pengocokan kartu oleh peramal
 - C) Pembagian kartu oleh orang yang diramal
 - D) Pengocokan kartu oleh orang yang diramal

12. Tangan kiri dan otak kanan berkaitan dengan... seseorang.
 - A) Intuisi atau ilustrasi
 - B) Kreativitas atau intuisi
 - C) Intuisi atau interpretasi
 - D) Ilustrasi atau kreativitas

13. Kartu tarot menyimbolkan
 - A) Masa depan seseorang
 - B) Tahapan hidup manusia
 - C) Budaya barat pada umumnya
 - D) Nilai-nilai sosial dan kerjasama

14. Tema-tema alegori atau mitologi dapat dilihat pada ...kartu.
 - A) Warna
 - B) Bahan
 - C) Jumlah
 - D) Gambar

15. Pernyataan manakah yang sesuai dengan isi bacaan?
 - A) Peramal dan yang diramal perlu bersemuka.
 - B) Peramal dan yang diramal tidak perlu bersemuka.
 - C) Yang diramal bisa memilih peramal yang diinginkan.
 - D) Yang diramal tidak bisa memilih peramal yang diinginkan.

16. Judul apa yang tepat untuk bacaan itu?
 - A) Ramalan kartu tarot
 - B) Asal usul kartu tarot
 - C) Jenis-jenis kartu tarot
 - D) Tarot dari masa ke masa

Bacaan ketiga berikut untuk soal nomor 17 sampai dengan 24.

5	<p>Waktu kerja karyawan kantor yang umumnya delapan sampai dengan sembilan jam sehari, bagi sebagian orang terasa kurang. Terbatasnya jam kerja dan tugas yang menumpuk dapat menghambat seseorang dalam menyelesaikan pekerjaannya. Apabila hal itu terjadi, orang biasanya akan membawa pekerjaannya ke rumah sehingga waktu istirahatnya berkurang. Pengurangan waktu istirahat bukanlah solusi yang tepat untuk menyelesaikan pekerjaan yang dihadapi. Hal itu malah akan menimbulkan masalah kesehatan dan menghambat penyelesaian pekerjaan. Solusi yang tepat adalah berusaha mengoptimalkan waktu kerja di kantor. Berikut beberapa saran untuk mengoptimalkan waktu kerja.</p>
10	<p>Pertama, tentukan waktu yang terbaik bagi anda untuk mengerjakan tugas kantor, yaitu antara pukul delapan pagi sampai dengan sembilan malam. Anda harus berusaha untuk mengoptimalkan penggunaan waktu itu. Salah satu caranya adalah menghindari kegiatan yang dapat mengganggu konsentrasi bekerja, seperti merumpi (chatting) melalui internet.</p>
15	<p>Kedua, buatlah skala prioritas dan tuliskan dalam agenda atau dalam selembar kertas. Hal itu perlu dilakukan agar anda tidak lupa pada tugas sehingga proses kerja yang anda lakukan menjadi lebih sistematis. Sebelum membuat skala prioritas itu, anda bisa membuat matriks untuk mengategorikan tugas-tugas. Anda harus mementingkan tugas penting yang mendesak; tugas penting, tetapi tidak mendesak, tugas tidak penting, tetapi mendesak; atau tugas tidak penting, dan tidak mendesak. Sebagai contoh merapikan berkas kerja merupakan hal penting, tetapi tidak mendesak.</p>
20	<p>Ketiga, gunakan satu agenda khusus untuk mencatat kegiatan sehari-hari. Melalui catatan tersebut, anda dapat melakukan evaluasi terhadap kegiatan yang telah anda lakukan dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tiap pekerjaan. Lakukan evaluasi pemanfaatan waktu secara berkala agar anda dapat mengembangkan diri dan menghargai waktu.</p>
25	<p>Keempat, jika anda bekerja dalam tim, jangan ragu untuk berbagi tugas dengan rekan lain. Tugas yang berat akan terasa lebih ringan jika dikerjakan bersama daripada dilakukan sendiri.</p>

Hal terakhir yang perlu anda lakukan adalah menggunakan waktu istirahat secara optimal. Cobalah sesekali makan siang di luar kantor pada jam istirahat. Hal itu dapat membuat pikiran anda kembali segar sehingga anda kembali bersemangat dan produktif dalam bekerja.

SOAL:

17. Bagi sebagian orang, waktu bekerja sembilan jam terasa....
 - A) Kurang
 - B) Berlebihan
 - C) Melelahkan
 - D) Membosankan

18. ...dapat mengganggu konsentrasi kerja.
 - A) Beristirahat
 - B) Merumpi di internet
 - C) Makan siang diluar kantor
 - D) Mengerjakan tugas yang tidak penting

19. Skala prioritas sangat diperlukan agar....
 - A) Pekerjaan selesai tepat waktu
 - B) Waktu bekerja lebih optimal
 - C) Pekerjaan cepat selesai
 - D) Pekerjaan lebih teratur

20. Ungkapan *hal itu* pada baris ke-7 mengacu pada....
 - A) Pengurangan waktu istirahat
 - B) Penambahan jam kerja
 - C) Pembatasan jam kerja
 - D) Penundaan pekerjaan

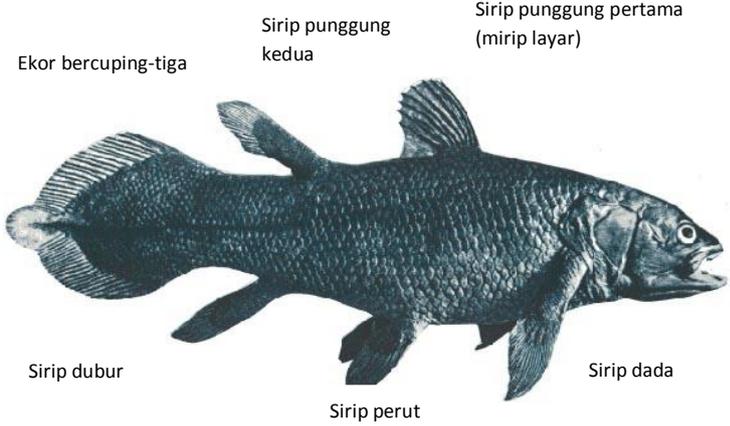
21. Menertibkan dokumen kerja termasuk tugas....
 - A) Penting dan mendesak
 - B) Tidak penting, tetapi mendesak
 - C) Penting tetapi tidak mendesak
 - D) Tidak penting dan tidak mendesak

22. *Catatan harian dapat membantu mengevaluasi hasil pekerjaan.* Pernyataan tersebut....dengan isi bacaan.
 - A) Sesuai
 - B) Tidak sesuai
 - C) Hanya terkait
 - D) Tidak terkait

23. Informasi yang menghubungkan paragraf pertama dengan paragraf kedua adalah
 - A) Pemilihan waktu untuk bekerja
 - B) Penyelesaian pekerjaan dengan baik
 - C) Pemanfaatan waktu kerja secara optimal
 - D) Penggunaan waktu istirahat secara optimal

24. Informasi manakah yang **Tidak** disebutkan didalam bacaan?
 A) Kerjasama didalam tim
 B) Pemanfaatan waktu istirahat
 C) Penggolongan prioritas tugas
 D) Keselamatan dan kesehatan kerja

Bacaan keempat berikut untuk soal nomor 25 sampai dengan 32.

5	<p>Banyak ilmuwan meyakini bahwa coelacanth merupakan mata rantai dalam evolusi dari ikan menjadi hewan darat berkaki empat, seperti katak. Hal itu karena sirip perutnya dan sirip tebal menyerupai kaki, tulang belakangnya seperti pipa dan mulutnya mampu membuka lebar melebihi lebar mulut ikan biasa.</p>
	<div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">Coelacanth</p> </div>
10	<p>Pada mulanya coelacanth diketahui hanya hidup diperairan Kepulauan Komoro, di Samudra Hindia bagian barat. Coelacanth digolongkan dalam spesies <i>Latimeria chalumnae</i>. Panjangnya mencapai 2 meter, beratnya 100 kilogram, dan dapat hidup hingga 50 tahun. Tempat hidupnya diperairan dalam, sekitar 150-200 meter dibawah permukaan laut. Ikan itu muncul pada malam hari untuk memburu mangsanya, yaitu Cumi-cumi dan ikan hiu kecil. Hidupnya berkelompok hingga anggotanya</p>
15	<p>mencapai 14 ekor. Akan tetapi, ketika mencari makan mereka berpencar.</p> <p>Coelacanth termasuk ikan zaman purba yang masih hidup hingga saat ini. Para ilmuwan yakin bahwa ikan itu sudah hidup sejak 400 juta tahun lalu dan hanya sedikit mengalami perubahan</p>

20	fisiologis. Sebelumnya, mereka meyakini bahwa <i>Coelacanth</i> telah punah bersama dinosaurus sejak 70 juta tahun lalu. Namun, ternyata <i>Coelacanth</i> ditemukan pada tahun 1938 di kepulauan Komoro.
25	Selain di Kepulauan Komoro, <i>Coelacanth</i> ditemukan di dalam gua-gua karang di Kepulauan Indonesia. Ikan itu tertangkap dengan jaring pada kedalaman 200 meter dilepas pantai Pulau Manado tua, 11.000 kilometer dari Kepulauan Komoro, pada bulan Oktober 1997. Ikan tangkapan spektakuler itu kemudian menjadi koleksi museum Zoologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) di Cibinong, Bogor, Jawa Barat.
30	Para pakar taksonomi di LIPI menyimpulkan bahwa <i>Coelacanth</i> Mana tua memiliki perbedaan dengan <i>Latimeria chalumnae</i> , terutama pada sisik dan siripnya. Oleh karena itu, ikan yang ditemukan di Manado itu digolongkan kedalam spesies lain, yaitu <i>Latimeria manadoensis</i> .
35	Pemerintah Indonesia melindungi spesies langka tersebut dengan memasukan kedalam daftar biota laut yang dilindungi oleh peraturan pemerintah Nomor 7 tahun 1999. Wajah <i>Coelacanth</i> kemudian menjadi lambang taman Nasional Bunaken. Penggunaan jaring ikan hiu pun dilarang diperairan
40	tersebut karena pada tahun 2000 secara tidak sengaja jaring semacam itu memerangkap <i>Coelacanth</i> .

SOAL:

25. Sirip ... ikan coelacanth menyerupai kaki.
- Punggung kedua
 - Punggung pertama
 - Dubur dan sirip ekor
 - Perut dan sirip dada
26. Ikan coelacanth hidup disekitar ...meter dibawah permukaan laut.
- 100 – 150
 - 150 – 200
 - 200 – 250
 - 250 – 300
27. Penemuan coelacanth spesies *latimeria manadoensis* di Indonesia merupakan temuan ...di duna.
- Pertama
 - Kedua
 - Ketiga
 - Keempat

28. Ungkapan 11.000 kilometer dari kepulauan komoro pada baris ke-26 dimaksudkan untuk menunjukkan....
- Tempat asal coelacanth
 - Keberadaan coelacanth kini
 - Jarak manado tua dan komoro
 - Luasnya persebaran coelacanth
29. Apa gagasan utama paragraf ketiga?
- Coelacanth ditemukan di kepulauan komoro.
 - Coelacanth hidup pada zaman dinosaurus.
 - Coelacanth termasuk ikan langka.
 - Coelacanth belum punah.
30. Pernyataan manakah yang **sesuai** dengan isi bacaan?
- Latimeria chalumnae* dan *latimeria manadoensis* berbeda secara spesifik.
 - Letak habitat coelacanth telah dapat ditentukan secara pasti.
 - Coelacanth tertangkap pada tahun 1997 dengan jaring ikan hiu.
 - Latimeria manadoensis* dapat hidup hingga 50 tahun.
31. Topik utama apa yang dibahas didalam bacaan?
- Penemuan ikan coelacanth
 - Sejarah evolusi coelacanth
 - Habitat ikan coelacanth
 - Jenis ikan coelacanth
32. *Coelacanth merupakan ikan purba yang sedang berevolusi.* pernyataan itu ...dengan isi bacaan.
- Sesuai
 - Tidak sesuai
 - Hanya terkait
 - Tidak terkait

Bacaan kelima berikut untuk soal nomor 33 sampai dengan 40.

5	<p>Ginjal adalah organ kecil didalam tubuh yang mempunyai fungsi kompleks dan bekerja secara otomatis. Ginjal bertugas menghilangkan sisa-sisa air kotor atau sampah, kelebihan air yang berkumpul pada paru-paru, dan racun hasil metabolisme</p>
10	<p>yang berlebihan didalam tubuh. Ginjal juga berfungsi mengatur tekanan darah, menyeimbangkan zat kimia didalam tubuh, memelihara tulang agar tetap kuat, memberi perintah kepada tubuh untuk membuat sel darah merah, dan membantu pertumbuhan yang normal. Organ penting ini dapat mengalami gangguan yang biasanya disebut gagal ginjal.</p> <p>Gagal ginjal terjadi apabila salah satu fungsi ginjal tidak terpenuhi. Umumnya gagal ginjal terjadi secara bertahap selama bertahun-tahun. Namun, disfungsi itu juga dapat terjadi secara mendadak.</p>

15	<p>Gagal ginjal mendadak umumnya disebabkan oleh alergi obat, keracunan, kehilangan darah atau cairan, dan trauma. Selain itu diabetes dianggap sebagai penyebab utama gagal ginjal. Tekanan darah tinggi, <i>glomerulonephritis</i> (suatu kelompok dari inflamasi ginjal), penyakit genetik, dan cacat lahir merupakan indikator lain terjadinya gagal ginjal.</p>
20	<p>Ada beberapa gejala yang menandai awal gagal ginjal. Salah satunya intensitas buang air kecil pada malam hari yang lebih banyak dengan volume yang lebih sedikit dari biasanya. Gejala lain ditunjukkan oleh air seni yang berubah warna dan berbusa. Selain itu, terjadi pembengkakan pada pergelangan kaki,</p>
25	<p>tangan, dan muka karena ginjal tidak dapat membuang kelebihan air dalam tubuh. Penderita juga mudah merasa lelah, lemas, dan sesak napas serta mengalami gangguan napas bau, kehilangan nafsu makan, mual, dan muntah-muntah. Apabila tanda-tanda itu diketahui secara dini, penagannya akan lebih mudah, yaitu</p>
30	<p>dengan mengubah gaya hidup penderita. Penderita harus mengikuti pola hidup tertentu agar gagal ginjalnya dapat diperlambat, bahkan dihentikan.</p>
35	<p>Tingkatan proses gagal ginjal seseorang dapat diukur dari nilai kreatinannya, yaitu kotoran yang dapat dihilangkan oleh ginjal. Untuk melihat nilai kreatina tersebut, dapat dilakukan pengukuran air seni penderita selama 24 jam dan contoh darah penderita. Pengukuran contoh darah dilakukan dengan melihat nilai kreatin yang ada didalamnya, lalu dibandingkan dengan</p>
40	<p>nilai setandar setelah dibandingkan dengan tinggi, berat badan, dan usia seseorang. Seseorang dianggap normal kalau nilai kreatinnya 97 – 137 ml/min untuk laki-laki dan 88 – 128 ml/min untuk perempuan.</p>
	<p>Catatan ; Inflamasi 'reaksi tubuh terhadap mikroorganisme dan benda yang ditandai oleh panas, bengkak, nyeri, dan gangguan fungsi organ tubuh'</p>

Soal:

33. Ginjal berfungsi menyeimbangkan...didalam tubuh.
- A) Sel darah
 - B) Zat kimia
 - C) Racun
 - D) Air
34. Frase *disfungsi* itu pada baris ke-13 mengacu pada....
- A) Gagal ginjal
 - B) Fungsi ginjal
 - C) Tahapan gagal ginjal
 - D) Penyebab gagal ginjal
35. Tekanan darah tinggi dapat ...terjadi gagal ginjal.
- A) Meyakinkan
 - B) Memastikan
 - C) Menandakan
 - D) Membuktikan
36. Nilai kreatin normal seorang wanita ...seorang pria.
- A) Sama dengan
 - B) Sebanding dengan
 - C) Lebih tinggi daripada
 - D) Lebih rendah daripada
37. Informasi manakah yang terbukti betul berdasarkan hasil bacaan?
- A) Gagal ginjal sulit ditangani sejak dini karena gejalanya sulit dideteksi.
 - B) Hingga saat ini belum ditemukan cara menentukan tingkat gagal ginjal.
 - C) Gagal ginjal bisa diukur dari banyak atau sedikitnya kotoran dalam urine.
 - D) Disfungsi ginjal dapat terjadi, baik secara bertahap maupun secara mendadak.
38. Sering buang air kecil pada malam hari termasuk gejala biasa. Pernyataan itu ... dengan isi bacaan.
- A) Sesuai
 - B) Tidak sesuai
 - C) Hanya terkait
 - D) Tidak terkait
39. Pernyataan manakah yang **tidak terkait** dengan isi bacaan?
- A) Pada umumnya gagal ginjal terjadi secara bertahap.
 - B) Gagal ginjal dapat diatasi dengan mengubah gaya hidup.
 - C) Jika tidak mampu menjalankan fungsinya, ginjal dianggap gagal.
 - D) Teknologi kedokteran terkini telah memungkinkan tindakan cangkok ginjal.
40. Judul manakah yang tepat untuk bacaan itu?
- A) Penyebab disfungsi ginjal
 - B) Ginnjal dan kegagalan fungsinya
 - C) Penanganan pendrita gagal ginjal
 - D) Pencegahan dan pengobatan gagal ginjal

Kunci Jawaban:

- | | |
|-------|-------|
| 1. B | 21. C |
| 2. C | 22. A |
| 3. C | 23. C |
| 4. B | 24. D |
| 5. D | 25. D |
| 6. A | 26. B |
| 7. C | 27. A |
| 8. A | 28. D |
| 9. C | 29. A |
| 10. A | 30. A |
| 11. D | 31. A |
| 12. B | 32. C |
| 13. B | 33. B |
| 14. D | 34. A |
| 15. B | 35. C |
| 16. A | 36. D |
| 17. A | 37. D |
| 18. B | 38. B |
| 19. D | 39. D |
| 20. A | 40. B |

Lampiran 10. Instrumen Pre-tes dan Pos-tes Pemahaman Materi
Pencemaran Lingkungan Peserta Didik

**INSTRUMEN TES PESERTA DIDIK
YANG MENGGUNAKAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
MULTIMEDIA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk Pengerjaan:

1. Tes berlangsung selama sekitar 40 menit.
2. Seksi ini berisi 28 butir soal.
3. Semua soal tertulis didalam kertas uji.
4. Setiap soal di jawab dengan memilih satu dari empat alternatif jawaban, yaitu (A), (B), (C), (D), atau (E).
5. Setiap jawaban pilihan harus ditandai pada lembar jawaban.
6. Pada akhir seksi ini, tersedia waktu 2 menit untuk memperbaiki jawaban dan melengkapi jawaban yang belum terisi.
7. Contoh tanda jawaban pilihan tersedia pada lembar jawaban.
8. Dilarang memberi tanda apapun didalam kertas uji

1. Perhatikan peristiwa berikut:

- 1) Banjir
- 2) Longsor
- 3) Gunung meletus
- 4) Kebakaran hutan
- 5) Tsunami

Peristiwa yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh alam dan manusia adalah...

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

2. Polutan yang berupa bahan organik biasanya tidak membahayakan lingkungan, karena mempunyai sifat ...

- a. dapat diuraikan
- b. tidak dapat diuraikan
- c. tidak dapat berdegradasi
- d. tidak menimbulkan pencemaran
- e. mengganggu keseimbangan lingkungan

3. ini adalah beberapa zat / materi yang bisa kita jumpai di sekitar kita :

- i. botol bekas air mineral
- ii. nikel
- iii. kadmium (cd)
- iv. kaleng roti
- v. plastik belanja

Zat/materi indikator adanya pencemaran fisik, adalah

- a. i, ii dan iii
- b. i, iii dan v
- c. i, iv dan v
- d. ii, iii dan iv
- e. ii, iii dan v

4. Rumah makan, hotel, dan rumah sakit dapat menjadi penyebab kerusakan lingkungan. Hal ini karena...

- a. Rumah makan, hotel, dan rumah sakit mengelola limbah dengan cara mengelompokkan sampah berdasarkan jenisnya
- b. Rumah makan, hotel, dan rumah sakit membuang limbah ke penampungan sampah
- c. Rumah makan, hotel, dan rumah sakit membuang limbah ke sungai
- d. Rumah makan, hotel, dan rumah sakit membuat lokasi pengolahan daur ulang sampah
- e. Rumah makan, hotel, dan rumah sakit memenuhi AMDAL

5. Belum lama ini terjadi kebakaran hutan di Sumatera dan Kalimantan. Polutan yang dihasilkan berupa?
- Karbon oksida dan nitrogen dioksida
 - Asap dan hidrokarbon
 - Karbon dioksida dan oksigen
 - Sulfur dan oksigen
 - Semua benar
6. Pada lingkungan sekolah dibuat biopori, ini bertujuan untuk...
- Mengurangi dampak banjir
 - Tempat menimbun sampah
 - Memperluas daerah serapan air
 - Memperindah lingkungan sekolah
 - Menjuarai sekolah bersih
7. Perhatikan jenis limbah berikut:
- 1) Detergen
 - 2) Minyak
 - 3) Karbon
 - 4) Nitrogen
 - 5) Plastik
- Limbah rumah tangga yang termasuk indikator pencemaran fisik adalah...
- 1, 2, dan 3
 - 2, 3, dan 4
 - 1, 2, dan 4
 - 3, 4, dan 5
 - 1, 2, dan 5
8. Pada bulan Januari Indonesia di landa banjir, hasil analisis menunjukkan dan merupakan faktor utama penyebab banjir.
- Tanaman, manusia
 - Pemerintah, Presiden
 - Sampah, pendangkalan sungai
 - Masyarakat, manusia
 - Pendangkalan sungai, Pemerintah
9. Banyak masyarakat yang membuang sampah ke sungai dan disembarang tempat. Masyarakat melakukan itu dikarenakan...
- Pemerintah tidak membuat aturan mengenai sampah
 - Kurangnya pendidikan mengenai lingkungan hidup
 - Pemerintah tidak menyediakan tempat sampah yang cukup
 - Mahalnya pajak untuk sampah
 - Semua benar

10. Ikan yang hidup di air dengan kandungan detergen dan minyak tinggi memiliki ciri-ciri...
- Bergerak aktif dan insang berwarna cerah
 - Bergerak lambat insang berwarna cerah
 - Berlendir dan bergerak aktif
 - Insang cerah dan bergerak lambat
 - Berlendir dan insang menjadi merah berdarah
11. Minyak dapat menjadi polutan di sungai, karena...
- Minyak tidak mudah diurai
 - Minyak menutupi permukaan minyak
 - Minyak terminum oleh ikan
 - Minyak mengurangi kadar oksigen dalam air
 - Air dan minyak bereaksi secara kimiawi
12. Ikan yang hidup di dalam air mengandung detergen mengeluarkan lendir, ini bertujuan untuk...
- Proteksi kulit ikan terhadap detergen
 - Memperlicin permukaan kulit ikan
 - Mempercepat pergerakan ikan
 - Mengurangi gaya gesek dengan air
 - Memperkeruh air
13. Upaya untuk memulihkan atau membersihkan tanah dari bahan pencemaran dikenal dengan istilah...
- Radiasi
 - Penghijauan
 - Remediasi
 - Realisasi
 - restrukture
14. Berikut ini adalah usaha-usaha pelestarian hutan.
- 1) mengadakan peremajaan hutan
 - 2) penebangan hutan diimbangi dengan penanaman kembali
 - 3) tidak melakukan penebangan hutan dengan semena-mena
 - 4) mengadakan reboisasi
 - 5) mencegah kebakaran hutan
- Usaha yang paling tepat untuk menjaga agar hutan menjadi produktif adalah ...
- 1 dan 2
 - 2 dan 3
 - 3 dan 4
 - 3 dan 5
 - 4 dan 5

15. Pemerintah menyediakan tempat sampah dengan warna yang berbeda-beda, ini bertujuan untuk...
 - a. Memperindah lingkungan
 - b. Memisahkan sampah organik dan non organik
 - c. Membuat lingkungan menjadi lebih bersih
 - d. Menjalankan undang-undang
 - e. Memudahkan petugas kebersihan

16. Urutan bahan-bahan yang penguraiannya dialam memerlukan waktu yang dari tercepat sampai terlambat adalah...
 - a. Kertas-kayu-plastik-besi
 - b. Plastik-besi-kayu-kertas
 - c. Kertas-kayu-besi-plastik
 - d. Besi-kayu-plastik-kertas
 - e. Kayu-besi-kertas-plastik

17. Buangan yang dihasilkan dari suatu proses di rumah tangga, yang lebih dikenal sebagai sampah, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis disebut
 - a. polusi
 - b. polutan
 - c. limbah
 - d. pencemaran
 - e. limbah domestik

18. Berikut ini yang termasuk polutan fisik adalah ...
 - a. Sedimen / endapan
 - b. Cacing tanah
 - c. Ozon
 - d. CO
 - e. Echericia coli

19. Pencemaran sampah plastik dalam tanah selain mengurangi daya dukung juga merupakan polutan yang tak dapat diuraikan oleh mikroba tanah. Upaya penanggulangan yang paling tepat untuk mengatasi persoalan tersebut adalah
 - a. penyuluhan masyarakat agar tidak menggunakan plastik
 - b. penelitian cara penguraian plastik dalam tanah
 - c. produksi bahan plastik terbiodegradasi
 - d. mendaur ulang plastik menjadi barang berdaya guna
 - e. pengurangan produksi plastik

20. Amati gambar berikut:



Tas pada gambar diatas dapat di buat dengan mendaur ulang....

- a. Botol kemasan
 - b. Plastik kemasan
 - c. Karung Semen
 - d. A dan B benar
 - e. B dan C benar
21. Beberapa jenis limbah ada yang dapat digunakan secara langsung tanpa melalui proses daur ulang, yaitu...
- a. Ampas Tahu
 - b. Bungkus kemasan makanan
 - c. Botol air mineral
 - d. Mesin mobil
 - e. Kertas koran
22. Syarat limbah yang dapat di daur ulang:
- 1) Bebas bahan kimia berbahaya
 - 2) Mudah di bentuk
 - 3) Tidak dapat di urai oleh tanah
 - 4) Dapat tahan lama
 - 5) Berdaya guna lebih
- Syarat limbah yang dapat dijadikan permainan anak-anak adalah...
- a. 1 dan 3
 - b. 2 dan 3
 - c. 1 dan 4
 - d. 1 dan 2
 - e. 4 dan 5
23. Jenis-jenis produk daur ulang:
- 1) Kertas daur ulang
 - 2) Pupuk kompos
 - 3) Tas dari bungkus kemasan
 - 4) Sandal daur ulang

- 5) Tempat pensil dari kaleng
Produk daur ulang yang memiliki nilai jual di sekolah adalah...
- 1, 2, dan 3
 - 2, 3, dan 4
 - 1 dan 3
 - 1, 3, dan 5
 - 1 dan 5
24. Urutan proses pembuatan suatu produk daur ulang limbah yang mempunyai nilai jual adalah...
- Analisis kebutuhan pasar - membuat desain produk - mengumpulkan bahan - produksi
 - Membuat desain - analisis kebutuhan pasar - mengumpulkan bahan - produksi
 - Membuat desain - mengumpulkan bahan - produksi - analisis kebutuhan pasar
 - Analisis kebutuhan pasar - mengumpulkan bahan - membuat desain produk - produksi
 - Membuat desain - mengumpulkan bahan - analisis kebutuhan pasar - produksi
25. Sudah banyak masyarakat yang memproduksi produk daur ulang limbah tetapi produk yang dihasilkan tidak mampu dijual, langkah apa yang harus dilakukan untuk memecahkan masalah ini...
- Masyarakat diberi modal lebih banyak
 - Membuatkan toko secara gratis
 - Memfasilitasi pelatihan pemasaran ke masyarakat
 - Pemerintah membeli semua produk daur ulang
 - Membuat iklan di media sosial

Kunci Jawaban:

- | | |
|-------|-------|
| 1. C | 14. B |
| 2. A | 15. B |
| 3. C | 16. C |
| 4. C | 17. E |
| 5. A | 18. A |
| 6. C | 19. D |
| 7. E | 20. E |
| 8. C | 21. A |
| 9. B | 22. D |
| 10. E | 23. D |
| 11. D | 24. A |
| 12. A | 25. C |
| 13. C | |

Lampiran 11. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Minggu ke- :

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri ... Jakarta
Mata Pelajaran	: BIOLOGI
Kelas/Semester	: X/2
Materi pokok	: Pencemaran Lingkungan
Alokasi Waktu	: 45 menit x 6 JP

A. Kompetensi Dasar

3.10. Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan.

Indikator :

1. Mengidentifikasi kerusakan lingkungan
2. Melakukan observasi di lingkungan sekitar
3. Menjelaskan pencemaran lingkungan di lingkungan sekitar
4. Melaksanakan percobaan pengaruh pencemaran air terhadap kelangsungan hidup organisme air

4.10. Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

Indikator :

1. Membuat usulan pelestarian lingkungan
2. Mengelompokkan jenis-jenis limbah
3. Melakukan proses daur ulang limbah
4. Menentukan sampah/limbah yang akan dibuat produk daur ulang
5. Merancang produk daur ulang yang mempunyai nilai jual
6. Membuat produk daur ulang yang bernilai jual
7. Mengkomunikasikan hasil produk yang telah dibuat

B. Materi Ajar

Lingkungan hidup adalah suatu ruang yang meliputi lingkungan manusia baik fisik, biologi maupun sosial yang ada disekitar kita yang saling mempengaruhi.

Jumlah penduduk bertambah sehingga kepadatan populasi terus meningkat. Hal ini akan berpengaruh pada daya dukung lingkungan. Daya dukung lingkungan yang terbatas menyebabkan terjadinya kelangkaan sumber daya alam, terjadinya pencemaran, dan timbul persaingan untuk mendapatkan sumber daya alam. Brown (1992) menyatakan bahwa masalah lingkungan hidup dan kependudukan yaitu masalah pencemaran lingkungan fisik, desertifikasi, deforestasi, over eksploitasi terhadap sumber-sumber alam, serta berbagai fenomena degradasi ekologis semakin hari semakin menunjukkan peningkatan yang signifikan.

Pertumbuhan penduduk yang cepat meningkatkan permintaan terhadap sumber daya alam. Pada saat yang sama meningkatnya konsumsi yang disebabkan oleh membengkaknya jumlah penduduk yang pada akhirnya akan berpengaruh pada semakin berkurangnya produktifitas sumber daya alam.

Menurut UU No.32 tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan Lingkungan Hidup, pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain kedalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Baku mutu lingkungan hidup yang dimaksud disini adalah ukuran batas atau kadar makhluk

hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam suatu sumber daya tertentu sebagai unsur lingkungan hidup. Pencemaran lingkungan dapat dibedakan pada tiga faktor terpenting, antara lain (Sukarni, 1994): pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran tanah.

Menurut Keraf (2002) munculnya masalah lingkungan hidup adalah masalah moral, persoalan perilaku manusia. Lingkungan hidup bukan semata-mata persoalan teknis. Demikian pula, krisis ekologi global yang kita alami dewasa ini adalah persoalan moral, krisis moral secara global. Oleh karena itu perlu etika dan moralitas untuk mengatasinya. Etika sebenarnya sudah melekat dalam diri seseorang sejak lahir (Keraf, 2002). Pada era modern ini etika tidak muncul, walaupun kebijakan lingkungan sudah ada tetapi degradasi lingkungan juga semakin meningkat.

Munculnya kerusakan ini karena etika lingkungan tidak pernah dikedepankan. Kerusakan lingkungan diperparah karena manusia menganut paham materialisme sehingga terjadi krisis ekologi. Kita baru sadar kembali setelah ada isu pemanasan global, kerusakan di darat, laut dan pencemaran udara, dll. Bumi ini sebenarnya cukup menyediakan berbagai bahan untuk semua orang tetapi tidak cukup untuk orang-orang yang "*greedy*".

Beberapa prinsip yang dapat digunakan untuk menuntun sikap manusia dalam penerapan etika lingkungan (Keraf, 2002):

- a. Manusia merupakan bagian dari lingkungan
- b. Lingkungan bukan milik manusia
- c. Sumber daya alam sangat terbatas
- d. Manusia berkewajiban dalam menjaga lingkungan.
- e. Gunakan bahan yang dapat didaur ulang
- f. Negara membuat aturan dan undang-undang
- g. Menjadi anggota masyarakat yang bertanggung jawab dan bijaksana

Jika prinsip-prinsip yang menuntun manusia untuk dapat menerapkan etika lingkungan dapat dilaksanakan, maka lingkungan hidup akan tetap lestari sampai anak cucu kita akan dapat menikmati juga.

C. Media, Alat dan Sumber Belajar

- a. Media
 - Lekers Mulia (Lembar Kerja Peserta didik Multimedia)
 - Power Point
 - Foto dan Film Kerusakan Lingkungan di Indonesia
 - Video kehidupan air yang indah
- b. Alat/Bahan
- c. LCD
- d. Sumber Belajar
 - Soemarwoto, Otto. 1991. *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta: Jembatan.
 - Internet
 - Buku paket Sekolah

E. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke-1 : 2 x 45 menit

NO	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
1	KEGIATAN AWAL	
	a. Guru memberi salam kepada peserta didik b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik (Presensi) c. Guru memberikan motivasi d. Menyampaikan tujuan pembelajaran e. Guru memberikan Pre-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan	20 menit
2	KEGIATAN INTI	
	a. Guru menyajikan informasi melalui powerpoint kepada peserta didik mengenai kegiatan belajar tiga pertemuan kedepan. b. Peserta didik membentuk kelompok belajar menjadi 7 kelompok c. Peserta didik menampilkan foto dan video kerusakan lingkungan di Indonesia sesuai tugas pertemuan sebelumnya. d. Peserta didik secara berkelompok mencermati berbagai fakta (penyebab pencemaran lingkungan, akibat pencemaran lingkungan, solusi) yang ditemukan di dalam tayangan foto dan film kerusakan lingkungan dan mempersiapkan presentasi untuk diskusi dengan kelompok lain. Sementara guru berkeliling ke setiap kelompok untuk mengawasi persiapan setiap kelompok e. Guru memfasilitasi peserta didik untuk menyajikan presentasi kelompok. Setelah setiap kelompok menyajikan presentasinya. Kelompok yang lain dapat berpendapat. f. Guru memberikan konfirmasi jika peserta didik memiliki pemahaman yang salah atau kurang tepat dan memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan keberhasilan peserta didik	60 menit
3	KEGIATAN AKHIR	
	a. Peserta didik dengan bimbingan guru menyimpulkan pembelajaran dan Guru memberikan rasa pencapaian. b. Guru memberikan tugas:	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan observasi di lingkungan sekitar rumah menggunakan panduan Lekers Mulia materi pencemaran lingkungan yang akan di presentasikan pada pertemuan ke tiga - Menyiapkan bahan dan alat untuk praktikum untuk pertemuan selanjutnya sesuai petunjuk di Lekers Mulia - Membuat proyek membuat produk daur ulang dan di presentasikan pada pertemuan ke tiga. <p>c. Guru memotivasi peserta didik untuk selalu menjaga lingkungan hidup</p> <p>d. Guru menutup dengan mengucapkan hamdalah dan salam</p>	
--	--	--

Pertemuan Ke-2 : 2 x 45 menit

NO	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
1	KEGIATAN AWAL	
	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru memberi salam kepada peserta didik b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik (Presensi) c. Guru memberikan motivasi d. Menyampaikan tujuan pembelajaran 	10 menit
2	KEGIATAN INTI	
	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru menyajikan informasi terkait kegiatan percobaan yang akan dilaksanakan b. Peserta didik membentuk kelompok menjadi 7 kelompok c. Peserta didik berkelompok melakukan kegiatan percobaan pengaruh pencemaran air terhadap kelangsungan hidup organisme air dengan melihat pedoman kerja di Leker Mulia. Sementara guru berkeliling ke setiap kelompok untuk mengawasi percobaan setiap kelompok d. Guru memfasilitasi peserta didik untuk menyajikan presentasi hasil percobaan. Kelompok yang lain dapat berpendapat. e. Guru memberikan konfirmasi jika peserta didik memiliki pemahaman yang salah atau kurang tepat dan memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan 	70 menit

	keberhasilan peserta didik	
3	KEGIATAN AKHIR	
	<ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik dengan bimbingan guru menyimpulkan pembelajaran dan Guru memberikan rasa pencapaian. b. Guru mengingatkan kembali tugas observasi dan membuat produk daur ulang c. Guru memotivasi peserta didik untuk menjaga lingkungan, terutama air yang merupakan sumber kehidupan d. Guru menutup dengan mengucapkan hamdalah dan salam 	10 menit

Pertemuan Ke-3 : 2 x 45 menit

NO	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
1	KEGIATAN AWAL	
	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru memberi salam kepada peserta didik b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik (Presensi) c. Guru memberikan motivasi: Penghasilan yang sangat menjanjikan dengan menjual produk daur ulang. d. Menyampaikan tujuan pembelajaran 	5 menit
2	KEGIATAN INTI	
	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru menampilkan beberapa produk daur ulang hasil karya peserta didik b. Guru memfasilitasi peserta didik untuk menyajikan hasil observasi dan produk daur ulang. Setelah setiap kelompok menyajikan hasil observasi dan produk daur ulangnya, kelompok yang lain dapat mengajukan pertanyaan atau berpendapat. c. Guru memberikan konfirmasi jika peserta didik memiliki pemahaman yang salah atau kurang tepat dan memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan keberhasilan peserta didik 	60 menit
3	KEGIATAN AKHIR	
	<ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik menyimpulkan pembelajaran dan Guru memberikan rasa pencapaian. 	25 menit

	<p>b. Memberikan tugas pos-tes pemahaman materi pencemaran lingkungan.</p> <p>c. Guru memotivasi peserta didik bahwa lingkungan merupakan hal yang sangat penting untuk dijaga dan limbah dapat dimanfaatkan menjadi sumber penghasilan.</p> <p>d. Guru menutup dengan mengucapkan hamdalah dan salam</p>	
--	---	--

F. Penilaian

- Performance/ Praktikum
- Tes Tertulis (pretest dan posttest)
- Laporan Observasi lingkungan
- Penilaian Produk daur ulang

Jakarta,.....2016

Mengetahui

Kepala SMAN ... Jakarta

Guru Mata Pelajaran

.....

.....

Lampiran 12. Rekapitulasi Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa

No	Indikator	Pertanyaan	Jawaban (%)
1.	Materi pelajaran biologi	Kesulitan memahami materi biologi	Hafalan (65,85)
		Materi biologi	Sangat penting (43,75) Penting (40,6)
2.	Pembelajaran biologi di sekolah	Penggunaan media pembelajaran	Buku Cetak (27)
3.	Pengetahuan tentang LKP multimedia	Pengetahuan tentang telepon pintar dan Perangkat Komputer	Memiliki Handphone (98) Mampu mengoperasikannya (98) Memiliki komputer (100)
		Pengetahuan tentang LKP multimedia	Pernah belajar menggunakan perangkat komputer (52), dan mendukung LKP multimedia (100)

Lampiran 13. Rekapitulasi Hasil Angket Analisis Kebutuhan Guru

No	Indikator	Pertanyaan	Jawaban
1.	Kurikulum	Kurikulum yang digunakan di sekolah	Kurikulum 2013
2.	Pembelajaran biologi di kelas X	Pendapat guru mengenai pentingnya materi pencemaran lingkungan	Sangat Penting
		Metode yang digunakan dalam pembelajaran	Diskusi
		Pendekatan pembelajaran	Berpusat pada peserta didik
		Penggunaan Lembar Kerja Peserta didik	Sekolah memiliki LKP
3.	Penggunaan perangkat multimedia	Penggunaan Laptop dan handphone	Boleh membawa laptop dan Handphone, tetapi belum digunakan untuk pembelajaran
		Penggunaan internet	Ada internet, siswa juga banyak yang membawa sumber internet

Lampiran 14. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

No		Aspek	Ahli 1 (%)	Ahli 2 (%)	Rata-rata (%)
1	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran dan KD	90	76,7	83,35
		Keakuratan materi	83	85	84
2	Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	80	85	82,5
		Penyajian pembelajaran	90	90	90
		Kelengkapan penyajian	80	80	80
Rata-rata			84,6	83,34	83,97

Lampiran 15. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Ahli 1 (%)
1	<i>Technical Quality</i>	Portabilitas	90
		Instalasi	
		Kelancaran Pengoperasian	
		Dokumentasi	
2	<i>Usability</i>	Konsistensi	90
3	Elemen Visual	Teks	80
		Keselarasn warna teks dan backgroud	
		Ilustrasi (gambar, video animasi)	
4	Elemen Audio	Narasi	90
		<i>Sound effect</i>	
		<i>Backsound</i>	
5	Interaktivitas	Interaktivitas	85
Rata-rata			87

Lampiran 16. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Ahli Bahasa

	Aspek	Ahli 1 (%)	Ahli 2 (%)	Rata-rata (%)
Penilaian Bahasa	Lugas	85	90	87,5
	Keterbacaan	90	90	90
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	80	80	80
	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	80	85	82,5
	Keruntunan dan keterpaduan alur pikir	85	80	82,5
	Penggunaan istilah, simbol atau ikon	90	90	90
Rata-rata		85	85,83	85.42

Lampiran 17. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Kelas Kecil

No	Aspek	Indikator	Skor (%)
1	Isi	Keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari	77,60
		Materi Pencemaran Lingkungan	
2	Bahasa	Penggunaan tata bahasa	80,95
3	Penyajian	Kemudahan pemahaman	78
		Penggunaan LKP multimedia	
4	Grafik	Minat terhadap LKP multimedia	79,05
Rata-rata			78,90

Lampiran 18. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Oleh Guru

No	Aspek	Indikator	Guru 1 (%)	Guru 2 (%)	Rata-rata (%)
1	Isi	Keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari	83,70	82,50	83,10
		Materi Pencemaran Lingkungan			
2	Bahasa	Penggunaan tata bahasa	90	85	87,50
3	Penyajian	Kemudahan pemahaman	86,70	85	85,85
		Penggunaan LKP multimedia			
4	Grafik	Minat terhadap LKP multimedia	82,50	90	86,25
Rata-rata			85,73	85,63	85,68

Lampiran 20. Validasi Kuesioner Motivasi Intrinsik

No Responden	Butir soal																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Y	
1	7	6	6	5	7	7	6	6	5	6	7	7	7	7	7	5	5	7	1	1	7	7	7	7	7	4	7	7	7	6	7	180
2	6	6	4	7	7	7	3	4	5	5	6	7	6	6	6	4	4	4	1	3	5	5	6	7	6	7	6	6	6	6	161	
3	7	6	7	6	7	7	6	6	5	7	3	1	7	3	3	2	7	2	1	7	6	6	6	7	7	6	6	6	7	7	165	
4	7	6	7	6	7	7	6	6	5	7	3	1	7	3	3	2	7	2	1	7	6	6	6	7	7	7	6	6	7	7	165	
5	7	7	5	7	7	7	7	7	5	6	7	7	7	7	1	3	5	7	1	1	5	7	7	7	2	7	6	7	7	7	173	
6	7	7	6	7	5	7	6	7	6	5	7	6	7	6	7	2	6	1	1	7	7	7	7	3	3	4	7	7	7	7	171	
7	5	6	6	6	7	4	5	5	4	7	7	7	6	7	6	5	7	2	5	6	6	7	7	1	3	7	7	7	7	7	170	
8	5	4	4	3	3	5	4	5	3	3	7	7	7	7	7	2	7	1	6	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	160	
9	7	7	7	4	7	7	4	4	7	7	5	7	7	7	7	2	7	1	4	4	4	4	7	7	7	1	7	7	7	7	173	
10	4	3	6	5	5	7	3	3	1	3	5	5	7	7	7	4	7	1	6	3	7	7	1	4	7	7	7	7	7	7	147	
11	7	7	6	6	6	6	6	6	6	2	6	6	6	6	6	4	4	3	3	5	6	6	6	6	2	7	6	6	6	7	166	
12	5	7	6	4	7	7	5	4	4	3	3	7	7	7	7	5	5	1	3	4	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	169	
13	7	7	7	1	7	7	1	7	7	1	1	1	1	7	7	1	7	1	1	1	7	7	7	7	1	7	7	7	7	7	144	
14	7	7	1	5	5	6	6	6	4	4	6	6	6	6	6	2	5	2	2	2	7	6	6	6	4	7	7	6	7	7	161	
15	5	4	3	7	7	7	4	5	6	4	6	6	5	7	7	3	5	1	4	3	4	6	7	4	7	7	5	6	6	6	157	
16	7	7	7	7	7	7	4	6	6	7	5	7	7	5	6	4	3	7	1	5	7	7	4	7	4	7	5	7	7	7	177	
17	7	5	4	4	6	6	3	4	3	7	6	6	6	7	7	1	7	1	3	4	7	7	7	7	4	7	7	7	7	7	161	
18	5	3	3	4	4	6	3	4	3	3	5	5	6	6	6	4	4	4	5	3	5	4	4	4	3	4	4	5	4	5	128	
19	2	2	3	4	3	4	5	5	4	3	4	5	5	3	3	2	5	3	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	119	
20	7	7	5	5	6	5	5	5	5	6	3	4	6	4	4	3	6	5	3	6	5	6	6	5	5	5	5	6	7	7	160	
21	5	5	5	5	4	6	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	2	6	4	3	6	5	5	5	5	4	5	5	6	6	145	
22	3	4	2	5	5	3	4	2	2	3	5	5	5	6	5	5	4	3	5	4	3	3	3	3	3	4	4	5	5	5	118	
23	5	6	6	6	6	5	5	5	5	4	7	7	6	7	7	2	5	2	3	5	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	162	
24	4	4	4	4	5	5	4	4	4	6	3	4	4	6	5	2	3	2	4	4	4	5	4	6	4	6	4	6	2	4	123	
25	5	5	6	4	4	6	5	6	4	4	3	4	3	5	2	2	5	4	4	3	4	5	5	4	3	3	5	7	6	6	132	
26	7	7	6	7	7	7	7	6	7	6	6	6	7	7	7	1	7	1	2	7	6	7	7	7	7	7	6	7	7	7	184	
27	6	5	5	4	4	6	5	4	5	4	6	6	5	5	5	3	6	3	3	5	5	5	5	4	4	4	6	6	6	7	147	
28	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	6	6	6	4	6	6	4	4	3	5	4	4	3	3	2	2	5	5	5	7	123	
29	6	4	5	6	6	7	6	5	4	4	5	2	2	6	6	7	1	6	1	3	2	6	7	7	7	7	4	5	7	5	149	
30	5	5	5	3	5	5	4	4	4	3	6	6	6	5	5	2	5	2	2	5	6	5	6	4	6	5	7	6	7	6	142	
31	6	5	5	6	6	7	5	6	5	6	7	7	7	7	7	4	5	6	6	6	2	4	7	7	6	7	7	7	7	7	179	
32	6	5	5	6	6	7	5	6	5	6	7	7	7	7	7	4	5	6	6	6	2	4	7	7	6	7	7	7	7	7	179	
33	7	7	4	6	7	5	5	5	5	3	5	6	6	5	6	3	1	7	1	2	5	6	7	7	5	3	4	4	6	5	150	
34	5	4	3	1	7	7	6	4	3	4	6	7	5	6	7	2	5	2	4	4	6	5	6	7	6	7	6	7	7	6	156	
35	4	4	4	4	6	7	4	4	3	2	3	3	3	3	4	6	1	4	2	3	5	4	3	4	3	3	4	5	4	4	113	
36	7	7	4	4	7	6	4	4	4	7	7	1	1	1	1	1	1	7	1	1	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	150	
37	5	4	4	4	6	7	4	4	3	3	5	5	7	3	6	6	2	3	2	4	2	5	3	6	4	5	2	5	5	5	128	
38	6	7	6	5	6	7	4	6	5	5	5	7	7	7	7	6	1	4	2	4	5	6	6	7	1	2	7	7	7	7	162	
table=0,329	v	v	0,67	0,46	0,51	0,57	0,52	0,40	0,55	0,61	0,62	0,46	0,50	0,40	0,70	0,27	0,22	0,05	-0,13	-0,16	0,27	0,41	0,76	0,75	0,25	0,54	0,61	0,65	0,80	0,68		

Lampiran 22. Reliabilitas Instrumen Sikap Kemandirian, Motivasi Intrinsik, dan Soal Tes Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik

a. Reliabilitas Instrumen Sikap Kemandirian

$\sum X_t$	6034
$\sum X_t^2$	966482
$\sum S_i$	102,875
S_t	219,64
r11	0,55
r tabel ($\alpha=0,05$)	0,325

b. Reliabilitas Instrumen Motivasi Intrinsik

$\sum X_t$	5849
$\sum X_t^2$	914317
$\sum S_i$	63,480
S_t	369,28
r11	0,85
r tabel ($\alpha=0,05$)	0,325

c. Reliabilitas Soal Tes Peserta Didik Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik

K	25
$\sum pq$	3,90059
Var	5,863919
Mean	17,5619
KR20	0,348766
r tabel	0,195

Lampiran 23. Skor Sikap Kemandirian, Kemampuan Membaca Pemahaman, Motivasi Intrinsik, Pre-tes, dan Pos-tes Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik Peserta Didik

No Responden	Skor				
	Sikap Kemandirian	Kemampuan Membaca	Motivasi Intrinsik	Pre-tes	Pos-tes
1	157	75	67	61	67
2	157	80	161	72	78
3	152	82,5	130	67	83
4	151	85	141	83	83
5	149	85	142	94	78
6	147	70	118	50	83
7	147	82,5	108	67	89
8	145	80	149	78	67
9	144	85	141	61	89
10	144	85	142	72	61
11	142	72,5	131	67	67
12	142	77,5	109	78	78
13	142	80	137	67	72
14	141	75	139	56	61
15	141	77,5	123	83	67
16	140	67,5	134	56	67
17	138	67,5	127	44	61
18	138	80	143	67	72
19	137	77,5	147	61	72
20	136	60	120	72	72
21	136	82,5	135	78	83
22	135	70	122	83	78
23	135	80	131	61	67
24	135	80	130	72	83
25	135	85	152	78	78
26	135	87,5	133	72	78
27	134	80	128	78	78
28	134	85	139	78	72
29	133	70	143	50	83
30	133	77,5	66	56	61
31	133	77,5	140	78	83
32	133	77,5	132	83	89
33	133	80	136	72	67
34	133	80	136	78	72
35	133	82,5	127	83	56
36	133	82,5	130	56	61
37	133	85	118	67	78
38	133	87,5	117	83	67

Lampiran 23. Skor Sikap Kemandirian, Kemampuan Membaca Pemahaman, Motivasi Intrinsik, Pre-tes, dan Pos-tes Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik Peserta Didik (Lanjutan)

No Responden	Skor				
	Sikap Kemandirian	Kemampuan Membaca	Motivasi Intrinsik	Pre-tes	Pos-tes
39	132	70	128	50	83
40	132	70	137	72	67
41	132	75	115	83	67
42	132	75	105	72	83
43	132	77,5	94	44	50
44	132	80	107	67	83
45	132	80	142	89	83
46	131	80	116	72	78
47	130	62,5	128	83	89
48	130	75	116	72	67
49	130	77,5	116	83	67
50	130	80	130	67	72
51	130	82,5	110	83	89
52	129	80	124	83	61
53	129	80	141	72	94
54	129	85	128	72	72
55	128	70	109	72	78
56	128	80	115	72	67
57	128	80	114	61	72
58	128	85	116	78	78
59	127	60	129	56	78
60	127	67,5	118	83	89
61	127	77,5	124	78	89
62	127	80	132	61	67
63	127	82,5	102	72	61
64	127	82,5	129	61	83
65	126	60	109	61	78
66	126	82,5	143	89	89
67	125	67,5	133	67	83
68	125	72,5	103	72	89
69	125	77,5	139	67	72
70	125	77,5	123	67	83
71	125	80	120	56	50
72	125	80	124	67	56
73	125	82,5	107	67	67
74	124	72,5	139	61	83
75	124	75	133	61	72
76	124	82,5	94	61	78

Lampiran 23. Skor Sikap Kemandirian, Kemampuan Membaca Pemahaman, Motivasi Intrinsik, Pre-tes, dan Pos-tes Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik Peserta Didik (Lanjutan)

No Responden	Skor				
	Sikap Kemandirian	Kemampuan Membaca	Motivasi Intrinsik	Pre-tes	Pos-tes
77	123	70	98	72	61
78	123	75	107	78	89
79	123	82,5	112	72	67
80	123	85	108	67	72
81	123	87,5	116	83	72
82	122	65	113	72	61
83	122	67,5	107	56	67
84	122	72,5	108	78	72
85	122	75	108	83	83
86	122	77,5	103	56	78
87	122	77,5	126	83	83
88	122	82,5	107	61	89
89	122	85	105	72	83
90	121	72,5	115	72	83
91	121	77,5	112	78	78
92	121	77,5	111	44	50
93	121	80	128	56	67
94	121	85	130	89	72
95	121	85	130	72	89
96	120	67,5	105	44	56
97	120	75	112	89	89
98	120	80	132	83	72
99	119	70	101	78	83
100	119	75	96	61	89
101	119	77,5	105	67	78
102	119	80	111	83	72
103	119	85	121	78	83
104	118	67,5	104	83	89
105	118	72,5	102	56	67
106	118	80	135	67	67
107	118	82,5	118	50	72
108	118	85	115	72	72
109	117	72,5	129	44	67
110	117	72,5	112	50	56
111	117	77,5	121	72	72
112	117	80	107	78	78
113	117	80	149	83	89
114	117	82,5	114	83	78

Lampiran 23. Skor Sikap Kemandirian, Kemampuan Membaca Pemahaman, Motivasi Intrinsik, Pre-tes, dan Pos-tes Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik Peserta Didik (Lanjutan)

No Responden	Skor				
	Sikap Kemandirian	Kemampuan Membaca	Motivasi Intrinsik	Pre-tes	Pos-tes
115	117	85	133	94	94
116	116	60	104	72	78
117	116	60	121	34	78
118	116	62,5	121	83	89
119	116	77,5	115	72	78
120	116	80	119	44	61
121	116	85	93	61	67
122	116	87,5	97	61	78
123	115	60	137	61	67
124	115	62,5	101	83	89
125	115	65	85	78	67
126	115	70	161	78	78
127	115	75	119	61	61
128	115	75	133	72	72
129	115	75	122	67	83
130	115	80	131	61	67
131	115	80	107	83	78
132	115	82,5	126	61	78
133	115	85	125	50	50
134	115	85	125	72	83
135	115	90	119	83	83
136	114	62,5	104	67	78
137	114	75	99	78	78
138	114	80	97	61	67
139	113	67,5	112	78	72
140	113	75	118	83	83
141	113	77,5	131	72	56
142	113	77,5	134	78	61
143	113	80	112	78	72
144	113	87,5	116	89	89
145	112	75	139	78	89
146	112	80	102	83	72
147	112	82,5	113	89	72
148	111	67,5	102	78	67
149	111	67,5	114	78	50
150	111	72,5	118	83	78
151	111	75	127	67	72
152	111	77,5	109	72	78

Lampiran 23. Skor Sikap Kemandirian, Kemampuan Membaca Pemahaman, Motivasi Intrinsik, Pre-tes, dan Pos-tes Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik Peserta Didik (Lanjutan)

No Responden	Skor				
	Sikap Kemandirian	Kemampuan Membaca	Motivasi Intrinsik	Pre-tes	Pos-tes
153	111	80	119	61	83
154	111	82,5	99	67	89
155	111	90	112	89	94
156	110	80	119	94	78
157	110	82,5	116	94	89
158	109	57,5	115	78	89
159	109	65	107	67	50
160	109	72,5	73	50	67
161	109	80	95	61	61
162	109	82,5	102	89	94
163	109	87,5	112	72	78
164	108	70	108	61	83
165	108	75	124	61	83
166	108	80	112	39	44
167	108	82,5	107	83	83
168	107	65	105	39	72
169	107	77,5	109	78	72
170	107	80	117	72	83
171	107	85	110	78	78
172	106	62,5	114	61	50
173	106	85	97	67	89
174	106	87,5	122	89	72
175	106	87,5	108	78	78
176	105	50	124	72	67
177	105	72,5	121	56	50
178	105	77,5	111	72	78
179	105	77,5	111	78	89
180	105	85	113	67	83
181	104	70	115	72	67
182	104	75	124	89	83
183	104	77,5	114	83	89
184	104	85	123	61	72
185	104	85	98	89	89
186	103	65	109	78	61
187	102	77,5	100	61	78
188	102	80	105	67	56
189	102	80	97	61	72
190	100	70	93	72	61

Lampiran 23. Skor Sikap Kemandirian, Kemampuan Membaca Pemahaman, Motivasi Intrinsik, Pre-tes, dan Pos-tes Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik Peserta Didik (Lanjutan)

No Responden	Skor				
	Sikap Kemandirian	Kemampuan Membaca	Motivasi Intrinsik	Pre-tes	Pos-tes
191	98	65	103	83	89
192	95	62,5	121	61	67
193	94	75	105	61	61
194	91	60	125	61	44
195	86	77,5	124	67	72
196	84	67,5	83	67	83
197	81	82,5	124	67	83

Lampiran 24. Uji Normalitas Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* untuk $\alpha=0,05$ (SPSS 21)

1. Hipotesis:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2. Kriteria pengujian:

Jika signifikansi (p) yang diperoleh $> \alpha$ (0,05) , maka terima H_0 .

Jika signifikansi (p) yang diperoleh $< \alpha$ (0,05) , maka tolak H_0 .

3. Perhitungan

		Postes	Pretes
N		197	197
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	70,54	74,51
	Std. Deviation	12,037	11,038
	Absolute	,118	,142
Most Extreme Differences	Positive	,080	,074
	Negative	-,118	-,142
Kolmogorov-Smirnov Z		1,656	1,989
Asymp. Sig. (2-tailed)		,008	,001

4. Kesimpulan

Pada hasil diperoleh nilai signifikansi (p) = 0,008 dan (p) = 0,001. Dengan demikian data skor pre-tes dan pos-tes berasal dari kelompok yang berdistribusi tidak normal .

Lampiran 25. Uji Homogenitas Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta menggunakan Uji Homogenitas Varians untuk $\alpha=0,05$ (SPSS 21)

1. Hipotesis:

H_0 : Data memiliki kesamaan varians

H_1 : Data tidak memiliki kesamaan variansi

2. Kriteria pengujian:

Jika signifikansi (p) yang diperoleh $> \alpha$ (0,05) , maka terima H_0 .

Jika signifikansi (p) yang diperoleh $< \alpha$ (0,05) , maka tolak H_0 .

3. Perhitungan

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,796	10	185	,632

4. Kesimpulan

Pada hasil diperoleh nilai signifikansi (p) = 0,632, sehingga $p > \alpha$. Dengan demikian data memiliki kesamaan varians atau data populasi homogen.

Lampiran 26. Uji Wilcoxon untuk $\alpha=0,05$ (SPSS 21)

1. Hipotesis:

H_0 : tidak terdapat perbedaan nilai pre-test dan pos-test peserta didik yang menggunakan LKP multimedia

H_1 : terdapat perbedaan nilai pre-test dan pos-test peserta didik yang menggunakan LKP multimedia

2. Kriteria pengujian:

Jika signifikansi (p) yang diperoleh $> \alpha$ (0,05) , maka terima H_0 .

Jika signifikansi (p) yang diperoleh $< \alpha$ (0,05) , maka tolak H_0 .

3. Perhitungan

	postes - pretes
Z	-4,233 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

4. Kesimpulan

Pada hasil diperoleh nilai signifikansi (p) = 0,000, sehingga $p < \alpha$. Dengan demikian terdapat perbedaan nilai pre-test dan pos-test peserta didik yang menggunakan LKP multimedia.

Lampiran 27.Rata-rata Skor Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik Berdasarkan Tipe Peserta Didik

Jumlah Peserta didik setiap tipe

Sikap Kemandirian (a)	Motivasi Intrinsik (b)	Kemampuan Membaca Pemahaman (c)	
		Tinggi (c1)	Rendah (c2)
Tinggi (a1)	Tinggi (b1)	36	24
	Rendah (b2)	15	23
Rendah (a2)	Tinggi (b1)	17	22
	Rendah (b2)	27	33

Rata-rata Skor Pre-tes Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik

Sikap Kemandirian (a)	Motivasi Intrinsik (b)	Kemampuan Membaca Pemahaman (c)	
		Tinggi (c1)	Rendah (c2)
Tinggi (a1)	Tinggi (b1)	73,17	67,13
	Rendah (b2)	70,33	68,52
Rendah (a2)	Tinggi (b1)	69,82	68,18
	Rendah (b2)	74,89	70,06

Rata-rata Skor Pos-tes Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik

Sikap Kemandirian (a)	Motivasi Intrinsik (b)	Kemampuan Membaca Pemahaman (c)	
		Tinggi (c1)	Rendah (c2)
Tinggi (a1)	Tinggi (b1)	73,61	77,25
	Rendah (b2)	76,33	71,83
Rendah (a2)	Tinggi (b1)	76,35	71,45
	Rendah (b2)	76,74	73,82

Selisih Rata-rata Skor Pre-tes dan Pos-tes Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik

Sikap Kemandirian (a)	Motivasi Intrinsik (b)	Kemampuan Membaca Pemahaman (c)	
		Tinggi (c1)	Rendah (c2)
Tinggi (a1)	Tinggi (b1)	0,44	10,13
	Rendah (b2)	6	3,30
Rendah (a2)	Tinggi (b1)	6,53	3,27
	Rendah (b2)	1,85	3,76

Rata-rata Skor Pre-tes Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik Setiap Tipe Peserta Didik

1. Kemampuan Membaca Pemahaman

Dependent Variable: Pre-tes

Kemampuan Membaca Pemahaman	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Rendah	68,472	1,201	66,102	70,842
Tinggi	72,053	1,307	69,476	74,630

2. Motivasi Intrinsik

Dependent Variable: Pre-tes

Motivasi Intrinsik	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Rendah	70,739	1,241	68,291	73,186
Tinggi	69,787	1,269	67,283	72,290

3. Sikap Kemandirian

Dependent Variable: Pre-tes

Sikap Kemandirian	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Rendah	70,951	1,262	68,462	73,440
Tinggi	69,574	1,248	67,112	72,037

Rata-rata Skor Pos-tes Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik Setiap Tipe Peserta Didik

1. Kemampuan Membaca Pemahaman

Dependent Variable: Pos-Tes

Kemampuan Membaca Pemahaman	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Rendah	73,587	1,107	71,403	75,771
Tinggi	75,760	1,204	73,384	78,135

2. Motivasi Intrinsik

Dependent Variable: Pos-Tes

Motivasi Intrinsik	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Rendah	74,592	1,144	72,336	76,847
Tinggi	74,755	1,170	72,448	77,063

3. Sikap Kemandirian

Dependent Variable: Pos-Tes

Sikap Kemandirian	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Rendah	74,680	1,163	72,386	76,974
Tinggi	74,667	1,151	72,398	76,937

Rata-rata Peningkatan Skor Pemahaman Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik Setiap Tipe Peserta Didik

1. Kemampuan Membaca Pemahaman

Dependent Variable: Rata-rata Peningkatan Skor

Kemampuan Membaca Pemahaman	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Rendah	5,115	1,218	2,713	7,517
Tinggi	3,706	1,324	1,094	6,318

2. Motivasi Intrinsik

Dependent Variable: Rata-rata Peningkatan Skor

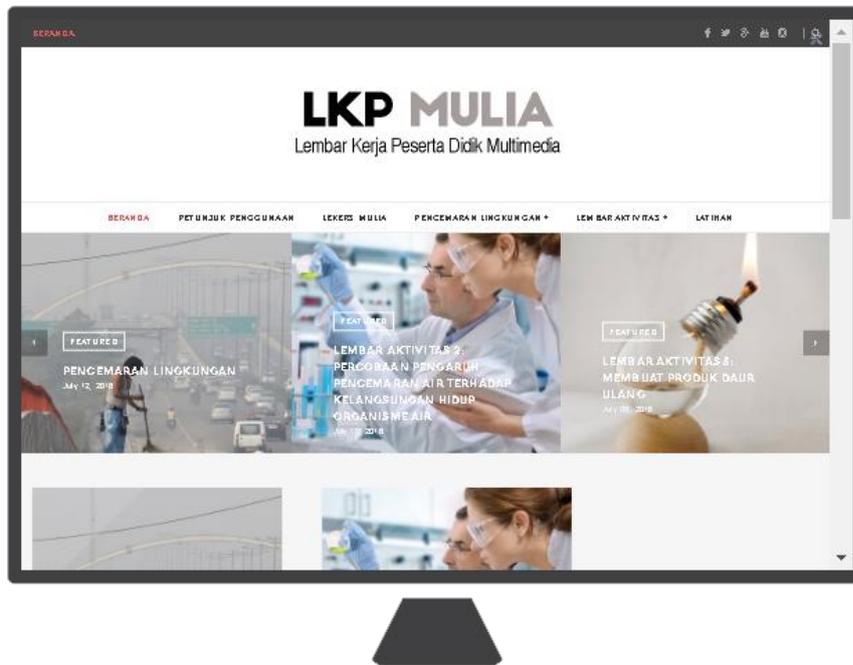
Motivasi Intrinsik	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Rendah	3,853	1,257	1,372	6,333
Tinggi	4,968	1,286	2,431	7,506

3. Sikap Kemandirian

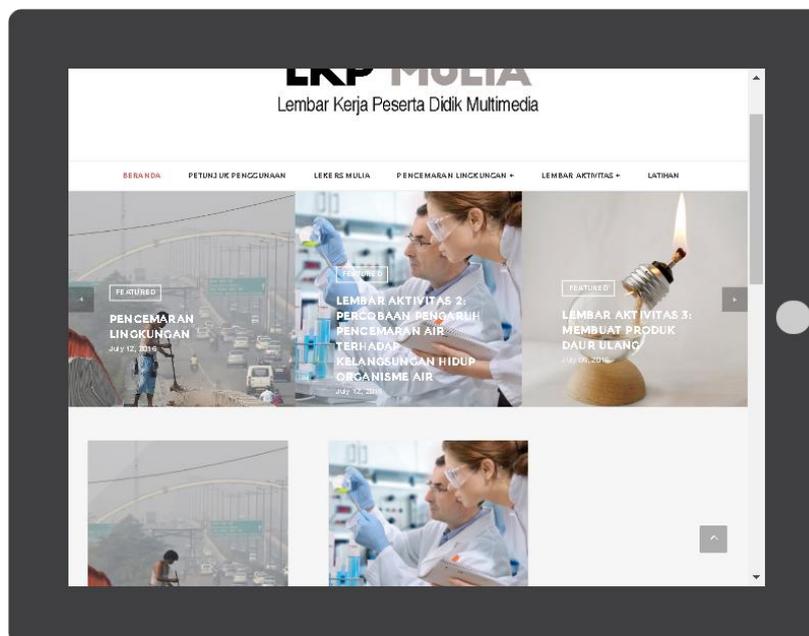
Dependent Variable: Rata-rata Peningkatan Skor

Sikap Kemandirian	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Rendah	3,728	1,279	1,206	6,251
Tinggi	5,093	1,265	2,597	7,588

Lampiran 28. Produk Akhir



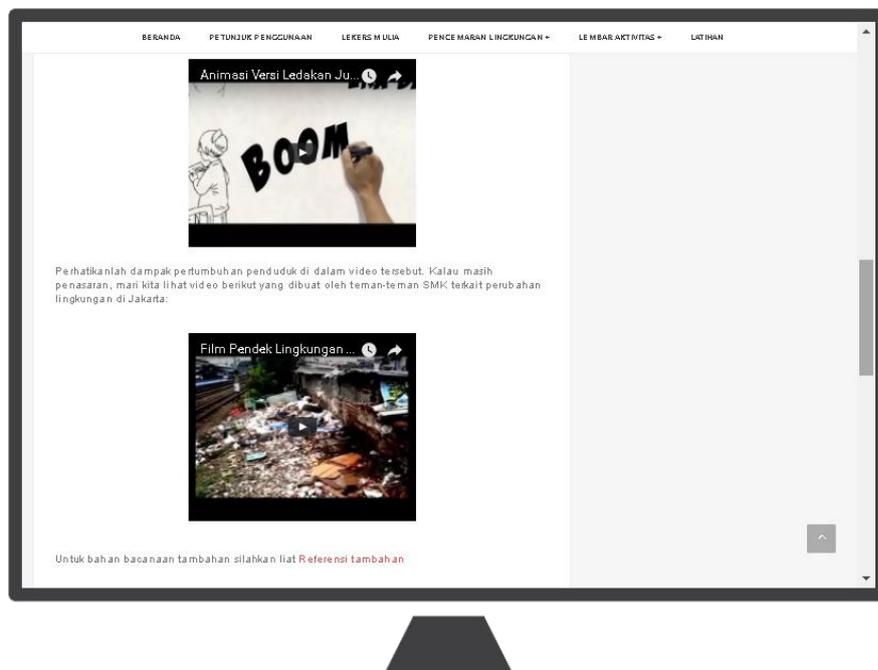
Tampilan Halaman Beranda Menggunakan Komputer



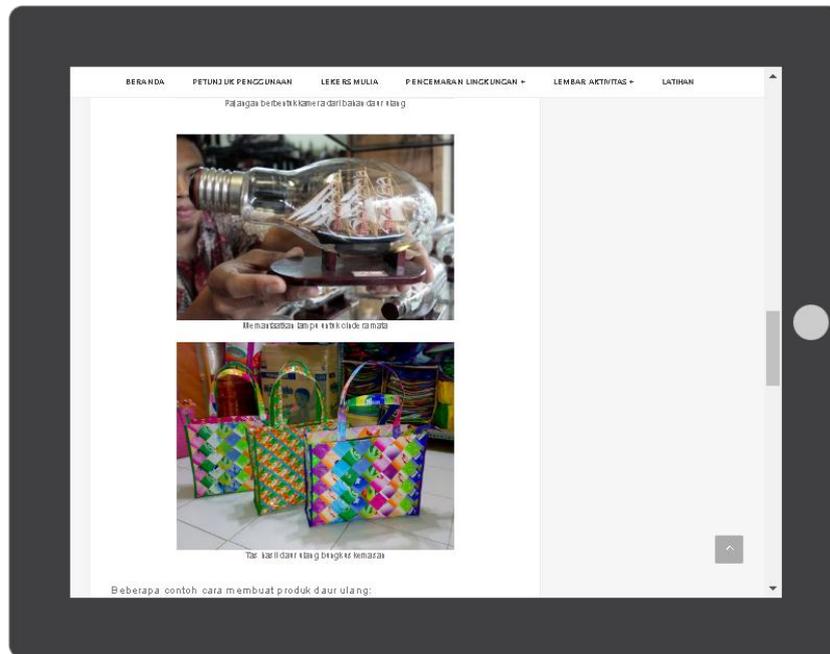
Tampilan Halaman Beranda Menggunakan Telepon Tablet



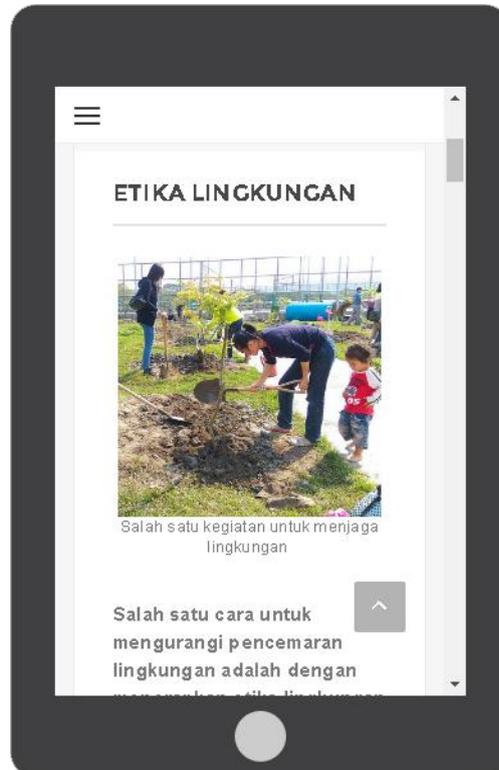
Tampilan Halaman Beranda Menggunakan Telepon Genggam



Tampilan Halaman Materi Menggunakan Komputer



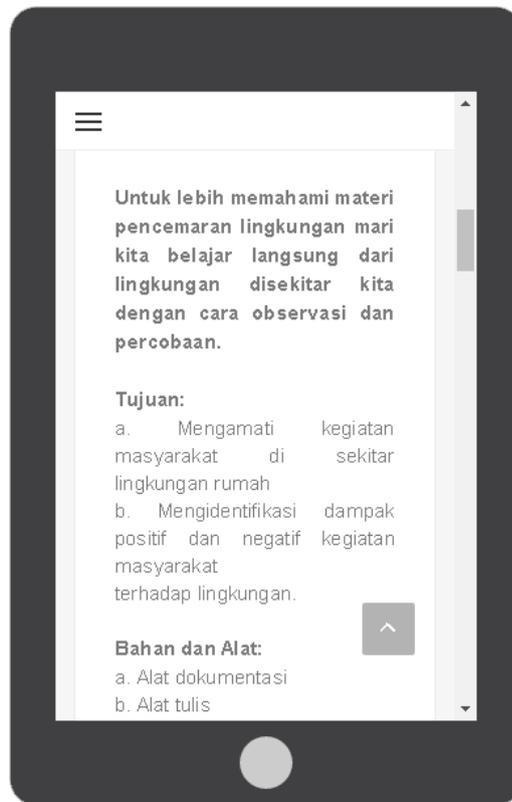
Tampilan Halaman Materi Menggunakan Telepon Tablet



Tampilan Halaman Materi Menggunakan Telepon Genggam

Tampilan Halaman Lembar Aktivitas Menggunakan Komputer

Tampilan Halaman Lembar Aktivitas Menggunakan Telepon Tablet



Tampilan Halaman Lembar Aktivitas Menggunakan Telepon Genggam

Lampiran 29. Profil Ahli Materi dan Ahli Bahasa

Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Mieke Miarsyah., M.Si
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	195805241984032003
5	NIDN	0024055807
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Bogor, 24 Mei 1958
7	E-mail	mmiarsyahi@unj.ac.id
8	Nomor Telepon/HP	0218629840/0817188216
9	Alamat Kantor	Jl. Pemuda No 10 Kampus UNJ Jakarta Timur
10	Nomor Telepon/Faks	021- 4894909
11	Mata Kuliah yg Diampu	1. Biodiversitas
		2. Botani
		3. Struktur Perkembangan Tumbuhan
		4. Ilmu Lingkungan

Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	IKIP Jakarta	Universitas Indonesia	Universitas Negeri Jakarta
Bidang Ilmu	Pendidikan Biologi	Biologi Konservasi	Manajemen Lingkungan
Tahun Masuk-Lulus	1977-1981	1997-2001	2011-2015
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Kesesuaian Materi Perkuliahan Anatomi Tumbuhan Di Jurusan Pendidikan Biologi IKIP Jakarta dengan di SMA	Struktur Komunitas dan Pola Stratifikasi Vegetasi Pekarangan di Desa Parigi Mekar Kecamatan Parung, Jawa Barat	Pengaruh Kepemimpinan dan Paradigma Lingkungan terhadap Kemampuan Manajerial Konseptual dalam Mengelola Lingkungan
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. A.H. Zacharias	Dr. Adi Basukriadi, M.Sc Dr. Eko Baroto	Prof. Dr. I Made Putrawan Prof. Dr. Amos Neolaka

Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Diana Vivanti S., M.Si
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	196701291998032002
5	NIDN	0029016702
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 29 Januari 1967
7	E-mail	dianavivanti@yahoo.com
8	Nomor Telepon/HP	02129067944/08161829609
9	Alamat Kantor	Jl. Pemuda No 10 Kampus UNJ Jakarta Timur
10	Nomor Telepon/Faks	021- 4894909
11	Mata Kuliah yg Diampu	1. Botani
		2. Ekologi
		3. Biodiversitas
		4. Metodologi Penelitian

Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	IKIP Jakarta	Universitas Gadjah mada	Universitas Negeri Jakarta
Bidang Ilmu	Pendidikan Biologi	Ekologi	Manajemen Lingkungan
Tahun Masuk-Lulus	1985-1989	1991-1995	2008-2013
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Hubungan Konsep Diri dengan Hasil Belajar Biologi	Pengaruh Air Irigasi, Penyiangan, dan jarak Tanam Padi terhadap Komunitas Gulma Persawahan	Pengaruh Budaya Perusahaan, Kepemimpinan dan Pengambilan Keputusan terhadap Kinerja Pimpinan dalam Mengelola Lingkungan
Nama Pembimbing/Promotor	Prof. Dr. I Made Putrawan	Drs. Sunarto	1. Prof. Dr. I Made Putrawan 2. Rof. Dr. Anisah Basleman

Lampiran 30. Profil Ahli Media

Nama : Dr. Robinson Situmorang, M.Pd.
 Tempat/Tgl. Lahir : Aek Tarum 16 Oktober 1957
 Jenis Kelamin : Laki-Laki
 Agama : Protestan
 Alamat : Perumahan Reni Jaya Blok O2 N0. 15. Pondok
 Benda 15416 Pamulang, Tangerang Banten

Telepon Rumah: 021-743 3917

Fax: 021-743 3917

HP : 081310117675

e'mail: robinsonsitumorang@yahoo.com

robinson.situmorang@gmail.com

PENDIDIKAN

S1. Teknologi Pendidikan, IKIP Negeri Jakarta

S2. Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Jakarta

S3. Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Jakarta

PEKERJAAN

1. Tahun 1982 – Sekarang:

Dosen tetap S1 Program Studi Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Jakarta, untuk mata kuliah:

- Desain Instruksional,
- Pengembangan Sistem Instruksional,
- Analisis Kebutuhan Program Diklat
- Pengembangan Program Diklat
- Pengembangan Kurikulum
- Pengembangan Bahan Ajar
- Teknologi Kinerja
- Logika
- Fotografi
- Produksi MediaTelevisi Pembelajaran

Dosen tetap Pascasarjana Program Studi Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Jakarta, untuk mata kuliah:

- Desain Pembelajaran
- Pengembangan Sistem Instruksional
- Teknologi Kinerja
- Landasan Teknologi Pendidikan
- Kawasan Penelitian Teknologi Pendidikan
- Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pendidikan

Dosen Pascasarjana Program Studi Teknologi Pembelajaran Universitas Negeri Tirtayasa Serang – Banten, untuk matakuliah:

- Desain Pembelajaran dan Pelatihan
 - Media Pembelajaran dan Sumber Belajar
- Dosen Pascasarjana Program Studi Manajemen Pendidikan Universitas Kristen Indonesia Jakarta, untuk matakuliah:
- Pengembangan Pembelajaran.
2. Tahun 1986 -2012
Konsultan Pengembangan Bidang Diklat di Bank BRI.
 3. Tahun 1990 -2011
Konsultan Pengembangan Bidang Diklat di Bank BNI.
 4. Tahun 1990- Sekarang
Fasilitator penyelenggaraan TOT Widyasuara LAN dan berbagai BUMN.
 5. Tahun 2000- Sekarang
Konsultan Pengembangan Kurikulum diberbagai lembaga (Diklat, Perguruan Tinggi Negeri/Swasta, dan Sekolah).
 5. Tahun 1984- 2000
Konsultan Pengembangan Media Audio Visual Universitas Terbuka.
 6. Tahun 2005 - Sekarang
Fasilitator Pekerti di Kopertis Wilayah III dan IV
 7. Konsultan pendirian dan pengembangan sekolah berbasis keunikan dan potensi wilayah.

PENGALAMAN LAIN

1. Sampai saat ini telah menyelenggarakan TOT lebih dari 400 angkatan untuk berbagai lembaga, baik pemerintah maupun swasta.
2. Menulis lebih dari 15 buku yang telah dipublikasikan, khususnya dalam bidang Pembelajaran, antara lain: Disain Sistem Pembelajaran, Model-model Pembelajaran Interaktif, Pengajaran dengan Media, Media Televisi, GBPP, Pengembangan Kurikulum Mikro, Seri Strategi Pembelajaran, Terampil dalam Mengajar, Teknik Merumuskan Tujuan Pembelajaran, dll.
3. Menyutradarai lebih dari 200 program televisi pembelajaran.
4. Pengisi Acara TV-E saluran dua, untuk mata kuliah Strategi Pembelajaran.

Demikian CV ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan.

NIP	: 195710161983031002
------------	-----------------------------

Gol	: Lektor Kepala IV/c
------------	-----------------------------

Jakarta, April 2016
TTD,

Robinson Situmorang

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Rahmat Fadrikal

NIM : 3436149241

Program Studi : Program Pasca Sarjana Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa tesis yang saya buat dengan judul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Multimedia Materi Pencemaran Lingkungan Sebagai Media Pembelajaran Bagi Peserta Didik SMA Kelas X" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan April-Mei 2016.
2. Bukan Merupakan duplikat tesis yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya ini tidak benar.

Jakarta, 30 Juni 2016
Yang membuat pernyataan,



Rahmat Fadrikal
3436149241



SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 21 JAKARTA

SURAT KETERANGAN
NOMOR 544/-1.851.6

TENTANG
Penelitian

Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 21 Jakarta

MENERANGKAN

Kepada :

Nama : **Rahmat Fadrikal**
No. Registrasi : 3436149241
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jenjang Pendidikan : Magister (S2)

adalah benar nama tersebut diatas telah selesai melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 21 Jakarta pada bulan April-Mei 2016.

Demikian surat keterangan ini diberikan, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Jakarta
Pada tanggal : 10 Juni 2016
Kepala Sekolah



Fatma Elinda, S.Pd
NIP.196510111989032008



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBU KOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN MENENGAH DAN TINGGI

SMA NEGERI 77

Jalan Cempaka Putih Tengah 17 Telp. 4243119 Fax. 4252864
Website: <http://www.sma77jkt.sch.id> e-mail: ka_sma_77@yahoo.com
JAKARTA PUSAT

SURAT KETERANGAN

Nomor: 486 /-1.851.62

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 77 di Cempaka Putih Kotamadya Jakarta Pusat, menerangkan bahwa :

No.	Nama	No.Registrasi
1	Rahmat Fadrikal	3436149241

Berdasarkan Surat dari UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA Nomor :
5/UN 39.6/FMIPA/DT/2016 Perihal : Izin Penelitian di SMA Negeri 77 Jakarta.

Yang tersebut diatas benar telah melaksanakan Penelitian untuk Jenjang Magister (S2)
FMIPA UNJ di SMA Negeri 77 Jakarta pada tanggal 22 April s.d. 25 Mei 2016

Surat Keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Mei 2016
Kepala Sekolah



Gatot Handoyo
NIP. 196904111992011001

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



RAHMAT FADRIKAL lahir di Tanah Datar, 20 Nopember 1990, merupakan anak ke-3 dari pasangan Mukhlisin dan Riyusmar.

Riwayat pendidikan:

Pendidikan formal dimulai di SDN Jati 08 Pagi (1997-2003), kemudian melanjutkan di SMPN 99 Jakarta (2003-2006), melanjutkan ke SMAN 77 Jakarta (2006-2009). Melanjutkan ke perguruan tinggi di Universitas Negeri Jakarta pada Fakultas MIPA Jurusan Biologi Program Studi Pendidikan Biologi (2009-2014). Setelah itu melanjutkan studi jenjang magister di perguruan tinggi Universitas Negeri Jakarta pada Fakultas MIPA Program Studi Pendidikan Biologi

Pengalaman mengikuti kegiatan Ekspedisi NKRI Koridor Sulawesi 2013. Pengalaman Kuliah Kerja Lapangan di Taman Nasional Kepulauan Seribu, Jakarta. Pengalaman mengajar SMP L'PINA Jakarta Timur tahun 2015-2016.

Pengalaman organisasi:

Ketua Kelompok Pengamat Burung (KPB) Nycticorax UNJ periode 2012, kepala Departemen Pendidikan dan Penelitian (DIKLIT) BEMJ Biologi UNJ periode 2011-2012, kepala Departemen Sains dan Pendidikan (DSP) BEMF MIPA UNJ periode 2012-2013.