



**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ADOBE
FLASH PADA POKOK BAHASAN SISTEM RESPIRASI
UNTUK SISWA KELAS XI SMA**

SKRIPSI

Oleh

**Widya Imastuti Utami
120210103011**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ADOBE
FLASH PADA POKOK BAHASAN SISTEM RESPIRASI
UNTUK SISWA KELAS XI SMA**

SKRIPSI

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

Oleh

**Widya Imastuti Utami
NIM 120210103011**

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.
Dosen Pembimbing Anggota : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala limpahan rahmat dan taufik-Nya, shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih sayang kepada:

1. Ibunda Suci Astuti dan Ayahanda Priyo Utomo (Alm.) yang selalu mendoakan setiap waktu, selalu mendukung, mendidik, dan memotivasi, serta kesabaran mereka dalam menghadapi segala tingkah laku saya;
2. Bapak dan ibu guru mulai dari TK, SD/MI, SMP, SMA, hingga perguruan tinggi yang telah membimbing dan mendidik saya serta memberikan bekal ilmu yang bermanfaat dengan sepenuh hati;
3. Kakak, adik dan teman-teman yang selalu mendukung dan memotivasi;
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

MOTTO

“Sesungguhnya Allah memerintahkan kepada kamu supaya menyerahkan amanat kepada orang yang pantas menerimanya (ahlinya). Dan jika kamu mempertimbangkan suatu perkara, kamu harus memutuskannya secara adil. Sesungguhnya Allah memberimu sebaik-baiknya nasihat. Allah itu Maha Mendengar dan Maha Melihat”
(Terjemahan QS An-nisa’ : 58)

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Widya Imastuti Utami

NIM : 120210103011

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi untuk Siswa Kelas XI SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 24 Agustus 2016

Yang menyatakan,

Widya Imastuti Utami

NIM. 120210103011

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ADOBE
FLASH PADA POKOK BAHASAN SISTEM RESPIRASI
UNTUK SISWA KELAS XI SMA**

Oleh

Widya Imastuti Utami
NIM 120210103011

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.

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

PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ADOBE
FLASH PADA POKOK BAHASAN SISTEM RESPIRASI
UNTUK SISWA KELAS XI SMA**

SKRIPSI

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

oleh

Nama Mahasiswa : Widya Imastuti Utami
NIM : 120210103011
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2012
Daerah Asal : Banyuwangi
Tempat, Tanggal Lahir : 11 Juni 1994

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.
NIP. 19630813 199302 1 001

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

PENGESAHAN

Skripsi Berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi untuk Siswa Kelas XI SMA” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 24 Agustus 2016

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.
NIP. 19630813 199302 1 001

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

Anggota I,

Anggota II,

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

Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd.
19790503 200604 2 001

Mengesahkan

Dekan FKIP Universitas Jember

Prof. Dr. Sunardi, M. Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi untuk Siswa Kelas XI SMA; Widya Imastuti Utami, 120210103011; 2016; 72 halaman, Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Biologi merupakan salah satu bidang sains yang menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains. Pembelajaran biologi harus dilaksanakan dengan metode dan pendekatan yang tepat, hal ini karena pada pembelajaran biologi banyak konsep-konsep yang sukar untuk dipahami. Guru biologi perlu memotivasi siswa agar senang belajar biologi dengan cara menggunakan keterampilannya dalam mengolah bahan ajar yaitu menyajikan sumber belajar dalam kemasan yang atraktif sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan guru merupakan media yang dapat membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar serta membawa pengaruh psikologi pada peserta didik. Dengan adanya media pembelajaran, kualitas proses pembelajaran akan meningkat dan akhirnya berkontribusi pada kualitas belajar siswa. Oleh sebab itu diperlukan pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas tahapan mengembangkan multimedia interaktif berbasis Adobe Flash pada pokok bahasan sistem respirasi untuk siswa kelas XI SMA dan untuk mengetahui tingkat validitas media pembelajaran yang dikembangkan yaitu multimedia interaktif berbasis Adobe Flash pada pokok bahasan sistem respirasi untuk siswa kelas XI SMA.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Development Research). Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah berupa multimedia interaktif berbasis Adobe Flash pada pokok bahasan sistem respirasi untuk siswa kelas XI SMA. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ASSURE (Analyze Learners; State Objectives; Select Methods,

Media, and Materials; Utilize Media and Materials; Require Learner Participation; Evaluate and Revise) yang dikembangkan oleh Heinich et. al. (2001). Prosedur pengembangan penelitian ini di dasarkan pada 6 tahap, yakni : (1) analisis pelajar; (2) merumuskan tujuan; (3) pemilihan metode, media, dan materi; (4) penggunaan media dan materi; (5) partisipasi pelajar di dalam kelas; dan (6) penilaian dan revisi.

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah data hasil validitas multimedia interaktif berbasis Adobe Flash dan data hasil uji kelompok terbatas pada siswa SMA kelas XI berupa nilai pengisian angket yang diberikan setelah pembelajaran. Adapun analisis data yang digunakan adalah teknik analisa data presentasi yang kemudian diubah menjadi data kualitatif deskriptif. Hasil analisa menunjukkan bahwa tingkat validitas multimedia interaktif berbasis Adobe Flash yang telah divalidasi oleh validator mencapai 82,22% dengan kategori baik dari segi ahli materi, 77,70% dengan kategori baik dari segi ahli media Adobe Flash, 87,02% dengan kategori sangat baik dari segi guru kelas XI SMA (pengguna), dengan demikian multimedia interaktif berbasis Adobe Flash yang dikembangkan termasuk dalam kategori baik dan siap dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil analisa uji coba terbatas mengenai keterbacaan dan tingkat kesulitan multimedia interaktif berbasis Adobe Flash pada siswa kelas XI SMA mencapai 82,29% dengan kategori baik dari segi keterbacaan multimedia interaktif berbasis Adobe Flash, 83,99% dengan kategori baik dari segi komponen kegiatan siswa, 76,66% dengan kategori baik dari segi keterbacaan kegiatan siswa, dengan demikian keterbacaan multimedia interaktif berbasis Adobe Flash yang dikembangkan termasuk dalam kategori baik dan mudah untuk dimengerti siswa. Sementara hasil analisa respon siswa terhadap multimedia interaktif berbasis Adobe Flash diperoleh rata-rata mencapai 88,86% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kelas XI SMA berespon positif terhadap media pembelajaran yang dikembangkan, yaitu berupa multimedia interaktif berbasis Adobe Flash.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi untuk Siswa Kelas XI SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

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

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, serta selaku Dosen Penguji Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan Dosen Pembimbing Akademik;
4. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si., selaku Dosen wali;
5. Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
7. Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam penulisan skripsi ini;
8. Para staf pengajar Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Jember atas ketulusan dan keikhlasan mengajarkan ilmu kepada penulis;
9. Staf perpustakaan dan akademik Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan;
10. Bapak Tamyis, Kakak Enki dan Kakak Evi selaku Teknisi Laboratorium di Program Studi Pendidikan Biologi;

11. Teman-teman Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang memberikan motivasi dan kenangan yang tak pernah terlupakan;
12. Pihak-pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga semua jasa yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Jember, 24 Agustus 2016

Penulis

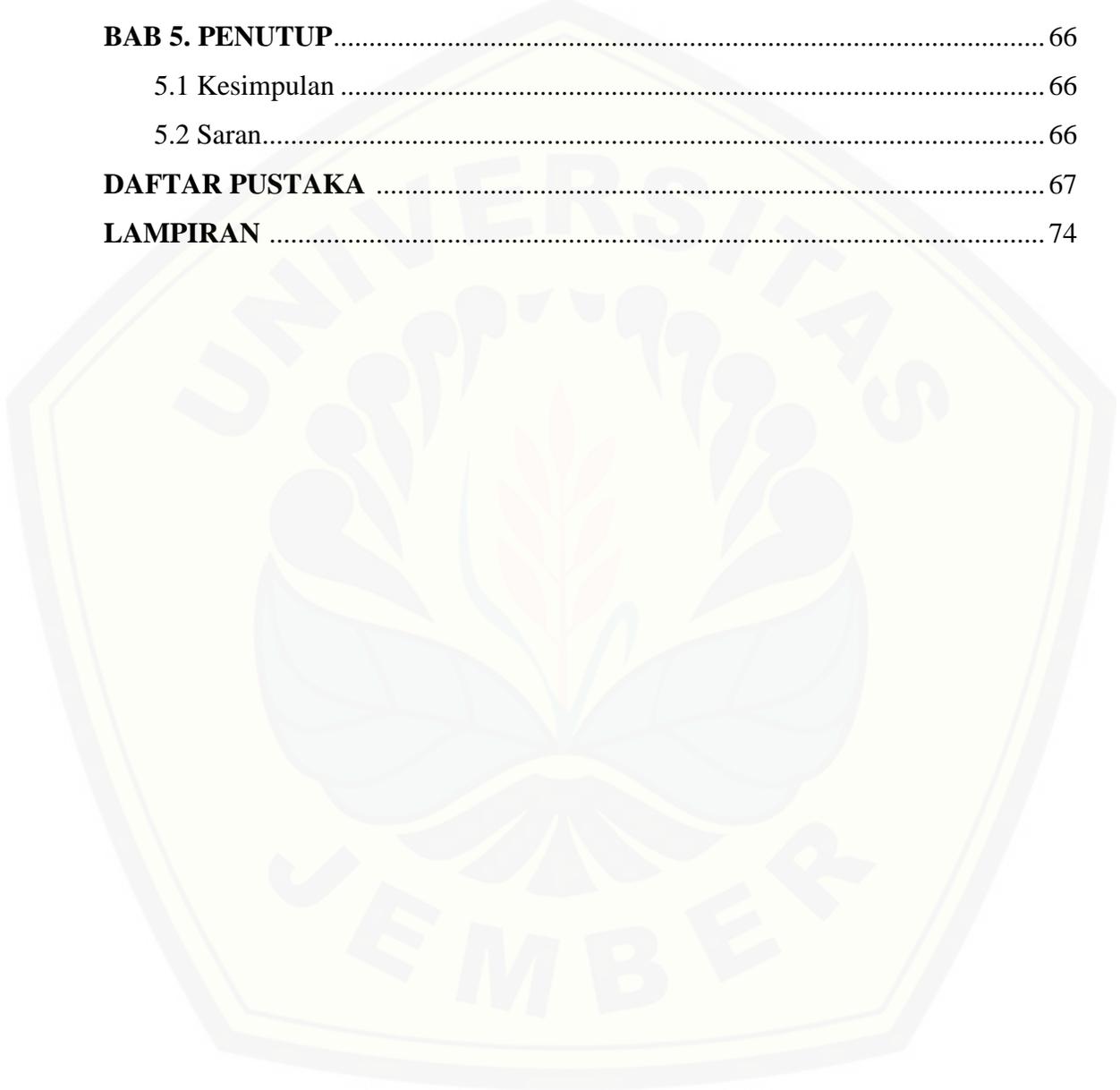


DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pembelajaran Biologi.....	7
2.2 Media Pembelajaran	8
2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran.....	8
2.2.2 Ciri-ciri Media Pembelajaran	10
2.2.3 Fungsi Media Pembelajaran	11

2.2.4 Manfaat Media Pembelajaran	12
2.2.5 Pengembangan Media Pembelajaran	12
2.3 Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash	14
2.3.1 Multimedia Interaktif	14
2.3.2 Adobe Flash	16
2.4 Metode Pengembangan Media.....	19
2.5 Karakteristik Materi Sistem Respirasi	23
2.6 Kerangka Berpikir	24
BAB 3. METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis penelitian	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2.1 Tempat Penelitian	25
3.2.2 Waktu Penelitian	26
3.3 Definisi Operasional	26
3.4 Variabel dan Parameter Penelitian	26
3.5 Rancangan Penelitian	27
3.6 Prosedur Penelitian	35
3.7 Metode Pengumpulan Data	37
3.7.1 Jenis Data.....	37
3.7.2 Metode Pengumpulan Data.....	38
3.8 Teknik Analisis Data	39
3.9 Bagan Alur Penelitian	44
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Hasil Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash	45
4.1.1 Hasil Kualitas Tahapan Mengembangkan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash	45
4.1.2 Hasil Validitas Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash	53
4.2 Pembahasan.....	56

4.2.1 Kualitas Tahapan Mengembangkan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash.....	56
4.2.2 Validitas Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash	62
BAB 5. PENUTUP	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	74

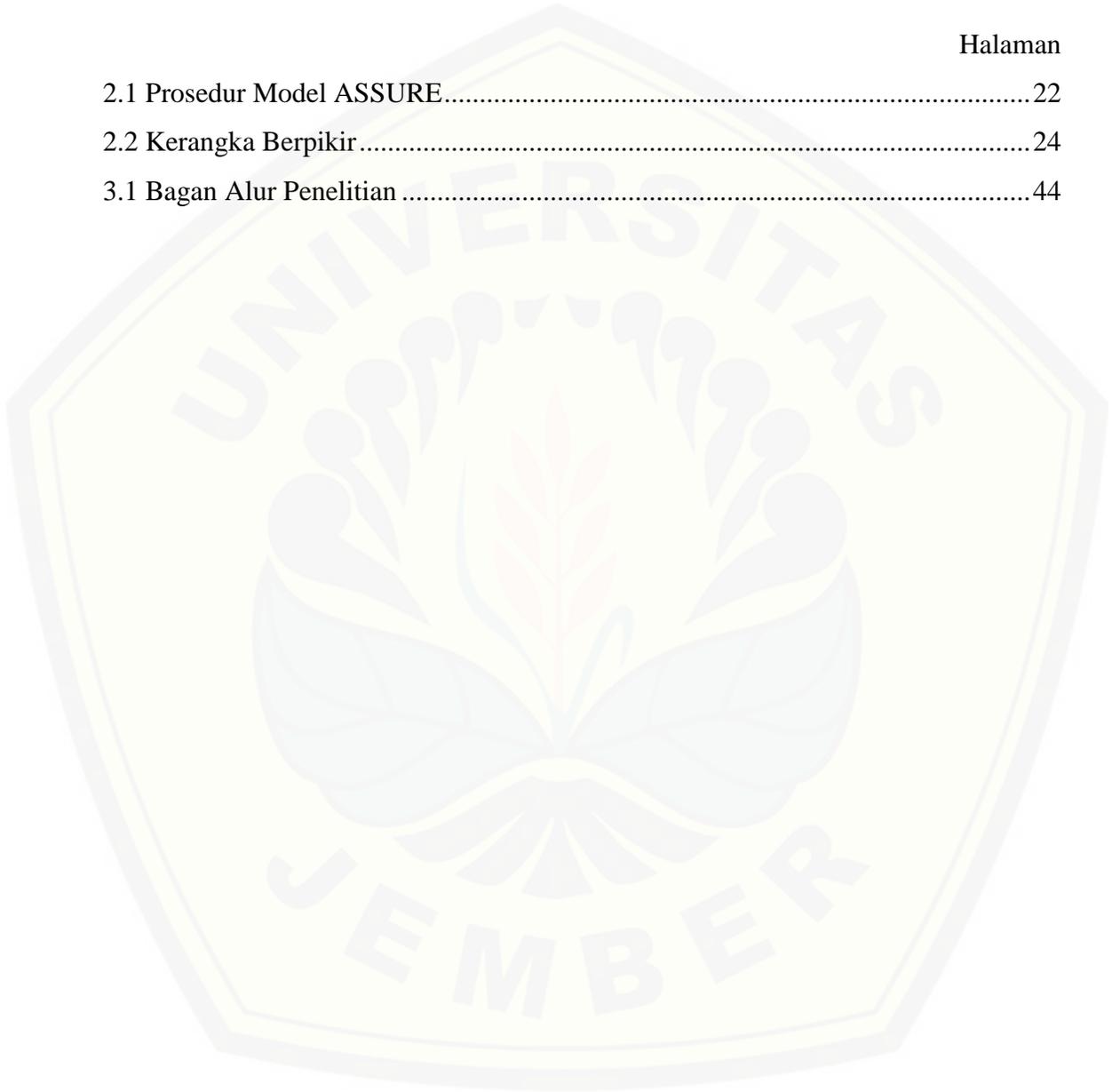


DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Identifikasi variabel, sub variabel, parameter, dan sumber data penelitian pengembangan	27
3.2 Kriteria Validasi Media Adobe Flash	41
3.3 Kriteria Data Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan	42
4.1 Hasil Angket Siswa.....	47
4.2 Data Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash	51
4.3 Data Respon Siswa Terhadap Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash.....	52
4.4 Hasil Penilaian Validator Berupa Data Kuantitatif.....	54
4.5 Hasil Penilaian Validator Berupa Data Kualitatif.....	55
4.6 Hasil Revisi Multimedia Interaktif	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Prosedur Model ASSURE.....	22
2.2 Kerangka Berpikir.....	24
3.1 Bagan Alur Penelitian.....	44



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian	74
B. Instrumen Analisis Kebutuhan Guru	76
C. Instrumen Analisis Kebutuhan Siswa.....	82
D. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash.....	86
D.1 Identifikasi Program.....	87
D.2 Garis Besar Isi Media Pembelajaran	89
D.3 Ringkasan Isi Program (Sinopsis cerita)	91
D.4 Urutan Isi/Materi Program (Treatment)	92
D.5 Naskah Program (Shooting script).....	95
D.6 Perangkat Cerita (Storyboard)	101
D.7 Desain Tampilan pada Komputer	122
E. Perangkat Pembelajaran.....	125
E.1 Silabus KTSP.....	126
E.2 RPP Penelitian	135
F. Instrumen Validasi	147
F.1 Instumen Validasi Lembar Validasi	148
F.2 Instrumen Validasi Adobe Flash oleh Ahli Materi	150
F.3 Instrumen Validasi Adobe Flash oleh Ahli Media	156
F.4 Instrumen Validasi Adobe Flash oleh Pengguna (Guru).....	160
F.5 Instrumen Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	166
G. Instrumen Uji Coba Terbatas	169
G.1 Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Media Pembelajaran	170
G.2 Respon Siswa terhadap Media Pembelajaran	172
G.3 Lembar Observasi Aktivitas Siswa	174
H. Foto Kegiatan	176

I. Lembar Konsultasi.....	180
J. Surat Ijin Penelitian	182



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu proses interaksi antara pendidik dengan peserta didik dalam upaya membantu peserta didik menguasai tujuan-tujuan pendidikan (Sukmadinata, 2004:1). Pendidikan juga diartikan sebagai proses interaksi yang mendorong terjadinya belajar. Dengan adanya belajar terjadilah perkembangan jasmani dan mental siswa (Dimiyati dan Mudjiono, 2002:7). Selain mengembangkan jasmani dan mental siswa, belajar juga memiliki tujuan mengubah kepribadian manusia dan perubahan tersebut ditampakkan dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku (Hakim, 2000:1). Untuk mencapai tujuan belajar tersebut diperlukan adanya ketepatan guru dalam memilih media dan model pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran dan karakter serta kebutuhan belajar siswa. Guru harus memperhatikan kondisi siswa, sifat materi ajar dan fasilitas media ajar yang tersedia.

Salah satu mata pelajaran yang ada di dalam pendidikan yaitu biologi. Proses pembelajaran biologi menuntut adanya pelaksanaan pembelajaran yang berbasis pada proses dan hasil. Pembelajaran biologi harus dilaksanakan dengan metode dan pendekatan yang tepat, hal ini karena pada pelajaran biologi banyak sekali konsep-konsep yang sukar untuk dipahami (Rustaman, 2010). Hasil studi Programme for International Student Assessment (PISA) Tahun 2012 menunjukkan bahwa tingkat literasi sains siswa Indonesia yang tidak jauh berbeda dengan hasil studi tahun 2009. Tingkat literasi sains siswa Indonesia berada pada peringkat ke-39 dari 65 negara peserta dengan skor yang diperoleh 383 dan skor ini berada di bawah rata-rata standar dari PISA (OECD, PISA 2012). Hal ini mengharuskan guru untuk mencari cara guna mengubah paradigma siswa agar materi pelajaran biologi lebih mudah untuk dipahami. Guru biologi perlu memotivasi siswa agar senang belajar Biologi, memberi penguatan dan memperlihatkan bahwa belajar biologi yang baik bukan dengan cara

menghafal (Rustaman et al., 2003:15). Guru harus termotivasi untuk menggunakan keterampilannya dalam mengolah bahan ajar yaitu dengan menyajikan sumber belajar dalam kemasan yang atraktif sebagai media pembelajaran.

Proses pembelajaran di sekolah cenderung menggunakan media pembelajaran yang sederhana, sehingga kadang membuat siswa kesulitan dalam mengikuti pembelajaran (Trianto, 2011:5). Terutama pembelajaran biologi materi fisiologi hewan pada pokok bahasan sistem respirasi yang merupakan salah satu materi yang tergolong sulit diterima karena materi tersebut bersifat abstrak yakni segala proses yang terjadi tidak dapat dilihat secara langsung karena terjadi di dalam tubuh manusia. Materi sistem respirasi membahas keterkaitan struktur organ respirasi, mekanisme respirasi serta gangguan fungsi pada sistem respirasi yang kurang objektif jika disampaikan dengan metode ceramah dan hafalan. Berdasarkan hasil wawancara guru biologi kelas XI di SMA Negeri Kalisat, media yang sering digunakan dalam penyampaian materi berupa charta dan power point saja sehingga materi yang disampaikan bersifat verbal. Guru perlu menggunakan media pembelajaran yang dapat membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar serta membawa pengaruh psikologi pada peserta didik (Arsyad, 2011:15). Media pembelajaran yang digunakan sebaiknya media yang bersifat interaktif agar siswa dapat berperan aktif dalam mengikuti proses belajar mengajar. Selama ini guru di SMA Negeri Kalisat belum menggunakan media berbasis multimedia interaktif sementara di sekolah tersebut tersedia sarana dan prasarana untuk melakukan pembelajaran dengan multimedia interaktif. Selain itu, siswa telah mempunyai kemampuan dasar dalam mengoperasikan komputer sehingga penggunaan multimedia interaktif akan lebih membantu siswa dalam memahami suatu materi pelajaran. Pemanfaatan media dalam pembelajaran ini, memungkinkan terjadinya interaksi antara siswa dengan guru (Warsito, 2008:123). Dengan adanya media, kualitas proses pembelajaran akan meningkat dan akhirnya berkontribusi pada kualitas belajar siswa.

Salah satu media yang dapat diterapkan adalah Multimedia Interaktif berbasis Adobe Flash. Multimedia interaktif merupakan sistem yang menggunakan lebih dari satu media presentasi (teks, suara, citra, animasi dan video) secara bersamaan dan melibatkan keikutsertaan pemakai untuk memberikan perintah, mengendalikan dan memanipulasi (Putra, 2013:1). Pengembangan multimedia interaktif ini dapat menggali kemampuan individual siswa serta menimbulkan daya tarik siswa terhadap pembelajaran sehingga diharapkan dapat melahirkan motivasi bagi siswa dalam meningkatkan prestasi dan hasil belajarnya. Salah satu produk ilmu teknologi yang dapat digunakan untuk mengembangkan multimedia interaktif adalah Adobe Flash. Adobe flash merupakan software multimedia yang unggul dan populer untuk menambahkan animasi dan interaktif website (Fajaraditya & Putra, 2013:5). Program ini memungkinkan untuk membuat simulasi-simulasi maupun animasi yang dapat menjadi media pembelajaran untuk pendidik di sekolah (Fatimah, 2015:2).

Penerapannya Adobe Flash dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran interaktif secara efektif dan efisien serta mudah diakses oleh peserta didik. Kemampuan Adobe Flash dalam membuat presentasi multimedia mendukung membuat animasi secara langsung, mendukung penyisipan multimedia seperti sound, gambar, dan kemudahan pengoperasiannya (Hasrul, 2011:2). Kemudahan pengoperasian dalam penggunaan media pembelajaran berbasis Adobe Flash yaitu dengan penggunaan fungsi tombol-tombol interaktif yang memudahkan kegiatan belajar mengajar sesuai yang diinginkan (Chandra, 2004:3). Mengingat materi biologi merupakan konsep-konsep yang relatif abstrak, maka multimedia interaktif berbasis Adobe Flash ini dapat diterapkan pada konsep materi yang abstrak sehingga dapat membantu memudahkan penyerapan materi pelajaran. Multimedia interaktif berbasis Adobe Flash yang dikembangkan harus dirancang sederhana dan mudah untuk dipahami sehingga pembelajar tidak perlu mempunyai kemampuan khusus dalam mengoperasikannya (Munir, 2009:219). Menurut Viajayani et al, (2013:3) menyatakan bahwa menggunakan Flash yang ideal harus mampu berfungsi sebagai

media presentasi informasi dalam bentuk teks, grafik, simulasi, animasi, latihan-latihan, analisis kuantitatif dan umpan balik langsung.

Safitri et al. (2013:7) menyatakan bahwa penggunaan multimedia interaktif berbasis Flash dapat meningkatkan ketuntasan hasil belajar siswa hingga 85% dalam memahami materi yang diajarkan. Peningkatan ketuntasan belajar ini dapat terjadi karena dalam Adobe Flash penyajian uraian materi dilengkapi dengan gambar-gambar yang relevan dan bersifat kontekstual (Arda et al., 2015:7). Selain itu pengajaran menggunakan Adobe Flash akan memiliki tingkat penguasaan materi secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan yang materi yang hanya menggunakan materi dalam bentuk teks tertulis (Yusuf, 2015:2). Informasi yang disampaikan menggunakan multimedia interaktif berbasis Adobe Flash akan lebih mudah dipahami dan di buat nyata mungkin untuk mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, sehingga di harapkan dengan penggunaan media ini proses pembelajaran dapat dilakukan dengan praktis dan mudah serta dapat dipahami oleh siswa (Hasrul, 2011:5).

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan tersebut akan dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi untuk Siswa Kelas XI SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimanakah kualitas tahapan mengembangkan multimedia interaktif berbasis Adobe Flash yang layak digunakan dalam dalam pembelajaran biologi pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi untuk siswa kelas XI SMA?
- b. Bagaimanakah validitas multimedia interaktif berbasis Adobe Flash pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi untuk siswa kelas XI SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang akan diteliti, tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut.

- a. Untuk mengetahui kualitas tahapan mengembangkan multimedia interaktif berbasis Adobe Flash yang layak digunakan dalam pembelajaran biologi pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi untuk siswa kelas XI SMA.
- b. Untuk mengetahui validitas multimedia interaktif berbasis Adobe Flash pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi untuk siswa kelas XI SMA.

1.4 Batasan Masalah

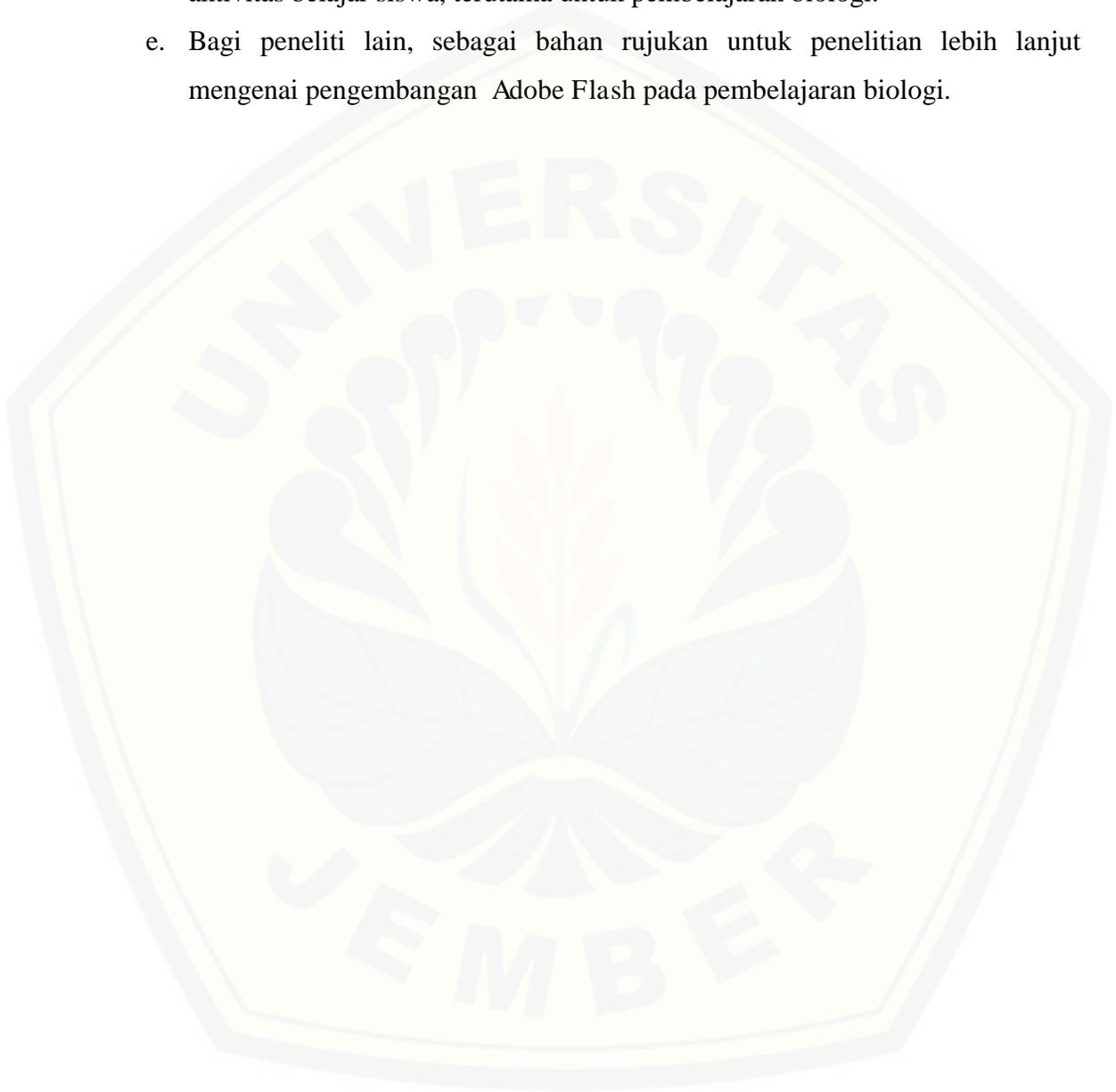
Masalah dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut.

- a. Penelitian ini difokuskan pada pembuatan produk media pembelajaran Biologi dengan menggunakan Adobe Flash untuk siswa SMA/MA kelas XI.
- b. Materi yang dibahas adalah Pokok Bahasan Sistem Respirasi kelas XI.
- c. Media yang dikembangkan hanya digunakan untuk siswa SMA kelas XI.
- d. Pengujian produk yang dibuat merupakan uji terbatas, meliputi pengujian produk oleh para ahli (ahli media dan ahli materi), 2 orang guru biologi SMA dan 9 orang siswa kelas XI di SMAN Kalisat.

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Bagi lembaga pendidikan dan sekolah tingkat SMA, dapat meningkatkan kualitas pembelajaran biologi di sekolah.
- b. Bagi guru, dapat memberikan informasi dan masukan tentang pembelajaran interaktif dengan menggunakan Adobe Flash pembelajaran biologi sehingga dapat membuat pelajaran biologi lebih menyenangkan dan kualitas pembelajaran dapat meningkat.
- c. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan tentang pengembangan multimedia interaktif yang layak dan menarik bagi siswa.

- d. Bagi siswa, dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar serta memperoleh pengalaman belajar yang menyenangkan dan mampu mengembangkan aktivitas belajar siswa, terutama untuk pembelajaran biologi.
- e. Bagi peneliti lain, sebagai bahan rujukan untuk penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan Adobe Flash pada pembelajaran biologi.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Biologi

Belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seorang siswa untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2003:2). Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas dari itu, yakni mengalami. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan melainkan pengubahan kelakuan (Hamalik, 2008:27). Belajar adalah suatu aktivitas seseorang untuk mencapai kepandaian atau ilmu yang tidak dimiliki sebelumnya. Dengan belajar manusia menjadi lebih tahu, memahami, mengerti serta dapat melaksanakan dan memiliki sesuatu (Rahyubi, 2012:1). Sudjana (2004:28) menjelaskan bahwa belajar bukan menghafal dan bukan pula mengingat. Belajar adalah proses yang ditandai dengan adanya perubahan dalam diri seseorang. Perubahan sebagai hasil proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk, seperti berubah pengetahuannya, pemahamannya, sikap dan tingkah lakunya, keterampilannya, kecakapan dan kemampuannya, daya reaksinya, daya penerimaannya dan lain-lain aspek yang ada pada individu. Oleh sebab itu belajar adalah proses yang aktif, belajar adalah proses mereaksi terhadap semua situasi yang ada di sekitar individu.

Pembelajaran adalah sesuatu yang dilakukan oleh siswa, bukan dibuat oleh siswa. Pembelajaran merupakan upaya pendidik untuk membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar (Isjoni, 2009:11). Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2006:17) pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain intruksional, untuk membuat siswa belajar secara aktif yang menekankan pada penyediaan sumber belajar. Pembelajaran merupakan usaha sengaja, terarah dan bertujuan agar orang lain dapat memperoleh pengalaman yang bermakna (BSNP, 2006:30). Tujuan pembelajaran menurut Depdikbud (2006:1), ialah agar siswa

mampu melakukan pengamatan dan diskusi untuk memahami konsep, mampu melakukan percobaan sederhana untuk memahami konsep dan mengkomunikasikan hasil percobaan, mampu menginterpretasikan data yang dikumpulkan dan melaporkannya.

Biologi adalah ilmu alam tentang makhluk hidup atau kajian saintifik tentang kehidupan (Campbell and Reece, 2008:1). Biologi merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam atau natural science, biologi mempunyai kesamaan dengan cabang atau disiplin ilmu lainnya dalam sains, yaitu mempelajari gejala alam dan merupakan sekumpulan konsep, prinsip, teori (produk sains), cara kerja atau metode ilmiah (proses sains) dan didalamnya terkandung sejumlah nilai dan sikap (Rustaman, 2010:2). Menurut Waluyo (2006:1), biologi merupakan ilmu pengetahuan (science) yang mempelajari tentang perihal kehidupan sejak beberapa juta tahun yang lalu hingga sekarang segala perwujudan dan kompleksitasnya dimulai sub partikel atom hingga interaksi antar makhluk hidup dengan makhluk hidup lain dengan lingkungannya.

Pembelajaran biologi merupakan upaya mengorganisasikan lingkungan untuk menciptakan kondisi belajar bagi peserta didik sehingga mengantarkan peserta didik untuk membangun sendiri konsep dan definisi yang benar. Dalam pembelajaran biologi siswa dituntut untuk berpikir kritis dengan menggunakan metode ilmiah sehingga dapat memecahkan suatu masalah (Lutfiah, 2006:7). Menurut Saptono (2003:35), dalam melakukan pembelajaran biologi seorang guru hendaknya menyadari bahwa biologi lebih dari sekedar kumpulan fakta atau konsep, karena dalam biologi juga terdapat kumpulan proses dan nilai yang dapat di aplikasikan serta dikembangkan dalam kehidupan nyata.

2.2 Media Pembelajaran

2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti “tengah” atau “pengantar” (Arsyad, 2011:3). Media adalah perantara atau pengantar

pesan dari pengirim ke penerima pesan. Apabila media tersebut digunakan untuk membawa pesan-pesan yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran (Novallendry, 2013:2). Media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Arsyad, 2011:3). Media pembelajaran juga diartikan sebagai alat bantu yang dirancang secara khusus untuk merangsang pikiran, perasaan, pemahaman, kemauan peserta didik sehingga terjadi proses pembelajaran (Warsito, 2008:25). Dalam proses pembelajaran, media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar (Santayasa, 2007:3). Tanpa adanya media, kemungkinan besar tidak akan terjadi proses pembelajaran. Oleh sebab itu, penting sekali bagi pengajar untuk menyediakan dan menggunakan media untuk proses pembelajaran (Anderson et al., 2010:2).

Media pembelajaran dapat dikategorikan sebagai faktor eksternal yang ikut mempengaruhi proses pembelajaran di kelas, baik pada diri pengajar maupun pembelajar (Wahyudin et al., 2010:1). Penggunaan media secara kreatif akan memungkinkan audien (peserta didik) untuk belajar lebih baik dan dapat meningkatkan aktivitas mereka sesuai dengan tujuan yang ingin di capai (Hasrul, 2011:4). Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis pada siswa (Safitri et al., 2013:1).

2.2.2 Ciri-ciri Media Pembelajaran

Menurut Arsyad Azhar (2005:6–7) ciri-ciri umum yang terkandung dalam media yaitu :

- a. Media pendidikan memiliki pengertian fisik yang dewasa ini dikenal sebagai hardware (perangkat keras), yaitu suatu benda yang dapat dilihat, didengar atau diraba dengan panca indra.
- b. Media pendidikan memiliki pengertian nonfisik yang dikenal sebagai software (perangkat lunak) yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa.
- c. Penekanan media pendidikan terdapat pada visual.
- d. Media pendidikan memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun di luar kelas.
- e. Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
- f. Media pendidikan dapat digunakan secara massal (misalnya radio, televisi), kelompok besar dan kelompok kecil (misalnya : modul, komputer, radio tape/kaset, video recorder).
- g. Sikap, perbuatan, organisasi, strategi dan manajemen yang berhubungan dengan penerapan suatu ilmu.

Ada beberapa langkah yang perlu diperhatikan oleh guru dalam menggunakan media, salah satunya mengenal, memilih dan menggunakan sesuatu media. Hal ini perlu selektif, karena dalam menggunakan media itu juga harus mempertimbangkan komponen-komponen yang lain dalam proses belajar mengajar, misalnya apa materi dan bagaimana metodenya (Anderson et al., 2010:4). Penggunaan media secara kreatif dapat memungkinkan siswa untuk belajar lebih banyak, mencamkan apa yang dipelajarinya lebih baik dan meningkatkan performan siswa sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai (Widada, 2010:99).

Pemilihan media pembelajaran yang baik dapat di lakukan dengan mempertimbangkan sembilan faktor kunci, diantaranya yaitu : (1) Batasan sumber

daya institusional; (2) Pesesuaian media dengan mata pelajaran yang di ajarkan; (3) karakteristik siswa atau anak didik; (4) Perilaku pendidik dan tingkat keterampilannya; (5) Sasaran pembelajaran; (6) Hubungan pembelajaran; (7) Lokasi pembelajaran; (8) Waktu dan (9) Tingkat keragaman media (Indriana, 2011:32). Pendapat lain mengungkapkan bahwa dalam memilih media hendaknya memperhatikan kriteria-kriteria sebagai berikut: (1) Kemampuan mengakomodasikan penyajian stimulus yang tepat, misalnya visual atau audio; (2) Kemampuan mengakomodasikan respon siswa yang tepat; (3) Kemampuan mengakomodasikan umpan balik; (4) Pemilihan media utama dan media sekunder untuk penyajian informasi atau stimulus dan untuk latihan atau tes sebaiknya menggunakan media yang sama; (5) Tingkat kesenangan dan keefektifan biaya (Arsyad, 2011:71).

2.2.3 Fungsi Media Pembelajaran

Pengembangan media pembelajaran hendaknya diupayakan untuk memanfaatkan kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh media tersebut dan berusaha menghindari hambatan-hambatan yang mungkin muncul dalam proses pembelajaran. Menurut Hamalik (2008:49) fungsi media pembelajaran yaitu (1) Untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang efektif; (2) Penggunaan media merupakan bagian integral dalam sistem pembelajaran; (3) Media pembelajaran penting dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran; (4) Penggunaan media dalam pembelajaran adalah untuk mempercepat proses pembelajaran dan membantu siswa dalam upaya memahami materi yang disajikan oleh guru dalam kelas dan (5) Penggunaan media dalam pembelajaran dimaksudkan untuk mempertinggi mutu pendidikan. Penggunaan media dalam kegiatan belajar mengajar memiliki pengaruh yang besar terhadap pembelajaran dan terhadap pemahaman isi pelajaran, penggunaan media akan lebih menjamin terjadinya pemahaman yang lebih baik pada siswa. Media pembelajaran juga mampu membangkitkan suasana belajar yang menyenangkan, tentu hal ini akan berpengaruh terhadap suasana belajar dan kondisi belajar yang efektif (Daryanto, 2010:10).

2.2.4 Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Sudjana dan Rivai (2005:2) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu : (1) Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar; (2) Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkan menguasai dan mencapai tujuan pengajaran; (3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi jika guru mengajar setiap jam pelajaran; dan (4) Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru melainkan juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan dan lain-lain.

Media pembelajaran banyak sekali jenis dan macamnya. Mulai dari paling sederhana hingga media yang paling canggih. Sanaky (2011:50) mengelompokan media yang sering digunakan yaitu : (1) Media cetak, misalnya buku; (2) Media pameran, misalnya benda-benda sesungguhnya atau benda tiruan; (3) Media yang diproyeksikan, misalnya overhead transparansi, slide suara dan film strip; (4) Rekaman audio, misalnya latihan yang bersifat verbal; (5) Video dan VCD; dan (6) Komputer.

2.2.5 Pengembangan Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah suatu alat yang digunakan oleh guru agar kegiatan belajar berlangsung secara efektif. Sadiman (2006:7) menyatakan bahwa media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa. Tuntutan terhadap kemajuan teknologi menuntut adanya pengembangan sehingga inovasi terhadap suatu media selalu dilakukan guna mendapatkan kualitas yang lebih baik.

Pengembangan merupakan suatu rangkaian proses atau langkah-langkah yang digunakan untuk mengembangkan suatu produk baru atau memperbaiki produk

yang telah ada sebelumnya (Setyosari, 2010:216). Menurut Sugiyono (2011:3) pengembangan berarti memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada. Gay (1990:17) menyatakan bahwa pengembangan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan sekolah dan bukan untuk menguji teori. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (hardware), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (software), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dan lain-lain (Sukmadinata, 2010:165).

Pengembangan media yang dilakukan harus sesuai dengan konsep pendidikan dan pengajaran yang dianut dalam kurikulum. Pengembangan media pembelajaran sebagai sebuah proses, disiplin ilmu pengetahuan, sistem dan teknologi pembelajaran bertujuan agar proses pengajaran dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Menurut Abdul Majid (2011:19) dalam pengembangan media pembelajaran harus diperhatikan beberapa aspek, diantaranya yaitu:

1. Signifikansi. Tingkat signifikansi tergantung pada tujuan pendidikan yang diajukan dan signifikansi dapat ditentukan berdasarkan kriteria yang dibangun selama proses pembelajaran.
2. Fleksibilitas. Artinya pengembangan pembelajaran disusun berdasarkan pertimbangan realistik baik yang berkaitan dengan biaya maupun pengimplementasiannya.
3. Relevansi. Konsep relevansi berkaitan dengan jaminan bahwa pengembangan pembelajaran memungkinkan penyelesaian persoalan secara lebih spesifik pada waktu yang tepat agar dapat dicapai tujuan spesifik secara optimal.
4. Ketelitian. Prinsip utama yang perlu diperhatikan ialah agar pengembangan media pembelajaran disusun dalam bentuk yang sederhana serta mudah untuk dipahami.

5. Monitoring. Proses mengembangkan kriteria untuk menjamin bahwa berbagai komponen bekerja secara efektif.
6. Isi pembelajaran. Dalam isi pembelajaran merujuk pada hal-hal yang akan direncanakan dalam pembelajaran.

2.3 Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash

2.3.1 Multimedia Interaktif

Lahirnya teknologi multimedia adalah hasil dari perpaduan kemajuan teknologi elektronik, teknik komputer dan perangkat lunak. Dengan masuknya materi Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam kurikulum baru, maka peranan komputer sebagai salah satu komponen utama dalam TIK mempunyai posisi yang sangat penting sebagai salah satu media pembelajaran (Amiruddin dan Santosa, 2010:1). Multimedia berasal dari dua kata, yaitu multi dan media. Multi berarti banyak dan media biasa diartikan alat untuk menyampaikan atau membuat sesuatu, perantara, alat pengantar, suatu bentuk komunikasi seperti surat kabar, majalah atau televisi (Budiman et al., 2014:2). Multimedia adalah penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, gambar, animasi dan video sehingga pengguna dapat bernavigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi (Rohman, 2012:1).

Multimedia interaktif merupakan perpaduan antara berbagai media (format file) yang berupa teks, gambar (vektor atau bitmap), grafik, sound, animasi, video, interaksi dan lain-lain yang telah dikemas menjadi file digital (komputerisasi), yang digunakan untuk menyampaikan pesan kepada publik (Novallendry, 2013:4). Multimedia interaktif juga diartikan sebagai sistem yang menggunakan lebih dari satu media presentasi (teks, suara, citra, animasi dan video) secara bersamaan dan melibatkan keikutsertaan pemakaian untuk memberi perintah, mengendalikan dan memanipulasi (Putra, 2013:1). Ariesto Hadi Sutopo (2003:7) mengemukakan bahwa multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna sehingga pengguna dapat memilih

apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya, bertanya, dan mendapatkan jawaban yang mempengaruhi komputer untuk mengerjakan fungsi selanjutnya.

Multimedia pembelajaran interaktif memiliki menu-menu khusus yang dapat diakses oleh user untuk memunculkan informasi berupa audio, visual maupun fitur lain yang diinginkan oleh pengguna (Dhevi et al., 2013:2). Klasifikasi interaktif dalam lingkup multimedia pembelajaran bukan terletak pada sistem hardware, tetapi lebih mengacu pada karakteristik belajar siswa dalam merespon stimulus yang ditampilkan layar monitor komputer. Kualitas interaksi siswa dengan komputer sangat ditentukan oleh kecanggihan program komputer (Ali, 2009:4).

Kualitas media pembelajaran dapat dinilai melalui ukuran-ukuran dan metode-metode tertentu, serta melalui pengujian-pengujian software. Kriteria multimedia interaktif dapat dinilai berdasarkan kualitas materi dan tujuan, kualitas pembelajaran dan kualitas teknik (Arsyad, 2011:175-176). Munir (2009:219-220) berpendapat bahwa multimedia interaktif yang baik harus memenuhi enam kriteria penilaian yaitu: (1) Kemudahan navigasi, multimedia interaktif harus di rancang sederhana sehingga pembelajar dapat mempelajarinya tanpa harus dengan pengetahuan yang kompleks tentang media; (2) Kandungan kognisi, adanya kandungan pengetahuan yang jelas; (3) Adanya presentasi informasi, yang digunakan untuk menilai isi dan program multimedia interaktif itu sendiri; (4) Integritas media, dimana media harus mengintegrasikan aspek pengetahuan dan keterampilan; (5) Artistik dan estetika, untuk menarik minat belajar; dan (6) Fungsi secara keseluruhan, program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh peserta belajar.

Apabila multimedia interaktif dipilih, dikembangkan dan digunakan secara tepat dan baik, akan memberi manfaat yang sangat besar bagi guru dan siswa. Adanya multimedia interaktif dapat membantu guru untuk mendesain pembelajaran secara kreatif. Desain pembelajaran yang kreatif diharapkan dapat menciptakan proses pembelajaran menjadi inovatif, menarik, lebih efektif, kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja

serta sikap belajar siswa dapat ditingkatkan. Menurut Munadi (2012:152), kelebihan multimedia interaktif sebagai media pembelajaran yaitu :

- a. Interaktif. Siswa yang mengaplikasikan program ini akan diajak untuk ikut terlibat secara auditif, visual, dan kinetik sehingga dengan perlibatan ini dimungkinkan informasi mudah dimengerti.
- b. Memberikan iklim afektif secara individual, karena dirancang khusus untuk pembelajaran mandiri, kebutuhan siswa secara individual terasa terakomodasi, termasuk bagi mereka yang lamban dalam menerima pelajaran.
- c. Meningkatkan motivasi belajar.
- d. Memberikan umpan balik.
- e. Kontrol pemanfaatannya sepenuhnya berada pada pengguna.

2.3.2 Adobe Flash

Flash pertama kali diperkenalkan oleh Macromedia pada tahun 1997 dan telah memiliki standar interaktif dan animasi berkualitas tinggi pada Web. Mulai dari versi keduanya flash dilengkapi dengan fitur untuk mengekspor animasi ke dalam format video. Salah satu animasi flash pertama yang tampil di televisi adalah animasi buatan Honkworm Internasional yang berjudul Fishbar. Animasi ini ditayangkan oleh televisi bertaraf internasional MTV dalam MTV's Cartoon Sushi pada tahun 1998 (Setyaningsih, 2008:1). Flash merupakan sebuah program desain grafis dan animasi yang di dalamnya tersedia begitu banyak fasilitas yang begitu lengkap sehingga dapat memudahkan untuk menghasilkan sebuah karya atraktif sesuai dengan kreativitas dan imajinasi pembuat (Setiasih et al., 2012:2).

Macromedia Flash telah diproduksi dalam beberapa versi. Versi terakhir dari Macromedia Flash adalah Macromedia Flash 8. Sekarang Flash berpindah vendor ke Adobe. Adobe Flash merupakan salah satu software yang digunakan untuk membuat animasi, video, gambar vektor maupun bitmap dan multimedia interaktif (Darmawan, 2012:259). Semua tools Adobe Flash pada dasarnya sama, hanya yang membedakan disini adalah adanya jenis Actionscript 3.0. (Irawan, 2015:4).

Actionscript adalah bahasa pemrograman Flash yang digunakan untuk membuat halaman web, animasi, game dan aplikasi interaktif (Chandra, 2012:2).

Sejak diperkenalkan pada tahun 2004, Flash menjadi sangat populer dan langsung mendapat tempat di hati masyarakat dunia website karena dapat membuat dan menampilkan animasi di website (Setyaningsih, 2008:2). Menurut Hidayatullah (2008:4) Adobe Flash adalah suatu software animasi yang dapat membantu dalam memvisualisasikan materi pelajaran dalam bentuk animasi pelajaran secara interaktif. Di sisi lain, Pramono (2004:1) mengatakan bahwa Adobe Flash adalah sebuah software animasi yang saat ini menjadi software favorit dan banyak digunakan para web designer untuk membuat webnya lebih dinamis. Dari beberapa uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa program Adobe Flash adalah sebuah program animasi yang sering digunakan para desainer untuk menghasilkan desain yang profesional.

Flash terdapat beberapa versi dari Adobe Flash yang berkembang saat ini, satu diantaranya yaitu Adobe Flash CS6. Adobe flash CS6 merupakan suatu program aplikasi yang digunakan untuk mendesain dan membangun perangkat presentasi, publikasi atau aplikasi lainnya yang membutuhkan ketersediaan sarana interaksi dengan penggunaanya (Kusrinto, 2006:1). Aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, movie, game, pembuatan navigasi pada situs web, tombol animasi, banner, menu interaktif, screen saver dan pembuatan aplikasi-aplikasi web lainnya (Andreas, 2005:12). Menurut Kusrito (2006:16) didalam Adobe Flash CS6 terdapat beberapa komponen diantaranya yaitu:

- 1) Layer, bagian dari timeline yang digunakan untuk membuat objek menjadi beberapa lapisan.
- 2) Frame, satuan terkecil dalam video. Apabila salah satu gambar frame di ubah maka frame yang lain akan mengikuti perubahan gambar tersebut karena frame tidak dapat berdiri sendiri.
- 3) Movieclip, untuk membuat sebuah simbol animasi berbentuk movie.

- 4) Button, untuk membuat button atau tombol. Fasilitas ini biasa digunakan untuk animasi media interaktif.
- 5) Graphics, untuk membuat sebuah simbol animasi berbentuk grafik.
- 6) Motion tween, salah satu fitur dari program flash yang memudahkan untuk membuat sebuah animasi pergerakan objek tanpa harus memperbanyak gambar keyframe, hanya menentukan keyframe awal dan keyframe akhir..

Adobe Flash merupakan salah satu software aplikasi desain grafis yang sangat populer saat ini terutama untuk membuat aplikasi dalam efek yang spektakuler. Kesederhanaan tool yang disediakan serta kemampuan yang luas menjadikan flash semakin digemari. Media pembelajaran dengan program Adobe Flash baik digunakan untuk mendukung pembelajaran interaktif karena software tersebut memiliki kemampuan yang lebih unggul dibandingkan software lain dalam menampilkan media, gabungan grafis, animasi, suara serta memiliki interaktifitas dengan pengguna (Madcom, 2007:1). Rusman (2012:109) mengemukakan media pembelajaran berbasis Adobe Flash merupakan hasil teknologi berdasarkan komputer yang memiliki keunggulan diantaranya yaitu (1) Siswa belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatannya dalam memahami pengetahuan dan informasi yang ditayangkan; (2) Siswa dapat melakukan kontrol terhadap aktivitas belajarnya; (3) Kemampuan media untuk menayangkan kembali informasi yang diperlukan oleh pemakainya; (4) Media dapat diprogram agar mampu memberikan umpan balik terhadap hasil belajar; (5) Media dapat diprogram untuk memeriksa dan memberikan skor hasil belajar secara otomatis; dan (6) Media dapat mengintegrasikan komponen warna, musik dan animasi gerak.

Selain keunggulan-keunggulan tersebut, program Flash ini memiliki keunggulan dibandingkan program lain yang sejenis. Keunggulan tersebut menurut Madcoms (2007:3) diantaranya : (1) Dapat membuat tombol interaktif dengan sebuah movie atau objek yang lain; (2) Dapat membuat perubahan transparansi warna dalam movie; (3) Dapat membuat perubahan animasi dari satu bentuk ke bentuk lain; dan (4) Dapat membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan.

2.4 Metode Pengembangan Media

Desain pembelajaran adalah pengembangan pengajaran secara sistematis yang digunakan secara khusus teori-teori pembelajaran untuk menjamin kualitas pembelajaran. Pernyataan tersebut mengandung arti bahwa penyusunan perencanaan pembelajaran harus sesuai dengan konsep pendidikan dan pembelajaran yang dianut dalam kurikulum yang digunakan (Sagara, 2005:136). Dengan demikian dapat disimpulkan desain pembelajaran adalah praktek penyusunan media teknologi komunikasi dan isi untuk membantu agar dapat terjadi transfer pengetahuan secara efektif antara guru dan peserta didik. Tidak ada suatu model desain pembelajaran yang dapat memberikan dampak paling baik untuk mengembangkan suatu program pembelajaran, karena itu untuk menentukan model desain dalam mengembangkan suatu program pembelajaran bergantung pada pertimbangan perancang terhadap model yang akan digunakannya atau dipilihnya. Banyak model untuk mengembangkan program pembelajaran yang telah di kenal, salah satu model pengembangan produk pembelajaran adalah model ASSURE yang dicetuskan oleh Heinich et al. (2001).

Model ASSURE (Analyze learners; State objectives; Select methods, media, and materials; Utilize media and materials, Require learner participation; Evaluate and review) merupakan model pengembangan produk pembelajaran yang berorientasi pada kelas dan dirancang untuk membantu para guru merencanakan pembelajaran yang efektif dengan memadukan teknologi dan media di dalam kelas (Heinich et al., 2001:47). Lebih lanjut Benny A. Pribadi (2011:30) menambahkan bahwa model desain pembelajaran ASSURE menekankan pada faktor pemanfaatan media dan bahan ajar yang akan direncanakan dengan baik, yang membuat siswa belajar secara aktif.

Pembelajaran dengan menggunakan model ASSURE mempunyai beberapa tahapan yang dapat membantu terwujudnya pembelajaran yang efektif dan bermakna. Adapun tahapan tersebut antara lain : (1) Analyze learners (analisis karakter pembelajar); (2) State Objectives (menentukan tujuan); (3) Select methods, media,

and materials (memilih strategi, media dan materi); (4) Utilize media and materials (menggunakan media dan materi); (5) Require learner participation (partisipasi peserta didik); dan (6) Evaluate and revisi (mengevaluasi dan merevisi) (Heinich et al., 2001:48). Langkah pertama untuk merencanakan secara sistematis dalam menggunakan media adalah dengan Analyze learners (analisis siswa). Hassan (2014:1) menyatakan bahwa sukar untuk menganalisis semua ciri pelajar yang ada, namun ada tiga hal penting yang dapat dilakukan untuk mengenal pelajar, yaitu berdasarkan karakteristik umum, kompetensi tertentu dan gaya belajar.

Langkah kedua model ASSURE adalah menentukan tujuan secara spesifik. Menentukan tujuan pembelajaran dapat didasarkan pada buku atau kurikulum. Tujuan pembelajaran akan menginformasikan apakah yang sudah dipelajari peserta didik dari pengajaran yang telah dilaksanakan. Menurut Heinich et al. (2001:53) menentukan tujuan pembelajaran yang baik adalah berdasarkan ABCD, yaitu (1) A (Audience) atau siswa, yaitu apa yang bisa dilakukan oleh siswa setelah pembelajaran; (2) B (Behaviour) atau tingkah laku, yaitu kata kerja operasional yang menggambarkan kemampuan siswa setelah pembelajaran; (3) C (Condition) atau kondisi, yaitu pernyataan dari tujuan yang menyatakan pelaksanaan yang dapat diobservasi; dan (4) D (Degree) atau tingkat, yaitu menyatakan standar atau kriteria.

Langkah ketiga model ASSURE adalah memilih strategi, media dan materi ajar. Setelah mengidentifikasi siswa dan menentukan tujuan, itu akan digunakan sebagai titik awal (pengetahuan, keterampilan dan sikap siswa) dan titik akhir (tujuan) dari pembelajaran. Langkah ini menghubungkan antara kedua titik dengan memilih metode yang tepat dan format media, kemudian memutuskan materi yang dipilih untuk diimplementasikan. Terdapat tiga hal penting dalam pemilihan strategi, media dan bahan ajar yaitu menentukan strategi yang sesuai dengan tugas pembelajaran, memilih media yang sesuai untuk melaksanakan strategi pembelajaran, dan memilih, memodifikasi dan merancang materi tertentu dalam format media (Heinich et al., 2001:56). Menurut Asyhar (2010:113) ada beberapa tahapan dalam membuat media pembelajaran yaitu (1) Tahap pra-produksi: penetapan ide dan

identifikasi program, penyusunan garis besar isi media; (2) Tahap produksi: menulis ringkasan isi program (Sinopsis), menulis urutan isi/materi program (Treatment), menulis naskah program (Shooting Script), menulis perangkat gambar cerita (Storyboard), pengumpulan objek rancangan, dan membuat desain tampilan pada komputer; (3) Tahap pasca produksi: penilaian dan revisi.

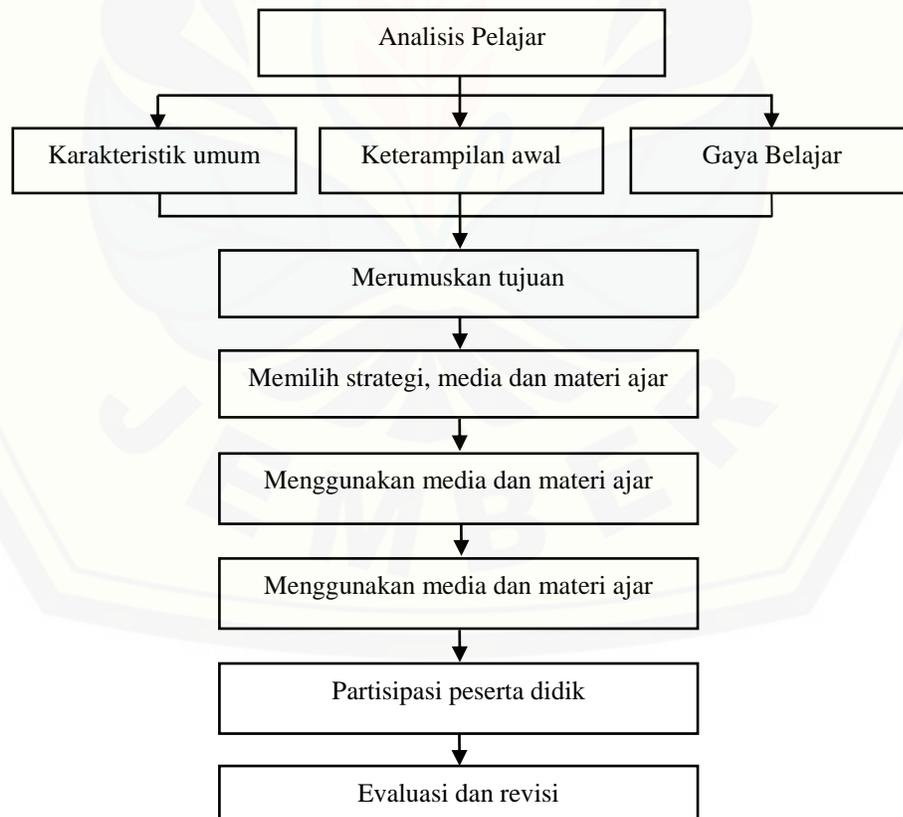
Langkah keempat dalam model ASSURE adalah menggunakan media dan materi oleh siswa dan guru. Menurut Heinich et al. (2001:62-63) terdapat lima langkah dalam prosedur penggunaannya, diantaranya yaitu Preview the materials (meninjau materi), Prepare the materials (menyiapkan materi), Prepare the environment (menyiapkan lingkungan), Prepare the learners (menyiapkan siswa) dan Provide the learning experience (menyiapkan pengalaman belajar). Langkah kelima adalah mengaktifkan partisipasi siswa atau pembelajar. Sebelum pelajar dinilai secara formal, pelajar perlu dilibatkan dalam aktivitas pembelajaran seperti memecahkan masalah, simulasi, kuis atau presentasi, karena belajar tidak cukup hanya mengetahui tetapi harus dapat merasakan dan melaksanakan serta mengevaluasi hal-hal yang dipelajari sebagai hasil belajar. Langkah akhir dari model ASSURE adalah evaluasi dan revisi. Evaluasi dan revisi ini merupakan komponen yang sangat penting untuk mengembangkan kualitas pembelajaran (Heinich et al. 2001:68).

Model ASSURE merupakan model desain sistem pembelajaran yang bersifat praktis dan mudah diimplementasikan untuk mendesain aktivitas pembelajaran, baik yang bersifat individual maupun klasikal. Langkah analisis karakteristik siswa akan memudahkan dalam memilih strategi, media dan materi pembelajaran yang tepat untuk digunakan dalam menciptakan aktivitas pembelajaran yang efektif, efisien dan menarik. Demikian pula dengan langkah revisi yang dapat dimanfaatkan untuk menjamin kualitas proses pembelajaran yang diciptakan. Wardani (2011) menyatakan beberapa keunggulan dari model ASSURE, yaitu:

- 1) Lebih banyak komponennya dibandingkan dengan model materi ajar.
- 2) Sering di adakan pengulangan kegiatan dengan tujuan Evaluate and Revisi.

- 3) Turut mengutamakan partisipasi pembelajar dalam poin Require learner participation.
- 4) Menyiratkan para guru untuk menyampaikan materi dan mengelola kegiatan pembelajaran di dalam kelas.
- 5) Pada poin Select methods, media and materials serta Utilize media and materials membuat guru atau pendidik aktif untuk menemukan dan memanfaatkan, bahan dan media yang tepat dan memanfaatkan secara optimal media yang telah ada.

Adapun kekurangan dari model ASSURE yaitu tidak mencakup suatu materi tertentu dan tidak semua komponen desain pembelajaran termasuk di dalamnya meskipun komponennya relatif banyak (Wardani, 2011). Secara ringkas, tahapan pengembangan media pembelajaran dengan model ASSURE dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.1 Prosedur model ASSURE

2.5 Karakteristik Materi Sistem Respirasi

Materi pelajaran adalah segala sesuatu yang harus dikuasai siswa sesuai dengan kompetensi dasar dalam rangka pencapaian suatu kompetensi mata pelajaran. Materi pelajaran merupakan bagian penting dalam pembelajaran. Keberhasilan suatu proses pembelajaran dapat ditentukan oleh seberapa banyak materi yang dapat dikuasai oleh siswa (Ilmi, 2013:18).

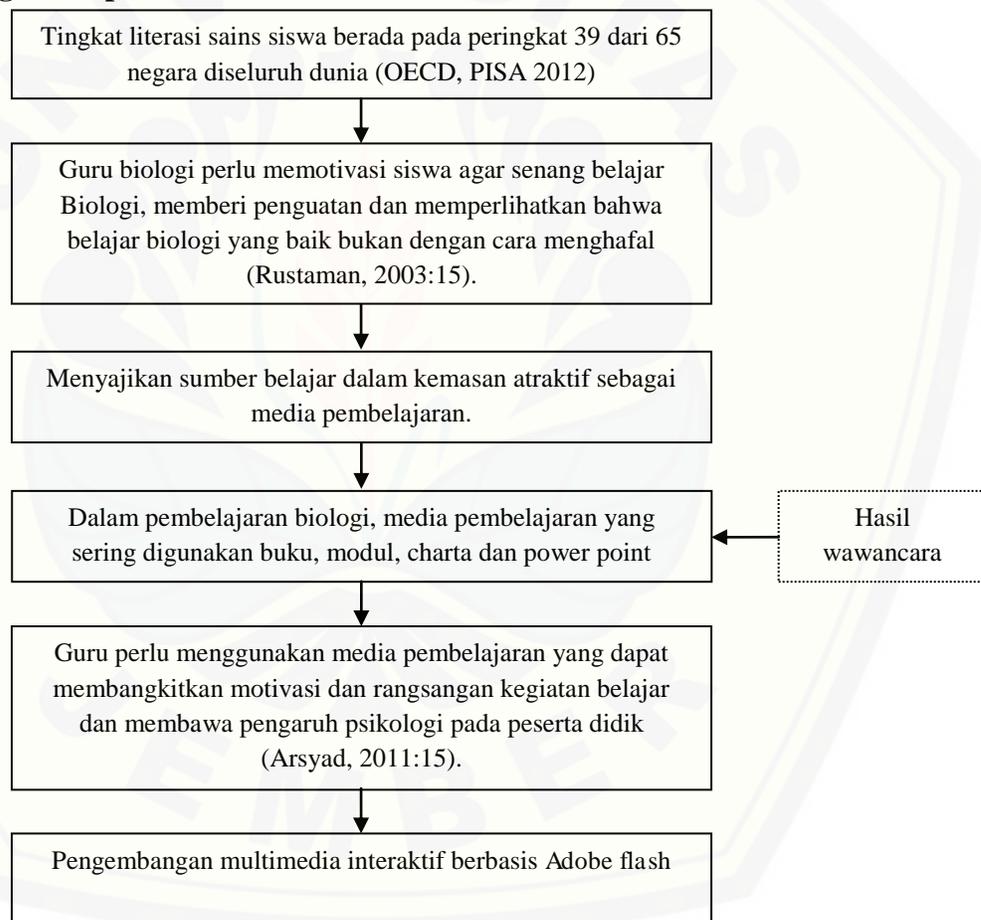
Standar Kompetensi (SK) yang diterapkan adalah menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas. Kompetensi Dasar (KD) yang dipilih sebagai dasar pengembangan media pembelajaran adalah KD 3.4 kelas XI SMA, isi KD tersebut yaitu menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan penyakit yang dapat terjadi pada sistem respirasi (pernapasan) pada manusia dan hewan. Konsep materi yang akan dibahas pada KD ini diantaranya yaitu organ-organ dan fungsinya pada sistem respirasi manusia (hidung, saluran pernapasan dan paru-paru), mekanisme sistem respirasi manusia, volume-volume udara yang dipernapaskan, sistem respirasi pada hewan vertebrata dan berbagai gangguan atau penyakit yang terjadi dalam sistem respirasi manusia.

Materi sistem respirasi digunakan dalam pengembangan media ini karena materi sistem respirasi ini memiliki karakteristik berupa keterkaitan struktur, fungsi serta proses yang terjadi pada rongga hidung, faring, laring, trakea, bronkus, bronkiolus dan alveolus sehingga materi ini kurang objektif jika hanya disampaikan dengan metode ceramah dan hafalan, apalagi karakteristik siswa SMA lebih mudah menerima pelajaran dengan cara melihat langsung. Pada pokok bahasan ini ada beberapa sub pokok bahasan yang harus dijelaskan dengan Adobe Flash, salah satunya pada mekanisme pernapasan yang memerlukan suatu gambaran jelas disertai dengan gerak nyata yang dapat dilihat langsung tanpa membayangkan lagi.

Pada dasarnya materi sistem pernapasan merupakan materi yang menarik dan berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Materi sistem pernapasan merupakan materi yang mempelajari tentang proses pernapasan oleh siswa, misalnya

pada saat melakukan proses pernapasan, siswa dapat mengetahui organ apa saja dalam tubuh yang melakukan proses pernapasan, tanpa sadar siswa melakukan proses pernapasan dada dan pernapasan perut, siswa juga dapat mengetahui penyebab penyakit pada sistem pernapasan. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran khususnya materi pokok sistem respirasi perlu digunakan media pembelajaran yang dapat membuat siswa lebih memahami dan meningkatkan penguasaan konsep siswa.

2.6 Kerangka Berpikir



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Pengembangan yaitu pengembangan (Development Research). Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah berupa multimedia interaktif berbasis Adobe Flash untuk siswa SMA kelas XI pada pokok bahasan sistem respirasi. Adobe Flash yang dikembangkan meliputi gambar, animasi, dan tampilannya. Penelitian pengembangan ini mengacu pada model ASSURE (Analyze Learners; State Objectives; Select Methods, Media, and Materials; Utilize Media and Materials; Require Learner Participation; Evaluate and Revise) (Heinich et al., 2001). Model ini dipilih dengan pertimbangan bahwa model pengembangan ini berisikan panduan prosedural yang merencanakan dan memberikan instruksi dalam mengintegrasikan teknologi dan media ke dalam proses pembelajaran secara efektif (Heinich et al., 2001:47). Model ASSURE ini terdiri dari 6 tahap, yaitu (1) analisis pelajar; (2) merumuskan tujuan; (3) pemilihan metode, media, dan materi; (4) penggunaan media dan materi; (5) partisipasi pelajar di dalam kelas; dan (6) penilaian dan revisi.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian pengembangan ini di sub laboratorium media pendidikan biologi dan uji coba multimedia interaktif berbasis Adobe Flash dalam penelitian ini adalah SMA Negeri Kalisat yang terletak di Jalan Ki Hajar Dewantara No. 42. Adapun pertimbangan dalam pemilihan tempat uji pengembangan ini yaitu : (1) SMA Negeri Kalisat bersedia menjadi tempat penelitian; (2) SMA Negeri Kalisat belum pernah menjadi tempat untuk penelitian uji coba pengembangan media pembelajaran berbasis Adobe Flash; (3) SMA Negeri Kalisat memiliki fasilitas LCD proyektor yang memadai sehingga dapat mendukung pelaksanaan uji coba produk Adobe Flash.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari – Juni semester genap tahun pelajaran 2015/2016.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional bertujuan untuk memberikan batasan tentang tindakan yang akan dilakukan oleh peneliti secara terinci dalam mengukur suatu variabel. Adapun definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Multimedia Interaktif merupakan suatu multimedia yang memanfaatkan perkembangan teknologi yang menggabungkan gambar, suara animasi, dan video yang selanjutnya disatukan dalam komputer untuk disimpan dan di proses dan di sajikan secara interaktif. Media interaktif yang dimaksudkan adalah berupa Adobe Flash yang berisi mengenai konten materi pembelajaran dan di dalamnya melibatkan multimedia, diantaranya teks, animasi, gambar, video dan sebagainya serta bersifat interaktif. Multimedia interaktif ini di pertimbangkan dari beberapa aspek diantaranya yaitu aspek materi, aspek konten multimedia, aspek operasional dan aspek pengguna atau guru.
- b) Adobe Flash adalah software aplikasi yang berisi teks, gambar, audio dan video yang bersifat interaktif dan membutuhkan ketersediaan sarana interaksi dengan penggunanya.
- c) Pokok bahasan sistem respirasi membahas tentang struktur organ respirasi, mekanisme respirasi serta gangguan fungsi pada sistem respirasi.

3.4 Variabel Penelitian dan Parameter penelitian

Variabel dan parameter yang digunakan dalam penelitian pengembangan Adobe Flash terdapat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Identifikasi variabel, sub variabel, parameter, dan sumber data penelitian pengembangan

Variabel	Sub Variabel	Parameter	Cara Pengukuran	
(1)	(2)	(3)	(4)	
Pengembangan multimedia interaktif berbasis Adobe Flash	Hasil pengembangan flash dari aspek materi	Cakupan Materi	Instrumen validasi ahli materi (Lampiran F. 2 halaman 150)	
		Akurasi Materi		
		Kemutakhiran		
		Kontekstual		
		Keaslian Materi		
	Aspek operasional multimedia interaktif berbasis Adobe Flash	Aspek operasional multimedia interaktif berbasis Adobe Flash	Artistik dan Estetika	Instrumen validasi ahli media (Lampiran F. 3 halaman 156)
			Kemudahan Navigasi	
			Fungsi Keseluruhan Adobe Flash	
			Kesesuaian isi/materi	
			Penyajian materi	
Validasi media untuk pengguna (guru)	Validasi media untuk pengguna (guru)	Fungsi Keseluruhan Adobe Flash dalam pembelajaran.	Instrumen validasi pengguna (Lampiran F. 4 halaman 160)	

3.5 Rancangan Penelitian

Model desain penelitian pengembangan ini adalah Analyze Learners; State Objectives; Select Methods, Media, and Materials; Utilize Media and Materials; Require Learner Participation; Evaluate and Revise (ASSURE) yang dikembangkan oleh Heinich et al. (2001). Prosedur pengembangan penelitian ini di dasarkan pada 6 tahap, yakni : (1) analisis pelajar; (2) merumuskan tujuan; (3) pemilihan metode, media, dan materi; (4) penggunaan media dan materi; (5) partisipasi pelajar di dalam

kelas; dan (6) penilaian dan revisi. Aktivitas analisis pelajar difokuskan pada (a) karakteristik umum; (b) kompetensi tertentu; dan (c) gaya belajar. Aktivitas menyatakan tujuan difokuskan pada mengklasifikasikan tujuan dan perbedaan individu dalam menerima pembelajaran di kelas. Aktivitas pemilihan metode, media, dan materi difokuskan pada (a) menentukan metode yang sesuai untuk suatu tugas belajar; (b) memilih bentuk media yang cocok; (c) menentukan materi; (d) memodifikasi materi yang ada; dan (e) merancang materi baru. Aktivitas penggunaan media dan materi difokuskan pada (a) mengkaji media pembelajaran; (b) menyiapkan media pembelajaran; (c) menyiapkan lingkungan; dan menyiapkan pembelajar. Aktivitas penilaian dan revisi difokuskan pada menilai hasil media pembelajaran dan revisi.

Model pengembangan ASSURE dapat dimodifikasi atau direduksi (pengurangan) sesuai dengan kebutuhan media pembelajaran yang akan dikembangkan. Pada penelitian ini peneliti melakukan modifikasi pada tahap *Require learner participation* (partisipasi pelajar di dalam kelas), karena pengujian produk media pembelajaran hanya dilakukan dengan uji coba terbatas. Uji coba terbatas di pilih dengan pertimbangan bahwa uji coba terbatas sudah mampu mewakili seluruh populasi, dimana dalam uji coba ini dipilih sembilan orang siswa yang terdiri dari 3 siswa dengan kemampuan tinggi (pintar), 3 siswa dengan kemampuan cukup (cukup pintar) dan 3 orang siswa dengan kemampuan rendah (kurang pintar).

Adapun penjelasan rancangan penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis Adobe flash adalah sebagai berikut.

1) Tahap Analisis Pelajar

Tahap analisis pelajar ini dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik pelajar, dengan begitu dapat diketahui kebutuhan belajar siswa sehingga siswa mampu mendapatkan tingkatan pengetahuan dalam pembelajaran secara maksimal. Media dapat dikatakan efektif bila ada kesesuaian antara karakteristik pelajar dengan media pembelajaran. Heinich et al. (2001:49) menyatakan sukar untuk menganalisis semua ciri pelajar yang ada, namun ada tiga hal penting yang dapat dilakukan untuk

mengenal pelajar, yaitu berdasarkan karakteristik umum, kompetensi tertentu (keterampilan awal khusus) dan gaya belajar. Kegiatan ini dilaksanakan untuk menentukan jenis media yang sesuai dengan peserta didik. Adapun secara lebih rinci beberapa kriteria tersebut adalah sebagai berikut.

a. Karakteristik umum

Karakteristik umum mencakup ciri-ciri umum yang dapat membantu peneliti dalam merancang, memilih, menghasilkan dan menilai media pembelajaran yang akan dikembangkan. Karakteristik umum tersebut dapat ditemukan melalui variabel yang konstan, yaitu jenis kelamin, umur, tingkat perkembangan, budaya dan faktor sosial ekonomi serta etnik (Heinich et al., 2001:48). Informasi ini dapat diperoleh melalui proses interaksi dengan pendidik dan peserta didik.

b. Kompetensi tertentu

Kompetensi tertentu ini berkaitan dengan kemampuan awal siswa atau pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik dengan topik materi pembelajaran yang akan dipelajari (Heinich et al., 2001:50). Kemampuan awal siswa amat penting peranannya dalam meningkatkan kebermaknaan pembelajaran, yang selanjutnya membawa dampak dalam memudahkan proses internal yang berlangsung dalam diri siswa ketika belajar (Uno, 2011:159). Kemampuan awal siswa dapat ditentukan dengan memberikan tes awal (Rusman, 2012:158).

c. Gaya belajar

Gaya belajar yang dimiliki setiap pelajar berbeda-beda dan mengantarkan peserta didik dalam pemaknaan pengetahuan termasuk di dalam interaksi dan merespon dengan emosi ketertarikan terhadap pembelajaran. Menurut De Porter & Hernacki (2002:112) terdapat tiga gaya belajar seseorang yaitu gaya belajar visual, auditorial, dan kinestetik. Walaupun masing-masing siswa belajar dengan menggunakan ketiga gaya belajar tersebut namun kebanyakan siswa lebih cenderung pada salah satu diantara gaya belajar tersebut. Cara terbaik untuk mengatasi perbedaan gaya belajar ini adalah dengan variasi pembelajaran.

2) Merumuskan Tujuan

Tahap selanjutnya yaitu merumuskan tujuan. Menentukan tujuan pembelajaran dapat di dasarkan pada silabus, kurikulum atau buku pelajaran. Tujuan pembelajaran akan menginformasikan apakah yang sudah dipelajari anak dari pengajaran yang dijalankan (Heinich et al., 2001:48). Penentuan tujuan ini sangat penting karena pemilihan media dan cara mengevaluasi tergantung pada jenis tujuan yang di terapkan. Perumusan tujuan yang tepat diharapkan dapat membantu peserta didik untuk memperoleh suatu kemampuan dan kompetensi tertentu dari pembelajaran (Heinich et al., 2001:48).

Merumuskan tujuan ini difokuskan pada pengetahuan, kemahiran, dan sikap yang baru untuk dipelajari. Pertimbangan-pertimbangan yang dilakukan sebelum merumuskan tujuan yaitu :

a. Learner Oriented

Dalam merumuskan tujuan ini berpatokan pada perilaku siswa. Perilaku yang diharapkan dicapai harus dapat dilakukan siswa dan bukan perilaku yang tidak mungkin dilakukan siswa. Tujuan berorientasi pada hasil sehingga dapat diukur secara kuantitas (Sumiati dan Asra, 2009:10).

b. Operasional

Perumusan tujuan harus dibuat secara spesifik dan operasional sehingga mudah untuk mengukur tingkat keberhasilannya. Rumusan tujuan spesifik dan operasional ini menggunakan rumus ABCD, yaitu Audience, Behaviour, Conditioning dan Degree. Audience merupakan sekumpulan sasaran yang dimaksud dalam tujuan pembelajaran. Audience penelitian ini menggunakan siswa SMA Negeri Kalisat kelas XI mata pelajaran Biologi pokok bahasan sistem respirasi. Behaviour, Conditioning dan Degree dalam penelitian ini diharapkan dengan adanya pengembangan multimedia interaktif berbasis Adobe Flash siswa dapat mengidentifikasi komponen yang terlibat dalam sistem pernapasan manusia.

c. Perumusan Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem respirasi. Konsep materi yang akan dibahas diantaranya yaitu organ-organ dan fungsinya pada sistem respirasi manusia (hidung, saluran pernapasan dan paru-paru), mekanisme sistem respirasi manusia, volume-volume udara yang dipernapaskan, sistem respirasi pada hewan vertebrata dan berbagai gangguan atau penyakit yang terjadi dalam sistem respirasi manusia (Silabus KTSP).

Materi sistem respirasi digunakan dalam pengembangan media ini karena materi sistem respirasi ini memiliki karakteristik berupa keterkaitan struktur, fungsi serta proses yang terjadi pada rongga hidung, faring, laring, trakea, bronkus, bronkiolus dan alveolus sehingga materi ini kurang objektif jika hanya disampaikan dengan metode ceramah. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran khususnya materi pokok sistem respirasi perlu digunakan media pembelajaran yang dapat membuat siswa lebih memahami dan meningkatkan penguasaan konsep siswa.

3) Memilih strategi, teknologi, media dan materi ajar.

Langkah selanjutnya yaitu pemilihan metode, media dan materi ajar yang akan digunakan. Memilih format media dan sumber belajar yang akan dibuat harus disesuaikan dengan bahasan atau topik. Pemilihan metode, media dan materi ajar yang tepat akan dapat membantu guru dan instruktur dalam mengoptimalkan hasil belajar siswa. Penggunaan ketiga subsistem ini secara tepat pada akhirnya dapat membantu siswa dalam mencapai kompetensi atau tujuan pembelajaran (Rusman, 2012:60).

Peran media pembelajaran menurut Heinich et al. (2001:49) yaitu (1) memilih materi yang tersedia (melibatkan spesialis teknologi atau media dan menyurvei panduan referensi sumber dan media); (2) mengubah materi yang ada; dan (3) merancang materi baru. Media yang akan dibuat dalam penelitian ini adalah media pembelajaran interaktif berbasis Adobe Flash. Media ini di dalamnya akan berisikan tutorial, praktek dan latihan, simulasi dan permainan. Tutorial, format sajian multimedia pembelajaran dalam penyampaian materinya dilakukan secara

tutorial, sebagaimana layaknya tutorial yang dilakukan guru atau instruktur. Informasi yang disajikan berisikan teks, gambar, baik diam atau bergerak dan grafik (Daryanto, 2010:54).

Praktek dan latihan, model pembelajaran dengan cara melatih siswa terhadap bahan pelajaran yang telah diberikan (Rusman, 2012:192). Format sajian multimedia interaktif ini bertujuan untuk melatih pengguna sehingga mempunyai kemahiran melalui serangkaian latihan yang ditampilkan secara acak. Simulasi, multimedia dengan format ini mencoba menyamai proses dinamis yang terjadi dalam dunia nyata (Daryanto, 2010:55). Misalnya mekanisme pertukaran gas yang terjadi pada manusia. Simulasi ini merupakan multimedia interaktif yang pengajarannya dikemas mirip aslinya untuk memperjelas konten secara menarik. Permainan, bentuk sajian multimedia yang tetap mengacu pada proses pembelajaran dan dengan format ini diharapkan terjadi aktivitas belajar sambil bermain (Daryanto, 2010:56). Proses belajar sambil bermain ini akan lebih menarik dan tidak membosankan untuk siswa.

Pada proses pemilihan media pembelajaran terdapat beberapa proses yang harus dilaksanakan oleh peneliti dalam membuat sebuah media pembelajaran. Beberapa tahapan proses tersebut diantaranya ialah tahap pra-produksi media pembelajaran, tahap produksi media pembelajaran dan tahap pasca produksi media pembelajaran yang akan di jelaskan lebih rinci sebagai berikut:

a. Tahap Pra Produksi

Tahap pra produksi merupakan langkah awal yang dilaksanakan dalam proses pembuatan media pembelajaran. Adapun beberapa langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

i) Penetapan ide dan identifikasi program

Tahap awal pada proses produksi multimedia interaktif berbasis Adobe flash ialah proses pencarian ide atau gagasan. Ide yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengembangkan multimedia interaktif berbasis Adobe flash pada pembelajaran biologi pada siswa kelas XI SMA Negeri Kalisat dengan pokok bahasan mengenai sistem respirasi (Lampiran D.1 Halaman 87).

ii) Penyusunan garis besar isi media

Garis besar isi media dalam hal ini memaparkan masing-masing isi yang akan dijabarkan dalam multimedia interaktif berbasis Adobe flash. Garis besar isi media pembelajaran tersebut merupakan proses terjemahan dari pokok bahasan mengenai sistem respirasi yang disertai dengan indikator, topik isi media serta pokok-pokok sajian narasi (Lampiran D.2 Halaman 89).

b. Tahap Produksi

Setelah melakukan beberapa langkah pada tahap pra produksi, maka langkah selanjutnya ialah tahap produksi media pembelajaran. Pada tahap produksi ini peneliti melaksanakan beberapa tahapan pembuatan media, diantaranya yaitu:

i) Menulis ringkasan isi program (Sinopsis)

Sinopsis atau ringkasan dari keseluruhan isi program pada penelitian ini ditulis dalam bentuk uraian kalimat yang tidak mengandung dialog. Isi dari ringkasan ini menggambarkan alur penyajian dari awal hingga akhir pokok sajian materi yang disampaikan melalui multimedia interaktif berbasis Adobe flash (Lampiran D.3 Halaman 91).

ii) Menulis urutan isi/materi program (Treatment)

Proses penulisan urutan isi materi program (treatment) dalam hal ini disusun setelah peneliti menyusun sinopsis cerita. Treatment yang disusun dalam penelitian ini merupakan penjabaran dari sinopsis yang disajikan secara ringkas dengan menggunakan bahasa visual (Lampiran D.4 Halaman 92).

iii) Menulis naskah program (Shooting Script)

Setelah menulis treatment maka langkah selanjutnya ialah menyusun shooting script. Shooting script yang disusun pada penelitian ini terdiri dari 2 kolom yaitu kolom sebelah kiri (visual) yang menuangkan ide berupa sumber visual, pemain dan sudut pengambilan kamera. Sedangkan kolom sebelah kanan berisi sajian suara seperti musik, efek suara dan narasi baik uraian maupun dialog (Lampiran D.5 Halaman 95).

iv) Menulis perangkat gambar cerita (Storyboard)

Tahap selanjutnya yang dilaksanakan oleh peneliti setelah menulis naskah program ialah menulis perangkat gambar atau storyboard. Storyboard yang disusun pada penelitian ini berisi rancangan gambar yang dibuat dalam bentuk kasar dan bertujuan untuk mempermudah proses penggambaran atau sketsa media yang akan didesain pada layar kaya komputer (Lampiran D.6 Halaman 101).

v) Pengumpulan objek rancangan

Tahapan pengumpulan objek rancangan yang akan digunakan dalam hal ini didasarkan pada konsep atau rancangan media yang telah disusun pada storyboard. Tahap ini dilaksanakan oleh peneliti dengan cara: (1) mengumpulkan sejumlah gambar objek rancangan dari internet yang digunakan sebagai dasar sketsa tampilan pada layar komputer; (2) merekam suara peneliti sebagai narasi suara yang digunakan pada media pembelajaran melalui aplikasi audacity; (3) mencari sejumlah musik yang dapat digunakan sebagai musik pengiring narasi suara melalui internet.

vi) Membuat desain tampilan pada komputer

Setelah tampilan di desain pada format naskah dan objek rancangan sudah terkumpul, maka langkah selanjutnya yaitu mendesain tampilan di layar komputer (Lampiran D.7 Halaman 122).

c. Tahap pasca produksi

Beberapa proses atau tahapan pada kegiatan pasca produksi meliputi tahap penilaian para ahli dan revisi terhadap rancangan awal media pembelajaran yang telah dihasilkan. Penilaian para ahli ini dilakukan oleh 1 orang dosen Pendidikan Biologi sebagai ahli materi, 1 orang dosen Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember sebagai ahli media Adobe flash dan 2 orang guru biologi SMA kelas XI sebagai pengguna.

4) Penggunaan Media dan Materi

Setelah memilih metode, media dan materi ajar, maka langkah selanjutnya adalah merencanakan bagaimana media pembelajaran dapat diimplementasikan pada proses pembelajaran biologi. Sebelum menggunakan metode, media dan materi ajar,

instruktur atau perancang terlebih dahulu perlu melakukan uji coba terlebih dahulu untuk memastikan bahwa ketiga komponen tersebut dapat berfungsi efektif dan efisien untuk digunakan dalam situasi yang sebenarnya (Heinich et al., 2001:48).

Langkah selanjutnya adalah menyiapkan kelas dan sarana pendukung yang diperlukan untuk dapat menggunakan metode, media dan materi ajar yang telah dipilih. Setelah semuanya siap lalu ketiga komponen tersebut dapat digunakan.

5) Partisipasi pelajar di dalam kelas

Media pembelajaran yang telah diujicobakan pada kelompok terbatas lalu akan dilakukan penyebaran angket pada siswa. Angket ini terdiri dari angket uji keterbacaan dan tingkat kesulitan serta angket respon siswa terhadap media pembelajaran yang telah dibuat. Penyebaran angket ini bertujuan untuk mendapatkan masukan langsung dari guru dan siswa terhadap media pembelajaran yang telah disusun.

6) Penilaian dan revisi

Sebuah media pembelajaran yang telah siap, perlu untuk menguji keberkesanan dan dampak pembelajaran. Penilaian yang dimaksud melibatkan beberapa aspek, diantaranya yaitu pemilihan media pembelajaran, kualitas media pembelajaran, penggunaan guru dan penggunaan pelajar. Penilaian media pembelajaran ini dilakukan dengan cara validasi terhadap media pembelajaran dan uji coba terbatas pada siswa SMA Negeri Kalisat. Hasil uji coba ini akan digunakan sebagai bahan perbaikan media pembelajaran dalam penelitian ini apabila menunjukkan hasil yang kurang memuaskan. Langkah revisi atau perbaikan dilakukan terhadap komponen-komponen pembelajaran yang perlu diperbaiki untuk mencapai pembelajaran yang sukses.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut :

1) Menentukan tempat dan waktu penelitian.

- 2) Meminta izin kepada pihak sekolah dan guru biologi kelas XI untuk melakukan observasi di SMA Negeri Kalisat.
- 3) Melakukan analisis pelajar dengan cara mengetahui karakteristik umum, keterampilan awal khusus dan gaya belajar. Selain itu juga dilakukan wawancara dengan guru biologi kelas XI untuk mengetahui media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran, kendala yang dihadapi dalam pembelajaran, serta bagaimana aktivitas dan respon siswa selama kegiatan pembelajaran. Analisis pelajar diperlukan dalam upaya memfasilitasi siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- 4) Menganalisis tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran ini dapat diperoleh dari silabus atau kurikulum, informasi yang tercatat dalam buku teks atau dapat dirumuskan sendiri melalui proses penilaian kebutuhan belajar atau learning need assessment sesuai dengan media pembelajaran yang akan dikembangkan.
- 5) Memilih metode, media dan materi ajar. Media yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah multimedia interaktif berbasis Adobe Flash. Pemilihan media ini didasarkan pada pokok bahasan sistem respirasi yang memiliki karakteristik berupa keterkaitan struktur, fungsi serta proses yang terjadi pada rongga hidung, faring, laring, trakea, bronkus, bronkiolus dan alveolus sehingga materi ini kurang objektif jika hanya disampaikan dengan metode ceramah. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran khususnya materi pokok sistem respirasi perlu digunakan media pembelajaran yang dapat membuat siswa lebih memahami dan meningkatkan penguasaan konsep siswa.
- 6) Menyusun instrumen validasi multimedia interaktif berbasis Adobe Flash untuk para ahli (ahli materi, ahli media dan guru serta siswa sebagai pengguna). Penyusunan instrumen ini dilakukan guna mengetahui produk yang dihasilkan sudah layak atau masih perlu dilakukan perbaikan.

- 7) Melakukan validasi multimedia berbasis Adobe Flash oleh para ahli (ahli materi dan ahli media).
- 8) Menyiapkan siswa uji coba terbatas dan sarana pendukung untuk menampilkan media yang telah siap digunakan.
- 9) Media pembelajaran yang dikembangkan akan diuji pada kelompok kecil dengan subyek merupakan sampel yang mampu mewakili seluruh populasi. Pada uji kelompok kecil ini subyek yang akan digunakan sebanyak 9 siswa yang mampu mewakili seluruh sampel, yaitu dengan cara memilih tiga siswa dengan kemampuan tinggi (pintar), tiga siswa dengan kemampuan cukup (cukup pintar), dan tiga siswa dengan kemampuan rendah (kurang pintar). Pada tahap ini 9 siswa diminta untuk mengamati kesesuaian media pembelajaran tersebut. Pada tahap ini penting karena untuk mengantisipasi kesalahan yang dapat terjadi selama pengembangan media yang sesungguhnya berlangsung. Hasil dari uji kelompok kecil adalah validasi uji keterbacaan dan tingkat kesulitan, data ini akan di analisis sehingga diperoleh informasi tentang valid atau tidaknya media pembelajaran yang dikembangkan.
- 10) Penilaian yang dilakukan oleh kelompok kecil akan menentukan media pembelajaran yang dikembangkan valid atau tidak valid. Apabila menunjukkan hasil yang kurang valid maka langkah revisi atau perbaikan dilakukan terhadap komponen pembelajaran yang perlu diperbaiki untuk mendapatkan media pembelajaran yang valid.
- 11) Melakukan pembahasan dari analisis yang diperoleh.
- 12) Menarik kesimpulan dari pembahasan yang diperoleh.

3.7 Metode Pengumpulan Data

3.7.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif ini merupakan data yang berwujud angka-angka yang

diperoleh dari lembar validasi Adobe Flash, sedangkan data kualitatif diperoleh dari saran dan komentar dari validator serta data dari kuisisioner uji skala kecil. Data-data tersebut digunakan untuk menilai validitas media pembelajaran Adobe Flash.

3.7.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan dengan tujuan agar data yang diperoleh benar-benar akurat, relevan dan dapat digunakan dengan tepat sesuai dengan tujuan penelitian yang diharapkan. Adapun metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Validasi Ahli

Untuk memperoleh data validasi ahli dilakukan penyebaran media pembelajaran yang telah dirancang kepada validator. Lembar validasi berfungsi sebagai instrumen penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kriteria kevalidan media pembelajaran yang sedang dikembangkan oleh peneliti. Lembar validasi media pembelajaran ini akan diberikan kepada para ahli dan meminta mengisi instrument validasi sesuai dengan keahliannya. Lembar validasi diberikan kepada empat validator yang berkompeten dalam menilai dan memberi saran untuk penyempurnaan pengembangan media, yaitu satu orang dosen Pendidikan Biologi Universitas Jember sebagai ahli materi, satu orang dosen Program Studi Informasi Universitas Jember sebagai ahli media Adobe Flash dan dua orang guru biologi SMA Negeri Kalisat (Lampiran F Halaman 147).

b. Uji Skala Kecil

Kegiatan ini merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subyek yang sesungguhnya. Subyek yang dimaksudkan adalah siswa kelas XI SMA. Pengambilan subyek sebanyak 9 orang dari SMAN Kalisat yang dilakukan berdasarkan tingkat kemampuan siswa, yaitu 3 siswa kemampuan tinggi, 3 siswa kemampuan sedang dan 3 siswa kemampuan rendah untuk menguji cobakan rancangan produk berupa Multimedia Interaktif berbasis Adobe Flash. Pada kegiatan ini, setiap siswa mengamati produk media di masing-masing laptop yang telah disediakan dan mengoperasikannya secara bersama-sama. Selain itu, siswa

diperkenankan menanyakan hal-hal yang belum jelas terkait media yang digunakan. Setelah uji coba berakhir, siswa mengisi angket uji keterbacaan dan tingkat kesulitan serta angket respon siswa (Lampiran G Halaman 169). Pengisian angket ini bertujuan untuk mendapatkan data mengenai kualitas multimedia interaktif berbasis Adobe Flash dan tanggapan siswa terhadap komponen-komponen multimedia interaktif berbasis Adobe Flash, yang meliputi materi pembelajaran, kegiatan praktikum, simulasi, uji kompetensi serta tampilan Adobe Flash.

c. Pedoman Wawancara

Wawancara dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data kualitatif penelitian. Peneliti bertindak sebagai pewawancara yang melakukan wawancara secara langsung dengan bertatap muka dengan responden yakni guru biologi kelas XI SMA Negeri Kalisat. Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian adalah wawancara bebas terpimpin. Daftar pertanyaan yang diajukan meliputi: materi pembelajaran biologi yang dianggap sulit oleh siswa, kendala-kendala yang dialami selama pembelajaran biologi, media yang digunakan dalam pembelajaran biologi dan pengetahuan guru tentang Adobe Flash (Lampiran B Halaman 76 dan Lampiran C Halaman 82).

3.8 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan cara yang paling menentukan untuk menyusun dan mengolah data yang terkumpul dalam penelitian agar dapat dipertanggung jawabkan. Data yang diperoleh harus disusun dan di olah sehingga dapat menghasilkan suatu kesimpulan. Metode analisis data dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi media pembelajaran. Adapun analisis data kualitatif diperoleh dari hasil observasi dan wawancara. Seluruh data yang diperoleh baik data verbal maupun data non verbal, termasuk data observasi yang berupa angka akan diolah menggunakan rumus atau aturan yang telah ditetapkan untuk memperoleh kuantitatif. Teknis analisis data untuk masing-masing data hasil penelitian dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Analisis data hasil validasi media pembelajaran

Analisis data yang diperoleh dari validator bersifat deskriptif yang berupa saran dan komentar. Data yang dipakai dalam validasi media pembelajaran ini merupakan data kuantitatif dengan menggunakan 4 tingkatan penilaian dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Skor 5, apabila validator memberikan penilaian sangat baik;
- 2) Skor 4, apabila validator memberikan penilaian baik;
- 3) Skor 3, apabila validator memberikan penilaian cukup baik;
- 4) Skor 2, apabila validator memberikan penilaian kurang baik;
- 5) Skor 1, apabila validator memberikan penilaian tidak baik.

Data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data dengan instrument pengumpulan data, dianalisis dengan menggunakan teknik analisa data persentase.

Rumus pengolahan data setiap aspek yang dinilai:

$$P_i = \frac{x_i}{y_i} \times 100 \%$$

Rumus untuk pengolahan data secara keseluruhan:

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

Keterangan :

P_i = persentase penilaian untuk aspek ke-i

X_i = jumlah jawaban penilaian dari validator untuk aspek ke-i

Y_i = jumlah nilai maksimum untuk aspek ke-i

P = persentase penilaian keseluruhan

n = banyak aspek yang dinilai

i = 1,2,3,...,n (Suparno, 2011)

Selanjutnya data persentase penilaian yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria validitas tabel berikut.

Tabel 3.2 Kriteria validasi Media Adobe Flash (Arikunto, 2009:44 dengan modifikasi)

No	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
1	85%-100%	Sangat Baik	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi
2	75%-84%	Baik	Produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi atau diperbolehkan menambah sesuatu yang kurang
3	65%-74%	Cukup baik	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar, dan tidak mendasar
4	55%-64%	Kurang baik	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
5	0%-54%	Tidak baik	Merevisi secara besar-besaran isi produk

Kriteria validitas di atas merupakan modifikasi dari kriteria penilaian Arikunto (2009:44). Apabila hasil yang diperoleh dari validasi mencapai skor 65% maka produk pengembangan yang dibuat dapat dikembangkan lebih lanjut (Arikunto, 2009:44).

b. Data uji keterbacaan dan tingkat kesulitan

Data uji keterbacaan dan uji kesulitan dianalisis secara deskriptif dengan menelaah hasil penilaian yang diberikan siswa terhadap media pembelajaran. Hasil telaah digunakan sebagai masukan yang bertujuan untuk mengetahui sampai sejauh mana tingkat keterbacaan dan kesulitan media pembelajaran yang dikembangkan dan diujicobakan.

Data kuantitatif berasal dari penilaian aspek menggunakan check-list (√) dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Skor 5, apabila validator memberikan penilaian sangat baik;
- 2) Skor 4, apabila validator memberikan penilaian baik;

- 3) Skor 3, apabila validator memberikan penilaian cukup baik;
- 4) Skor 2, apabila validator memberikan penilaian kurang baik;
- 5) Skor 1, apabila validator memberikan penilaian tidak baik.

Data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data dengan instrument pengumpulan data, dianalisis dengan menggunakan teknik analisa data persentase.

Rumus pengolahan data setiap aspek yang dinilai:

$$P_i = \frac{x}{y} \times 100 \%$$

Rumus untuk pengolahan data secara keseluruhan:

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

Keterangan :

P_i = persentase penilaian untuk aspek ke-i

X_i = jumlah jawaban penilaian dari validator untuk aspek ke-i

Y_i = jumlah nilai maksimum untuk aspek ke-i

P = persentase penilaian keseluruhan

n = banyak aspek yang dinilai

$i = 1,2,3,\dots,n$ (Suparno, 2011)

Selanjutnya data persentase penilaian yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria validitas tabel berikut.

Tabel 3.3 Kriteria Data Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan (Arikunto, 2009:44, dengan modifikasi)

No	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
1	85%-100%	Sangat Baik	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi
2	75%-84%	Baik	Produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi atau diperbolehkan menambahkan sesuatu yang kurang .

No	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
3	65%-74%	Cukup baik	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar, dan tidak mendasar
4	55%-64%	Kurang baik	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
5	0%-54%	Tidak baik	Merevisi secara besar-besaran isi produk

c. Analisis Respon Siswa

Analisis respon siswa digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap multimedia interaktif berbasis Adobe Flash. Angket respon siswa diberikan pada siswa setelah menyelesaikan seluruh kegiatan uji coba yang menggunakan media pembelajaran hasil pengembangan dalam penelitian ini. Persentase repon siswa dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Persentase respon siswa} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

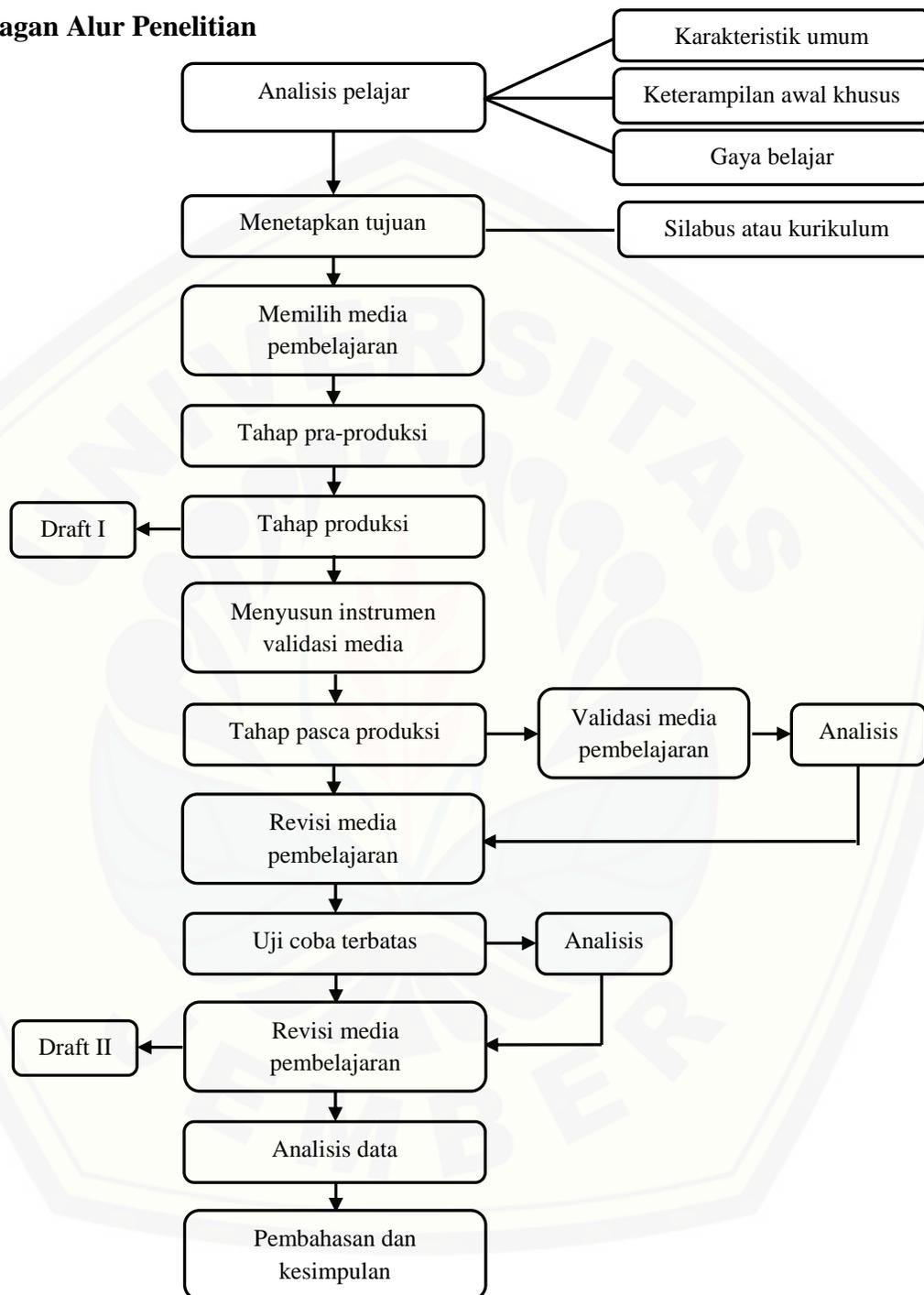
Keterangan :

A = Jumlah siswa yang memilih

B = Jumlah siswa

(Trianto, 2011:243)

3.9 Bagan Alur Penelitian



Gambar 3.1 Skema Alur Penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa.

- a. Kualitas tahapan mengembangkan multimedia interaktif berbasis Adobe Flash telah sesuai dengan model pengembangan ASSURE, dimana terdapat 6 tahapan, yaitu tahap analisis pelajar, merumuskan tujuan, memilih strategi, teknologi dan materi, penggunaan media dan materi, partisipasi di dalam kelas dan evaluasi dan revisi.
- b. Tingkat validitas multimedia interaktif berbasis Adobe Flash yang telah divalidasi oleh validator yaitu mencapai 82,22% dengan kategori baik dari segi ahli materi, 77,70% dengan kategori baik dari segi ahli media, 86,25% dengan kategori sangat baik dari segi pengguna 1 (guru SMA kelas XI) dan 87,78 dengan kategori sangat baik dari segi pengguna 2 (guru SMA kelas XI). Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa multimedia interaktif berbasis Adobe Flash yang dikembangkan sebagai bahan ajar termasuk dalam kategori baik dan dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran yang sebenarnya.

5.2 Saran

- a. Bagi guru SMA, media pembelajaran dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran sehingga hendaknya guru berinovasi dalam mengembangkan atau memanfaatkan media pembelajaran yang sudah ada.
- b. Bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian sejenis dapat mengembangkan multimedia interaktif berbasis Adobe Flash pada materi lain, dengan memperhatikan kesesuaian materi dengan kebutuhan pembelajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Widi Cahya. 2015. "Pengembangan Virtual Laboratory pada Pokok Bahasan Sistem Ekskresi dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas XI". Skripsi. Tidak diterbitkan. Jember: Universitas Jember.
- Ali, Muhamad. 2009. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik. *Jurnal Edukasi@Elektro*. Volume 5 No. 1.
- Amiruddin dan Santosa, Stefanus. 2010. Sistem Pembelajaran Berbasis LTSA Materi Gelombang dan Sifat-sifatnya dengan Metode Problem Solving. *Jurnal Teknologi Informasi*. Volume 6 No.1.
- Anderson, Lorin W. Dan David R. Krathwohl. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Andreas, Avellino. 2005. *Panduan Praktis Menguasai Macromedia Flash MX*. Yogyakarta: Teknomedia Press.
- Arda., Saehana, Sahrul & Darsikin. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer untuk Siswa SMP Kelas VIII. *E-Jurnal Mitra Sains*. Volume 3 No. 1.
- Arikunto, S. 2009. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. 2005. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Grafindo Persada.
- Asyhar, Rayanda. 2010. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Bahagia, Y. dan Suherman. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jica.
- BSNP. 2006. *Model KTSP dan Model Silabus Mata Pelajaran SD/MI*. Jakarta: BP. Cipta Jaya.

- Budiman, Agus., Triono dan Ariani, Desy. 2014. Aplikasi Interaktif Pengenalan Pahlawan Revolusi Indonesia Berbasis Multimedia (Studi Kasus di MI AL-GINA). *Jurnal Sisfotek Global*. Volume 4 No. 2.
- Campbell, N. A. dan J. B. Reece. 2008. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Chandra. 2004. *7 Jam Belajar Flash MX untuk Orang Awam*. Palembang: Maxikom.
- Darmawan, D. 2012. *Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Darsono, Max. 2000. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Daryanto. 2010. *Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Yrama Widya.
- Depdikbud. 2006. *Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Biologi SMA*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum.
- DePorter, Bobbu dan Hernacki, Mike. 2002. *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa.
- Dhevi, Dendra., Rondhi, Moch. dan Nugrahani, Rahina. 2013. Multimedia Pembelajaran Interaktif Pengenalan Angka dan Huruf Anak Taman Kanak-Kanak. *Journal of Visual Art*. Volume 2 No. 1.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Fajaraditya, I. Nym. Anom dan Putra, A. A. Gede Dalem Kemara. 2013. Perancangan Media Interaktif Pembelajaran Bahasa Bali Untuk Anak-anak dengan Load Movie Berbasis Animasi Flash. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*. Volume 2, Nomor 1.
- Faryadi, Qais. 2007. *Instructional Design Model: What a Revolution*. Malaysia: Universitas UiTM Malaysia.
- Fatimah, Abubakar. 2015. Meningkatkan Hasil Belajar Energi Mekanik Melalui *Snowball Throwing* Siswa Kelas X TAV SMK Negeri 1 Bireuen. *Jurnal Pendidikan Serambi Ilmu*. Volume 20 No.1.

- Gay, L. R. 1990. *Educational Evaluation and Measurement: Competencies for Analysis and Second edition*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Hakim, T. 2000. *Belajar secara Efektif*. Jakarta: Puspa Swara.
- Hamalik, Oemar. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Sinar Grafika.
- Hasrul. 2011. Desain Media Pembelajaran Animasi Berbasis *Adobe Flash CS3*. *Jurnal Medtek*. Volume 3 No. 2.
- Hassan, Ibrahim Hala. 2014. *The ASSURE Model Lesson Plan*. Khartoum: University of Khartoum.
- Heinich, R., Smaldino, Sharon E., Russell, James D., and Molenda, Michael. 2001. *Instructional Technology and Media for Learning*. Pearson: Merrill Prentice Hall.
- Hidayati, Fitri. 2011. "Peningkatan Respon Siswa dalam Pembelajaran IPS Ekonomi Materi Pajak Melalui Pendekatan Keterampilan Proses pada Siswa Kelas VIII D SMP Negeri 23 Surakarta". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Hidayatullah, Priyanto. 2008. *Making Educational Animation using Flash*. Bandung: Informatika.
- Ilmi, Muftidatul. 2013. "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pendekatan Saintifik pada Pokok Bahasan Ekologi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri Mumbulsari Jember". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Indriana, Dina. 2011. *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: Diva Press.
- Irawan. 2015. *7 Jam Belajar Interaktif Javascript untuk Orang Awam*. Palembang: Maxikom.
- Isjoni. 2009. *Cooperative Learning*. Bandung: ALFABETA.
- Kurniawati, Ika. 2012. *Modul Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar* (online). <http://belajar.kemdikbud.go.id> (Diakses 9 Agustus 2016).
- Kusrinto, Adi. 2006. *Pengantar Desain Komunikasi Visual*. Surabaya: Penerbit Andi.

- Lestari, I. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Akademia Permata.
- Lutfiah, S. 2006. "Pengaruh Kombinasi Strategi Pembelajaran Kooperatif Jigsaw IV dan Reciprocal Teaching terhadap Keterampilan Metakognisi dan Hasil Belajar Kognitif Biologi Siswa Kelas X MAN 1 Jember". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember.
- Madcoms, A. 2007. *Mahir dalam 7 Hari Belajar Macromedia Pro 8*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Majid, Abdul. 2011. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Muladi., Fahmi, A., dan Ahmad, A. 2011. Pengembangan Laboratorium Biologi Virtual Berbasis Multimedia Interaktif. *Seminar on electrical,informatics anda education*. Volume 3 No. 10.
- Munadi, Yudhi. 2012. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Munir. 2009. *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Novallendry, Dony. 2013. Aplikasi Game Geografi Berbasis Multimedia Interaktif (Studi Kasus Siswa Kelas IX SMPN 1 Rao). *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*. Volume 6 No. 2.
- OECD. PISA 2012 *Assessment Framework*. (online). <http://www.oecd.org/dataoecd/11/40/4455820.pdf>. (Diakses 19 Januari 2016)
- Pramono, Andi. 2004. *Presentasi Multimedia dengan Macromedia Flash*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Pribadi, A. Benny. 2011. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Putra, Ilham Eka. 2013. Teknologi Media Pembelajaran Sejarah melalui Pemanfaatan Multimedia Animasi Interaktif. *Jurnal TEKNOIF*. Volume 1 No. 2.

- Rahmah, Maulida. 2013. *Pengembangan Instrumen Penilaian Kualitas Media Pembelajaran Elektronik Kimia dalam Bentuk Penilaian Skala*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Rahyubi, Heri. 2012. *Teori-teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Bandung: Nusa Media.
- Rohman. 2012. Media Pembelajaran Studio Pinnacle Berbasis Multimedia. *Journal Speed*. Volume 4 No. 4.
- Rusman. 2012. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Rustaman, N., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D. & Nurjhani, M. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UPI.
- Rustaman, Y. 2010. Pendidikan Biologi dan Trend Penelitiannya. *Jurnal Pendidikan FMIPA UPI*.
- Sadiman, A. M. 2006. *Media Pendidikan*. Jakarta: CV Rajawali.
- Sadiman, A. M. 2007. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Safitri., Meilani., Hartono, Yusuf dan Somakim. 2013. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Pokok Bahasan Segitiga Menggunakan *Macromedia Flash* Untuk Siswa Kelas VII SMP. *Indonesia Jurnal on Computer Science*. Volume 10 No. 3.
- Sagala, Syaiful. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sanaky, A.H Hujair. 2011. *Media Pembelajaran Buku Pegangan Guru dan Dosen*. Yogyakarta: Kaukaba.
- Santyasa, Wayan I. 2007. *Metodelogi Penelitian Tindakan Kelas*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Saptono, Sigit. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Semarang: Universitas Semarang.
- Satiadarma, M. P. 2004. *Cerdas dengan Musik*. Jakarta: Puspa Suara.

- Setiasih, Windy Agus., dan Hakim, Dimara Kusuma. 2012. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Pokok Bahasan Ekosistem Guna Peningkatan Prestasi Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Sumbang. *JUITA*. Volume 2 No. 1.
- Setyaningsih, N. 2008. *Teknik Pembuatan Animasi dengan Adobe Flash CS 3*. Jakarta: Salemba Infotek.
- Setyosari, Punaji. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Sudjana, Nana. 2004. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana, N dan Rivai, Ahmad. 2005. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Administrasi dilengkapi Dengan Metode R&D*. Bandung: CV Alabeta.
- Sukmadinata, N. S. 2004. *Pengembangan Kurikulum*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sukmadinata, N. S. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sumiati dan Asra. 2009. *Metode Pembelajaran*. Bandung: CV. Wacana Prima.
- Suparno. 2011. Pengembangan Bahan Ajar Mata Diklat Adaktif Berbasis *Web Based Learning* pada Sekolah Menengah Kejuruan Jurusan Teknik Bangunan. *Teknologi dan Kejuruan*. Volume 34 No. 1.
- Sutopo, Ariesto Hadi. 2003. *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Uno, B. Hamzah. 2011. *Teori Motivasi dan Pengukurannya: Analisis di Bidang Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Viajayani, Eka Reny., Radiyono, Yohanes dan Rahardjo, Dwi Teguh. 2013. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan *Macromedia Flash Pro 8* pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Volume 1 No. 1.
- Wahyudin., Sutikno, A., dan Isa. 2010. Keefektifan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Volume 6.
- Waluyo, J. 2006. *Biologi Dasar*. Jember: Universitas Jember Press.
- Wardani, Ika Ari. 2011. *Pelaksanaan Pembelajaran IPA dengan Metode Eksperimen pada Sub Pokok Bahasan Penguraian Cahaya Siswa Kelas V SD Negeri 1 Seren*. Yogyakarta: UNY.
- Warsito, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Widada, H. R. 2010. *Mudah Membuat Media Pembelajaran Multimedia Interaktif untuk Guru dan Profesional*. Yogyakarta: Pustaka Widyatama.
- Yusuf, A. Momang. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Adobe Flash* untuk Mata Kuliah Fisika Modern Materi Radiasi Benda Hitam. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)*. Jilid 11 No. 1.

LAMPIRAN A

MATRIK PENELITIAN

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis <i>Adobe Flash</i> Pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi untuk Siswa Kelas XI SMA.	Pendidikan merupakan suatu proses interaksi antara pendidik dengan peserta didik dalam upaya membantu peserta didik menguasai tujuan-tujuan pendidikan (Sukmadinata, 2004:1). Biologi merupakan salah satu mata pelajaran yang ada di dalam pendidikan. Proses pembelajaran biologi menuntut adanya pelaksanaan pembelajaran yang berbasis pada proses dan hasil. Pembelajaran biologi harus dilaksanakan dengan metode	1. Bagaimanakah kualitas tahapan mengembangkan multimedia interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> yang layak digunakan dalam pembelajaran biologi pada pokok bahasan sistem respirasi untuk siswa kelas XI SMA?	1. Variabel bebas ➤ Multimedia interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> 2. Variabel terikat ➤ Validitas media oleh ahli materi, ahli media berbasis <i>flash</i> , dan oleh pengguna	1. Hasil validasi media oleh ahli materi, ahli media berbasis <i>flash</i> , dan oleh pengguna (guru). 2. Hasil uji keterbacaan siswa	1. Hasil analisis kebutuhan siswa dan guru SMA Negeri Kalisat 2. Validasi media oleh para ahli : - 1 orang dosen pendidikan biologi sebagai ahli materi. - 1 orang dosen sistem informasi	1. Jenis penelitian: Pengembangan 2. Tempat penelitian: SMA Negeri Kalisat 3. Waktu penelitian: Dilaksanakan pada bulan Januari – Juni Semester Genap 2015/2016

	<p>dan pendekatan yang tepat, hal ini karena pada pelajaran biologi banyak sekali konsep-konsep yang sukar dipahami (Rustaman, 2010). Guru harus termotivasi untuk menggunakan keterampilannya dalam mengolah bahan ajar yaitu dengan menyajikan sumber belajar dalam kemasan yang atraktif sebagai media pembelajaran. Salah satu media yang dapat diterapkan adalah Multimedia Interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i>.</p>	<p>2. Bagaimanakah validitas multimedia interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> yang layak digunakan dalam pembelajaran biologi pada pokok bahasan sistem respirasi untuk siswa kelas XI SMA?</p>	<p>(guru) 3. Variabel Kontrol ➤ Materi sistem respirasi</p>		<p>sebagai ahli media. - 2 orang guru sebagai pengguna media. 3. Uji keterbacaan kelompok kecil siswa SMA Negeri Kalisat</p>	<p>4. Analisis: Menggunakan metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Kualitatif diperoleh dari hasil validasi media pembelajaran. Kuantitatif diperoleh dari hasil observasi dan wawancara.</p>
--	--	--	---	--	--	---

LAMPIRAN B

**NEED ASSESSMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)
ANGKET GURU**

Analisis kebutuhan bertujuan untuk memunculkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan media pembelajaran, sehingga dapat dibuat alternatif media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan melalui penyebaran angket guru pada SMA Negeri Kalisat. Materi pembelajaran yang dimaksud dalam analisis kebutuhan ini adalah Sistem Respirasi kelas XI SMA semester genap. Indikator yang diperlukan dalam analisis kebutuhan, yaitu :

- a. Pendekatan pembelajaran yang sering digunakan.
- b. Metode pembelajaran yang sering digunakan.
- c. Kendala dalam pembelajaran biologi khususnya sistem respirasi.
- d. Media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran.
- e. Perapan atau aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari.
- f. Saran mengenai inovasi media pembelajaran yang diinginkan.

I. IDENTITAS GURU

Petunjuk:

Isilah identitas diri dengan menulis jawaban pada tempat yang disediakan.

1.	Nama Lengkap	Kurtis Sita Warsita
2.	Sekolah	SMAN Kalisat, SMA Muhammadiyah 3
3.	Kelas	X, XI
4.	Jenis Kelamin	Perempuan
5.	Alamat Tempat Tinggal	Pancakarya Ajung - Jember
6.	Telephon	081358797857

II. PENDIDIKAN

1.	Pendidikan Tertinggi	<input type="checkbox"/> Akademi <input type="checkbox"/> D3 <input checked="" type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> S3
2.	Asal Lulusan	Universitar Muhammadiyah Surabaya
3.	Selesai Tahun	2005
4.	Jurusan/Program Studi	Pendidikan Biologi
5.	Lama menjadi guru	11 .....tahun
6.	Tahun pertama diangkat	Tahun..... 2005
7.	Sekolah pertama mengajar	SMA Muhammadiyah 3 Jember
8.	Sekolah sekarang mengajar	SMAN Kalisat, SMA Muhammadiyah 3 Jember
9.	Mata pelajaran yang diajarkan sekarang	Biologi
10.	Mata pelajaran yang pernah diajarkan	Fisika, Kewirausahaan, Kemuhimmadiyah-an, SD

III. LAIN-LAIN**A. Identifikasi Peserta Didik**

1. Berapa usia rata-rata peserta didik kelas XI SMA Negeri Kalisat?

Usia rata-rata peserta didik kelas XI SMA Negeri Kalisat sekitar 16-17 tahun

2. Bagaimana latar belakang pendidikan peserta didik kelas XI SMA Negeri Kalisat?

Peserta didik kelas XI SMA Negeri Kalisat pada umumnya berasal dari beberapa sekolah pertama negeri, misalnya SMP Negeri Arjasa, SMP Negeri Kalisat.

3. Bagaimana taraf sosial ekonomi peserta didik kelas XI SMA Negeri Kalisat?

Taraf sosial ekonomi peserta didik SMA Negeri Kalisat pada umumnya merupakan kalangan masyarakat menengah.

4. Bagaimana minat dan sikap peserta didik terhadap mata pelajaran biologi?

Antusias, namun apabila penyampaian pelajaran menggunakan media atau metode yang sama terus menerus, siswa akan merasa bosan. Mengingat materi biologi lebih menarik bila disampaikan dengan media gambar atau video.

5. Bagaimana sikap peserta didik terhadap strategi penyampaian materi?

Ada sebagian murid yang mendengarkan dan mencatat namun ada sebagian yang tidak mendengarkan dan berbisica sendiri.

6. Bagaimana pengetahuan awal peserta didik terhadap materi pembelajaran?

Pada umumnya peserta didik kelas XI SMA Negeri Kalisat telah memiliki kemampuan awal tentang Biologi, terutama biologi sangat erat hubungannya dengan lingkungan sekitar, namun pengetahuan yang mereka miliki hanya sedikit, misalnya hanya tahu bernafas tapi tidak mengetahui mekanismenya.

7. Bagaimana gaya belajar peserta didik pada mata pelajaran biologi?

Gaya belajar siswa SMA Negeri Kalisat beragam, yaitu visual, audio, dan kinestetik. Namun gaya belajar yang lebih sering diperhatikan oleh siswa adalah gaya belajar visual yang menitikberatkan pada ketajaman penglihatan.

B. Media Pembelajaran

8. Media pembelajaran biologi yang digunakan pada materi Sistem Respirasi di dalam kelas (boleh lebih dari satu) :

- Buku
- Modul
- Charta
- Poster
- Aplikasi
- Lain-lain... *Power Point*

9. Media pembelajaran yang paling sering digunakan guru saat mengajar adalah :

Tergantung pada materi yang akan diajarkan, namun biasanya menggunakan media buku dan power point

C. Proses Pembelajaran

10. Metode pembelajaran biologi khususnya materi Sistem Respirasi yang digunakan di dalam kelas (boleh lebih dari satu) :

- Ceramah
- Diskusi
- Studi lapangan, namun hanya satu semester sekali
- Eksperimen
- Lain-lain

11. Metode pembelajaran yang paling sering digunakan guru saat mengajar adalah :

Metode ceramah dan diskusi

12. Sebutkan buku-buku yang digunakan dalam pembelajaran biologi khususnya materi Sistem Respirasi!

Modul MGMP dan LKS

D. Materi pada Sistem Respirasi

13. Apakah ada kendala-kendala dalam melaksanakan pembelajaran biologi khususnya pada materi Sistem Respirasi di kelas?

Ada Tidak Ada

Jika ada, sebutkan kendala-kendalanya dan upaya apa yang harus dilakukan!

Siswa masih belum siap dalam menggunakan kurikulum 2013 dan upaya untuk mengatasi hal tersebut dengan memberikan tugas merangkum di setiap pertemuan

14. Apakah materi Sistem Respirasi yang menggunakan multimedia interaktif berbasis *Macromedia Flash* sudah pernah diberikan bagi siswa kelas XI di SMA Negeri Kalisat?

Ada Tidak Pernah

Jika pernah, sebutkan konsep-konsep utama yang diberikan!

15. Apakah materi Sistem Respirasi yang menggunakan multimedia interaktif berbasis *Macromedia Flash* perlu dilaksanakan bagi siswa kelas XI di SMA Negeri Kalisat?

Perlu, karena dimungkinkan apabila menggunakan multimedia interaktif berbasis *Macromedia Flash* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan pemahaman siswa sehingga dapat berdampak pada hasil belajar siswa.

16. Apakah menurut bapak/ibu, bagaimanakah inovasi media pembelajaran pada materi Sistem Respirasi yang diinginkan?

Inovasi media pembelajaran sistem respirasi yang sederhana namun dapat mudah dimengerti.

(Sumber: Aminin, 2014 yang telah diomodifikasi)

Jember, 15 Februari 2016

Guru SMA Negeri Kalisat



KURTIS SITA W. S. Pd.
NIP.

LAMPIRAN C***NEED ASSESSMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)*****ANGKET SISWA**

Analisis kebutuhan bertujuan untuk memunculkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan media pembelajaran, sehingga dapat dibuat alternatif media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan melalui penyebaran angket siswa pada SMA Negeri Kalisat. Materi pembelajaran yang dimaksud dalam analisis kebutuhan ini adalah Sistem Respirasi kelas XI SMA semester genap. Indikator yang diperlukan dalam analisis kebutuhan, yaitu :

- a. Pendapat siswa dalam proses pembelajaran pada materi Sistem Respirasi.
- b. Media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran.
- c. Tingkat pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran.
- d. Penggunaan metode/model/pendekatan tertentu dalam pembelajaran.
- e. Gaya atau cara belajar siswa dalam memahami materi.
- f. Penerapan/aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari.
- g. Saran siswa terhadap pembelajaran biologi khususnya pada pokok bahasan Sistem Respirasi.

ANGKET SISWA

I. PETUNJUK UMUM

1. Pengisian angket ini tidak ada kaitannya dengan penilaian mata pelajaran biologi yang anda ikuti, jadi isilah angket secara jujur dan objektif.
2. Isilah angket dengan jalan memberikan tanda (√) pada kotak atau dengan menulis jawaban pada tempat yang disediakan sesuai dengan pendapat anda.
3. Tanyakan kepada petugas apabila ada hal-hal yang kurang jelas.
4. Setelah diisi, kumpulkan angket ini kepada petugas.

II. KETERANGAN PERORANGAN

1.	Nama Lengkap	Ari Oktawiani Putri
2.	Sekolah	SMAN Kalisat
3.	Kelas	XII IPA 4
4.	Jenis Kelamin	<input checked="" type="checkbox"/> Perempuan <input type="checkbox"/> Laki-laki
5.	Tanggal Lahir	30 Oktober 1998
6.	Tempat Lahir	Jember
7.	Agama	Islam
8.	Alamat tempat tinggal	Jl. Bromo Puncak No 1 Kalisat

(Sumber : Fajrin, 2013:84)

III. DAFTAR PERTANYAAN

1. Bagaimana biasanya cara guru mengajar biologi di kelas?
 - a. Ceramah
 - b. Diskusi
 - c. Tanya jawab
 - d. Pengamatan
2. Media apa yang sering digunakan oleh guru dalam mengajar?
 - a. Powerpoint
 - b. Media langsung
 - c. Buku paket
 - d. LKS
3. Bagaimana pendapatmu mengenai cara guru mengajar selama ini?
 - a. Menarik
 - b. Cukup menarik
 - c. Kurang menarik
 - d. Tidak menarik
4. Bagaimana pendapatmu mengenai media yang digunakan guru?
 - a. Bervariasi
 - b. Cukup bervariasi
 - c. Kurang bervariasi
 - d. Tidak bervariasi
5. Apakah anda puas dengan media pembelajaran yang dipakai oleh guru?
 - a. Puas
 - b. Kurang puas
 - c. Tidak puas
6. Adakah kesulitanmu dalam menerima pelajaran dari guru?
 - a. Ada
 - b. Tidak

Alasan :
karena penyampaian materi terlalu monoton jadi gampang merasa bosan dan kurang mengerti dgn materi yg disampaikan
7. Pernahkah kamu menerima pelajaran yang menggunakan multimedia interaktif berbasis *Macromedia Flash*?
 - a. Belum
 - b. Pernah
8. Apakah soal ujian yang diberikan guru bervariasi (essay, pilihan ganda atau lisan)?
 - a. Selalu
 - b. Sering
 - c. Kadang
 - d. Tidak pernah

9. Bagaimana tingkatan soal yang diberikan oleh guru?
- Mudah
 - Sedang
 - Sulit
 - Campur
10. Apakah materi pelajaran yang diberikan oleh guru sesuai dengan kebutuhan sehari-hari anda?
- Sangat sesuai
 - Sesuai
 - Tidak sesuai

(Sumber: Aminin, 2014 yang telah diomodifikasi)

Jember, 16 Feb. 2016
Responden


(.....Putri.....)

**LAMPIRAN D. PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF
BERBASIS ADOBE FLASH**

- D. 1 Identifikasi Program
- D. 2 Garis Besar Isi Media Pembelajaran
- D.3 Ringkasan Isi Program (*Sinopsis* cerita)
- D.4 Urutan Isi/Materi Program (*Treatment*)
- D.5 Naskah Program (*Shooting script*)
- D.6 Perangkat Cerita (*Storyboard*)
- D.7 Desain Tampilan Pada Komputer

LAMPIRAN D.1

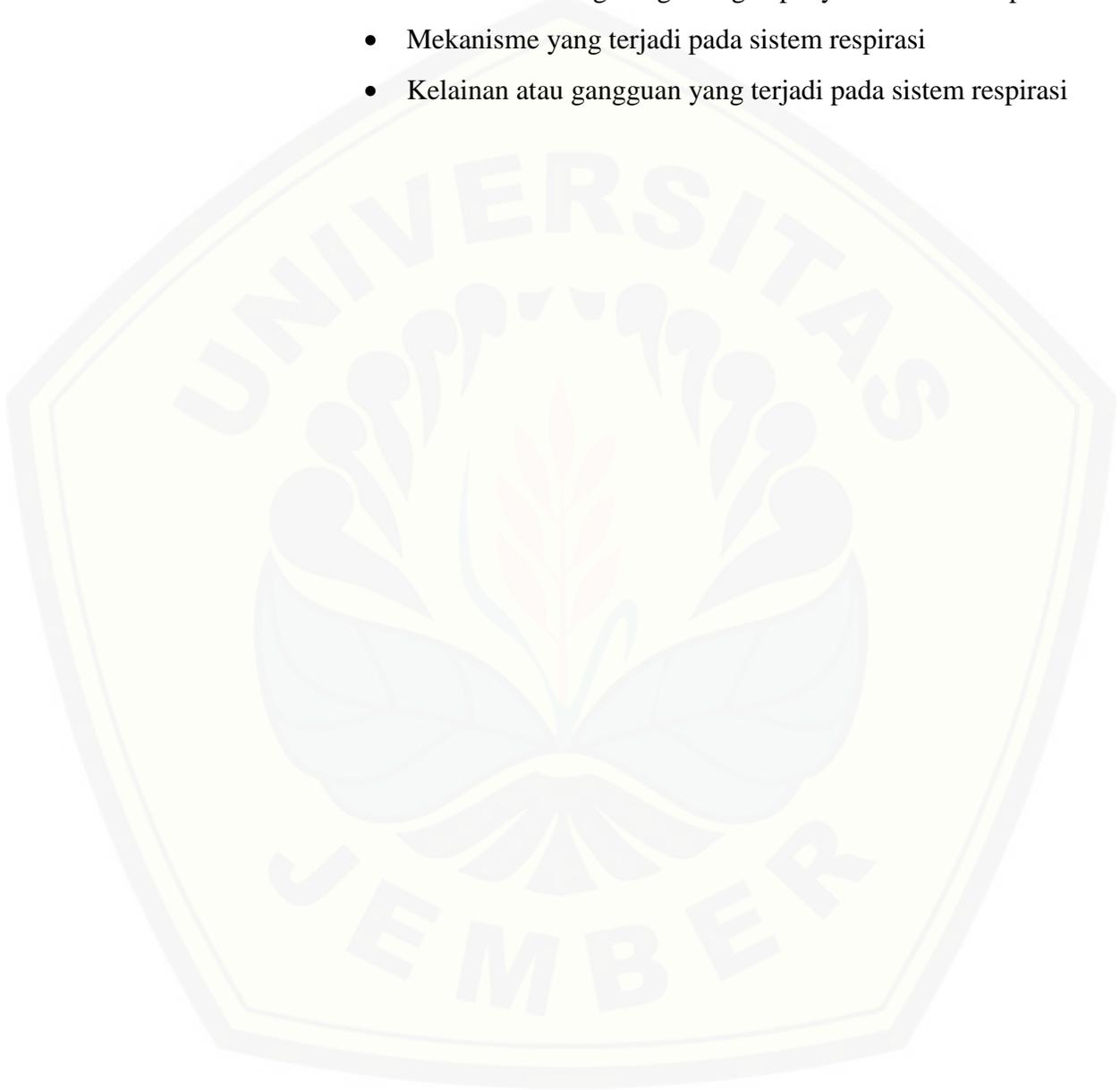
Identifikasi Program

1. Mata Pelajaran : Biologi
2. Topik Pokok Bahasan : Sistem Respirasi
3. Judul Program : Pengembangan multimedia interaktif berbasis *Adobe flash* pada pokok bahasan sistem respirasi untuk siswa kelas XI SMA.
4. Tujuan Pembelajaran :
 - 1) Siswa mampu menyebutkan organ-organ penyusun sistem respirasi setelah menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* dengan benar.
 - 2) Siswa mampu menjelaskan fungsi organ-organ respirasi manusia setelah menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* dengan benar.
 - 3) Siswa mampu menjelaskan mekanisme respirasi manusia setelah menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* dengan benar.
 - 4) Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertukaran oksigen dan karbondioksida dari alveolus ke kapiler darah setelah menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* dengan benar.
 - 5) Siswa mampu menjelaskan kelainan atau penyakit yang terjadi pada sistem respirasi manusia setelah menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* dengan benar.
5. Sasaran/*audience* : Peserta didik kelas XI SMA Negeri Kalisat
6. Format Program : Multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash*
7. Pengkaji materi : Bevo Wahono, S. Pd., M. Pd

8. Pengkaji media : Yanuar Nurdiansyah, ST., M. Cs

9. Pokok-pokok materi :

- Struktur dan fungsi organ-organ penyusun sistem respirasi
- Mekanisme yang terjadi pada sistem respirasi
- Kelainan atau gangguan yang terjadi pada sistem respirasi



LAMPIRAN D.2

Garis Besar Isi Media Pembelajaran

Indikator	Topik Isi Media	Pokok-pokok Sajian Materi
<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi struktur dan fungsi sistem pernafasan manusia • Menjelaskan proses pernafasan yang terjadi pada manusia • Membandingkan volume dan kapasitas paru-paru • Menjelaskan proses pertukaran gas 	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur dan fungsi sistem pernafasan manusia • Proses yang terjadi pada sistem pernafasan manusia • Volume dan kapasitas paru-paru • Proses pertukaran gas oksigen dan karbondioksida dari hidung sampai kapiler darah 	<ul style="list-style-type: none"> • Rongga hidung • Pharynx • Larynx • Trakea • Paru-paru • Bronkus • Bronkiolus • Alveolus • Proses atau mekanisme sistem pernafasan • Volume tidal • Volume cadangan inspirasi • Volume cadangan ekspirasi • Volume residu • Pertukaran eksternal • Pertukaran internal

Indikator	Topik Isi Media	Pokok-pokok Sajian Materi
<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang gangguan atau penyakit yang terdapat pada sistem pernafasan • Mengamati sistem pernafasan pada hewan vertebrata 	<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan atau penyakit pada sistem pernafasan • Sistem pernafasan pada hewan vertebrata 	<ul style="list-style-type: none"> • Asfiksi • Bronchitis • Pleuritis • Sinusitis • Tuberculosis • Pneumonia • Pertusis • Faringitis • Tonsillitis • Kanker paru-paru • Asma • Influenza • Emifeseema • Belalang • Burung • Ikan

LAMPIRAN D.3**Ringkasan Isi Program (*Sinopsis Cerita*)**

Program ini menampilkan sebuah animasi yang berisikan teks, suara, gambar, dan video yang dapat membantu dalam memvisualisasikan materi pelajaran dalam bentuk interaktif. Program ini dibuat agar dapat membantu peserta didik dalam mengoptimalkan penyerapan materi pelajaran yang disampaikan oleh guru. Tampilan awal pada media pembelajaran ini dimulai dengan *intro* atau pembukaan dengan menampilkan identitas pendesain media dan beberapa gambar yang berkaitan dengan materi yang akan disampaikan, kemudian di ikuti dengan judul atau pokok bahasan materi pembelajaran serta petunjuk pemakaian media berbasis *Adobe Flash*. Tampilan gambar pembuka tersebut selanjutnya di ikuti dengan menu pembelajaran yang berisi mengenai home, kompetensi dasar, tujuan, materi, praktikum, kuis, daftar pustaka dan profil pembuat media pembelajaran. Setiap scene-scene multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* ini diselingi dengan narasi suara dan animasi teks.

LAMPIRAN D.4

Urutan isi atau materi program (*Treatment*)

1. Scene 1

Media pembelajaran diawali dengan visualisasi paru-paru yang sedang digunakan untuk bernafas, dengan tulisan “NOW LOADING” yang menunjukkan bahwa media pembelajaran sedang disiapkan. Selanjutnya terdapat logo Universitas Jember disertai dengan tulisan “Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan” Universitas Jember present. Kemudian warna background berubah menjadi hijau, dengan gambar peralatan laboratorium, gambar organ pernafasan dan tulisan “Media Pembelajaran Sistem Pernafasan”.

2. Scene 2

Scene berikutnya diawali dengan background warna biru, kemudian terdapat animasi ikon lingkaran yang menampilkan 8 menu media pembelajaran yaitu *home*, kompetensi dasar, tujuan, materi, praktikum, kuis, daftar pustaka, dan profil. Jika ikon ini diklik, maka akan membawa pengguna ke scene berikutnya.

3. Scene 3

Pada scene ketiga, media diawali dengan animasi papan tulis dengan materi pernafasan, jika diklik tombol selanjutnya akan muncul animasi 4 pilihan menu pernafasan yang ingin dipelajari, yaitu manusia, belalang, ikan dan burung.

4. Scene 4

Materi pernafasan manusia diawali dengan potret tubuh manusia dengan organ tubuhnya, dilengkapi dengan *caption* yang menunjukkan letak berbagai organ pernafasan seperti trakea, bronkus, paru-paru dan alveoli. Klik selanjutnya akan memberikan efek *zoom in* kepada manusia, sambil menjelaskan urutan pernafasan manusia. Materi diakhiri dengan 3 menu dengan tombol berwarna hitam yaitu simulasi, volume pernafasan dan gangguan pernafasan.

5. Scene 5

Scene 5 adalah materi video simulasi pernafasan, dimulai dengan background warna hitam, kemudian muncul video penjelasan pernafasan, disertai dengan naskah dan narasi.

6. Scene 6

Materi volume pernafasan dimulai dengan animasi background berwarna abu-abu, kemudian muncul gambar paru-paru yang menunjukkan kapasitas volume pernafasan, jika diklik selanjutnya, akan muncul panah penunjuk dan keterangan tulisan mengenai volume pernafasan.

7. Scene 7

Dimulai dengan animasi dua paru-paru kotor yang muncul dan membuka tulisan “Penyakit atau kelainan pernafasan manusia”, jika diklik mulai, akan muncul ilustrasi gangguan pernafasan yang dialami, dan penjelasannya.

8. Scene 8

Materi pernafasan belalang dimulai dengan munculnya animasi belalang yang bergerak di daun, dibawahnya terdapat penjelasan tentang proses pernafasan belalang, jika diklik selanjutnya, media akan menampilkan gambar belalang dengan semua organ tubuhnya.

9. Scene 9

Dimulai dengan background warna biru, lalu muncul animasi burung terbang, dibawahnya terdapat penjelasan tentang proses pernafasan burung, jika diklik selanjutnya, media akan menampilkan gambar burung dengan semua organ tubuhnya dan alur proses pernafasannya.

10. Scene 10

Scene diawali dengan gambar ikan, kemudian muncul tulisan materi pernafasan ikan, dibawahnya terdapat penjelasan tentang proses pernafasan ikan, jika diklik selanjutnya, media akan menampilkan gambar ikan dengan semua organ tubuhnya dan alur proses pernafasannya.

11. Scene 11

Scene 11 merupakan menu praktikum, dimulai dengan tulisan pilih jenis praktikum, kemudian muncul 2 tombol yaitu pernafasan ikan dan respirometer. Jika tombol pernafasan ikan di klik, akan muncul akuarium dengan animasi ikan yang sedang bernafas, terdapat juga termometer dengan tombol penambah suhu dan pengurang suhu, dibawahnya terdapat penjelasan tentang pernafasan ikan, jika tombol tambah (+) diklik, maka akan tampil animasi ikan dengan pergerakan penutup insang yang cepat. Jika tombol kurang (-) diklik maka pergerakan penutup insang akan melambat. Pada menu respirometer akan muncul ilustrasi respirometer, baik dari depan maupun belakang, lalu muncul perintah untuk menggunakan respirometer sebagai alat praktikum.

12. Scene 12

Kuis, diawali dengan background berwarna biru untuk menunjukkan kesan ceria, kemudian muncul animasi dengan tulisan “Latihan soal”, dengan perintah “Pilih jawaban yang benar dari 15 soal ini”, lalu muncul 2 tombol yaitu, mulai dan petunjuk. Jika diklik mulai, media akan menampilkan animasi tulisan soal, dengan 5 jawaban yang bisa dipilih oleh pengguna, jika sudah selesai mengerjakan 15 soal, akan muncul nilai dari kuis tersebut.

13. Scene 13

Ini adalah scene penutup, diawali dengan animasi paru-paru dan tulisan terimakasih, kemudian media pembelajaran akan menutup jendela program yang menunjukkan program selesai.

LAMPIRAN D.5

Naskah Program (*Shooting script*)

No	Visual	Audio
1	Fade In <ul style="list-style-type: none"> - Animasi Paru-paru - Caption “Now Loading” - Logo Universitas Jember - Caption “Pendidikan Biologi FKIP” 	Musik pembuka
2	Motion Path <ul style="list-style-type: none"> - Peralatan lab. - Foto ilustrasi organ pernafasan 	Narasi
3	Fade In <ul style="list-style-type: none"> - Animasi Menu materi 	Narasi
4	Motion Path <ul style="list-style-type: none"> - Papan tulis yang menampilkan pengertian pernafasan 	Narasi
5	Fade In <ul style="list-style-type: none"> - Caption “Pilih Sistem Pernafasan” - 4 menu pernafasan : Manusia, Belalang, Burung, Ikan 	Narasi
6	Motion Path <ul style="list-style-type: none"> - Ilustrasi organ pernafasan manusia - Caption penjelasan organ pernafasan manusia 	Musik
7	Zoom in <ul style="list-style-type: none"> - Ilustrasi organ pernafasan manusia - Ilustrasi Rongga hidung - Caption penjelasan rongga hidung 	Musik
8	Zoom in <ul style="list-style-type: none"> - Ilustrasi organ pernafasan manusia - Ilustrasi struktur hidung - Caption penjelasan struktur hidung 	Musik
9	Zoom in <ul style="list-style-type: none"> - Ilustrasi organ pernafasan manusia - Ilustrasi Rongga hidung - Caption penjelasan fungsi hidung 	Musik
10	Zoom in <ul style="list-style-type: none"> - Ilustrasi organ pernafasan manusia - Ilustrasi Pharynx 	Musik

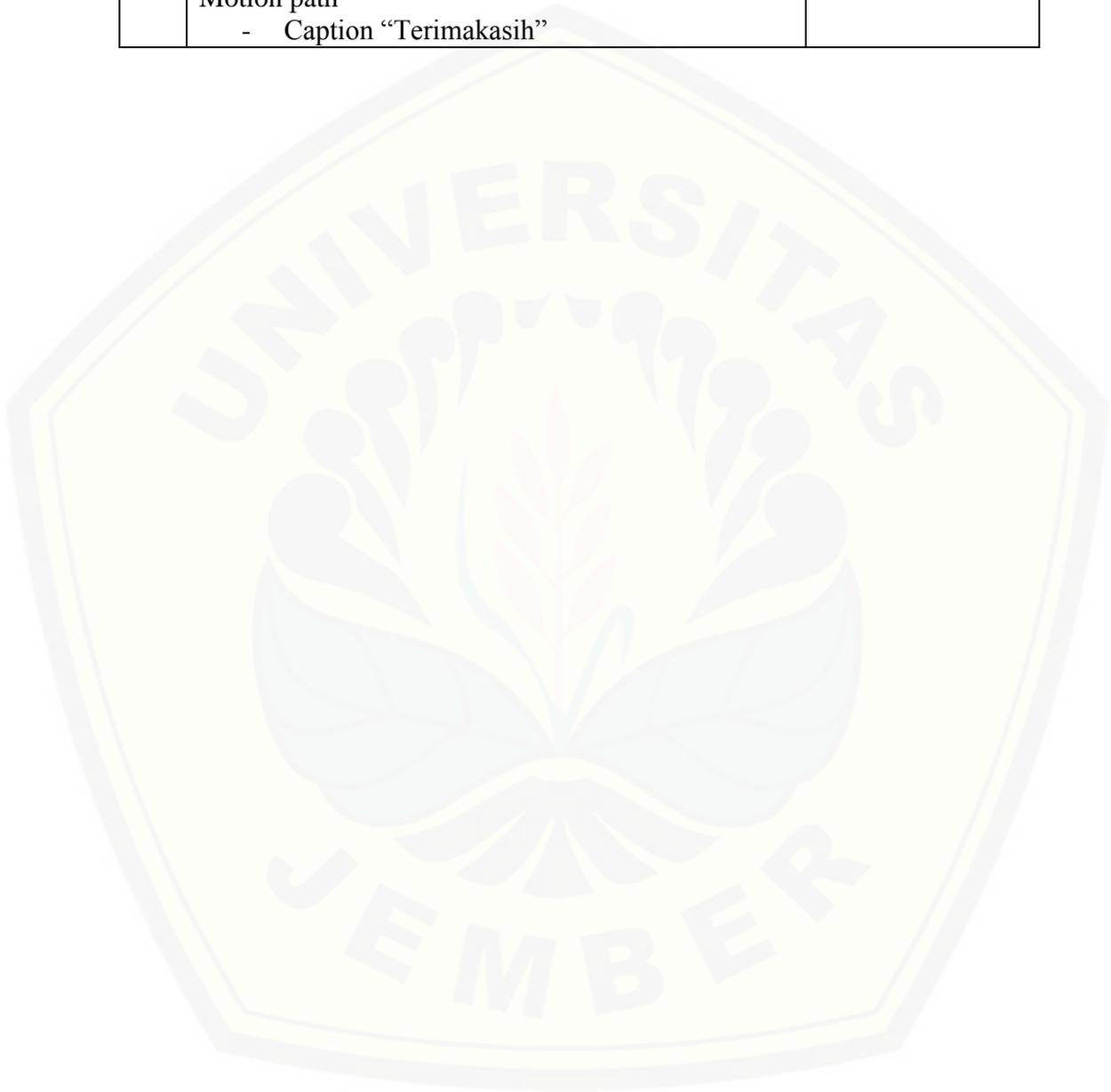
	- Caption penjelasan pharynx	
11	Zoom in - Ilustrasi organ pernafasan manusia - Ilustrasi struktur pharynx - Caption penjelasan struktur pharynx	Musik
12	Zoom in - Ilustrasi organ pernafasan manusia - Ilustrasi Larynx - Caption penjelasan larynx	Musik
13	Zoom in - Ilustrasi organ pernafasan manusia - Ilustrasi trakea - Caption penjelasan trakea	Musik
14	Zoom in - Ilustrasi organ pernafasan manusia - Ilustrasi paru-paru - Caption penjelasan paru-paru	Musik
15	Zoom in - Ilustrasi organ pernafasan manusia - Ilustrasi bronchus - Caption penjelasan bronchus	Musik
16	Fade in - Caption “Mekanisme Pernafasan Manusia” - Ilustrasi manusia dalam proses pernafasan perut dan dada	Narasi
17	Motion Path - Animasi Proses inspirasi pernafasan perut - Caption penjelasan proses inspirasi	Narasi
18	Motion Path - Animasi Proses ekspirasi pernafasan perut - Caption penjelasan proses ekspirasi	Narasi
19	Motion Path - Animasi Proses ekspirasi pernafasan dada - Caption penjelasan proses ekspirasi	Narasi
20	Motion Path - Animasi Proses inspirasi pernafasan dada - Caption penjelasan proses inspirasi	Narasi
21	Zoom In - Animasi paru-paru bernafas - Caption Pertukaran internal dan eksternal	Musik
22	Zoom In - Gambar jalan masuk oksigen	Musik

	<p>Motion path</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pererakan panah dan oksigen - Caption Pertukaran internal dan eksternal 	
23	<p>Zoom In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Animasi pertukaran oksigen di alveoli 	Musik
24	<p>Zoom In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gambar jalan masuk oksigen <p>Motion path</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pererakan panah dan oksigen - Caption Pertukaran internal dan eksternal 	Musik
25	<p>Fade In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gambar dua paru paru bergerak <p>Zoom in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caption “Penyakit atau kelainan pernafasan manusia <p>Motion path</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol mulai 	Musik
26	<p>Fade In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gambar organ paru-paru yang terserang asfiksi <p>Zoom in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caption penjelasan gangguan asfiksi 	Musik
27	<p>Fade In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gambar peradangan bronkitis <p>Zoom in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caption penjelasan gangguan bronkitis 	Musik
28	<p>Fade In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gambar peradangan pleuritis <p>Zoom in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caption penjelasan gangguan pleuritis 	Musik
29	<p>Fade In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gambar peradangan sinusitis <p>Zoom in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caption penjelasan gangguan sinusitis 	Musik
30	<p>Fade In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gambar peradangan tuberculosis <p>Zoom in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caption penjelasan gangguan tuberculosis 	Musik
31	<p>Fade In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gambar penyakit pneumonia <p>Zoom in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caption penjelasan gangguan pneumonia 	Musik

32	Fade In - Gambar penyakit pertussis Zoom in - Caption penjelasan pertussis	Musik
33	Fade In - Gambar infeksi faringitis Zoom in - Caption penjelasan infeksi faringitis	Musik
34	Fade In - Gambar infeksi tonsilitis Zoom in - Caption penjelasan infeksi tonsilitis	Musik
35	Fade In - Gambar kanker paru-paru Zoom in - Caption penjelasan kanker paru-paru	Musik
36	Fade In - Gambar penyakit asma Zoom in - Caption penjelasan penyakit asma	Musik
37	Fade In - Gambar penderita influenza Zoom in - Caption penjelasan influenza	Musik
38	Fade In - Gambar Emifeseema Zoom in - Caption penjelasan Emifeseema	Musik
39	Motion Path - Gambar paru-paru Fade in - Caption Volume Udara Pernafasan Zoom in - Caption penjelasan volume pernafasan	Musik
40	Fade In - Animasi belalang Zoom in - Caption penjelasan mekanisme pernafasan belalang Motion path - Tombol selanjutnya dan sebelumnya	Musik

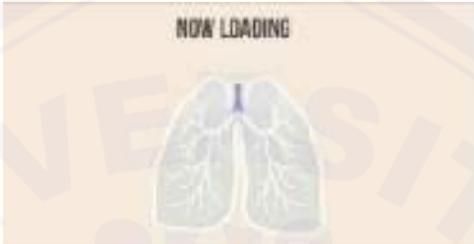
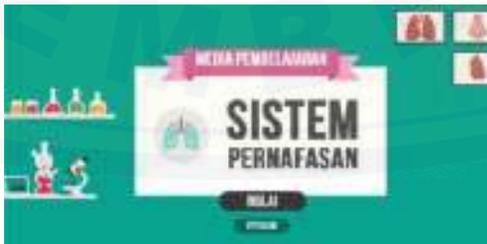
41	<p>Fade In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Animasi burung <p>Zoom in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caption penjelasan mekanisme pernafasan burung <p>Motion path</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol selanjutnya dan sebelumnya 	Musik
42	<p>Fade In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Animasi ikan <p>Zoom in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caption penjelasan mekanisme pernafasan ikan <p>Motion path</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol selanjutnya dan sebelumnya 	Musik
43	<p>Fade In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caption “Pilih jenis praktikum” <p>Motion path</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol pernafasan ikan dan respirometer 	Musik
44	<p>Fade In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Animasi ikan di akuarium sedang bernafas <p>Zoom in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caption penjelasan mekanisme pernafasan ikan yang dipengaruhi suhu 	Musik
45	<p>Zoom in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Animasi bentuk respirometer - Gambar alat dan bahan praktikum <p>Motion path</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol mulai - Penjelasan tahap-tahap praktikum 	Musik
46	<p>Fade In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caption “Latihan Soal” - Penjelasan pemilihan jawaban <p>Motion path</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol mulai dan petunjuk 	Musik
47	<p>Fade In</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pertanyaan kuis - 5 pilihan jawaban <p>Zoom in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nilai akhir - Caption penjelasan mekanisme pernafasan belalang <p>Motion path</p>	Musik

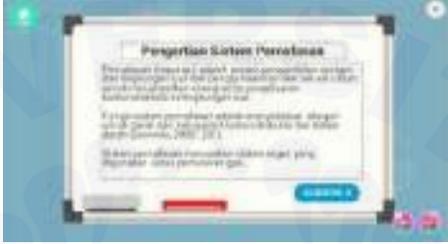
	- Tombol selanjutnya dan sebelumnya	
48	Fade In - Animasi paru-paru bernafas Motion path - Caption “Terimakasih”	Narasi

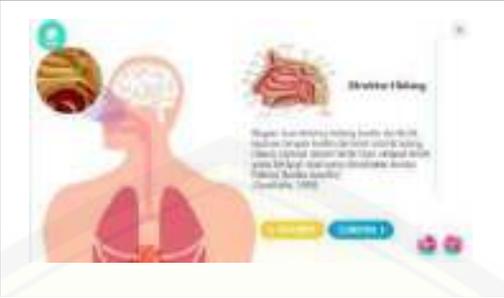
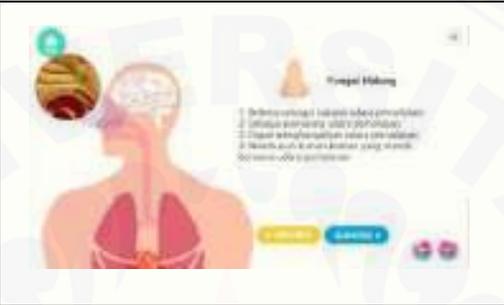
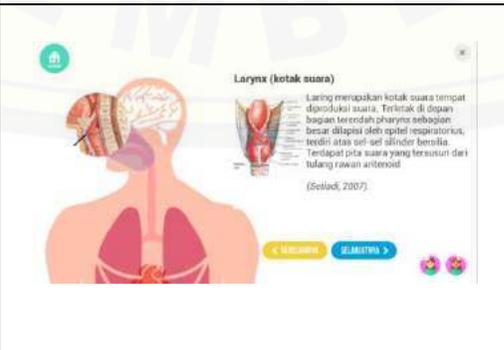


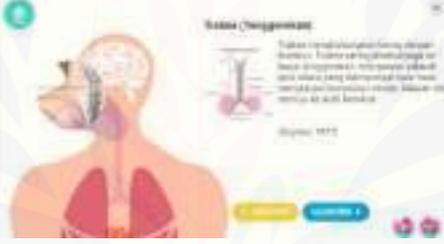
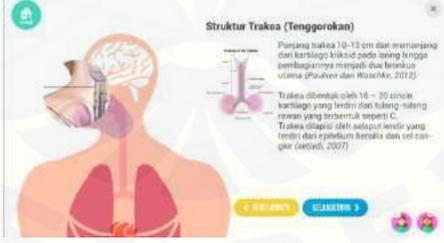
LAMPIRAN D.6

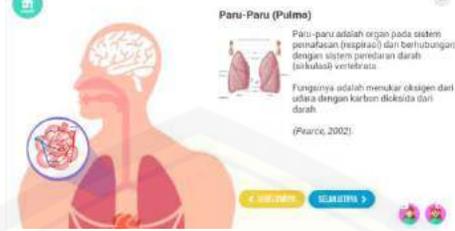
Perangkat cerita (*Storyboard*)

Scene	Sequence	Board	Durasi	Music
1	1		5 detik	Musik pembuka
	2		2 detik	Musik pembuka
	3		5 detik	Musik pembuka
2	1		10 detik	Narasi

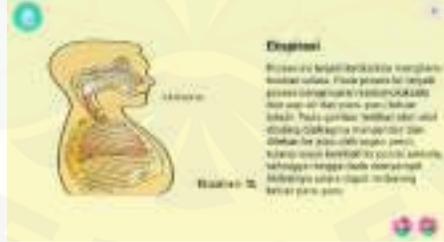
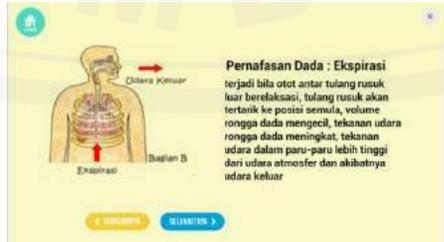
3	1		7 detik	Narasi
4	1		10 detik	Narasi
5	1		5 detik	Narasi
6	1		5 detik	Narasi
	2		5 Detik	Musik materi

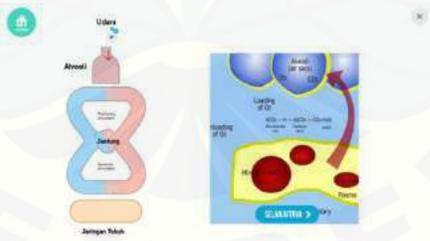
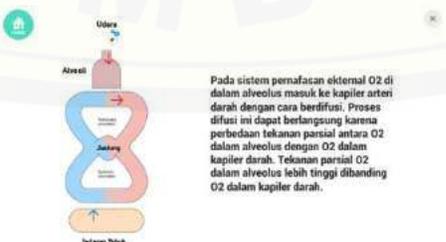
3		5 detik	Musik materi
4		5 detik	Musik materi
5		5 detik	Musik materi
6		5 detik	Musik materi
7		5 detik	Musik materi

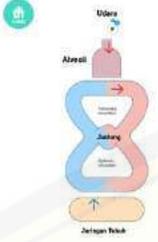
	8		5 detik	Musik materi
	9		5 detik	Musik materi
	10		5 detik	Musik materi
	11		5 detik	Musik materi
	12		5 detik	Musik materi

	13	 <p>Pari-Paru (Pulmo)</p> <p>Pari-paru adalah organ pada sistem pernafasan (respirasi) dan berhubungan dengan sistem peredaran darah (sirkulasi) ventral.</p> <p>Fungsinya adalah memutar oksigen dari udara dengan karbon dioksida dari darah.</p> <p>(Pearce, 2002)</p>	5 detik	Musik materi
	14	 <p>Struktur Pari-Paru (Pulmo)</p> <p>Pari-paru manusia terdiri dari paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Paru kanan mempunyai tiga lobus superior, medius dan inferior) yang dipisahkan oleh fissura obliqua dan fissura horizontalis. Paru kiri hanya memiliki 2 lobus (superior dan inferior) yang dipisahkan oleh Fissura obliqua</p> <p>(Paulsen & Moesha, 2012).</p>	5 detik	Musik materi
	15	 <p>Bronchus (cabang dari trakea)</p> <p>Terbagikan di atas bercabang menjadi dua bagian, yaitu bronkus kaudal dan bronkus kranial (Wahyuni, 2006)</p> <p>Di bagian bronkus masih disebut pernafasan ekstrapulmonar. Setiap bronkus primer berukuran 9 - 12 kali sudah membentuk bronki sekunder dan terser dengan diameter yang semakin kecil</p> <p>(Seraik, 2007)</p>	5 detik	Musik materi
	16	 <p>Bronchus (cabang dari trakea)</p> <p>Bronkus terbagian ke arah bawah dan samping menjadi paru-paru dan bercabang menjadi dua, yaitu bronkus kanan dan bronkus kiri.</p> <p>Bronkus kanan mempunyai diameter lebih besar, ukuran lebih pendek dan posisi lebih vertikal. Sementara bronkus kiri memiliki ukuran lebih panjang dan diameter lumen-nya lebih sempit dibanding bronkus kanan</p> <p>(Paulsen & Moesha, 2012).</p>	5 detik	Musik materi
	17	 <p>Membranosa cabang dari bronchus</p> <p>Membranosa cabang dari bronchus dan bronchus yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu bronkus kaudal dan bronkus kranial (Wahyuni, 2006)</p> <p>Di bagian bronkus masih disebut pernafasan ekstrapulmonar. Setiap bronkus primer berukuran 9 - 12 kali sudah membentuk bronki sekunder dan terser dengan diameter yang semakin kecil</p> <p>(Seraik, 2007)</p>	5 detik	Musik materi

	18		5 detik	Musik materi
	19		5 detik	Musik materi
	20		5 detik	Musik materi
7	1		30 detik	Narasi Materi
	2		45 detik	Narasi Materi

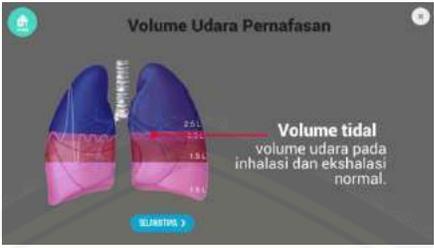
	3		20 detik	Narasi Materi
8	1		7 detik	Narasi
	2		7 detik	Narasi
	3		7 detik	Narasi
	4		7 detik	Narasi

	5		7 detik	Narasi
9	1		7 detik	Narasi
	2		5 detik	Musik materi
	3		5 detik	Musik materi
	4		5 detik	Musik materi

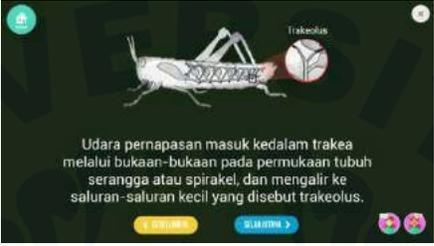
	5	 <p>Pada sistem pernafasan eksternal O₂ di dalam alveolus masuk ke kapiler arteri darah dengan cara berdifusi. Proses difusi ini dapat berlangsung karena perbedaan tekanan parsial antara O₂ dalam alveolus dengan O₂ dalam kapiler darah. Tekanan parsial O₂ dalam alveolus lebih tinggi dibanding O₂ dalam kapiler darah.</p>	5 detik	Musik materi
10	1		5 detik	Musik materi
	2		5 detik	Musik materi
	3		5 detik	Musik materi
	4		5 detik	Musik materi

5		5 detik	Musik materi
6		5 detik	Musik materi
7		5 detik	Musik materi
8		5 detik	Musik materi
9		5 detik	Musik materi

	10		5 detik	Musik materi
	11		5 detik	Musik materi
	12		5 detik	Musik materi
	13		5 detik	Musik materi
	14		5 detik	Musik materi

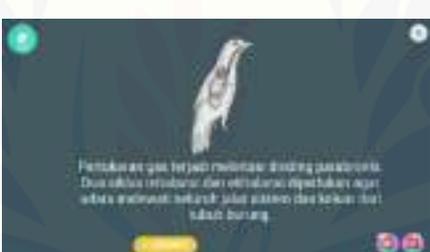
11	1	 <p>Volume Udara Pernafasan</p> <p>Volume tidal volume udara pada inhalasi dan ekshalasi normal.</p>	5 detik	Musik materi																														
	2	 <p>Volume Udara Pernafasan</p> <p>Volume inspirasi cadangan volume udara yang dapat diinhale lagi setelah inspirasi volume tidal normal.</p>	5 detik	Musik materi																														
	3	 <p>Volume Udara Pernafasan</p> <p>Volume ekspirasi cadangan volume udara yang diekshalasi lagi setelah ekshalasi volume tidal normal.</p>	5 detik	Musik materi																														
	4	 <p>Volume Udara Pernafasan</p> <p>Volume residu volume udara yang masih tersisa di dalam paru-paru ketika mengeluarkan napas sekuat tenaga.</p>	5 detik	Musik materi																														
	5	 <p>Volume dan Kapasitas Pulmonal</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Volume</th> <th>Unit</th> <th>Kapasitas</th> <th>Volume</th> <th>Unit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Volume tidal</td> <td>500 ml</td> <td>Volume inspirasi cadangan</td> <td>1200 ml</td> <td>3200 ml</td> </tr> <tr> <td>Volume ekspirasi cadangan</td> <td>1200 ml</td> <td>Volume residu</td> <td>1200 ml</td> <td>3200 ml</td> </tr> <tr> <td>Volume total</td> <td>2400 ml</td> <td>Kapasitas inspirasi</td> <td>2400 ml</td> <td>3200 ml</td> </tr> <tr> <td>Volume paru-paru</td> <td>1200 ml</td> <td>Kapasitas ekspirasi</td> <td>1200 ml</td> <td>3200 ml</td> </tr> <tr> <td>Volume paru-paru</td> <td>1200 ml</td> <td>Kapasitas total</td> <td>2400 ml</td> <td>3200 ml</td> </tr> </tbody> </table>	Volume	Unit	Kapasitas	Volume	Unit	Volume tidal	500 ml	Volume inspirasi cadangan	1200 ml	3200 ml	Volume ekspirasi cadangan	1200 ml	Volume residu	1200 ml	3200 ml	Volume total	2400 ml	Kapasitas inspirasi	2400 ml	3200 ml	Volume paru-paru	1200 ml	Kapasitas ekspirasi	1200 ml	3200 ml	Volume paru-paru	1200 ml	Kapasitas total	2400 ml	3200 ml	5 detik	Musik materi
Volume	Unit	Kapasitas	Volume	Unit																														
Volume tidal	500 ml	Volume inspirasi cadangan	1200 ml	3200 ml																														
Volume ekspirasi cadangan	1200 ml	Volume residu	1200 ml	3200 ml																														
Volume total	2400 ml	Kapasitas inspirasi	2400 ml	3200 ml																														
Volume paru-paru	1200 ml	Kapasitas ekspirasi	1200 ml	3200 ml																														
Volume paru-paru	1200 ml	Kapasitas total	2400 ml	3200 ml																														

12	1	 <p>Belalang mempunyai serangga yang penyesuaannya menyesuaikan sistem trakea.</p>	5 detik	Musik materi
	2	 <p>Sistem respirasi serangga terdiri dari saluran internal bertabung-cabang yang mengalirkan udara selama bergerak ke seluruh tubuh.</p>	5 detik	Musik materi
	3	 <p>Saluran terbesar dalam sistem respirasi serangga disebut trakea yang terbuat dari kitin agar tidak kempes.</p>	5 detik	Musik materi
	4	 <p>Pembuluh trakea terdapat disepanjang tubuh serangga dan memiliki muara ke luar tubuh berupa lubang kecil yang disebut dengan spirakel.</p>	5 detik	Musik materi
	5	 <p>Bagian trakea yang membesar membentuk kantong udara didekat organ-organ yang memerlukan suplai oksigen dalam jumlah besar.</p>	5 detik	Musik materi

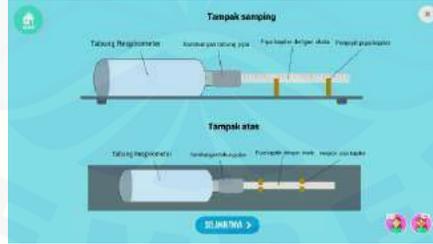
	6	 <p>Kantong udara berfungsi sebagai alat perantara udara selama pergerakan tubuh yang kuat, yaitu mempercepat gerakan gas-gas dari dan ke dalam jaringan tubuh.</p>	5 detik	Musik materi
	7	 <p>Udara pernapasan masuk kedalam trakea melalui bukaan-bukaan pada permukaan tubuh serangga atau spirakel, dan mengalir ke saluran-saluran kecil yang disebut trakeolus.</p>	5 detik	Musik materi
	8	 <p>Trakeolus memiliki dinding tipis dan permeabel serta berhubungan langsung dengan sel-sel tubuh serangga.</p>	5 detik	Musik materi
	9	 <p>Trakeolus memiliki bentuk dan ujung-ujungnya yang mengandung cairan berwarna biru atau abu-abu yang berfungsi untuk memperlancar udara berdifusi ke jaringan.</p>	5 detik	Musik materi
13	1	 <p>Durung merupakan ikan kerdil yang memiliki tulang yang lunak karena tidak memiliki gelembung renang.</p>	5 detik	Musik materi

	2	<p>Burung memiliki sistem pernapasan yang lebih efisien dari reptil karena di bagian dada mereka memiliki tulang yang sangat kuat dan paru-paru yang bertumpang-tindih.</p>	5 detik	Musik materi
	3	<p>Sistem pernapasannya dibantu dengan alat pernapasan yaitu pundi-pundi udara berupa kantong selaput yang ringan.</p>	5 detik	Musik materi
	4	<p>Didalam pundi-pundi udara tidak terjadi pertukaran gas pernapasan karena alat ini hanya berfungsi sebagai alat pembantu pernapasan, yaitu sebagai penyimpan cadangan oksigen, terutama saat burung terbang.</p>	5 detik	Musik materi
	5	<p>Untuk memfasilitasi udara mengalir ke paru-parunya, burung menggunakan diafragma. Diafragma membantu kontraksi dan relaksasi setelah di kedua sisi paru-paru.</p>	5 detik	Musik materi
	6	<p>Keuntungan pundi-pundi udara itu adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Tidak ada pertukaran gas pernapasan. 2. Sebagai penyimpan cadangan oksigen. 3. Sebagai alat pernapasan pembantu. 4. Sebagai alat pernapasan utama. 	5 detik	Musik materi

7		5 detik	Musik materi
8		5 detik	Musik materi
9		5 detik	Musik materi
10		5 detik	Musik materi
11		5 detik	Musik materi

	12	 <p>Kantong udara anterior Dua sisi. Kantong udara posterior</p> <p>Selama inhalasi, kedua perangkat kantong udara mengembang. Kantong posterior terisi oleh udara segar dari luar, sementara kantong anterior terisi udara bekas dari paru-paru.</p>	5 detik	Musik materi
	13	 <p>Selama ekshalasi, kedua perangkat kantong udara mengempis, mendorong udara dari kantong posterior ke dalam paru-paru dan udara dari kantong anterior keluar dari sistem melalui trakea.</p>	5 detik	Musik materi
	14	 <p>Pernafasan gas terjadi melalui rongga pernapasan. Dua aliran ventilasi dari ventilasi dipisahkan agar udara atmosfer tidak ikut masuk ke dalam rongga saluran burung.</p>	5 detik	Musik materi
14	1	 <p>Organ respirasi pada ikan adalah insang .</p> <p>Insang merupakan lipatan buar dari permukaan tubuh yang tertanam di dalam air.</p> <p>Dengan adanya insang memungkinkan semakin banyak jumlah oksigen yang diperlukan karena air yang masuk juga semakin banyak.</p>	5 detik	Musik materi
	2	 <p>Ruas insang memiliki permukaan di mana pertukaran gas terjadi. Insang memiliki banyak cabang yang meningkatkan luas permukaan insang dan memungkinkan untuk pertukaran gas yang lebih banyak.</p> <p>Ventilasi dilakukan dengan gerakan mulut dan insang untuk memasukkan oksigen.</p>	5 detik	Musik materi

	3		5 detik	Musik materi
	4		5 detik	Musik materi
	5		5 detik	Musik materi
15	1		5 detik	Musik materi
16	1		5 detik	Musik materi

	2		5 detik	Musik materi
17	1		5 detik	Narasi
	2		5 detik	Narasi
	3		5 detik	Narasi
	4		5 detik	Narasi

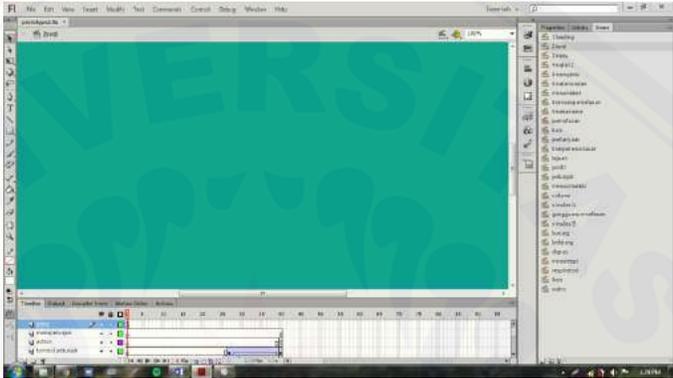
	5	 <p>8. Tunggu selama satu menit</p> <p>Pergeseran esoin tiap menit menunjukkan bahwa proses respirasi menggunakan oksigen. Kecambah melakukan respirasi dengan menyerap oksigen yang bertujuan untuk metabolisme tubuhnya, yaitu untuk memperoleh energi agar dapat melakukan pertumbuhan dan perkembangan.</p> <p>Kebutuhan tumbuhan akan oksigen dapat diamati melalui pergerakan esoin seperti yang bisa dilihat respirometer karena pengambilan oksigen dari luar tabung oleh tumbuhan akan menyebabkan esoin tersebut bergerak. Sedangkan gas yang dihasilkan pada proses respirasi ini diikat oleh KOH sehingga tidak mempengaruhi volume respirometer.</p>	5 detik	Narasi
18	1	 <p>LATIHAN SOAL</p> <p>pilih jawaban yang benar dari 15 pertanyaan berikut ini!</p> <p>MULAI</p>	5 detik	Narasi
	2	 <p>1. Alat pernafasan manusia terdiri atas....</p> <p>A Rongga hidung – faring – laring – trakea – bronkus – paru-paru. B Rongga hidung – laring – faring – trakea – bronkus – paru-paru. C Rongga hidung – trakea – faring – laring – bronkus – paru-paru. D Rongga hidung – laring – faring – bronkus – trakea – paru-paru. E Rongga hidung – laring – trakea – faring – bronkus – paru-paru.</p>	5 detik	Musik materi
	3	 <p>NILAI KAMU:</p> <p>28</p>	5 detik	Musik materi
19	1	 <p>DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Depdiknas, Agribudesa. 2009. Atlas of Physiology and Ecology of Plants. Jember.</p> <p>Pratiwi, Andri S dan Julia R. 1997. Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: UII.</p> <p>Pratiwi, A. S. dan Andri S. 2011. Pengantar Biologi. Jember: Universitas Jember.</p> <p>Pratiwi, A. S. 2014. Struktur dan Fungsi Tubuh Manusia untuk Biomedika. Bandung: Pustaka Widya.</p> <p>Pratiwi, A. S. 2015. Fisiologi Tumbuhan. Jember: UII.</p> <p>Pratiwi, A. S. dan Andri S. 2011. Pengantar Biologi. Jember: Universitas Jember.</p> <p>Pratiwi, A. S. dan Andri S. 2011. Pengantar Biologi. Jember: Universitas Jember.</p> <p>Pratiwi, A. S. dan Andri S. 2011. Pengantar Biologi. Jember: Universitas Jember.</p> <p>Pratiwi, A. S. dan Andri S. 2011. Pengantar Biologi. Jember: Universitas Jember.</p> <p>Pratiwi, A. S. dan Andri S. 2011. Pengantar Biologi. Jember: Universitas Jember.</p>	5 detik	Narasi

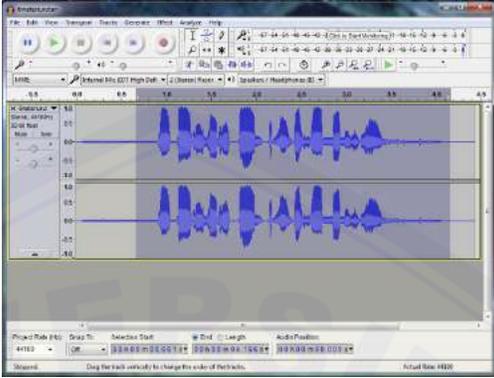
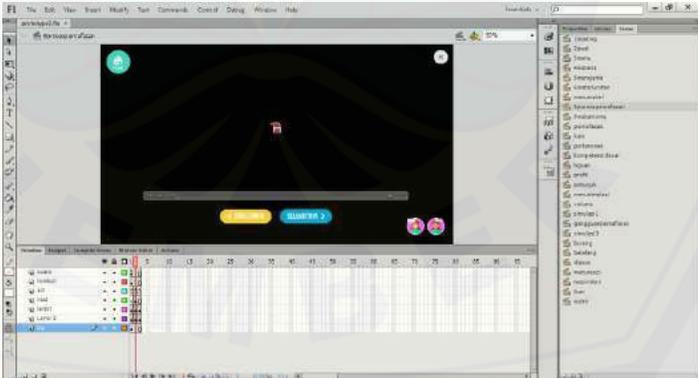
20	1		5 detik	Narasi
21	1		5 detik	Narasi
22	1		5 detik	Narasi
23	1		5 detik	Narasi

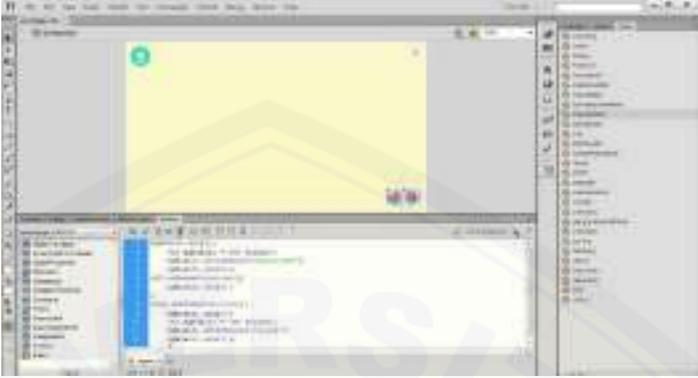
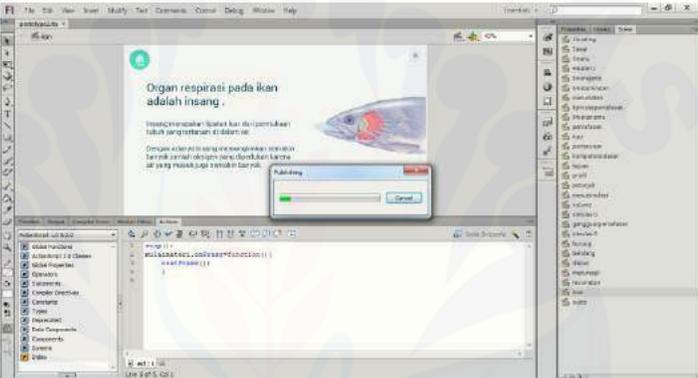
LAMPIRAN D.7

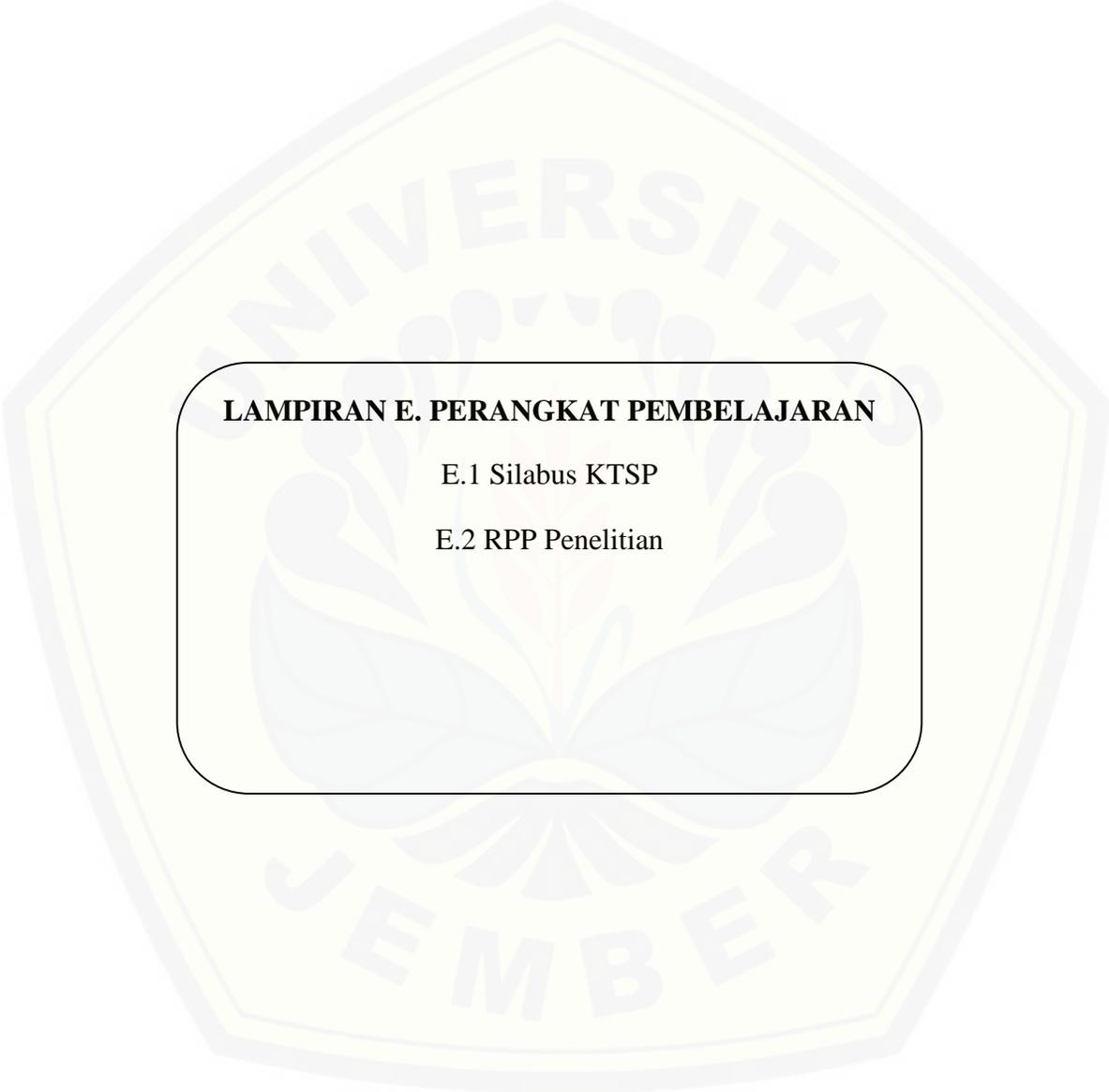
Desain tampilan pada komputer

Salah satu contoh scene pada proses desain media pembelajaran

No	Kegiatan	Gambar	Keterangan
1	Desain gambar		Menentukan warna <i>background</i>
			Memasukkan gambar pendukung
			Proses animasi gambar

<p>2</p>	<p>Perekaman suara narasi</p>		<p>Proses menghilangkan <i>noise</i> pada rekaman narasi agar suara lebih jelas menggunakan software <i>Audacity</i></p>
<p>3</p>	<p>Pembuatan video edukasi</p>		<p>Menambahkan narasi dan subtitle pada video pernafasan menggunakan software <i>Adobe Premiere</i></p>
<p>4</p>	<p>Penyusunan media</p>		<p>Memasukkan video, narasi, dan music kedalam media pembelajaran</p>

5	Pembuatan script animasi		Memasukkan kode / script untuk mengontrol animasi media pembelajaran
6	Penyatuan media		Setelah semua tersusun, media disatukan dengan fitur "Publish" dalam <i>Adobe Flash</i>



LAMPIRAN E. PERANGKAT PEMBELAJARAN

E.1 Silabus KTSP

E.2 RPP Penelitian

LAMPIRAN E.1

SILABUS KEGIATAN PEMBELAJARAN

Tingkat Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XI/II

Standar Kompetensi : 3. Menjelaskan Struktur Dan Fungsi Organ Manusia Dan Hewan Tertentu, Kelainan/Penyakit Yang Mungkin Terjadi Serta Implikasinya Pada Salingtemas.

Alokasi Waktu : 34 x 45 menit

Kompetensi Dasar	Kompetensi Sebagai Hasil Belajar	Nilai Budaya dan Karakter Bangsa	Kewirausahaan/Ekonomi Kreatif	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.3 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem pencernaan makanan pada manusia dan hewan (misalnya ruminansia)	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat peta konsep sistem pencernaan makanan manusia • Melakukan pengujian kandungan gizi pada bahan makanan • Mengidentifikasi komponen yang terlibat dalam sistem pencernaan makanan manusia. 	<ul style="list-style-type: none"> Ⓢ Jujur Ⓢ Kerja keras Ⓢ Toleransi Ⓢ Rasa ingin tahu Ⓢ Komunikatif Ⓢ Menghargai prestasi Ⓢ Tanggung Jawab Ⓢ Peduli lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> Ⓢ Percaya diri Ⓢ Berorientasi tugas dan hasil 	<ul style="list-style-type: none"> • Zat gizi dan fungsinya bagi manusia • Cara menguji kandungan zat gizi yang terdapat dalam bahan makanan • Organ-organ pada sistem pencernaan makanan manusia meliputi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Saluran 	<ul style="list-style-type: none"> • Praktek menguji makanan • Praktek tentang enzim dan kerja enzim • Mengidentifikasi sistem pencernaan makanan manusia • Mengamati sistem pencernaan makanan pada hewan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan kandungan gizi yang terdapat dalam bahan makanan dengan menggunakan uji makanan sederhana • Mengidentifikasi zat-zat yang terdapat dalam bahan makanan dan fungsinya bagi tubuh 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Laporan praktikum pengamatan enzim 2. Laporan praktikum uji makanan 3. Uji kompetensi tertulis • Instrumen penilaian: <ol style="list-style-type: none"> 1. Lembar penilaian 	5 x 45 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Buku kerja Biologi 2B, Lgn, Kristiyono, Esis • Buku Biologi XI, Dyah Aryulina dkk, Esis, Bab VI • Beberapa bahan makanan • Tabung reaksi

	<ul style="list-style-type: none"> • Menggambar struktur sistem pencernaan makanan hewan vertebrata • Membandingkan struktur sistem pencernaan makanan pada berbagai hewan vertebrata 			<p>pencernaan: mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar</p> <p>2. Kelenjar pencernaan:</p> <p>lambung, hati, pankreas, kelenjar usus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses pencernaan yang terjadi dalam sistem pencernaan makanan manusia • Sistem pencernaan pada hewan vertebrata terutama sistem pencernaan hewan ruminansia (memamah biak) • Berbagai 	<p>vertebrata</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan struktur dan fungsi organ-organ dalam sistem pencernaan makanan manusia. • Menjelaskan proses pencernaan makanan yang terjadi pada organ-organ sistem pencernaan makanan manusia. • Menjelaskan proses pencernaan makanan pada hewan ruminansia dengan menggunakan gambar. • Menghubungkan antara struktur dan fungsi sistem pencernaan pada hewan vertebrata 	<p>laporan praktikum</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Soal uji kompetensi tertulis 3. Uji kompetensi tertulis 	<ul style="list-style-type: none"> • Rak tabung reaksi • Pembakar spiritus • Regen biurat, iod, dan benedict
--	---	--	--	---	-------------------	--	--	---

<p>3.4 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem pernapasan pada manusia dan hewan (misalnya burung)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat peta konsep sistem pernapasan manusia • Mengidentifikasi komponen yang terlibat dalam sistem pernapasan manusia. • Membedah hewan untuk diamati sistem pernapasannya • Menggambar struktur sistem insang dan trakea • Mengukur volume udara pernapasan 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Jujur ③ Kerja keras ③ Toleransi ③ Rasa ingin tahu ③ Komunikatif ③ Menghargai prestasi ③ Tanggung Jawab ③ Peduli lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Percaya diri ③ Berorientasi tugas dan hasil 	<p>gangguan atau penyakit yang terjadi dalam sistem pencernaan makanan manusia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organ-organ dan fungsinya pada sistem pernapasan manusia meliputi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Hidung 2. Saluran pernapasan 3. Paru-paru • Mekanisme pernapasan yang terjadi dalam sistem pernapasan manusia • Volume-volume udara yang dipernapaskan • Mekanisme pertukaran gas pada 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi struktur dan fungsi pada sistem pernapasan manusia • Mengukur volume udara pernapasan • Mengamati sistem respirasi ikan dan serangga 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi dan fungsi sistem pernapasan manusia • Menjelaskan proses pernapasan yang terjadi pada manusia • Membandingkan volume dan kapasitas paru-paru • Menjelaskan proses pertukaran gas • Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang gangguan/penyakit yang terdapat dalam sistem pernapasan 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Laporan praktikum pengamatan sistem pernapasan pada ikan dan serangga 2. Uji kompetensi tertulis • Instrumen penilaian : <ol style="list-style-type: none"> 1. Lembar penilaian laporan hasil praktikum 2. Soal uji kompetensi tertulis 	<p>5 x 45 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku kerja Biologi 2B, Lgn, Kristiyono, Esis • Buku Biologi XI, Dyah Aryulina dkk, Esis, Bab VII • Ikan dan kecoa
---	--	---	--	--	---	--	---	---------------------	---

<p>3.5 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem ekskresi pada manusia dan hewan (misalnya pada ikan dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat peta konsep sistem ekskresi manusia • Mengidentifikasi komponen yang terlibat dalam sistem ekskresi manusia • Menggambar struktur ginjal • Menjelaskan proses pembentukan urine • Membedah serangga untuk diamati struktur alat ekskresinya 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Jujur ③ Kerja keras ③ Toleransi ③ Rasa ingin tahu ③ Komunikatif ③ Menghargai prestasi ③ Tanggung Jawab ③ Peduli lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Percaya diri ③ Berorientasi tugas dan hasil 	<p>sistem pernapasan manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistem pernapasan pada hewan vertebrata • Berbagai gangguan atau penyakit yang terjadi dalam sistem pernapasan manusia <p>• Pengertian ekskresi, sekresi dan defekasi</p> <p>• Organ-organ ekskresi pada manusia dan fungsinya antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ginjal 2. Paru-paru 3. Kulit 4. Hati <p>• Proses pembentukan urine</p> <p>• Kelainan dan penyakit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Studi membaca untuk mengidentifikasi sistem ekskresi manusia • Diskusi struktur, fungsi, dan gangguan (penyakit) pada ginjal sebagai alat ekskresi • Diskusi struktur dan fungsi paru- 	<p>manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati sistem pernapasan pada hewan vertebrata • Menghubungkan antara struktur dan fungsi sistem pernapasan pada hewan vertebrata <p>• Membedakan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi</p> <p>• Menggambar struktur nefron dan menjelaskan proses pembentukan urine</p> <p>• Mengidentifikasi penyakit/gangguan pada ginjal sebagai alat ekskresi</p>	<p>• Jenis tagihan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tugas kajian/makalah tentang cuci darah 2. Laporan praktikum pengamatan alat ekskresi serangga 3. Uji kompetensi <p>• Instrumen penilaian:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lembar penilaian makalah 2. Lembar 	<p>6 X 45 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku kerja Biologi 2B, Lg, Kristiyono, Esis • Buku Biologi XI, Dyah Aryulina dkk, Esis, Bab VIII • Berbagai informasi tentang cuci darah • Belalang • Alat bedah
---	---	---	--	---	--	--	--	---------------------	--

<p>serangga)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menggambar struktur alat ekskresi serangga berdasarkan hasil pengamatan 			<p>yang terjadi pada sistem ekskresi manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistem ekskresi hewan 	<p>paru sebagai alat ekskresi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi struktur dan fungsi hati sebagai alat ekskresi • Diskusi struktur dan fungsi kulit sebagai alat ekskresi • Diskusi sistem ekskresi pada hewan • Praktikum pengamatan struktur alat ekskresi pada serangga 	<p>manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan struktur dan fungsi hati sebagai alat ekskresi • Mendeskripsikan struktur dan fungsi paru-paru sebagai alat ekskresi • Mendeskripsikan struktur dan fungsi kulit sebagai alat ekskresi • Menyimpulkan pengaturan fungsi osmoregulasi pada tubuh manusia • Mengidentifikasi alat ekskresi pada hewan • Mengidentifikasi alat ekskresi serangga berdasarkan hasil pengamatan 	<p>penilaian laporan hasil pengamatan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soal uji kompetensi tertulis 		
------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

<p>3.6 Menjelaskan keterkaitan struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem regulasi manusia (saraf, endokrin, dan penginderaan)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat peta konsep sistem koordinasi manusia • Mengidentifikasi komponen yang terlibat dalam sistem koordinasi manusia • Menggambar struktur alat indera • Menguji kerja alat indera • Menghubungkan fungsi sistem syaraf dan alat indera • Menjelaskan mekanisme pengaturan homeostasis 	<ul style="list-style-type: none"> • Jujur • Kerja keras • Toleransi • Rasa ingin tahu • Komunikatif • Menghargai prestasi • Tanggung Jawab • Peduli lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> • Percaya diri • Berorientasi tugas dan hasil 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem saraf <ol style="list-style-type: none"> 1. Sel-sel saraf (neuron) 2. Struktur otak 3. Sistem saraf sadar dan tak sadar • Sistem indera <ol style="list-style-type: none"> 1. Penglihatan 2. Pendengaran 3. Pembau 4. Pengecap 5. Peraba • Sistem hormon <ol style="list-style-type: none"> 1. Kelenjar hipofisis 2. Kelenjar tiroid 3. Kelenjar paratiroid 4. Kelenjar suprarena lis 5. Kelenjar pankreas 6. Ovarium 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusi mengenai struktur, fungsi, dan proses pada system saraf manusia • Eksperimen tentang gerak refleksi dan disadari • Diskusi dan membuat poster tentang narkoba • Praktikum tentang system indera manusia • Diskusi tentang struktur dan fungsi pada system indera manusia • Studi membaca dan diskusi mengenai system hormone • Membuat rangkuman tentang 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi struktur dan fungsi neuron • Mengidentifikasi stuktur, fungsi, dan proses pada sistem saraf manusia • Mengkaitkan struktur, fungsi, dan proses pada sistem saraf manusia • Mengidentifikasi struktur, fungsi, dan proses sistem indera manusia • Mengkaitkan sturktur, fungsi, dan proses sistem indra manusia pencegahan/ pengobatan pada kelainan atau penyakit yang terjadi pada system indera manusia • Mengidentifikasi stuktur, fungsi, dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Laporan praktikum pengamatan 2. Poster tentang narkoba 3. Uji kompetensi tertulis • Instrumen penilaian: <ol style="list-style-type: none"> 1. Lembar penilaian laporan hasil praktikum 2. Lembar penilaian poster 3. Soal uji kompetensi tertulis 	<p style="text-align: center;">10 x 45 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku kerja Biologi 2B, Lgn, Kristiyono, Esis • Buku Biologi XI, Dyah Aryulina dkk, Esis, Bab IX • Gambar system saraf, indera dan system hormon
---	--	---	--	---	--	---	--	--	---

<p>3.7 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses yang</p>	<ul style="list-style-type: none"> Membuat peta konsep sistem reproduksi manusia Mengidentifikasi komponen 	<ul style="list-style-type: none"> Jujur Kerja keras Toleransi Rasa ingin tahu 	<ul style="list-style-type: none"> Percaya diri Berorientasi tugas dan hasil 	<p>7. Testis</p> <ul style="list-style-type: none"> Mekanisme pengaturan homeostasis tubuh Gangguan pada system koordinasi <ul style="list-style-type: none"> Struktur organ reproduksi pria Struktur organ 	<p>system hormon</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati gambar tentang alat reproduksi pria dan wanita 	<p>proses sistem hormon manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkaitkan struktur, fungsi, dan proses sistem hormon manusia Menjelaskan mekanisme umpan balik dalam pengaturan homeostasis manusia Menyimpulkan gejala, penyebab, dan pencegahan/pengobatan pada kelainan atau penyakit yang terjadi pada sistem koordinasi manusia <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi struktur, fungsi, dan proses pada sistem reproduksi 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ol style="list-style-type: none"> Kliping Uji kompetensi tertulis Instrumen 	<p>4 x 45 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> Buku kerja Biologi 2B, Lgn, Khristiyono, Esis Buku
---	--	--	--	---	---	---	---	---------------------	---

<p>meliputi pembentukan sel kelamin, ovulasi, menstruasi, fertilisasi, kehamilan, dan pemberian ASI serta kelainan/ penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia</p>	<p>yang terlibat dalam sistem reproduksi manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggambar struktur alat reproduksi pria • Menggambar struktur alat reproduksi wanita • Menjelaskan mekanisme pengaturan siklus menstruasi pada manusia 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Komunikatif ③ Menghargai prestasi ③ Tanggung Jawab ③ Peduli lingkungan 		<p>reproduksi wanita</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses oogenesis dan ovulasi • Siklus menstruasi • Proses spermatogenesis • Fertilisasi dan kehamilan • Teknologi Keluarga Berencana • Kelainan/ penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusi proses spermatogenesis, oogenesis, menstruasi, dan kehamilan • Diskusi macam-macam KB • Diskusi tentang reproduksi hewan 	<p>manusia (pria dan wanita)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan proses fertilisasi dan kehamilan • Menghubungkan alat kontrasepsi dan proses pencegahan kehamilan pada keluarga berencana • Mengidentifikasi kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi manusia • Mengidentifikasi sistem reproduksi hewan 	<p>penilaian:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Soal uji kompetensi tertulis 		<p>Biologi XI, Dyah Aryulina dkk, Esis, Bab X</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gambar system alat reproduksi manusia • Sentra usaha budidaya ikan hias
<p>3.8 Menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh terhadap benda asing berupa antigen dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat peta konsep sistem kekebalan tubuh manusia • Mengidentifikasi komponen yang terlibat dalam sistem 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Jujur ③ Kerja keras ③ Toleransi ③ Rasa ingin tahu ③ Komunikatif 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Percaya diri ③ Berorientasi tugas dan hasil 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem kekebalan tubuh meliputi: 1. Kekebalan yang tidak spesifik 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusi dan mendeskripsikan sistem kekebalan tubuh manusia • Mengumpulkan informasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan fungsi sistem imun tubuh • Mengidentifikasi sistem pertahanan tubuh secara alami 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: 1. Makalah tentang AIDS 2. Uji kompetensi tertulis • Instrumen 	<p>4 x 45 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku kerja XI, Dyah Aryulina dkk, Esis, Bab XI • Sumber informasi tentang HIV

bibit penyakit	kekebalan tubuh manusia <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan proses kekebalan tubuh bekerja. • Menjelaskan prinsip kerja vaksin • Menjelaskan prinsip kerja antibiotik • Mengidentifikasi akibat lumpuhnya kekebalan tubuh pada penderita AIDS 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Menghargai prestasi ③ Tanggung Jawab ③ Peduli lingkungan 	2. Kekebalan spesifik <ul style="list-style-type: none"> • Vaksin • Antibiotik • Gangguan kekebalan tubuh 	tentang gangguan atau penyakit yang terjadi pada sistem kekebalan tubuh manusia (AIDS)	<ul style="list-style-type: none"> • Membedakan respon imun non-spesifik dan spesifik pada sistem imun • Mendeskripsikan berbagai upaya untuk pencegahan penyakit 	penilaian: <ol style="list-style-type: none"> 1. Lembar penilaian makalah 2. Soal uji kompetensi tertulis 	dan AIDS
----------------	--	--	--	--	---	---	----------

Mengetahui,
Kepala SMA

(_____)

NIP/NIK :

Jember, 2016
Guru mapel Biologi

(_____)

NIP/NIK :

LAMPIRAN E.2**Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)**

Mata Pelajaran : IPA Biologi

Kelas/Semester : XI/Genap

Pokok Bahasan : Sistem Respirasi

Alokasi Waktu : 5 x 45 menit

I. Standar Kompetensi :

3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas.

II. Kompetensi Dasar :

3.4 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem pernapasan manusia dan hewan (misalnya burung).

III. Indikator :

- Mengidentifikasi struktur dan fungsi sistem pernapasan manusia.
- Menjelaskan proses pernapasan yang terjadi pada manusia.
- Membandingkan volume dan kapasitas paru-paru.
- Menjelaskan proses pertukaran gas.
- Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang gangguan/penyakit yang terdapat dalam sistem pernapasan.
- Mengamati sistem pernapasan pada hewan vertebrata.
- Menghubungkan antara struktur dan fungsi sistem pernapasan pada hewan vertebrata.

IV. Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa mampu menyebutkan organ-organ penyusun sistem pernapasan setelah menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* dengan benar.
2. Siswa mampu menjelaskan fungsi organ-organ pernapasan manusia setelah menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* dengan benar.
3. Siswa mampu menjelaskan mekanisme pernapasan manusia setelah menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* dengan benar.
4. Siswa mampu menjelaskan mekanisme pertukaran oksigen dan karbondioksida dari alveolus ke kapiler darah setelah menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* dengan tepat.
5. Siswa mampu menjelaskan kelainan atau penyakit yang terjadi pada sistem pernapasan manusia setelah menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* dengan benar.

V. Materi Ajar :

A. Alat Pernapasan

Pernapasan (respirasi) adalah proses pengambilan oksigen dari lingkungan luar dan penggunaannya oleh sel-sel tubuh untuk menghasilkan energi serta pengeluaran karbondioksida ke lingkungan luar. Fungsi sistem pernapasan adalah menyediakan oksigen untuk darah dan mengambil karbondioksida dari dalam darah (Soewolo, 2000:201). Sistem pernapasan merupakan sistem organ yang digunakan untuk pertukaran gas. Organ-organ dan fungsi pada sistem pernapasan manusia, meliputi:

1. Hidung

Udara dari luar akan masuk melalui rongga hidung. Hidung adalah penonjolan pada vertebrata yang mengandung nostril, yang menyaring udara untuk pernapasan (Saiffudin, 1995). Rongga hidung berlapis selaput lendir, di dalamnya

terdapat kelenjar minyak (kelenjar sebacea) dan kelenjar keringat (kelenjar sudorifera) (Waluyo, 2006). Di dalam rongga hidung terdapat rambut-rambut yang berfungsi sebagai penyaring udara pernapasan sehingga kuman-kuman yang ikut masuk dalam udara pernapasan tidak ikut masuk ke dalam saluran pernapasan.

2. Faring

Faring merupakan suatu kantong fibromuskuler yang bentuknya seperti corong yang besar dibagian bawah serta terletak pada bagian anterior kolom vertebra. Faring terbagi menjadi menjadi tiga bagian yaitu nasofaring, orofaring, dan laringofaring (Arjun, 2011).

3. Laring

Laring merupakan kotak suara tempat diproduksi suara. Terletak didepan bagian terendah pharinx, sebagian besar dilapisi oleh epitel respiratorius yang terdiri atas sel-sel silinder bersilia. Dibagian larynx terdapat beberapa organ yaitu, epiglotis dan pita suara. Epiglotis merupakan katup tulang rawan untuk menutup larynx sewaktu orang menelan atau sewaktu orang bernafas (Setiadi, 2007).

4. Trakea

Trakea menghubungkan laring dengan bronkus. Trakea sering disebut juga sebagai tenggorokan, merupakan sebuah pipa udara yang mempunyai ruas-ruas menyerupai tumpukan cincin. Saluran ini menuju ke arah bronkus (Guyton, 1977). Trakea dilapisi oleh selaput lendir yang terdiri dari epitelium bersilia dan sel cangkir (Setiadi, 2007). Selaput lendir ini berfungsi untuk menyaring benda asing yang masuk ke dalam saluran pernapasa (Waluyo, 2006).

5. Paru-paru

Paaru-paru adalah organ pada sistem pernapasan (respirasi) dan berhubungan dengan sistem peredaran darah (sirkulasi) vertebrata. Fungsinya adalah menukar oksigen dari udara dengan karbon dioksida dari darah (Pearce, 2002). Paru-paru manusia terdiri dari paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Paru-paru kanan mempunyai tiga lobus (superior, medius dan inferior). Paru-paru kiri terbagi menjadi dua lobus, yaitu superior dan inferior (Paulsen & Waschke, 2012).

6. Bronkus

Trakea bercabang menjadi dua bagian, yaitu bronkus kanan dan bronkus kiri (Waluyo, 2006). Setiap bronkus primer bercabang 9 – 12 kali untuk membentuk bronki sekunder dan tersier dengan diameter yang semakin kecil (Setiadi, 2007). Bronks berjalan ke arah bawah dan sampai menuju paru-paru dan bercabang menjadi dua yaitu bronkus kanan dan bronkus kiri. Bronkus kanan mempunyai diameter lebih besar, ukuran lebih pendek dan posisi lebih vertikal. Sementara bronkus kiri memiliki ukuran lebih panjang dan diameter lumennya lebih sempit dibanding bronkua kanan (Paulsen & Waschker, 2012).

7. Bronkiolus

Bronkiolis merupakan cabang dari bronkus yang berada di dalam paru-paru. Fungsi utama dari bronkiolus adalah menyalurkan udara dari bronkus ke alveoli dan untuk mengontrol jumlah udara yang di distribusikan melalui paru-paru dengan konstriksi dan dilatasi (Sridanti, 2015). Bronkiolus mempunyai diameter yang lebih kecil dari 1 mm dan tidak memiliki kartilago serta kelenjar di dindingnya (Paulsen & Waschker, 2012).

8. Alveolus

Alveolus merupakan sejumlah kantong udara yang terdapat di dalam paru-paru. Dinding alveolus ini tipis dan menompang jaringan-jaringan kapiler, yaitu saluran halus yang berisi darah. Udara menembus dinding alveolus pada batas antara paru-paru dan kapiler darah (Syaifuddi, 1995).

B. Proses Pernapasan

Proses pernapasan pada manusia dibedakan menjadi dua yaitu pernapasan dada dan pernapasan perut. Pernapasan dada terjadi karena adanya kontraksi otot antartulang rusuk. Pernapasan dada dibedakan menjadi fase inspirasi dan fase ekspirasi. Fase inspirasi, terjadi bila otot antartulang rusuk berkontraksi, tulang rusuk terangkat, volume rongga dada membesar, paru-paru mengembang sehingga tekanan udara menjadi lebih kecil dari udara atmosfer dan udara masuk. Sementara fase

ekspirasi terjadi apabila otot antartulang rusuk berelaksasi, tulang rusuk akan tertarik ke posisi semula, volume rongga dada mengecil, tekanan udara rongga dada meningkat, tekanan udara dalam paru-paru lebih tinggi dari udara atmosfer dan akibatnya udara keluar.

Pernapasan perut terjadi karena adanya kontraksi diafragma dan otot dinding perut. Diafragma adalah sekat berotot berbentuk kubah yang membagi rongga badan menjadi dua, yaitu rongga dada dan rongga perut. Pernapasan perut juga dibedakan menjadi fase inspirasi dan fase ekspirasi. Fase inspirasi terjadi apabila otot diafragma berkontraksi, diafragma mendatar mengakibatkan volume rongga dada membesar sehingga tekanan uadarnya mengecil dan diikuti paru-paru yang mengembang mengakibatkan tekanan udara di dalam paru-paru lebih kecil dari tekanan udara atmosfer dan udara masuk ke paru-paru. Sementara fase ekspirasi diawali dengan otot diafragma berelaksasi dan otot dinding perut berkontraksi menyebabkan diafragma terangkat dan melengkung menekan rongga dada sehingga volume rongga dada mengecil dan tekanannya meningkat sehingga udara dalam paru-paru keluar. Pernapasan perut umumnya terjadi pada saat tidur.

C. Udara Pernapasan

Ada empat jenis volume udara pernapasan (Depopoulus, 2003), yaitu:

1. Volume tidal, volume udara pada inhalasi dan ekshalansi normal.
2. Volume inspirasi cadangan, volume udara yang dapat di inhalansi lagi setelah inhalansi volume tidak normal.
3. Volume ekspirasi cadangan, volume udara yang diekshalansi lagi setelah ekshalansi volume tidak normal.
4. Volume residu, volume udara yang masih tersisa di dalam paru-paru ketika mengeluarkan nafas sekuat tenaga.

D. Pertukaran Oksigen dan Karbon dioksida

Pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida terjadi di alveolus. Oksigen dari alveolus berdifusi ke dalam darah dikarenakan adanya perbedaan tekanan parsial. Tekanan parsial oksigen di dalam alveolus lebih besar dibandingkan dengan tekanan parsial oksigen di dalam darah sehingga menyebabkan oksigen dari alveolus berdifusi ke dalam darah. Di dalam sel-sel darah merah, oksigen berikatan dengan hemoglobin (Hb) membentuk oksihemoglobin (HbO_2). Selanjutnya, HbO_2 beredar bersama darah menuju ke seluruh tubuh. Begitu mencapai sel-sel tubuh, oksigen dilepaskan sehingga HbO_2 kembali menjadi Hb. dari sekitar 300 liter oksigen yang masuk ke dalam tubuh selama sehari semalam, hanya sekitar 2%-3% yang dapat larut dalam plasma darah. Sebagian besar oksigen akan diangkut oleh hemoglobin dalam sel-sel darah merah.

Oksigen dalam sel-sel tubuh akan masuk ke dalam mitokondria untuk melakukan respirasi seluler yang nanti akan menghasilkan energi dan karbon dioksida. Karbon dioksida dari sel tubuh akan berdifusi ke dalam sel darah karena adanya perbedaan tekanan parsial. Karbon dioksida dalam sel darah akan bereaksi dengan air membentuk asam karbonat dengan bantuan enzim karbonat anhidrase. Selanjutnya aliran darah kembali ke paru-paru dan melepaskan karbon dioksida. Hal itu dapat menguraikan konsentrasi karbon dioksida dalam darah sehingga akan menyeimbangkan antara karbon dioksida dan asam karbonat. Kemudian asam karbonat diuraikan menjadi air dan karbon dioksida. Darah melepaskan sekitar 10% karbon dioksida saat darah mengalir ke paru-paru dan sisanya sekitar 90% karbon dioksida tetap tertahan dalam bentuk bikarbonat (HCO_3^-) yang bertindak sebagai buffer (penyangga) darah yang penting untuk menjaga agar pH darah tetap seimbang.

Sementara itu, karbon dioksida yang dibentuk melalui respirasi sel diangkut menuju paru-paru. Setelah sampai di alveolus, karbon dioksida berdifusi dari kapiler darah ke alveolus. Dari alveolus, karbon dioksida dikeluarkan melalui saluran pernapasan.

E. Kelainan pada Sistem Pernapasan

- Asfiksi, yaitu gangguan dalam proses pengangkutan oksigen ke jaringan atau gangguan penggunaan oksigen oleh jaringan.
- Bronchitis, yaitu peradangan pada bronkus.
- Pleuritis, yaitu peradangan pada selaput pleura.
- Sinusitis, yaitu peradangan rongga-rongga di dalam hidung.
- Tuberculosis, yaitu penyakit paru-paru karena infeksi *Mycobacterium tuberculosis* di paru-paru.
- Pneumonia, yaitu peradangan paru-paru oleh *Diplococcus pneumoniae*.
- Pertusis, yaitu penyakit yang disebabkan kuman *Haemophilus pertussis*.
- Faringitis, yaitu infeksi pada faring oleh bakteri dan virus.
- Tonsillitis, yaitu radang karena infeksi pada tonsil.
- Asma, yaitu gangguan pada rongga saluran pernapasan yang diakibatkan kontraksinya otot polos pada trakea. Hal ini menyebabkan penderita susah bernafas.
- Influenza, yaitu radang pada selaput mukosa di saluran pernapasan yang disebabkan oleh virus.
- Emfisema, yaitu adanya ketidaknormalan susunan dan fungsi alveolus. Akibatnya terjadi peningkatan oksigen sehingga sulit bernafas.

F. Sistem Respirasi pada Hewan

- Belalang

Belalang merupakan serangga yang pernapasannya menggunakan sistem trakea. Sistem respirasi serangga terdiri dari saluran internal bercabang-cabang yang mengalirkan udara secara langsung ke sel-sel tubuh. Saluran terbesar dalam sistem respirasi serangga disebut trakea yang terbuat dari zat kitin agar tidak kempes (Waluyo, 2006). Pembuluh trakea terdapat disepanjang tubuh serangga dan memiliki muara ke luar tubuh berupa lubang kecil yang disebut dengan spirakel. Bagian trakea

yang membesar membentuk kantong udara di dekat organ-organ yang memerlukan suplai oksigen dalam jumlah besar. Kantong udara berfungsi sebagai alat penghembus udara selama pergerakan tubuh yang kuat, yaitu mempercepat gerakan gas-gas dari dan ke dalam jaringan tubuh (Campbell, 2010).

Udara pernapasan masuk ke dalam trakea melalui bukaan-bukaan pada permukaan tubuh serangga atau spirakel, dan mengalir ke saluran-saluran kecil yang disebut trakeolus. Trakeolus memiliki dinding tipis dan permeabel serta berhubungan langsung dengan sel-sel tubuh serangga. Trakeolus ini buntu dan ujung terminalnya mengandung cairan abu-abu yang berfungsi untuk memudahkan udara berdifusi ke jaringan (Campbell, 2010).

- Burung

Burung merupakan hewan homiothermis yang metabolismenya sangat tinggi, karena itu konsumsi oksigennya juga sangat tinggi. Burung memiliki sistem ventilasi yang lebih efisien dan lebih kompleks daripada manusia karena memiliki struktur paru-paru yang berkembang. Sistem pernapasannya dibantu dengan alat pernapasan yaitu pundi-pundi udara berupa kantong selaput ringan (Waluyo, 2006). Di dalam pundi-pundi udara tidak terjadi pertukaran gas pernapasan karena alat ini hanya berfungsi sebagai alat pembantu pernapasan, yaitu sebagai penyimpanan cadangan oksigen, terutama saat burung terbang (Campbell, 2010). Untuk membawa udara segar ke paru-parunya, burung menggunakan delapan atau sembilan kantong udara yang terletak di kedua sisi paru-paru. Kesembilan pundi-pundi udara itu, yaitu (1) Sepasang pundi-pundi udara leher; (2) Satu buah pundi-pundi udara antar tulang selangka; (3) Sepasang pundi-pundi udara dada depan; (4) Sepasang pundi-pundi udara dada belakang; (5) Sepasang pundi-pundi udara perut (Waluyo, 2006).

Mekanisme pernapasan pada burung diawali dengan masuknya udara melalui lubang hidung yang kemudian diteruskan ke glotis lalu trakea. Trakea burung berupa pipa yang tersusun atas tulang-tulang rawan berbentuk cincin. Trakea tersebut

bercabang dua menjadi bronkus kanan dan bronkus kiri. Dibagian ujung trakea, di daerah percabangan bronkus terdapat sirink. Di dalam sirink terdapat selaput yang dapat bergetar untuk menghasilkan suara. Dari sirink udara masuk dalam bronkus lalu ke paru-paru. Penggembungan dan pengempisan kantong-kantong udara memventilasi paru-paru, mendorong udara ke satu arah melalui tabung-tabung paralel mungil di dalam paru-paru yang disebut parabronki. Selama inhalasi, kedua perangkat kantong udara mengembang. Kantong posterior terisi oleh udara segar dari luar, sementara kantong anterior terisi udara bekas dari paru-paru. Pertukaran gas terjadi melintasi dinding parabronki. Dua siklus inhalansi dan kshalansi diperlukan agar udara melewati seluruh jalur sistem dan keluar dan tubuh burung (Campbell, 2010).

- Ikan

Insang merupakan lipatan luar dari permukaan tubuh yang tertanam di dalam air (Campbell, 2010). Dengan adanya insang memungkinkan semakin banyak jumlah oksigen yang diperlukan karena air yang dapat masuk ke tubuh hewan juga semakin banyak (Waluyo, 2006). Ikan terus menerus memompa air melalui mulutnya dan melintasi lengkung insang menggunakan gerakan terkordinasi dari rahang dan operkulum atau penutup insang untuk ventilasi. Ventilasi merupakan pergerakan media respirasi melintasi permukaan respirasi. Setiap insang memiliki dua baris filamen insang, terdiri dari lempeng-lempeng pipih yang disebut lamela. Sewaktu memasuki kapiler insang, darah bertemu dengan air yang sedang menempuh perjalanan menuju insang. Meskipun banyak oksigen terlarut sudah hilang, air tetap memiliki tekanan parsial oksigen lebih tinggi dibanding darah yang datang, dan transfer oksigen pun berlangsung. Sewaktu darah meneruskan perjalanannya, tekanan parsial oksigen terus meningkat begitu pula dengan tekanan parsial oksigen air yang ditemui, karena setiap posisi yang mengikuti perjalanan darah terkait dengan posisi sebelumnya di dalam aliran air yang melintasi insang (Campbell, 2010).

VI. Metode Pembelajaran

- Diskusi informasi
- Presentasi
- Praktikum
- Kuis

VII. Model Pembelajaran

PBL (*Problem Base Learning*)

VIII. Langkah-langkah**Pertemuan 4 (2 jam pelajaran)****A. Kegiatan awal (10 menit)**

- Guru memberikan salam dan berdoa
- Guru mengondisikan kelas
- Guru mengabsen siswanya
- Guru memberikan apersepsi dengan bertanya “kalian selalu bernafas setiap harinya, bagaimana itu dapat terjadi? Apakah kalian bernafas hanya menghirup oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida saja?”
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

B. Kegiatan inti (70 menit)**Kegiatan Eksplorasi**

- Guru memberikan penjelasan singkat tentang sistem pernapasan manusia menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash*.
- Guru memberikan penjelasan singkat mengenai sistem pernapasan pada hewan (misalnya belalang, burung dan ikan) menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash*.

- Guru memberikan pertanyaan berkaitan dengan struktur organ, fungsi dan mekanisme sistem pernapasan (untuk mengkonfirmasi hasil pembelajaran yang dilakukan).

Kegiatan Elaborasi

- Guru menanyakan pemahaman siswa.
- Guru meminta siswa untuk berkelompok dengan jumlah 4 - 5 orang, disetiap kelompok harus ada minimal 1 laptop.
- Guru memberikan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* yang dapat menjadi sumber belajar siswa.
- Guru mengajak siswa untuk melakukan pengamatan atau praktikum menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* tentang sistem pernapasan.
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang prosedur percobaan/praktikum yang kurang dimengerti siswa.
- Masing-masing kelompok mengasosiasikan hasil praktikum yang didapat dengan teori yang ada (dalam buku atau sumber yang relevan).
- Guru meminta salah satu siswa untuk membacakan hasil praktikum yang telah dilakukan dan kelompok yang lain memberikan komentar atau pendapat mereka.
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang belum di mengerti.

Kegiatan Konfirmasi

- Guru memberikan penguatan/umpan balik terhadap materi yang telah disampaikan.
- Guru meminta setiap kelompok siswa mengerjakan kuis pada konten kuis dalam multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash*, kelompok siswa yang mendapatkn nilai tertinggi dalam waktu singkat akan mendapatkan hadiah.

C. Kegiatan akhir (10 menit)

- Guru bersama siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan.
- Guru menyampaikan rencana pembelajaran selanjutnya.
- Guru mengucapkan salam

IX. Sumber Belajar/Media/Alat

1. Sumber belajar:

- Buku teks Biologi SMA/MA kelas XI, Penyusun Henny Riandari. Penerbit Global, Solo.

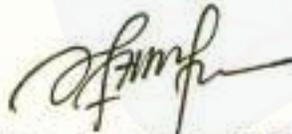
2. Media

- Multimedia interaktif berbasis *Macromedia Flash*

3. Alat:

- Komputer/Laptop
- LCD
- Sound

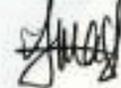
Guru biologi



Kurtis Sita Warsita, S.Pd
NIP.

Kalisat, 2 Juni 2016

Peneliti



Widya Imastuti Utami
NIM. 120210103011

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri Kalisat



Drs. H. Karniyanto, MM.

NIP. 19630707 198703 1 018

LAMPIRAN F. INSTRUMEN VALIDASI

F.1 Instrumen Validasi Lembar Validasi

F.2 Instrumen Validasi *Adobe Flash* oleh Ahli Materi

F.3 Instrumen Validasi *Adobe Flash* oleh Ahli Media

F.4 Instrumen Validasi *Adobe Flash* oleh Pengguna (Guru)

F.5 Instrumen Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

F.1 INSTRUMEN VALIDASI LEMBAR VALIDASI**LEMBAR PENILAIAN VALIDITAS INSTRUMEN PENELITIAN
PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBASIS *ADOBE FLASH* PADA POKOK BAHASAN SISTEM RESPIRASI**

Mata Pelajaran : Biologi
Pokok Bahasan : Sistem Respirasi
Sasaran Program : Siswa SMA Kelas XI
Judul Penelitian : Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis *Adobe Flash* pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi Siswa Kelas XI SMA
Peneliti : Widya Imastuti Utami
Petunjuk :

1. Sebelum bapak/ibu menjawab daftar pertanyaan yang telah disiapkan, terlebih dahulu isi daftar identitas yang telah disediakan.
2. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
3. Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar validasi ini.
4. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
5 : sangat valid
4 : valid
3 : cukup valid
2 : kurang valid
1 : tidak valid

Jika bapak/ibu merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan instrumen, mohon ditulis dalam kolom catatan atau langsung pada masalah instrumen.

1. Penilaian untuk Lembar Validasi Media Pembelajaran

No.	BUTIR	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen				✓	
2.	Berdasarkan aspek isi/materi, instrumen dapat mengungkap kesalahan materi yang ada dalam media sehingga mendukung adanya perbaikan				✓	
3.	Berdasarkan aspek program media berbasis <i>flash</i> , instrumen dapat mengungkap kualitas media yang digunakan dan mengungkap kesalahan media sehingga memungkinkan adanya perbaikan				✓	
4.	Berdasarkan aspek penyajian, instrumen dapat mengungkapkan kualitas penyajian media pembelajaran dan mengungkap kesalahan penyajian media sehingga memungkinkan adanya saran penyajian				✓	
5.	Rubrik instrumen validasi dapat membantu dalam memahami isi instrumen validasi yang akan digunakan.				✓	

Catatan Validator :

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 25 Juli 2016

Validator



Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si.
NIP.

F.2 INSTRUMEN VALIDASI ADOBE FLASH OLEH AHLI MATERI

LEMBAR VALIDASI *MACROMEDIA FLASH* PADA POKOK BAHASAN
RESPIRASI
AHLI MATERI

Mata Pelajaran : Biologi
 Pokok Bahasan : Respirasi
 Judul Penelitian : Pengembangan multimedia interaktif berbasis *Macromedia flash* pada pokok bahasan sistem respirasi siswa kelas XI SMA
 Peneliti : Widya Imastuti Utami
 Petunjuk :

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
2. Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar validasi ini.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
 5 : sangat baik
 4 : baik
 3 : cukup baik
 2 : kurang baik
 1 : tidak baik

Jika bapak/Ibu merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan instrumen, mohon ditulis dalam kolom catatan atau langsung pada naskah instrumen.

SUBKOMPONEN	BUTIR	SKOR				
		1	2	3	4	5
A. Cakupan Materi	1. Kesesuaian materi dengan SK 3 dan KD 3.4		✓			
	2. Keluasan materi dengan SK 3 dan KD 3.4		✓			
	3. Kedalaman materi dengan SK 3 dan KD 3.4		✓			
B. Akurasi Materi	4. Akurasi data					✓
	5. Akurasi konsep/hukum/teori					✓
	6. Akurasi prosedur/metode				✓	
C. Kemutakhiran dan Kontekstual	7. Kesesuaian dengan perkembangan konsep ilmu terkini					✓
	8. Keterkinian ilustrasi				✓	

	9. Menyajikan contoh-contoh konkret dari lingkungan lokal, nasional, regional, maupun internasional				✓	
D. Keaslian Materi	10. Konten <i>Macromedia Flash</i> merupakan karya orisinal (bukan hasil plagiat)					✓
E. Keterampilan Ilmiah	11. Membangkitkan motivasi siswa untuk melakukan kegiatan ilmiah: mengetahui, menanya, dan mencoba.					✓
	12. Menginisiasi siswa untuk menalar/mengasosiasikan data-data hasil pengamatan				✓	
	13. Menginisiasi siswa untuk menyajikan/mengkomunikasikan hasil pengamatan					✓
E. Fungsi Konten Materi dalam <i>Macromedia Flash</i>	14. Menumbuhkan sikap jujur, rasa ingin tahu, objektif, teliti, cermat, tekun, kritis, kreatif, dan inovatif					✓
	15. Menumbuhkan kecakapan hidup bermasyarakat (gotong royong, toleransi, bertanggung jawab, dan terbuka)				✓	
	16. Membangkitkan interaksi dengan lingkungan					✓

(Sumber : Adi, 2015)

Catatan Validator :

- Validator • tidak tahu isi SK 3 dan KD 3.4.

Jember, 23 Mei 2016

Validator

~~Bevo Wahono~~

Bevo Wahono
NIP. 1987-05-26-2012121002.

RUBRIK INSTRUMEN *ADOBE FLASH* PADA POKOK BAHASAN RESPIRASI

AHLI MATERI

A. Cakupan Materi

Butir 1	Kesesuaian Materi dengan SK 3 dan KD 3.4
Deskripsi	Materi yang disajikan sesuai dengan tuntutan Standar Kompetensi 3 (Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas) dan Kompetensi Dasar 3.4 (Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem pernafasan pada manusia dan hewan). Kesesuaian materi dalam batas yang wajar untuk siswa SMA
Butir 2	Keluasan Materi dengan SK 3 dan KD 3.4
Deskripsi	Materi yang disajikan minimal mencerminkan jabaran substansi materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi 3 dan Kompetensi Dasar 3.4. Keluasan materi dalam batas yang wajar untuk siswa SMA
Butir 3	Kedalaman Materi dengan SK 3 dan KD 3.4
Deskripsi	Materi yang mencakup mulai dari pengenalan konsep sampai dengan interaksi dengan antarkonsep dengan memperhatikan sesuai dengan yang diamanatkan oleh Standar Kompetensi 3 dan Kompetensi Dasar 3.8. Kedalaman materi dalam batas yang wajar untuk siswa SMA

B. Akurasi Materi

Butir 4	Akurasi Fakta
Deskripsi	Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa
Butir 5	Akurasi Konsep/Hukum/Materi
Deskripsi	Konsep/hukum/teori yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang biologi secara benar (akurat)
Butir 6	Akurasi Prosedur/Metode
Deskripsi	Prosedur/metode yang disajikan dapat diterapkan dengan runtut dan benar

C. Kemutakhiran dan Kontekstual

Butir 7	Kesesuaian dengan Perkembangan Ilmu
Deskripsi	Materi yang disajikan <i>up to date</i> , sesuai dengan perkembangan keilmuan biologi terkini. Uraian, simulasi dan latihan mendorong siswa untuk memperoleh informasi dari berbagai sumber yang sesuai
Butir 8	Keterkinian Ilustrasi
Deskripsi	Ilustrasi yang disajikan relevan dan menarik, serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkini (<i>up to date</i>)
Butir 9	Menyajikan Contoh-Contoh Konkret dari Lingkungan Lokal atau Nasional atau Regional/Internasional
Deskripsi	Uraian, simulasi, dan latihan yang disajikan dapat berasal dari lingkungan terdekat siswa di Indonesia, atau Asia Tenggara, atau dunia. Juga memberikan apresiasi terhadap pakar penemu/perintis dalam perkembangan ilmu Biologi dengan memuat foto dan hasil temuannya

D. Keaslian Materi

Butir 10	Konten Adobe Flash Merupakan Karya Orisinil (Bukan Hasil Plagiat)
Deskripsi	Materi/isi dan simulasi yang terdapat dalam media merupakan karya asli atau bukan tiruan dan menjiplak karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya. Bagian-bagian yang bukan karya penulis harus dikutip atau dirujuk dengan menggunakan kaidah pengutipan yang sesuai dengan ketentuan keilmuan

E. Keterampilan Ilmiah

Butir 11	Membangkitkan Motivasi Siswa untuk Melakukan Kegiatan Ilmiah
Deskripsi	Uraian, simulasi, dan latihan yang disajikan memotivasi siswa untuk melakukan kegiatan pengamatan, merangsang siswa berpikir lebih jauh mempertanyakan, dan merangsang berpikir kritis, kreatif dan inovatif.

Butir 12	Menginisiasi Siswa untuk Menalar/Mengasosiasikan Data-data Hasil Pengamatan
Deskripsi	Latihan atau contoh-contoh yang diberikan memotivasi siswa untuk melakukan penalaran, mengaitkan hasil pengamatannya dengan pengetahuan awal yang sudah dimiliki. Uraian, simulasi, dan latihan yang disajikan memotivasi siswa untuk menggali dan memanfaatkan informasi, menyelesaikan masalah, dan membuat keputusan dalam kerja ilmiah
Butir 13	Menginisiasi Siswa untuk Menyajikan/Mengkomunikasikan Hasil Pengamatan
Deskripsi	Materi yang disajikan dapat memotivasi siswa untuk menyajikan hasil pengamatan/praktikum/proyeknya dengan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi

F. Fungsi Materi dalam Konten *Adobe Flash*

Butir 14	Menumbuhkan Sikap Jujur, Rasa Ingin Tahu, Objektif, Teliti, Cermat, Tekun, Kritis, Kreatif, dan Inovatif
Deskripsi	Uraian, simulasi dan latihan yang disajikan minimal mengajak siswa mengembangkan, mengenal kelebihan dan kekurangan, serta mengembangkan diri sendiri sebagai pribadi mandiri, makhluk sosial, dan makhluk ciptaan Tuhan yang jujur, memiliki rasa ingin tahu, objektif, teliti, cermat, tekun, kritis, kreatif dan inovatif
Butir 15	Menumbuhkan Kecakapan Hidup Bermasyarakat (Gotong Royong, Toleransi, Bertanggung Jawab, dan Terbuka)
Deskripsi	Uraian, simulasi dan latihan yang disajikan minimal mengajak siswa untuk mengembangkan kecakapan hidup untuk berkomunikasi, berinteraksi, dan bekerja sama dengan orang lain (gotong royong, toleransi, bertanggung jawab, terbuka)
Butir 16	Membangkitkan Interaksi dengan Lingkungan
Deskripsi	Materi yang disajikan minimal mengajak siswa untuk mengenal dan menjaga lingkungan hidupnya

(Sumber : Adi, 2015)

F.3 INSTRUMEN VALIDASI *ADOBE FLASH* OLEH AHLI MEDIA

LEMBAR VALIDASI *MACROMEDIA FLASH* PADA POKOK
BAHASAN SISTEM RESPIRASI
AHLI MEDIA *MACROMEDIA FLASH*

Mata Pelajaran : Biologi
 Pokok Bahasan : Sistem Respirasi
 Judul Penelitian : Pengembangan multimedia interaktif berbasis *Macromedia flash* pada pokok bahasan sistem respirasi siswa kelas XI SMA
 Peneliti : Widya Imastuti Utami
 Petunjuk :

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
2. Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar validasi ini.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 5 : sangat baik
 - 4 : baik
 - 3 : cukup baik
 - 2 : kurang baik
 - 1 : tidak baik

Jika bapak/ibu merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan instrumen, mohon ditulis dalam kolom catatan atau langsung pada naskah instrumen.

SUBKOMPONEN	BUTIR	SKOR				
		1	2	3	4	5
A. Artistik dan Estetika	1. Keseimbangan komposisi animasi				✓	
	2. Unsur visual paling dominan dalam <i>Macromedia Flash</i>			✓		
	3. Penggunaan teks, grafis, animasi, dan audio dalam <i>Macromedia Flash</i> proposional				✓	
	4. Kemenarikan <i>lay out</i> dan tata letak			✓		
	5. Pemilihan warna menarik			✓		
	6. Kecerahan teks, grafis, animasi dan audio				✓	
B. Kemudahan Navigasi	7. <i>Macromedia Flash</i> mudah digunakan				✓	
	8. Program <i>Macromedia Flash</i> sederhana dalam pengoperasiannya					✓

	9. Bentuk dan letak navigasi konsisten diseluruh konten <i>Macromedia Flash</i>		✓		
	10. Navigasi yang dibuat memudahkan pengguna dalam pengoperasiannya			✓	
	11. Program <i>Macromedia Flash</i> dapat berjalan dengan baik atau tidak mudah <i>hang</i> (berhenti)				✓
	C. Fungsi Keseluruhan				
	12. <i>Macromedia Flash</i> menumbuhkan sikap mandiri dan lebih sedikit meminta bantuan guru				✓
	13. <i>Macromedia Flash</i> yang dikembangkan dengan spesifikasi yang dapat dijangkau oleh sekolah				✓
	14. Secara keseluruhan <i>Macromedia Flash</i> dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan			✓	

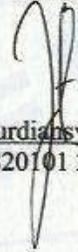
(Sumber : Adi, 2015 modifikasi)

Catatan Validator:

- 7. LAYOUT DIBUAT LEBIH MENARIK & TIDAK MONOTON + WARNA.
- 7. NAVIGASI LEBIH DIPERHATIKAN DAN CONSISTEN.
- 7. SOUND MENGGUNAKAN SOUND PENDIDIKAN / LEMBUT / INSTRUMEN.
- 7. DESIGN HOME DIBUAT LEBIH MENARIK.

Jember, 17-05-2016

Validator



Yanuar Nurdiansyah, ST., M.CS
NIP. 19820101 2010121 004

**RUBRIK INSTRUMEN VALIDASI ADOBE FLASH PADA POKOK BAHASAN SISTEM RESPIRASI
AHLI MEDIA ADOBE FLASH**

A. Artistik dan Estetika	
Butir 1	Keseimbangan Komposisi Animasi
Deskripsi	Tampilan <i>Adobe Flash</i> menarik dengan keseimbangan image dan objek serta dapat meningkatkan ketertarikan pengguna, tidak membuat jenuh, bahkan menyenangkan pada saat menggunakan <i>Adobe Flash</i>
Butir 2	Unsur Visual Paling Dominan dalam <i>Adobe Flash</i>
Deskripsi	Konten <i>Adobe Flash</i> mengandung unsur teks, visual (grafis, video/film/simulasi, animasi dan audio dengan perbandingan (7%, 55%, 38%), dimaksud bahwa dalam media lebih dominan unsur visual, kemudian audio dan teks yang paling minim.
Butir 3	Penggunaan Teks, Grafis, Animasi dan Audio dalam <i>Adobe Flash</i> Proposional
Deskripsi	Rancangan isi dan desain <i>Adobe Flash</i> meliputi penggunaan teks, grafis, animasi, dan audio proposional.
Butir 4	Kemenarikan <i>Lay Out</i> dan Tata Letak
Deskripsi	<i>Lay out</i> dan tata letak <i>icon Adobe Flash</i> yang dipilih menarik dan dapat meningkatkan motivasi pengguna dalam pengoperasiannya.
Butir 5	Pemilihan Warna Menarik
Deskripsi	Pemilihan dan perpaduan warna yang digunakan baik dan menarik sehingga dapat meningkatkan ketertarikan pengguna
Butir 6	Keserasian Teks, Grafis, Animasi dan Audio Meningkatkan Motivasi Belajar
Deskripsi	Rancangan isi dan desain media meliputi penggunaan teks, grafis, animasi, dan audio serasi dan dapat menumbuhkan motivasi belajar pengguna.

B. Kemudahan Navigasi

Butir 7	<i>Adobe Flash</i> Mudah Digunakan
Deskripsi	<i>Adobe Flash</i> dapat digunakan oleh pengguna dengan mudah.
Butir 8	Program <i>Adobe Flash</i> Sederhana dalam Pengoperasiannya
Deskripsi	<i>Adobe Flash</i> yang dikembangkan menggunakan desain program dengan pengoperasiannya yang sederhana.
Butir 9	Bentuk dan Letak Navigasi Konsisten Diseluruh Konten <i>Adobe Flash</i>
Deskripsi	Konsistensi bentuk dan letak navigasi mempengaruhi kenyamanan ketika menghayati informasi yang ada dalam <i>Adobe Flash</i> .
Butir 10	Navigasi yang Dibuat Memudahkan Pengguna dalam Pengoperasiannya
Deskripsi	Navigasi yang dibuat sesuai dan mudah dimengerti pengguna sehingga mudah untuk mengoperasikannya.
Butir 11	Program <i>Adobe Flash</i> dapat Berjalan dengan Baik atau Tidak Mudah Hang (Berhenti)
Deskripsi	<i>Adobe Flash</i> dapat berjalan dengan baik, tidak mudah <i>hang</i> , <i>crash</i> atau berhenti pada saat pengoperasian.

C. Fungsi Keseluruhan

Butir 12	<i>Adobe Flash</i> Menumbuhkan Sikap Mandiri dan Lebih Sedikit Meminta Bantuan Guru
Deskripsi	<i>Adobe Flash</i> dapat membantu mengembangkan sikap senang mandiri dan lebih sedikit meminta bantuan guru sehingga ketergantungan peserta didik kepada guru lebih berkurang.
Butir 13	<i>Adobe Flash</i> yang Dikembangkan dengan Spesifikasi yang Dapat Dijangkau oleh Sekolah
Deskripsi	<i>Adobe Flash</i> dapat digunakan di sekolah dengan kemampuan komputer yang dimiliki.
Butir 14	Secara Keseluruhan <i>Adobe Flash</i> dapat Menciptakan Suasana Belajar yang Menyenangkan
Deskripsi	<i>Adobe Flash</i> bersifat kaya isi, selain itu juga didukung oleh penggunaan berbagai bentuk sajian yang disalurkan berbagai jenis media yaitu teks, grafis, gambar, foto, video, animasi, dan audio sehingga menciptakan suasana belajar yang menyenangkan.

(Sumber : Adi, 2015 modifikasi)

F.4 INSTRUMEN VALIDASI ADOBE FLASH OLEH PENGGUNA (GURU)

**LEMBAR VALIDASI MACROMEDIA FLASH PADA POKOK
BAHASAN SISTEM RESPIRASI
OLEH PENGGUNA (GURU)**

Mata Pelajaran : Biologi
 Pokok Bahasan : Sistem Respirasi
 Judul Penelitian : Pengembangan multimedia interaktif berbasis *Macromedia flash* pada pokok bahasan sistem respirasi siswa kelas XI SMA
 Peneliti : Widya Imastuti Utami
 Petunjuk :

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
2. Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir instrumen validasi ini.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut :
 - 5 : sangat baik
 - 4 : baik
 - 3 : cukup baik
 - 2 : kurang baik
 - 1 : tidak baik

Jika bapak/ibu merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan instrumen, mohon ditulis dalam kolom catatan atau langsung pada naskah instrumen.

SUB-KOMPONEN	BUTIR	SKOR				
		1	2	3	4	5
A. Isi/Materi	1. Kesesuaian dengan SK 3 dan KD 3.4				✓	
	2. Kesesuaian dengan kebutuhan siswa				✓	
	3. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar					✓
	4. Manfaat untuk tambahan wawasan pengerahuan					✓
	5. Kesesuaian dengan nilai moral dan sosial				✓	
B. Penyajian	6. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa				✓	
	7. Materi yang diuraikan sistematis				✓	
	8. Bahasa yang digunakan mudah dipahami (komunikatif)				✓	
	9. Desain tulisan, gambar, animasi mudah dipahami siswa					✓
	10. Kemudahan navigasi dalam				✓	

	pengoperasian media						
	11. Menyajikan gambar atau ilustrasi yang fungsional					✓	
C. Fungsi Keseluruhan <i>Macromedia Flash</i>	12. Mendorong aktivitas belajar siswa secara kontekstual						✓
	13. Mendorong siswa terjadi interaksi antara siswa dengan sumber belajar						✓
	14. Mendorong rasa ingin tahu siswa			✓			
	15. Menyajikan manfaat dan pentingnya materi bagi kehidupan						✓
	16. Menciptakan suasana yang menyenangkan						✓

(Sumber : Adi, 2015)

Catatan Validator :

.....

.....

.....

.....

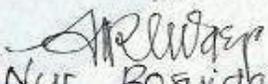
.....

.....

Jember, 31 Mei 2016

Validator

R.


Nur Rosyidah, S.Pd.

NIP.

**LEMBAR VALIDASI *MACROMEDIA FLASH* PADA POKOK
BAHASAN SISTEM RESPIRASI
OLEH PENGGUNA (GURU)**

Mata Pelajaran : Biologi
 Pokok Bahasan : Sistem Respirasi
 Judul Penelitian : Pengembangan multimedia interaktif berbasis *Macromedia flash* pada pokok bahasan sistem respirasi siswa kelas XI SMA
 Peneliti : Widya Imastuti Utami
 Petunjuk :

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
2. Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir instrumen validasi ini.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut :
 - 5 : sangat baik
 - 4 : baik
 - 3 : cukup baik
 - 2 : kurang baik
 - 1 : tidak baik

Jika bapak/ibu merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaikan instrumen, mohon ditulis dalam kolom catatan atau langsung pada naskah instrumen.

SUB-KOMPONEN	BUTIR	SKOR				
		1	2	3	4	5
A. Isi/Materi	1. Kesesuaian dengan SK 3 dan KD 3.4				✓	
	2. Kesesuaian dengan kebutuhan siswa				✓	
	3. Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar				✓	
	4. Manfaat untuk tambahan wawasan pencerahan				✓	
	5. Kesesuaian dengan nilai moral dan sosial				✓	
B. Penyajian	6. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa				✓	
	7. Materi yang diuraikan sistematis					✓
	8. Bahasa yang digunakan mudah dipahami (komunikatif)				✓	
	9. Desain tulisan, gambar, animasi mudah dipahami siswa				✓	
	10. Kemudahan navigasi dalam				✓	

	pengoperasian media				✓	
	11. Menyajikan gambar atau ilustrasi yang fungsional					✓
C. Fungsi Keseluruhan <i>Macromedia Flash</i>	12. Mendorong aktivitas belajar siswa secara kontekstual					✓
	13. Mendorong siswa terjadi interaksi antara siswa dengan sumber belajar					✓
	14. Mendorong rasa ingin tahu siswa					✓
	15. Menyajikan manfaat dan pentingnya materi bagi kehidupan				✓	
	16. Menciptakan suasana yang menyenangkan				✓	

(Sumber : Adi, 2015)

Catatan Validator :

.....

.....

.....

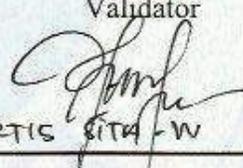
.....

.....

.....

Jember, 31 Mei 2016

Validator


KURTIS SITA W S.p.d.
NIP.

RUBRIK INSTRUMEN VALIDASI *ADOBE FLASH* PADA POKOK BAHASAN SISTEM RESPIRASI OLEH PENGGUNA (GURU)

A. Isi/ Materi	
Butir 1	Kesesuaian dengan SK dan KD
Deskripsi	Materi yang disajikan sudah sesuai dengan tuntutan Standar Kompetensi 3 dan Kompetensi Dasar 3.4
Butir 2	Kesesuaian dengan Kebutuhan Siswa
Deskripsi	Jabaran materi yang disampaikan cukup memenuhi kebutuhan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran
Butir 3	Kesesuaian dengan Kebutuhan Bahan Ajar
Deskripsi	Pada materi disajikan penjabaran (point-point) materi pokok
Butir 4	Manfaat untuk Tambahan Wawasan Pengetahuan
Deskripsi	Materi yang disajikan mengikuti perkembangan IPTEK
Butir 5	Kesesuaian dengan Nilai Moral dan Sosial
Deskripsi	Materi yang disampaikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari sesuai dengan nilai dan norma yang berlaku
B. Penyajian	
Butir 6	Menyajikan Kompetensi yang Harus dikuasai Siswa
Deskripsi	SK, KD, dan Tujuan pembelajaran disajikan dalam media pembelajaran
Butir 7	Materi yang Diuraikan Sistematis
Deskripsi	Uraian materi mengikuti alur pikir dari sederhana ke kompleks dan mengikuti alur pikir dari abstrak ke konkret
Butir 8	Bahasa yang Digunakan Mudah Dipahami (Komunikatif)
Deskripsi	Bahasa yang digunakan sederhana, sesuai dengan tingkatan kemampuan siswa dan tidak satu arah
Butir 9	Desain Tulisan, Gambar, Animasi, Mudah Dipahami Siswa
Deskripsi	Tulisan, gambar serta animasi yang ditampilkan sederhana dan sesuai dengan kemampuan siswa

Butir 10	Kemudahan Navigasi dalam Pengoperasian Media
Deskripsi	Navigasi yang terdapat dalam media sesuai dengan kemampuan siswa sehingga mudah untuk dioperasikan siswa
Butir 11	Menyajikan Gambar atau Ilustrasi yang Fungsional
Deskripsi	Gambar atau ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai
C. Fungsi Keseluruhan Adobe Flash	
Butir 12	Mendorong Aktivitas Belajar Siswa Secara Kontekstual
Deskripsi	Mendorong siswa untuk aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri
Butir 13	Mendorong Siswa Terjadi Interaksi antara siswa Dengan Sumber Belajar
Deskripsi	Dapat menciptakan interaksi antara siswa dengan sumber belajar (<i>Adobe Flash</i>)
Butir 14	Mendorong Rasa Ingin Tahu Siswa
Deskripsi	Dapat mengeksplor rasa ingin tahu siswa
Butir 15	Menyajikan Manfaat dan Pentingnya Materi bagi Kehidupan
Deskripsi	Memberi pengetahuan baru kepada siswa sehingga siswa dapat mengetahui manfaat dan pentingnya materi bagi kehidupan
Butir 16	Menciptakan Suasana yang Menyenangkan
Deskripsi	Dapat menciptakan suasana yang tidak membosankan sehingga siswa merasa senang dengan pembelajaran

(Sumber : Adi, 2015)

F.5 INSTRUMEN VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. PENDAHULUAN

Angket validasi RPP ini merupakan instrumen yang dibuat untuk mengetahui tingkat validitas RPP yang akan digunakan dalam uji coba produk pembelajaran siswa kelas XI SMA. Produk yang akan diujicobakan dalam penelitian ini adalah multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash*. Dalam uji coba terbatas ini hanya dilakukan pada 9 orang siswa, dimana terdiri dari 3 siswa berkemampuan tinggi (pintar), 3 siswa berkemampuan sedang (cukup pintar) dan 3 siswa berkemampuan kurang (kurang pintar). Instrumen validasi ini dibuat untuk melengkapi salah satu syarat kelengkapan penelitian yang berjudul "Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Adobe Flash* pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi Siswa Kelas XI SMA".

B. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan RPP dalam uji coba terbatas pembelajaran Biologi menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash*.

C. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia.
2. Makna point validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (cukup baik); 4 (baik); 5 (sangat baik)

D. PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	PERUMUSAN TUJUAN PEMBELAJARAN					
	1. Kejelasan Kompetensi Dasar					√
	2. Kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran				√	
	3. Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar ke dalam indikator			√	√	

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	4. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran			✓		
II	ISI YANG DISAJIKAN					
	1. Sistematika Penyusunan RPP				✓	
	2. Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran Biologi menggunakan multimedia interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> .					✓
	3. Kesesuaian uraian kegiatan guru dan siswa untuk setiap tahap pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran Biologi menggunakan multimedia interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> .				✓	
	4. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran; awal, inti penutup)			✓		
	5. Peranan multimedia interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> dapat menumbuhkan pemahaman siswa.					✓
	6. Pemilihan multimedia interaktif berbasis <i>Adobe Flash</i> sesuai dengan karakteristik siswa.				✓	
III	BAHASA					
	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	2. Bahasa yang digunakan komunikatif				✗	✓
	3. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
IV	WAKTU					
	1. Kesesuaian alokasi yang digunakan					✓
	2. Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran					✓

E. KOMENTAR/SARAN

- Tujuan pembelajaran harusnya mencakup ABCD
- Kegiatan apersepsi silahkan digambarkan. Ingat bedakan antara apersepsi dengan motivasi
- Menurut saya keg. eksplorasi terlalu didominasi oleh guru, eksplorasi (guru menjelaskan boleh saja) tapi jangan terlalu mendominasi. Berikan siswa yg aktif.
- Pada kegiatan pembelajaranⁱⁿⁱ tidak muncul pemberian kesempatan kpd siswa untuk bertanya.
- Pada keg. akhir tidak perlu bertanya materi lagi.

Jember, 1 Juni 2016

Validator



Lika Lita N. S.Pd., M.Pd

LAMPIRAN G. INSTRUMEN UJI COBA TERBATAS

G.1 Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Media Pembelajaran

G.2 Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran

G.3 Observasi Kegiatan Siswa

G.1 Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Media Pembelajaran

**LEMBAR PENILAIAN UJI KETERBACAAN DAN TINGKAT KESULITAN
PENGEMBANGAN *MACROMEDIA FLASH* PADA POKOK BAHASAN
RESPIRASI**

Nama Responden : MURDIYATI TRI PANJEKTU
 Nama Sekolah : SMA NEGERI KALICAT
 Mata Pelajaran : BIOLOGI
 Kelas/Semester : XI IPA 2 / GENAP
 Pokok Bahasan : SISTEM PERNAFASAN (RESPIRASI)
 Tanggal Evaluasi : 2 JUNI 2016

❖ Petunjuk Pengisian

- Berilah Tanda check (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
- Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar ini.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.

5	: sangat baik
4	: baik
3	: cukup baik
2	: kurang baik
1	: tidak baik

No.	Aspek	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Bagaimana pendapat anda terhadap keterbacaan media pembelajaran yang meliputi :					
	a. Materi yang disajikan	.....	.....	.....	.....	..... ✓
	b. Bahasa yang digunakan	.....	.....	.....	..... ✓	.....
	c. Kalimat yang disajikan	.....	.....	.....	..... ✓	.....
	d. Gambar yang ditampilkan	.....	.....	.....	..... ✓	.....
	e. Audio backsound (suara latar) yang digunakan	.....	.....	.....	..... ✓	.....
	f. Kelengkapan penyajiannya	.....	.....	.....	.....	..... ✓
2.	Bagaimana pendapat anda terhadap komponen kegiatan siswa yang meliputi :					
	a. Latihan yang diberikan	.....	.....	.....	.....	..... ✓
	b. Petunjuk yang digunakan	.....	.....	.....	.....	..... ✓
	c. Kalimat yang disajikan	.....	.....	.....	..... ✓	.....
	d. Ilustrasi gambar yang ditampilkan	.....	.....	.....	.....	..... ✓
	e. Animasi teks yang digunakan	.....	.....	.....	.....	..... ✓

3.	Bagaimana pendapat anda terhadap keterbacaan dalam kegiatan siswa yang meliputi : a. Bahasa yang digunakan b. Latihan soal yang disajikan
----	---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

(Sumber. Hakim, 2012 termodifikasi)

Tuliskan komentar yang Anda ingin berikan, yang belum termuat pada komponen di atas.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 02 Juni 2016

Responden


(MURDIYATI TRI P.)



G.2 Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran

**LEMBAR PENILAIAN RESPON SISWA TERHADAP PENGEMBANGAN
MACROMEDIA FLASH PADA POKOK BAHASAN RESPIRASI**

Nama Responden : Diana Amun Fitri
 Nama Sekolah : SMA NEGERI KALIGAT
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : XI IPA 2 / 2
 Pokok Bahasan : Sistem pernafasan manusia
 Tanggal Evaluasi : 2 JUNI 2016

❖ Petunjuk Pengisian

- Berilah Tanda check (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
- Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar ini.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
 - 5 : sangat baik
 - 4 : baik
 - 3 : cukup baik
 - 2 : kurang baik
 - 1 : tidak baik

No	Aspek	SKOR				
		1	2	3	4	5
1.	Bagaimana pendapat kalian terhadap :					
	a. Materi pembelajaran	.....	.....	.....	✓	.....
	b. Media pembelajaran berbasis <i>Macromedia Flash</i>	.....	.....	.....	.....	✓
	c. Kegiatan siswa	.....	.....	.....	✓	.....
2.	Bagaimana perasaan kalian terhadap :					
	a. Materi pembelajaran	.....	.....	.....	.....	✓
	b. Media pembelajaran berbasis <i>Macromedia Flash</i>	.....	.....	.....	.....	✓
	c. Kegiatan siswa	.....	.....	.....	.....	✓
3.	Bagaimana pendapat kalian tentang media pembelajaran berbasis <i>Macromedia Flash</i> :					
	a. Bahasa yang digunakan	.....	.....	.....	.....	✓
	b. Materi yang disajikan	.....	.....	.....	.....	✓
4.	Bagaimana pendapat kalian tentang media pembelajaran :					
	a. Penulisan	.....	.....	.....	.....	✓
	b. Gambar	.....	.....	.....	.....	✓
	c. Letak gambar	.....	.....	.....	.....	✓
	d. Simulasi	.....	.....	.....	.....	✓

G.3 OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA DALAM PENERAPAN
MACROMEDIA FLASH PADA POKOK BAHASAN RESPIRASI**

Nama Pengamat : Mukarromatus Sayyidah
 Nama Sekolah : SMA Negeri Kalirat
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : XI IPA 2 / Genap
 Pokok Bahasan : Sistem Respirasi
 Tanggal Evaluasi : 2 Juni 2016

❖ Petunjuk Pengisian

- Berilah Tanda check (√) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Anda.
- Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar ini.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
 - 5 : sangat baik
 - 4 : baik
 - 3 : cukup baik
 - 2 : kurang baik
 - 1 : tidak baik

No.	Aspek	1	2	3	4	5
1.	Siswa antusias dalam mengoperasikan media pembelajaran berbasis <i>Macromedia Flash</i> .					✓
2.	Kemudahan navigasi siswa dalam pengoperasian media				✓	
3	Siswa dapat memahami materi yang dikemas secara menarik dalam media pembelajaran berbasis <i>Macromedia Flash</i> .				✓	
4	Bahasa yang digunakan mudah dipahami siswa.					✓
5	Desain animasi mudah dipahami oleh siswa.				✓	
6	Mendorong aktivitas belajar siswa.					✓
7	Tercipta interaksi antara siswa dengan sumber belajar (<i>Macromedia Flash</i>).				✓	
5	Siswa mendapatkan banyak informasi dari media pembelajaran berbasis <i>Macromedia Flash</i> .				✓	
6	Siswa dapat menjawab kuis dalam media pembelajaran berbasis <i>Macromedia Flash</i> dengan mudah.					✓

Tuliskan komentar yang Anda ingin berikan, yang belum termuat pada komponen di atas.

Media yang ditampilkan sudah cukup menarik minat siswa dalam kegiatan pembelajaran. Namun perlu penambahan gambar yang lebih menarik agar siswa lebih antusias dalam kegiatan pembelajaran.

Jember, 2 Juni 2016
Responden


(Mukhammad S.)

LAMPIRAN H. FOTO KEGIATAN

Gambar H.1 Peneliti menjelaskan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* dan menu-menu yang ada di dalamnya.



Gambar H.2 Peneliti menjelaskan materi sistem respirasi menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash*.



Gambar H.3 Peneliti menunjuk salah satu siswa untuk menjelaskan kembali materi yang telah disampaikan.



Gambar H.4 Peneliti memberikan umpan balik terhadap penjelasan siswa.



Gambar H. 5 Siswa melakukan percobaan terkait sistem respirasi menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash*.



Gambar H.6 Siswa menanyakan hal-hal yang belum dimengerti kepada peneliti terkait multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* pada pokok bahasan sistem respirasi.



Gambar H.7 Siswa mengisi angket keterbacaan dan tingkat kesulitan terhadap multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash*.



Gambar H. 8 Siswa mengulangi kembali materi-materi yang belum dimengerti.

LAMPIRAN I. LEMBAR KONSULTASI



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

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

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI**Pembimbing Utama**

Nama : Widya Imastuti Utami
NIM : 120210103011
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Judul : Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Adobe Flash* pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi untuk Siswa Kelas XI SMA

Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.

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

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Selasa / 15 Desember 2015	Pengajuan Judul Skripsi	
2	Senin / 21 Desember 2015	Pengajuan Matriks Penelitian	
3	Kamis / 7 Januari 2016	Bab 1, 2, dan 3	
4	Senin / 25 Januari 2016	Revisi Bab 1, 2 dan 3	
5	Rabu / 3 Februari 2016	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
6	Jumat / 4 Maret 2016	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
7	Rabu / 16 Maret 2016	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
8	Rabu / 30 Maret 2016	ACC Seminar Proposal	
9	Selasa / 10 Mei 2016	Konsultasi Pengembangan Media	
10	Selasa / 14 Juni 2016	Bab 4 dan 5	
11	Selasa / 19 Juli 2016	Revisi Bab 4 dan 5	
12	Selasa / 26 Juli 2016	Revisi Bab 4 dan 5	
13	Kamis / 28 Juli 2016	ACC Ujian Sidang Skripsi	

Catatan:

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



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121

Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475

Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Pembimbing Anggota

Nama : Widya Imastuti Utami
NIM : 120210103011
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Judul : Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Adobe Flash* pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi untuk Siswa Kelas XI SMA

Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.

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

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Kamis /17 Desember 2016	Pengajuan Judul Skripsi	
2	Selasa /22 Desember 2016	Pengajuan Matriks Penelitian	
3	Selasa /5 Januari 2016	BAB 1,2, dan 3	
4	Rabu /20 Januari 2016	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
5	Kamis /4 Februari 2016	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
6	Jumat /19 Februari 2016	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
7	Senin /14 Maret 2016	Revisi Bab 1, 2 dan 3	
8	Kamis /24 Maret 2016	ACC Seminar	
9	Kamis /12 Mei 2016	Konsultasi Pengembangan Media	
10	Senin /13 Juni 2016	Bab 4 dan 5	
11	Rabu /22 Juni 2016	Revisi Bab 4 dan 5	
12	Rabu /27 Juli 2016	Revisi Bab 4 dan 5	
13	Selasa /9 Agustus 2016	ACC Ujian Sidang Skripsi	

Catatan:

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

LAMPIRAN J. SURAT IJIN PENELITIAN



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

15 DEC 2015

Nomor : 6801 /UN25.1.5/LT/2015
Lampiran :
Perihal : Permohonan Izin Observasi dan Penelitian

Yth. Kepala SMAN KALISAT
Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Widya Imastuti U.
NIM : 120210103011
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi

Berkenaan dengan penyelesaian tugas proposal skripsi, mahasiswa tersebut bermaksud mengadakan Observasi dan Penelitian di SMAN KALISAT yang Saudara pimpin.

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

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



Dr. Suratman, M.Pd.
NIP 19640123 199512 1 001



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI KALISAT

Jalan Ki Hajar Dewantara No.42 Telepon 0331-591084 Faximile 0331-593104
Kalisat - Jember Kode Pos 68193
<http://www.smankalisat42.sch.com> - email: smankalisat42@yahoo.com



SURAT KETERANGAN

Nomor : 422.1/183/413.08.20523823/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri Kalisat - Kabupaten Jember menerangkan bahwa :

nama : **WIDYA IMASTUTI UTAMI**

nim : 120210103011

Tempat/Tanggal Lahir : Jember, 11 Juni 1994

Program Studi/Jurusan : Pendidikan MIPA / Biologi

Telah diizinkan mengadakan Penelitian sehubungan dengan penyelesaian studinya dengan judul :

" Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash pada Pokok Bahasan Sistem Respirasi siswa Kelas XI SMAN Kalisat ". Yang dilaksanakan pada tanggal 25 Mei s.d 02 Juni 2016.

Demikian Surat Keterangan ini di buat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 03 Juni 2016

Kepala Sekolah,



[Signature]
Drs. H. KARNIYANTO, MM

Pembina Tingkat I

NIP. 19630707 198703 1 018