



**PENGEMBANGAN *VIRTUAL LABORATORY* KONTEKSTUAL PADA
POKOK BAHASAN ANIMALIA KELAS X SMA**

SKRIPSI

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

Oleh
Nurvita Indah Aryanti
NIM 120210103009

Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. Suratno, M.Si

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

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

2016



**PENGEMBANGAN *VIRTUAL LABORATORY* KONTEKSTUAL PADA
POKOK BAHASAN ANIMALIA KELAS X SMA**

SKRIPSI

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

Oleh
Nurvita Indah Aryanti
NIM 120210103009

Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. Suratno, M.Si

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

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

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Heriadji dan Ibu Sukezi yang telah memberiku kasih sayang dengan segenap hati, doa yang terus mengalir serta dukungan moril dan materil tanpa henti dan tanpa balas jasa;
2. Saudara-saudara tercinta, Mbak Ika Budiarti, Mas Dwi Suhernanto, Mbak Herien Subandiyah, yang telah memberiku motivasi dengan penuh perhatian, kasih sayang, kesabaran dan keikhlasan sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah dengan ikhlas dan penuh tanggung jawab;
3. Bapak dan Ibu Guru yang telah mendidik penulis sejak duduk di bangku Taman Kanak-kanak hingga Sekolah Menengah Atas serta Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan nasehat dengan penuh kesabaran serta menanamkan kedisiplinan;
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang penulis banggakan.

MOTTO

***) “Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”
(terjemahan Al-Qur’an Surat *Almujadilah* ayat 11)**

*****) “Barang siapa yang menginginkan soal-soal yang berhubungan dengan duni maka harus memiliki ilmunya dan barang siapa ingin selamat dan bahagia di akhirat wajiblah ia mengaetahui ilmunya pula, dan barang siapa yang menginginkan kedua-duanya wajjiblah ia memiliki ilmu keduanya pula”
(HR. Bukhari muslim)**

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. *Al-Qur’an dan Terjamahannya*. Bandung: Jamanatul Ali Art.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurvita Indah Aryanti

NIM : 1202101030009

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan *Virtual Laboratory* Kontekstual Pada Pokok Bahasan Animalia Kelas X SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan di institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, September 2016

Yang menyatakan

Nurvita Indah Aryanti
NIM 1202101030009

**PENGEMBANGAN *VIRTUAL LABORATORY* KONTEKSTUAL PADA
POKOK BAHASAN ANIMALIA KELAS X SMA**

SKRIPSI

Oleh

Nurvita Indah Aryanti

NIM 120210103009

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Suratno, M.Si.

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

PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN *VIRTUAL LABORATORY* KONTEKSTUAL PADA
POKOK BAHASAN ANIMALIA KELAS X SMA**

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Sarjana
(S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Oleh

Nama Mahasiswa : Nurvita Indah Aryanti
NIM : 120210103009
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2012
Daerah Asal : Probolinggo
Tempat, tanggal lahir : Probolinggo, 09 Nopember 1993

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP. 196706251992031003

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan *Virtual Laboratory* Kontekstual Pada Pokok Bahasan Animalia Kelas X SMA” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP. 196706251992031003

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

Anggota 1,

Anggota 2,

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.
NIP. 196308131993021001

Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.
NIP.198402232010122004

Mengesahkan,
Dekan FKIP Universitas Jember

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

RINGKASAN

Pengembangan *Virtual Laboratory* Kontekstual Pada Pokok Bahasan Animalia Kelas X SMA; Nurvita Indah Aryanti; 120210103009; 2016; 60 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Guru merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pendidikan. Guru sangat menentukan peningkatan kualitas pendidikan karena tinggi rendahnya motivasi belajar siswa sangat dipengaruhi oleh kemampuan mengajar guru. Pembelajaran yang terjadi di dalam kelas dapat berlangsung dengan baik (efektif, efisien dan menarik), jika seorang guru dapat melakukan perubahan dalam menyampaikan informasi yang sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi. Salah satu cara yang dapat digunakan guru dalam menyampaikan pembelajaran khususnya sains agar mudah dipahami siswa adalah dengan menggunakan media pembelajaran. Namun, pengembangan media pembelajaran saat ini masih belum optimal disebabkan fasilitas yang kurang memadai dan masih banyak guru yang belum menguasai teknologi komputer. Oleh sebab itu diperlukan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Virtual Laboratory* yang sesuai dengan kebutuhan dan cara belajar siswa saat ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat validitas *Virtual Laboratory* kontekstual pada pokok bahasan animalia kelas X SMA. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Media yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah multimedia interaktif berbasis *Virtual Laboratory* kontekstual pada pokok bahasan animalia. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan R2D2 (*Reflective, Recursive, Design and Development*) yang dikembangkan oleh Willis (1995). Prosedur pengembangan pada penelitian ini didasarkan pada tiga tahapan R2D2 yakni: (1) tahap pendefinisian, (2) tahap perencanaan dan pengembangan, dan (3) tahap penyebarluasan. Selanjutnya dilakukan uji kelompok kecil (*Small Group Test*) pada siswa kelas X SMA Negeri Rambipuji yang didasarkan pada tingkat kemampuan siswa yaitu 3 siswa kemampuan tinggi, 3 siswa kemampuan sedang, dan 3 siswa kemampuan rendah. Metode

pengumpulan data yang digunakan adalah metode angket, metode wawancara, dan validasi ahli.

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah data hasil validasi multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Virtual Laboratory* dan hasil uji kelompok kecil (*Small Group Test*) serta tanggapan responden (siswa). Adapun analisis data yang digunakan adalah teknik analisa data persentase yang kemudian diubah menjadi data kualitatif deskriptif. Hasil analisis tingkat validitas multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Virtual Laboratory* yang telah divalidasi oleh validator menunjukkan bahwa validasi materi yang didalamnya mencakup komponen cakupan materi, akurasi materi, kemutakhiran dan kontekstual, keaslian materi, keterampilan ilmiah, dan fungsi konten materi dalam *Virtual Laboratory* didapatkan rata-rata hasil validasi adalah 90,27% dengan kategori sangat baik. Validasi media yang didalamnya mencakup komponen rekayasa perangkat lunak, komunikasi visual, dan fungsi keseluruhan media pembelajaran didapatkan rata-rata hasil validasi adalah 76,67% dengan kategori cukup baik. Validasi pengguna (guru) yang didalamnya mencakup komponen isi materi, penyajian, dan fungsi keseluruhan media pembelajaran dalam pembelajaran didapatkan rata-rata hasil validasi adalah 92,23% dengan kategori sangat baik. Dari hasil validasi dapat dilihat bahwa dari validator ahli materi, ahli media, dan pengguna mendapatkan hasil bahwa multimedia pembelajaran interaktif berbasis *Virtual Laboratory* kontekstual siap dimanfaatkan di lapangan untuk kegiatan pembelajaran.

Hasil uji kelompok kecil (*Small Group Test*) menunjukkan bahwa pada aspek keterbacaan multimedia interaktif berbasis *Virtual Laboratory* diperoleh rata-rata nilai 86,22% dengan kategori sangat baik, aspek komponen kegiatan siswa diperoleh rata-rata nilai 88,89% dengan kategori sangat baik, aspek keterbacaan kegiatan siswa diperoleh rata-rata nilai 84,44% dengan kategori sangat baik, dan aspek komponen evaluasi akhir materi diperoleh rata-rata nilai 86,67% dengan kategori sangat baik. Sedangkan hasil tanggapan responden (siswa) menunjukkan bahwa aspek pendapat siswa terhadap materi pembelajaran, media pembelajaran interaktif berbasis *Virtual*

Laboratory, serta simulasi yang disajikan diperoleh rata-rata nilai 85,92% dengan kategori sangat baik, aspek perasaan siswa terhadap materi pembelajaran, media pembelajaran interaktif berbasis *Virtual Laboratory*, serta simulasi yang disajikan diperoleh rata-rata nilai 88,88% dengan kategori sangat baik, aspek media pembelajaran interaktif *Virtual Laboratory* yang meliputi bahasa yang digunakan serta materi yang disajikan diperoleh rata-rata nilai 91,11% dengan kategori sangat baik, aspek media pembelajaran dan simulasi dalam media pembelajaran yang meliputi penulisan, gambar, dan letak gambar diperoleh rata-rata nilai 93,33% dengan kategori sangat baik, aspek manfaat *Virtual Laboratory* dalam menarik motivasi belajar siswa diperoleh rata-rata nilai 91,11% dengan kategori sangat baik, dan aspek keberlanjutan kegiatan pembelajaran menggunakan *Virtual Laboratory* diperoleh rata-rata nilai 95,56% dengan kategori sangat baik.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW sehingga skripsi berjudul “Pengembangan *Virtual Laboratory* Kontekstual Pada Pokok Bahasan Animalia Kelas X SMA” dapat terselesaikan dengan baik.

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

1. Bapak Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., sebagai Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku ketua jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Bapak Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku ketua program studi S1 Pendidikan Biologi sekaligus Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah membimbing, memberi motivasi, dan memberi dukungan demi kesempurnaan skripsi ini;
4. Bapak Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D. dan Ibu Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Penguji yang telah memberi kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
5. Para validator *Virtual Laboratory*, mulai validator materi, media, hingga pengguna, yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan masukan yang sangat berharga demi penyempurnaan bahan ajar yang dikembangkan;
6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama ini;
7. Kepala Sekolah SMA Negeri Rambiouji Bapak Drs. Nahrowi., yang telah memberi ijin penelitian;

8. Guru Biologi Kelas X SMA Negeri Rambipuji Ibu Dra. Sri Sularsih yang telah memberi bimbingan dan bantuan dalam menyelesaikan penelitian;
9. Creator *Adobe Flash* yang telah membantu penyelesaian *Virtual Laboratory* dengan baik;
10. Orangtuaku tercinta Bapak Heriadji dan Ibu Sukesi., yang telah memberi kasih sayang dan doa yang selalu mengiringi langkah keberhasilanku;
11. Eko Cahyono, S.PdI., yang telah mencurahkan segenap waktu, tenaga, pikiran dan motivasi dengan penuh perhatian, kasih sayang, kesabaran dan keikhlasan sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah dengan ikhlas dan penuh tanggung jawab;
12. Sahabat-sahabatku tercinta sekaligus teman seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2012: Widya Imastuti, Mukarromatus Sayyidah, Fatia Rizky Maulana, Nur Faizah dan teman-teman lainnya yang telah memberi bantuan dan semangat selama penyusunan skripsi;
13. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, September 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	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran Biologi	6
2.2 Media Pembelajaran	7
2.3 Media Interaktif <i>Virtual Laboratory</i>	9
2.3.1 <i>Virtual Laboratory</i>	9
2.3.2 <i>Penyiapan Virtual Laboratory</i>	11
2.3.3 <i>Manfaat Virtual Laboratory</i>	12
2.3.4 <i>Kelebihan dan Kelemahan Virtual Laboratory</i>	13

2.3.5 Aspek dan kriteria penilaian media pembelajaran <i>Virtual Laboratory</i>	15
2.4 Pendekatan Pembelajaran Kontekstual	16
2.5 Materi Animalia	17
BAB 3. METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.3 Subjek Penelitian	21
3.4 Definisi Operasional	21
3.5 Variabel dan Parameter Penelitian	22
3.6 Rancangan Penelitian Pengembangan	23
3.7 Prosedur Penelitian Pengembangan	30
3.8 Metode Perolehan Data	32
3.9 Analisis Data	33
3.10 Bagan Alur Penelitian	37
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian	38
4.1.1 Data dan Analisis Proses Pengembangan <i>Virtual Laboratory</i>	38
4.1.2 Data dan Analisis Hasil Validasi Pengembangan <i>Virtual Laboratory</i>	40
4.1.3 Data dan Analisis Hasil Uji Kelompok Kecil (<i>Small Group Test</i>)	43
4.2 Pembahasan	46
4.2.1 Pengembangan <i>Virtual Laboratory</i>	46
4.2.2 Validitas <i>Virtual Laboratory</i>	49
4.2.3 <i>Small Group Test</i> (Uji Kelompok Kecil)	53

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56

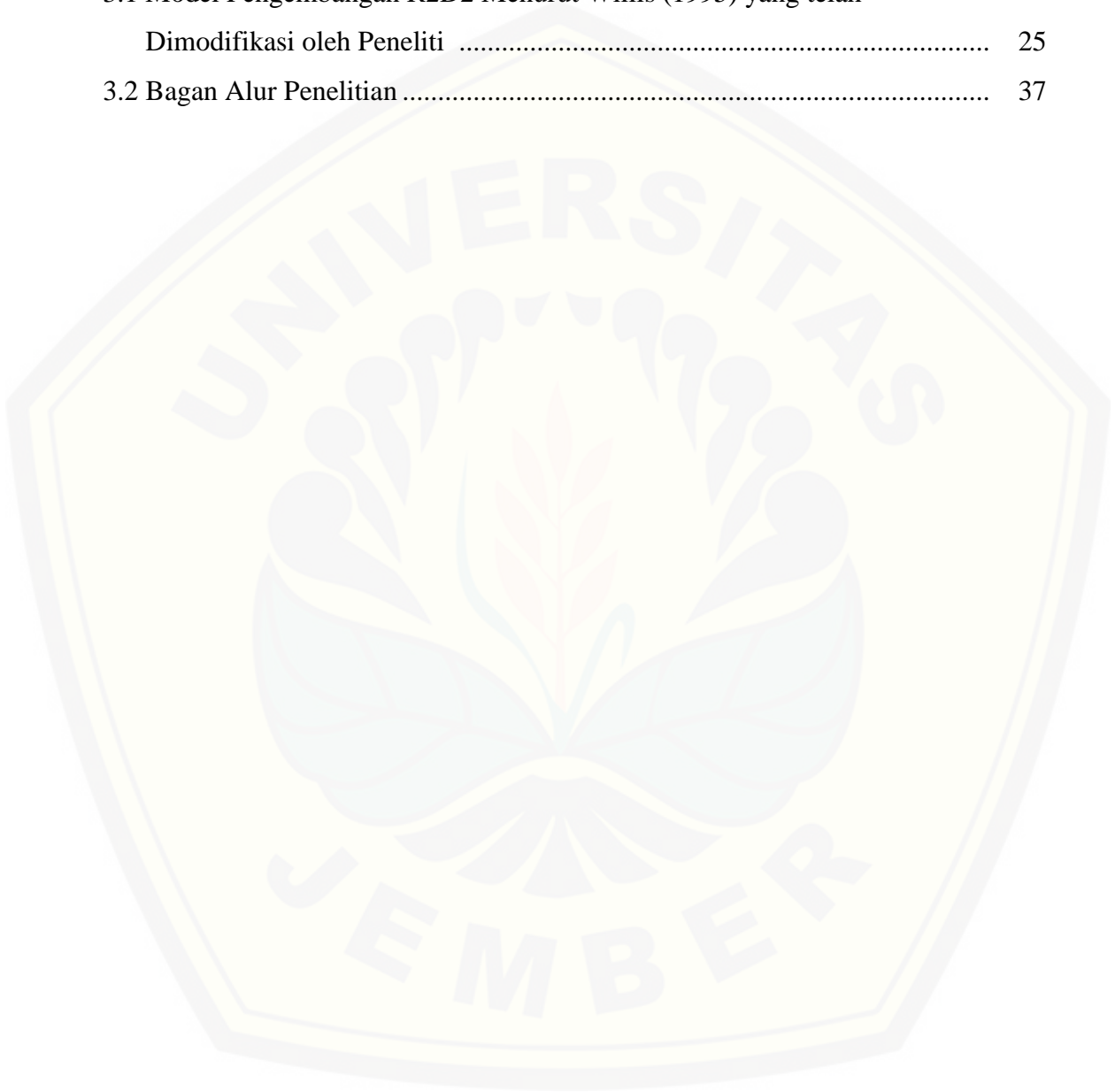


DAFTAR TABEL

3.1 Identifikasi Variabel, Sub Variabel, Paramter, dan Sumber Data	22
3.2 Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Topik Animalia	27
3.3 Kriteria Validasi Media <i>Virtual Laboratory</i>	34
3.4 Kriteria Data Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan	36
3.5 Kriteria Analisis Tanggapan Responden (Siswa)	37
4.1 Data Pengamatan Reflective	38
4.2 Data Pengamatan Recursive.....	38
4.3 Data Pengamatan Design	39
4.4 Data Pengamatan Development	39
4.5 Hasil Penilaian Validator terhadap <i>Virtual Laboratory</i>	41
4.6 Hasil Saran dan Komentar Validator terhadap <i>Virtual Laboratory</i>	43
4.7 Data Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Multimedia Interaktif berbasis <i>Virtual Laboratory</i>	44
4.8 Data Tanggapan Responden (Siswa) Terhadap Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Virtual Laboratory</i>	45

DAFTAR GAMBAR

3.1 Model Pengembangan R2D2 Menurut Willis (1995) yang telah Dimodifikasi oleh Peneliti	25
3.2 Bagan Alur Penelitian	37



DAFTAR LAMPIRAN

A. Matrik Penelitian	60
B. Surat Ijin Penelitian	61
C. Pedoman dan Hasil Wawancara	63
D. Need Assessment	65
E. Instrumen Validasi	71
C.1 Lembar Validasi Instrumen Validasi	71
C.2 Lembar Validasi Oleh Ahli Materi	75
C.3 Lembar Validasi Oleh Ahli Media <i>Virtual Laboratory</i>	81
C.4 Lembar Validasi Oleh Pengguna (Guru)	86
F. Instrumen Uji Coba Terbatas	91
E.1 Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Media Pembelajaran <i>Virtual Laboratory</i>	91
E.2 Tanggapan Responden (Siswa) Terhadap Media Pembelajaran <i>Virtual Laboratory</i>	93
G. Observasi Aktivitas Siswa.....	95
H. Gambaran <i>Virtual Laboratory</i>	97
I. Analisis Instrumen Penelitian Pengembangan.....	101
J. Foto Kegiatan	102
K. Lembar Konsultasi	106
L. Surat Selesai Penelitian.....	108

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Belajar merupakan serangkaian aktivitas siswa yang menghasilkan perubahan tingkah laku dan kemampuan. Tercapainya kualitas pendidikan yang baik dapat dipengaruhi oleh kualitas pembelajaran di kelas. Perwujudan pembelajaran yang baik dapat dilihat dari aktivitas belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran (Sekarningrum *et al.*, 2014:14). Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) diharapkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan masyarakat, beragam, terpadu, serta tanggap terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni (Mulyasa, 2007:152). Sedangkan prinsip pelaksanaan KTSP dengan menggunakan multistrategi dan multimedia, sumber belajar, dan teknologi yang memadai serta memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar (Mulyasa, 2007:248).

Biologi merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang sangat besar pengaruhnya untuk penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi. Biologi juga berperan penting dalam usaha menciptakan manusia yang berkualitas. Biologi sangat memerlukan strategi pembelajaran yang tepat dan dapat melibatkan siswa secara seoptimal baik secara intelektual maupun emosional. Tujuan dari pembelajaran Biologi adalah agar siswa mampu melakukan pengamatan, percobaan sederhana dan diskusi untuk memahami konsep serta mampu menginterpretasikan data yang dikumpulkan dan melaporkannya (Sayuti *et al.*, 2012:3).

Penggunaan media pembelajaran yang berbasis multimedia jarang digunakan oleh guru, sehingga siswa merasa kesulitan dalam memahami materi yang bersifat abstrak (Wahyuni, 2010:74). Menurut Arsyad (2009:67) media pembelajaran merupakan alat komunikasi yang menyampaikan pesan atau informasi guna lebih mengefektifkan proses belajar mengajar. Secara lebih khusus dalam proses pembelajaran, media pembelajaran diartikan sebagai alat-

alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Menurut Baisa (2010:12) agar materi pelajaran sesuai dengan tuntutan kurikulum dan karakteristik siswa maka media pembelajaran tersebut dapat dibuat sendiri oleh guru. Media pembelajaran yang kurang interaktif disertai penyampaian materi yang kurang menarik dapat membuat siswa merasa jenuh saat mengikuti pembelajaran. Menurut Wahyuni (2010:75), pembelajaran yang bersifat audio visual akan lebih membuat siswa termotivasi dibandingkan hanya dengan membaca buku teks maupun apabila guru mengajar hanya dengan metode ceramah, sehingga digunakanlah media pembelajaran yang bersifat interaktif.

Materi Animalia khususnya invertebrata merupakan materi yang dianggap sulit bagi siswa SMA karena guru masih kurang dalam memberikan visualisasi atau contoh-contoh yang konkrit terkait materi tersebut. Selain itu kurang adanya kegiatan praktikum yang dilakukan dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru biologi SMA Negeri Rambipuji yang memberikan informasi bahwa kegiatan praktikum di sekolah sering menemui hambatan seperti permasalahan waktu atau keterbatasan alat dan bahan. Adakalanya untuk melakukan praktikum pengamatan objek biologi, kita harus mengamatinya melalui media awetan basah ataupun kering, sedangkan ketersediaan media awetan tersebut di laboratorium sekolah tidak selengkap di universitas. Beberapa media awetan yang ada kondisinya tidak terlalu baik, misalnya tubuh hewan yang diawetkan sudah tidak lengkap lagi dan warna tubuh hewan tersebut sudah memudar. Kondisi tersebut menyebabkan minat siswa untuk melakukan praktikum menjadi berkurang. Tidak jarang akhirnya guru mengganti kegiatan praktikum dengan kegiatan ceramah di dalam kelas. Tentu saja ini menjadikan pembelajaran biologi yang seharusnya menyenangkan dan memberi kesempatan yang besar bagi siswa untuk mengeksplor rasa ingin tahunya, menjadi suatu mata pelajaran yang membosankan dengan materi bacaan yang cukup banyak.

Kegiatan praktikum virtual sebagai produk dari kemajuan teknologi dapat menjadi solusi untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut. Pengembangan media pembelajaran yang dikembangkan adalah media pembelajaran berbasis multimedia dengan memanfaatkan *virtual laboratory* kontekstual. *Virtual laboratory* merupakan suatu media yang dapat digunakan dalam pembelajaran biologi terutama dalam melakukan kegiatan praktikum, jika dikembangkan dengan baik dan memenuhi kriteria pengembangan juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Razi, 2013:121). *Virtual laboratory* juga dapat menyajikan fenomena alam yang ditampilkan dalam bentuk animasi komputer (Muladi *et al.*, 2011:65). Banyak media pembelajaran berbasis multimedia yang diterapkan di sekolah namun belum kontekstual. Saat ini, diperlukan adanya inovasi baru yaitu media pembelajaran *Virtual Laboratory* kontekstual untuk meningkatkan hasil belajar. Pendekatan kontekstual menekankan keterkaitan antara materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini menyajikan situasi belajar yang alami, menuntut keaktifan siswa dalam menyelidiki dan bekerja sama dengan siswa lain. Pendekatan kontekstual mendorong siswa untuk dapat membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan kehidupan sehari-hari serta mampu membangun konsep-konsep pengetahuan yang mereka dapat dari proses belajar (Elvinawati, 2008:18).

Pokok bahasan Animalia merupakan salah satu materi biologi di kelas X yang berpotensi untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa. Pembelajaran pada materi ini menuntut siswa untuk melakukan pengamatan, identifikasi, sampai mampu mendeskripsikan ciri-ciri filum pada dunia hewan. Materi ini menuntut adanya kegiatan praktikum. Namun, ketersediaan bahan awetan di sekolah sering sangat tidak memadai. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis praktikum virtual menjadi alternatif yang mungkin untuk dilakukan. Menurut Beard & Rhodes (2002:58), penggunaan multimedia interaktif dalam proses pembelajaran dapat merangsang motivasi dan ketertarikan siswa terhadap suatu pokok bahasan yang dianggap sulit untuk dimengerti,

merangsang aktivitas diskusi, membangun pemahaman dan memperpanjang daya ingat.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan pengembangan media pembelajaran interaktif. Pengembangan media pembelajaran yang dilakukan adalah *Virtual Laboratory* pada pokok bahasan Animalia. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan *Virtual Laboratory* Kontekstual pada Pokok Bahasan Animalia Kelas X SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan pembatasan masalah diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah tingkat validitas *Virtual Laboratory* kontekstual pada materi animalia kelas X IPA SMA Negeri Rambipuji?
- b. Bagaimana hasil uji kelompok kecil (*small group test*) tentang uji keterbacaan dan tingkat kesulitan media serta tanggapan responden siswa terhadap *Virtual Laboratory* kontekstual pada pokok bahasan animalia kelas X SMA Negeri Rambipuji?

1.3 Batasan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

- a. Media pembelajaran yang dilakukan berupa *software* interaktif untuk mebanu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran yaitu *Virtual Laboratory*.
- b. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kontekstual.
- c. Subjek penelitian ini adalah siswa SMA kelas X dengan sasaran penelitian adalah siswa kelas X IPA SMA Negeri Rambipuji.
- d. Materi biologi yang diajarkan adalah materi pokok bahasan animalia kelas X.

- e. Pengujian produk yang dibuat merupakan uji terbatas (*small group test*), meliputi pengujian produk oleh para ahli (ahli media dan ahli materi), 1 orang guru biologi SMA dan 9 orang siswa kelas X di SMA Negeri Rambipuji.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang akan diteliti, terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai, diantaranya sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui tingkat validitas *Virtual Laboratory* kontekstual pada materi animalia kelas X IPA SMA Negeri Rambipuji.
- b. Untuk mengetahui hasil uji kelompok kecil (*small group test*) tentang uji keterbacaan dan tingkat kesulitan media serta tanggapan responden siswa terhadap *Virtual Laboratory* kontekstual pada pokok bahasan animalia kelas X SMA Negeri Rambipuji.

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan tentang pelaksanaan media pembelajaran berbasis *Virtual Laboratory* pada pelajaran Biologi.
- b. Bagi guru, dapat memberikan informasi dan masukan tentang pembelajaran multimedia interaktif pada pelajaran Biologi yang juga bisa diterapkan oleh guru di sekolah.
- c. Bagi siswa, dapat memberikan motivasi dan semangat baru dalam belajar, serta memperoleh pengalaman belajar yang menyenangkan dan hasil belajar yang memuaskan.
- d. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan sebagai masukan dalam penyusunan dan pelaksanaan kegiatan penelitian lanjutan yang berhubungan dengan peningkatan kemampuan ilmiah.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Biologi

Pembelajaran dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan berasal atau berubah lewat reaksi dari suatu situasi yang dihadapi dengan keadaan bahwa karakteristik-karakteristik dari perubahan aktivitas tersebut tidak dapat dijelaskan dengan dasar kecenderungan reaksi asli, kematangan, atau perubahan-perubahan dari organisme. Pembelajaran adalah membelajarkan siswa menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar yang merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan. Pembelajaran pada hakekatnya adalah proses interaksi antar peserta didik dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku kearah yang lebih baik sesuai dengan tujuan yang diharapkan (Mulyasa, 2002:65). Dalam pengertian lain, pembelajaran adalah suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar peserta didik, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar peserta didik yang bersifat internal (Warsita, 2008:266).

Biologi sebagai ilmu dapat diidentifikasi melalui objek, gejala alam, serta proses penemuan konsep-konsep biologi. Pembelajaran biologi akan lebih bermakna jika pembelajaran menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung pada siswa. Oleh karena itu, siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan supaya siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar. Keterampilan ini meliputi keterampilan mengamati dengan seluruh indera, menerapkan sikap-sikap ilmiah dan memilah informasi faktual yang relevan untuk menguji gagasan atau memecahkan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Menurut Suratno (2008:145), Biologi sebagai salah satu bidang IPA menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains. Keterampilan proses meliputi keterampilan mengamati, mengajukan hipotesis, menggunakan alat dan bahan secara baik dan benar dengan selalu mempertimbangkan keamanan dan keselamatan kerja, mengajukan pertanyaan,

menggolongkan dan menafsirkan data serta mengkomunikasikan hasil temuan secara lisan dan tertulis, menggali dan memilah informasi faktual yang relevan untuk menguji gagasan-gagasan atau memecahkan masalah sehari-hari.

Interaksi siswa dengan lingkungannya dalam pembelajaran Biologi merupakan hal yang tidak dapat dikesampingkan. Pelajaran Biologi yang hanya diajarkan dengan hafalan, maka siswa tidak akan mampu menggunakan pengetahuan mereka selama proses pembelajaran yang dikembangkan guru. Pembelajaran Biologi akan lebih bermakna jika memungkinkan siswa memahami konsep materi yang mereka pelajari daripada sekedar menghafal materi. Pembelajaran Biologi telah ditekankan pada keaktifan siswa untuk menciptakan pembelajaran yang efektif. Untuk mengaktifkan siswa dalam pembelajaran Biologi di sekolah, maka guru harus menggunakan metode pengajaran yang mendukung terciptanya siswa aktif. Metode mengajar merupakan salah satu cara yang dapat digunakan guru dalam mengadakan hubungan dengan siswa pada saat berlangsungnya proses pembelajaran (Sudjana, 1990:76).

2.2 Media Pembelajaran

Kata media merupakan bentuk jamak dari kata medium yang dapat didefinisikan sebagai perantara atau pengantar terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima. Media merupakan sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan. Menurut Daryanto (2011:4), pada hakekatnya proses belajar mengajar adalah proses komunikasi, penyampaian pesan dari pengantar ke penerima. Pesan berupa isi atau ajaran yang dituangkan ke dalam simbol-simbol komunikasi baik secara verbal maupun nonverbal. Proses tersebut dinamakan *encoding*. Penafsiran simbol-simbol komunikasi tersebut oleh peserta didik dinamakan *decoding*.

Berdasarkan definisi-definisi tersebut, dapat dikatakan bahwa media pembelajaran merupakan segala bentuk baik berupa manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi tertentu sebagai sarana perantara dalam proses belajar

mengajar untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran yang memiliki manfaat yaitu dapat memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalitas, mengatasi keterbatasan, memberi rangsangan yang dapat menyamakan pemahaman siswa serta dapat memberikan pembelajaran yang efektif dan efisien. Uno (2011:122) menyatakan pengertian media dalam pembelajaran adalah segala bentuk alat komunikasi yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari sumber ke peserta didik. Tujuannya adalah merangsang mereka untuk mengikuti kegiatan pembelajaran media.

Menurut Hamalik (2011:202) menyatakan bahwa media pembelajaran dalam arti sempit hanya meliputi media yang dapat digunakan secara efektif dalam proses pengajaran yang terencana, sedangkan dalam arti luas, media tidak hanya meliputi media komunikasi elektronik yang kompleks, tetapi juga mencakup alat-alat sederhana, seperti slide, fotografi, diagram, dan bagan buatan guru, objek-objek nyata serta kunjungan ke luar sekolah. Fungsi media pembelajaran seperti yang dikemukakan Sudjana & Rivai (1992:2) yang menyatakan bahwa fungsi media pembelajaran adalah pengajaran akan lebih menarik siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar, bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran, metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan, siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, demonstrasi, memerankan, dan lain-lain.

Media belajar itu diperlukan oleh guru agar pembelajaran berjalan efektif dan efisien. Selaras dengan pendapat tersebut media pembelajaran seperti lukisan, foto, slide, film, video-VCD, tentang objek-objek yang akan dipelajari, diperlukan dalam menunjang kegiatan belajar mengajar. Cara ini akan membantu guru dalam memberikan penjelasan. Alasannya selain menghemat kata dan waktu, penjelasan guru pun akan lebih mudah dimengerti oleh murid, menarik, membangkitkan

motivasi belajar, menghilangkan kesalahpahaman, serta informasi yang disampaikan menjadi konsisten (Sutjiono, 2005).

Media pembelajaran meliputi semua bahan dan peralatan fisik yang digunakan instruktur untuk melaksanakan pembelajaran dan memfasilitasi prestasi peserta didik. Menurut Yaumi (2013:230) media pembelajaran termasuk bahan-bahan tradisional seperti papan tulis, handout, grafik, slide, benda nyata, dan rekaman video atau film, serta bahan-bahan baru dan metode seperti komputer, DVD, CD-ROM, Internet, dan konferensi video interaktif.

Arsyad (1997:26) mengungkapkan manfaat praktis dari penggunaan media pengajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut.

1. Media pengajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar,
2. Media pengajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya,
3. Media pengajaran dapat mengatasi keterbatasan indera ruang dan waktu,
4. Media pengajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya misalnya melalui karyawisata, kunjungan-kunjungan ke museum atau kebun binatang.

2.3 Media Interaktif *Virtual Laboratory*

2.3.1 *Virtual Laboratory*

Kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar Biologi, berperan sebagai wahana untuk membangkitkan motivasi belajar, mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen, wahana belajar pendekatan ilmiah, dan dapat menunjang materi pelajaran. Salah satu faktor yang

mempengaruhi keberhasilan kegiatan laboratorium adalah ketersediaan komponen pendukung kegiatan laboratorium yaitu bahan dan peralatan, ruang dan perabot, tenaga laboran, serta teknisi (Nainggolan, 2012:3).

Virtual laboratory adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya, *Virtual laboratory* pada pembelajaran konseptual interaktif dapat lebih efektif mengembangkan pemahaman konsep, utamanya pada kemampuan translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi, serta dapat mengembangkan *scientificskill* siswa utamanya *communicationskill* (Lesmono *et al.*, 2012:273).

Virtual laboratory potensial untuk memberikan peningkatan secara signifikan dan pengalaman belajar yang lebih efektif, sehingga pengembangan laboratorium virtual ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan belajar yang dialami oleh peserta didik dan mengatasi permasalahan biaya dalam pengadaan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan kegiatan praktikum bagi sekolah yang kurang mampu (Muladi *et al.*, 2011:65). Menurut Jaya (2012:84) *Virtual laboratory* merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mendukung sistem praktikum yang berjalan secara konvensional serta dapat memberikan kesempatan kepada siswa khususnya untuk melakukan praktikum baik melalui atau tanpa akses internet sehingga siswa tersebut tidak perlu hadir untuk mengikuti praktikum di ruang laboratorium.

Virtual laboratory sebagai suatu produk inovasi media pembelajaran berbasis komputer dan teknologi dapat diterapkan di sekolah dengan teknologi informasi dalam proses pembelajarannya (Yuniarti *et al.*, 2012:29). *Virtual laboratory* lebih murah, aman dan cocok digunakan oleh siswa yang memiliki gaya belajar visual karena siswa dapat mengeksplorasi *virtual laboratory* sesuai kecepatan dan kebutuhannya. Penggunaan *Virtual laboratory* ini dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk menemukan ide baru dalam melakukan eksperimen. Siswa dibebaskan mengontrol dan menggunakan alat-alat laboratorium secara virtual,

sehingga siswa dapat melakukan uji coba atau praktikum sesuai dengan konsep-konsep sains yang mereka terima melalui pelajaran sekolah (Muladi *et al.*, 2011:67).

2.3.2 Penyiapan *Virtual Laboratory*

Virtual Laboratory dapat disiapkan dengan cara membuat *Virtual Laboratory* sendiri dengan menggunakan berbagai *software* pemrograman (misalnya : *Adobe Flash*), selain itu *Virtual Laboratory* juga bisa didapatkan langsung dari beberapa website yang menyediakan *Virtual Laboratory*. Penyiapan *Software Virtual Laboratory* menurut Kasmu'i (2012) secara singkat akan diuraikan sebagai berikut.

- a. Dibuat/ disusun sendiri sesuai dengan konsep yang diinginkan menggunakan berbagai *software* pemrograman, misal : *Compiler language programming Delphi, Visual Basic, Adobe Flash* dan lain-lain
- b. Diunduh dari berbagai situs online yang baik yang bersifat *free/ shareware* maupun komersial, misal : *Virtual Lab, Phet, PLRG*, dan masih banyak yang lainnya
- c. Menggunakan aplikasi berbasis web yang tersedia di berbagai link situs
- d. Membuat paket aplikasi berbasis linux menggunakan teknik *remastering* model program komputer

Virtual laboratory yang akan digunakan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia ini menggunakan program *Adobe flash*. *Adobe flash* adalah sebuah alat yang dapat digunakan untuk membuat berbagai macam animasi, presentasi, game bahkan perangkat pembelajaran (Yudhiantoro, 2003:3). Menurut Fitriya (2013:10) menyatakan bahwa kelebihan *Adobe flash* terletak pada kemampuannya menghasilkan animasi gerak dan suara. Program ini dapat digunakan dalam membuat media pembelajaran yang interaktif serta menampilkan informasi yang berupa tulisan, gambar, serta animasi bergerak sehingga materi pelajaran yang disajikan lebih menarik, tidak monoton dan siswa dapat mempelajari materi pelajaran secara mandiri dengan komputer.

2.3.3 Manfaat *Virtual Laboratory*

Menurut Putra (2014:11-12) *Virtual Laboratory* merupakan salah satu media pembelajaran yang bermanfaat untuk memudahkan atau menarik minat siswa dalam belajar, hal ini dikarenakan pada dasarnya kegiatan eksperimen harus dilakukan pada proses pembelajaran, maka tidak ada salahnya kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan dapat dilengkapi dengan memanfaatkan media *Virtual Laboratory* yang memungkinkan kegiatan praktikum *riil*. Selain itu Yuniarti *et al* (2012: 29) berpendapat bahwa *Virtual laboratory* memiliki beberapa kelebihan daripada praktikum *riil*, yakni lebih murah, aman dan cocok digunakan oleh siswa yang memiliki gaya belajar visual karena siswa dapat mengeksplorasi *Virtual Laboratory* sesuai kecepatan dan kebutuhannya. Menurut Liem *et al* (2010:2) Manfaat dari *Virtual Laboratory* diuraikan sebagai berikut.

- a. Memudahkan siswa untuk melakukan praktikum karena segala bahan dan alat telah disediakan secara *virtual*.
- b. Tidak ada lagi kesulitan untuk mencari bahan yang tidak mudah didapatkan.
- c. Membantu para guru sains dalam mengembangkan simulasi komputer yang dapat menjadi media pembelajaran sesuai dengan pokok bahasan yang disampaikan.

Kasmu'i (2012) menambahkan manfaat yang didapatkan dari penggunaan *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran diantaranya sebagai berikut.

- a. Akan lebih mengarahkan dan memusatkan perhatian siswa pada materi pelajaran.
- b. Dapat memperkuat persepsi siswa dan mendorongnya agar ingin mengetahui materi pelajaran lebih mendalam
- c. Membekali siswa dengan pengetahuan awal sebelum melaksanakan praktikum di laboratorium
- d. Laboratorium berbasis komputer ini memungkinkan para murid atau mahasiswa dapat melakukan praktikum atau eksperimen seolah menghadapi fenomena atau set peralatan laboratorium nyata.

- e. Simulasi sangat bermanfaat ketika eksperimen *riil* tidak mungkin dilakukan atau terlalu mahal atau berbahaya untuk dilakukan. Dengan simulasi orang membangun adanya laboratorium maya yang secara finansial sangat terjangkau.

2.3.4 Kelebihan dan Kelemahan *Virtual Laboratory*

Penerapan *Virtual Learning* dalam pembelajaran memberikan sumbangan terhadap upaya peningkatan kualitas pembelajaran. Simonson *et al* (2003:243) mengemukakan beberapa keuntungan penggunaan *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran sebagai berikut.

1. Apabila akses terhadap Internet bukan merupakan masalah, siswa dapat belajar di mana saja sesuai dengan kecepatan belajar dan kondisi yang dimiliki karena mata pelajaran akan selalu tersedia dalam jaringan komputer dan Internet. Selain itu, dengan memanfaatkan TIK, siswa memiliki akses yang luas terhadap berbagai sumber belajar yang tersedia.
2. Belajar dengan memanfaatkan TIK memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi dengan siswa lainnya, dengan tutor, dan atau dengan masyarakat belajar dan sumber belajarnya. Hal ini menunjukkan bahwa *virtual learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan berbagai interaksi dan berkolaborasi dengan siswa lainnya.
3. Dengan memanfaatkan Internet sebagai sumber belajar, siswa dapat menggunakan cara yang seragam dan sesuai untuk mengakses sumber yang sangat banyak di Internet. Di samping siswa menguasai informasi yang disajikan dalam berbagai sumber belajar dalam Internet, siswa juga akan memiliki keterampilan dalam menggunakan berbagai sumber belajar tersebut .
4. Materi yang disajikan secara *online* mudah untuk diperbaharui dan dimodifikasi. Oleh karena itu, siswa akan selalu memperoleh informasi yang terkini.
5. Internet mendorong belajar aktif dan memfasilitasi keterlibatan siswa secara intelektual dengan materi pembelajaran.
6. Penggunaan *Asynchronous Learning Networks* menyediakan berbagai pengalaman belajar dan mengakomodasi gaya belajar siswa yang berbeda.

7. Secara ekonomis, siswa dapat tetap tinggal di rumah tanpa harus mengeluarkan biaya untuk transportasi dan akomodasi. Selain itu, siswa juga dapat tetap bekerja, tidak perlu kehilangan pekerjaan, sambil menyelesaikan studinya sesuai dengan kecepatan belajarnya dan waktu yang dimilikinya.

Selain itu, pembelajaran dengan memanfaatkan Internet akan mendorong tumbuhnya keterampilan belajar mahasiswa (*learning how to learn*), keterampilan bernalar (*higher order thinking skills*), keterampilan berkomunikasi (lisan dan tertulis), kemampuan menemukan beragam sumber belajar, meningkatkan keaktifan siswa, serta meningkatkan keterampilan sosial (Depdiknas, 2004:72). Dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi dengan berbagai sumber belajar yang tersedia melalui Internet, keterampilan siswa dalam belajar sepanjang hayat akan meningkat dan melalui diskusi *online* siswa akan menguasai keterampilan komunikasi yang bertanggung jawab dan profesional. Sementara itu, hasil penelitian yang dilakukan Jerram (2006:115) menunjukkan bahwa siswa yang pendiam di kelas lebih sering merasa nyaman untuk memberikan sumbangan pemikiran dalam diskusi yang dilakukan secara *online*.

Di samping janji positif yang ditawarkan *virtual learning*, terdapat beberapa keterbatasan, di antaranya sebagai berikut.

1. Masalah akses terhadap Internet, khususnya di daerah terpencil secara geografis dan masyarakat dengan tingkat sosial-ekonomi yang rendah.
2. Menuntut siswa untuk bertanggung jawab atas proses belajar. Siswa akan berhasil dalam belajar apabila siswa memiliki motivasi yang tinggi untuk belajar, kemampuan untuk belajar mandiri, dan disiplin diri untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran.
3. Dalam pembelajaran *online* yang *asynchronous*, balikan mungkin disampaikan setelah lebih dari satu jam atau bahkan berhari-hari.
4. Menuntut adanya pelatihan dan bantuan teknis baik bagi guru maupun siswa serta dukungan rancangan pembelajaran selama pengembangan konsep dan mata pelajaran yang akan disajikan dalam bentuk *online*.

5. Tidak ada mekanisme yang mengontrol kualitas untuk meyakinkan bahwa informasi yang tersedia dalam Internet adalah akurat dan tanpa bias (Simonson *et al*, 2003:237).
6. Teknologi informasi tidak dapat menggantikan kehadiran pendidik dalam interaksi pembimbingan.
7. *Virtual learning* belum terlalu efektif untuk keterampilan produktif dan pengembangan sikap.

2.3.5 Aspek dan kriteria penilaian media pembelajaran *Virtual Laboratory*

Aspek dan kriteria penilaian media pembelajaran dimodifikasi menjadi 3 aspek, yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, aspek *instructional design* (desain pembelajaran) dan aspek komunikasi visual (Wahono, 2006). Kelayakan media ditinjau dari aspek rekayasa perangkat lunak meliputi (a) efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran, (b) *maintainable* artinya dapat dipelihara/dikelola dengan mudah, (c) *usabilitas* yaitu mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya, (d) kompatibilitas yaitu media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai hardware dan software yang ada dan (e) *reusable* yaitu sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain.

Aspek yang kedua yaitu aspek desain pembelajaran meliputi (a) kejelasan tujuan pembelajaran, (b) relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum, (c) kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran (d) ketepatan penggunaan strategi pembelajaran, (e) interaktivitas, (f) pemberian motivasi belajar, (g) kontekstualitas dan aktualitas, (h) kedalaman materi, (i) kemudahan untuk dipahami, (j) sistematis/runtut/alur logika jelas, (k) kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi dan latihan, dan (l) konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran (Wahono, 2006).

Aspek yang terakhir adalah aspek komunikasi visual, meliputi (a) komunikatif yaitu sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran, (b) kreatif dalam ide penuangan gagasan, (c) sederhana dan memikat, (d) audio (narasi,

sound effect, backsound, musik), (e) visual (*layout design, typography, warna*), (f) media bergerak (animasi), dan (g) *layout interactive* seperti ikon navigasi (Wahono, 2006).

2.4 Pendekatan Pembelajaran Kontekstual

Pembelajaran kontekstual merupakan konsep yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat. Pembelajaran kontekstual merupakan prosedur pendidikan yang bertujuan membantu peserta didik memahami makna bahan pelajaran yang mereka pelajari dengan cara menghubungkannya dengan konteks kehidupan mereka sendiri dalam lingkungan sosial dan budaya masyarakat (Suprijono, 2013:79-80).

Pembelajaran kontekstual sebagai suatu model pembelajaran yang memberikan fasilitas kegiatan belajar siswa untuk mencari, mengolah, dan menemukan pengalaman belajar yang bersifat konkret (terkait dengan kehidupan nyata) melalui keterlibatan aktivitas siswa dalam mencoba, melakukan, dan mengalami sendiri. Dengan demikian pembelajaran tidak sekedar dilihat dari sisi produk, akan tetapi yang terpenting adalah proses. Pembelajaran kontekstual sangat bermanfaat bagi siswa karena memfokuskan pembelajaran pada lingkungan sekitar siswa berada, baik di lingkungan sekolah, keluarga maupun masyarakat. Dalam pembelajaran ini siswa lebih berkesan karena mereka mengalami sendiri secara langsung. Manfaat lain adalah siswa mampu untuk menguasai suatu konsep yang abstrak melalui pengalaman belajar yang konkret (Rusman, 2012:190).

Media pembelajaran adalah suatu alat sebagai perantara untuk pemahaman makna dari materi yang disampaikan oleh pendidik atau guru. Media pembelajaran ini juga sebagai alat untuk memperlancar dari penerapan komponen-komponen dari sistem pembelajaran, sehingga proses pembelajaran dapat bertahan lama dan efektif, suasana belajar pun menjadi menyenangkan. Media juga harus mampu menjadi media

pembelajaran kontekstual yang membawa siswa ke dunia nyata dan memperjelas materi ketika siswa mempelajari konsep atau materi. Hal ini sesuai dengan konsep pembelajaran kontekstual yang merupakan konsep belajar dimana guru menghadirkan situasi dunia nyata ke dalam kelas dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat.

Menurut Jumadi (2003:2), alasan perlu diterapkannya media pembelajaran kontekstual adalah:

1. Sebagian besar waktu belajar sehari-hari di sekolah masih didominasi kegiatan penyampaian pengetahuan oleh guru, sementara siswa dipaksa memperhatikan dan menerimanya, sehingga tidak menyenangkan dan memberdayakan siswa.
2. Materi pembelajaran bersifat abstrak-teoritis-akademis, tidak terkait dengan masalah-masalah yang dihadapi siswa sehari-hari di lingkungan keluarga, masyarakat, alam sekitar dan dunia nyata.
3. Penilaian hanya dilakukan dengan tes yang menekankan pengetahuan, tidak menilai kualitas dan kemampuan belajar siswa yang autentik pada situasi yang autentik.
4. Sumber belajar masih terfokus pada guru dan buku. Lingkungan sekitar belum dimanfaatkan secara optimal.

2.5 Materi Animalia

Materi pelajaran adalah segala sesuatu yang harus dikuasai siswa dengan kompetensi dasar dalam rangka pencapaian suatu kompetensi mata pelajaran. Keberhasilan suatu proses pembelajaran dapat ditentukan oleh seberapa banyak materi yang dapat dikuasai oleh siswa (Ilmi, 2014:18). Mata pelajaran Biologi yang dijadikan sebagai materi dalam penelitian ini yaitu Animalia. Standar Kompetensi yang digunakan yaitu Standar Kompetensi 3 yang berisi: Memahami manfaat keanekaragaman hayati. Kompetensi Dasar (KD) yang ingin dicapai yakni 3.4 Mendeskripsikan ciri-ciri Filum dalam dunia hewan dan peranannya bagi kehidupan.

Indikator dari pembelajaran ini terdiri dari 3 indikator yakni: 1. Mengidentifikasi karakteristik berbagai filum anggota kingdom animalia, 2. Menyajikan data (gambar, foto, deskripsi) berbagai invertebrata yang hidup di lingkungan sekitarnya berdasarkan pengamatan, 3. Membuat data berbagai spesies hewan invertebrata dari berbagai filum yang bermanfaat bagi kehidupan.

Berdasarkan Kompetensi Dasar dan Indikator tersebut dapat diketahui bahwa konsep yang dibahas dalam materi animalia adalah karakteristik berbagai filum anggota kingdom animalia, serta peranannya dalam kehidupan. Materi tersebut disampaikan dengan berbagai macam cara diantaranya studi literatur dan pengamatan. Secara garis besar, kingdom Animalia (dunia hewan) dibagi menjadi dua, yaitu vertebrata dan invertebrata. Invertebrata (hewan tak bertulang belakang) diklasifikasikan menjadi delapan filum, yaitu 1) Porifera, 2) Coelenterata, 3) Platyhelminthes, 4) Nematelminthes, 5) Annelida, 6) Mollusca, 7) Arthropoda, 8) Echinodermata. Sedangkan vertebrata (hewan bertulang belakang) diklasifikasikan menjadi empat kelas, yaitu: 1) Pisces, 2) Amphibia, 3) Reptilia, 4) Aves, 5) Mammalia.

Materi animalia sangat cocok diterapkan dengan menggunakan media *Virtual Laboratory* kontekstual. Berdasarkan kenyataan di lapangan ditemukan bahwa guru masih kesulitan mengadakan kegiatan praktikum pada materi animalia dikarenakan beberapa faktor yakni: 1) Tidak tersedianya alat dan bahan praktikum yang akan digunakan, 2) Kurangnya spesies-spesies hewan yang tersedia di dalam laboratorium, khususnya hewan-hewan invertebrata laut, 3) Materi yang disampaikan terlalu banyak sedangkan waktunya sedikit, sehingga guru hanya menyampaikan materi-materi yang dianggap penting. Dengan adanya media pembelajaran *Virtual Laboratory* kontekstual, siswa lebih leluasa secara mandiri melakukan praktikum tanpa bimbingan guru secara langsung. Praktikum juga dapat dilaksanakan walau alat-alat di laboratorium tidak tersedia atau kurang memadai. Dengan adanya *virtual laboratory* tidak ada alasan bagi guru untuk tidak melaksanakan kegiatan praktikum, sehingga kompetensi kerja ilmiah siswa dapat tercapai. Materi animalia juga sangat

efisien jika disampaikan dengan media *Virtual Laboratory*, karena *Virtual laboratory* merupakan suatu media yang dapat digunakan dalam pembelajaran biologi terutama dalam melakukan kegiatan praktikum, jika dikembangkan dengan baik dan memenuhi kriteria pengembangan juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan yaitu jenis penelitian yang menghasilkan sebuah produk yang digunakan dalam dunia pendidikan melalui proses ilmiah yang diakhiri dengan tahapan validasi. 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. Produk yang akan dikembangkan yaitu *Virtual Laboratory* untuk siswa kelas SMA kelas X pada pokok bahasan animalia. Penelitian pengembangan ini mengacu pada model R2D2 (*Reflective, Recursive, Design, and Development*). Model pengembangan ini dikembangkan oleh Willis pada tahun 1995.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian pengembangan dilaksanakan di Laboratorium USB-LTI (Unit Sumber Belajar Layanan Teknologi Informasi) FKIP Universitas Jember. Sedangkan tempat uji *Small Group Test* produk *Virtual Laboratory* yaitu di SMA Negeri Rambipuji, dengan alamat Jalan Durian, No.30, Pecoro, Rambipuji. Adapun pertimbangan dalam hal pemilihan tempat uji pengembangan ini yaitu media yang digunakan oleh guru pada saat mengajar kurang variatif, selain itu di SMA Negeri Rambipuji ini memiliki fasilitas komputer yang memadai serta terdapat fasilitas LCD proyektor sehingga dapat mendukung pelaksanaan uji coba produk *Virtual Laboratory*.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016 pada bulan Desember 2015 - Juni 2016.

3.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah siswa kelas X IPA 1 SMA Negeri Rambipuji, tahun pelajaran 2015/2016. Pokok bahasan yang digunakan adalah Animalia.

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam objek penelitian ini digunakan untuk menghindari terjadinya salah pengertian dan perbedaan pendapat. Definisi operasional yang berkaitan dengan variabel yang akan diteliti adalah sebagai berikut.

- a. Media interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya.
- b. Media pembelajaran yang digunakan adalah media pembelajaran *Virtual Laboratory*. *Virtual Laboratory* adalah media yang dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium yang sebenarnya.
- c. Pendekatan kontekstual adalah suatu model pembelajaran yang memberikan fasilitas kegiatan belajar siswa untuk mencari, mengolah, dan menemukan pengalaman belajar yang bersifat konkret (terkait dengan kehidupan nyata) melalui keterlibatan aktivitas siswa dalam mencoba, melakukan, dan mengalami sendiri.
- d. Pokok bahasan animalia membahas tentang karakteristik berbagai filum anggota kingdom animalia, serta peranannya dalam kehidupan.

3.5 Variabel dan Parameter Penelitian

Variabel dan parameter yang digunakan dalam penelitian pengembangan *Virtual Laboratory* terdapat pada Tabel 3.1.

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

Variabel	Sub Variabel	Parameter	Sumber Data
Validitas Media	Validitas media untuk ahli materi	Cakupan Materi	Lampiran E.2
		Akurasi Materi	Halaman 75
		Kemutakhiran dan Kontekstual	
Validitas Media	Validasi media untuk ahli media <i>Virtual Laboratory</i>	Keaslian Materi	
		Keterampilan Ilmiah	
		Fungsi konten materi dalam <i>Virtual Laboratory</i>	
Validitas Media	Validasi media untuk pengguna (guru)	Rekayasa Perangkat Lunak	Lampiran E.3 Halaman 81
		Komunikasi Visual	
		Fungsi keseluruhan <i>Virtual Laboratory</i>	
Validitas Media	Validasi media untuk pengguna (guru)	Kesesuaian isi/materi	Lampiran E.4 Halaman 86
		Penyajian Materi	
		Fungsi keseluruhan <i>Virtual Laboratory</i> dalam pembelajaran	
<i>Small Group Test</i>	Skor responden siswa SMA kelas X	Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Media Pembelajaran <i>Virtual Laboratory</i>	Lampiran F.1 Halaman 91
		Tanggapan Responden (Siswa) Terhadap Media Pembelajaran <i>Virtual Laboratory</i>	Lampiran F.2 Halaman 93

3.6 Rancangan Penelitian Pengembangan

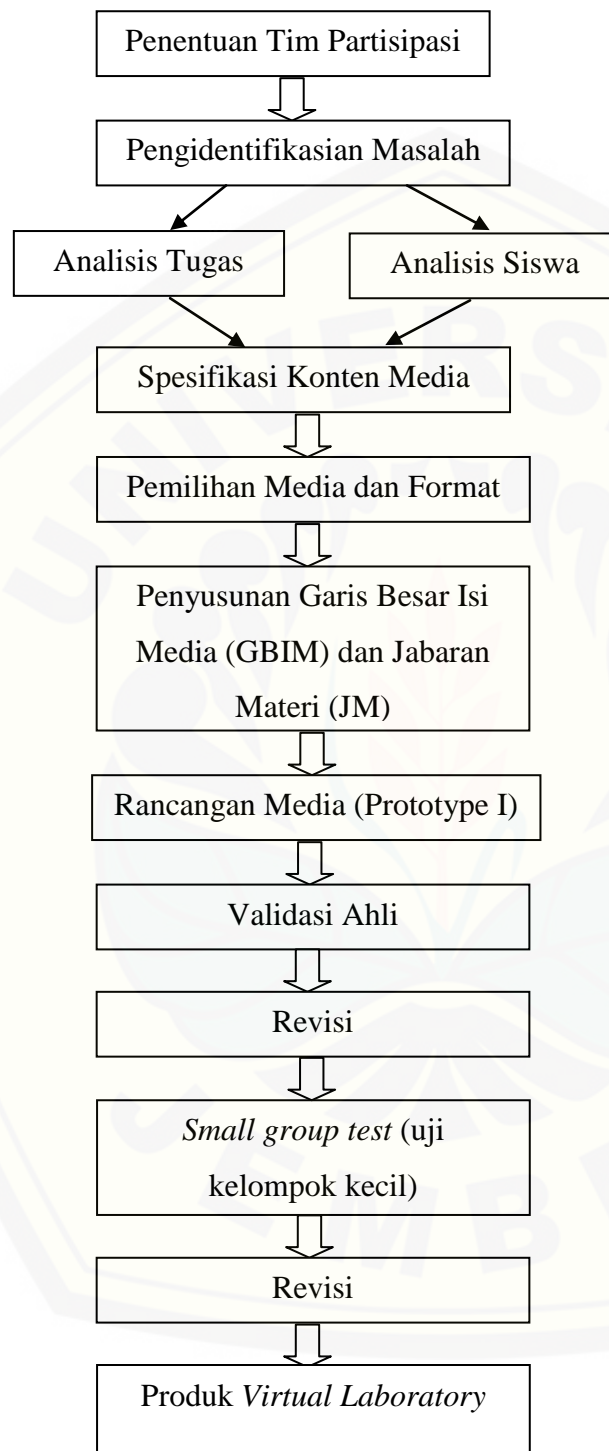
Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan R2D2 (*Reflective, Recursive, Design and Development*) yang dikembangkan oleh Willis (1995). Willis (1995) mengemukakan karakteristik desain pembelajaran yang mengembangkan model R2D2 antara lain: (1) Proses pengembangan yang bersifat rekursif, non linier, kadang-kadang tak beraturan atau chaotic; (2) Perencanaan yang bersifat organis, berkembang, reflektif, dan kolaboratif; (3) Tujuan bukan merupakan pemandu kegiatan dalam proses mendesain dan mengembangkan; (4) Tidak memerlukan uji ahli desain instruksional umum. Ini lantaran para desainer merupakan para ahli di bidang studi yang tentunya sudah menguasai pembelajaran secara umum; (5) Adanya penekanan pada pembelajaran dalam konteks bermakna; (6) Hasil evaluasi formatif merupakan kritik terhadap pembelajaran; (7) Data kualitatif merupakan data yang paling berharga (Ramansyah, 2013:21). Prosedur pengembangan pada penelitian ini didasarkan pada tiga tahapan R2D2 yakni: (1) tahap pendefinisian, (2) tahap perencanaan dan pengembangan, dan (3) tahap penyebarluasan. Masing-masing tahapan pengembangan model R2D2 menurut Mustaji (2012) secara singkat diuraikan sebagai berikut.

Tahap pendefinisian dilakukan dengan cara membentuk tim pengembang (*team partisipatory*). Tugas tim partisipasi sedikitnya ada tiga aktivitas yang dapat dilaksanakan, yaitu (1) menciptakan dan mendukung tim partisipasi, (2) memecahkan solusi masalah secara progresif, dan (3) mengembangkan pronesis atau pemahaman kontekstual. Pemecahan solusi masalah secara progresif (*progressive problem solution*) adalah suatu pemikiran tentang perancangan model *Recursive, Reflective, Design, and Development*, bahwa proses pemecahan masalah berlangsung secara progresif dan kontekstual. Desain ini sangat kaya dengan proses interaktif yang memunculkan solusi selama proses pengembangan. Proses tersebut lebih dikenal dengan sebutan *open system*, yang menganggap bahwa konsep awal dan kerangka kerja berubah sepanjang proses. Suatu masalah dalam konteks tertentu, perlu pemecahan masalah tertentu yang cocok. Pengembangan prognosis atau pemahaman

kontekstual dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya : (1) melalui anggota tim pengembang, dan (2) dengan bekerja beberapa waktu untuk lingkungan dengan observasi dan wawancara yang mendalam.

Tahap perencanaan dan pengembangan merupakan satu kesatuan yang tak terpisahkan, karena terkait dengan pengembangan pronesis dan pemecahan masalah secara progresif. Ada empat kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini yakni: (1) memilih lingkungan, (2) memilih format produk dan media, (3) menentukan format penilaian, dan (4) mendesain dan mengembangkan produk. Produk desain dan pengembangan secara umum terdiri dari tiga komponen, yaitu : (1) *Surface design* (desain permukaan) dalam bentuk *screen layout, graphics, illustrations, and sound*, (2) *interpace design* dalam bentuk pandangan, interaksi pengguna, bantuan, dan dukungan, dan (3) *scenario* yaitu urutan dari pilihan simulasi dan hasil.

Tahap penyebarluasan sebagaimana model sistem desain pembelajaran pada umumnya, kegiatan penyebarluasan terdiri dari 4 kegiatan yakni (1) evaluasi, (2) produk akhir, (3) difusi, dan (4) adopsi. Model pengembangan R2D2 dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan media pembelajaran yang akan dikembangkan. Pada penelitian ini peneliti melakukan modifikasi yakni hanya sampai pada tahap perencanaan dan pengembangan. Tahap penyebarluasan tidak dilakukan dalam penelitian ini. Secara ringkas, tahapan pengembangan media pembelajaran dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3.1 Model Pengembangan R2D2 Menurut Willis (1995) yang telah dimodifikasi oleh Peneliti

Adapun penjelasan dari diagram alur penelitian pengembangan media pembelajaran *Virtual Laboratory* adalah sebagai berikut.

1. Tahap Pendefinisian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pendefinisian bertujuan untuk menentukan tim partisipasi, pengidentifikasian permasalahan pembelajaran biologi dan merumuskan pentingnya melakukan pengembangan media pembelajaran ajar serta menentukan spesifikasi media yang akan dikembangkan. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a) Penentuan Tim Partisipasi

Pada kegiatan ini dilakukan pemilihan orang-orang yang akan terlibat dalam proses pengembangan, setiap anggota tim harus memiliki kesadaran penuh dari semua aspek desain sehingga mereka dapat memberikan kontribusi informasi dalam semua keputusan yang akan diambil (Willis, 2009:313). Anggota tim diharapkan dapat memberikan kritik dan saran terhadap media yang akan dikembangkan. Tim yang akan dibentuk terdiri dari peneliti, dosen pembimbing utama, dosen pembimbing anggota.

b) Pengidentifikasian Masalah

Desain ini sangat kaya dengan proses interaktif yang memunculkan pemecahan tertentu selama proses pengembangan. Suatu masalah pada konteks tertentu, perlu pemecahan masalah tertentu pula (Willis, 2009:314). Kegiatan pengidentifikasian masalah ini dilakukan untuk menghimpun informasi tentang permasalahan pembelajaran biologi dan merumuskan pentingnya melakukan pengembangan media pembelajaran. Dalam langkah identifikasi permasalahan ini dilakukan beberapa analisis sebagai berikut.

(i) Analisis Tugas/ Kurikulum

Analisis merupakan kumpulan prosedural untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran. Analisis tugas merupakan analisis isi kurikulum. Tahap analisis kurikulum dilakukan dengan cara studi literatur terhadap materi yang akan dikembangkan dalam media pembelajaran. Analisis kurikulum meliputi analisis

materi pembelajaran (menetapkan, merinci dan menyusun secara sistematis). Analisis kurikulum yang dilakukan atas dasar kurikulum KTSP, kemudian untuk pemilihan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Topik Animalia

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
a. Memahami manfaat keanekaragaman hayati	3.4 Mendeskripsikan ciri-ciri filum dalam dunia hewan dan peranannya bagi kehidupan

(ii) Analisis Siswa

Analisis siswa dilakukan bertujuan untuk menganalisis tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan pengembangan media pembelajaran. Analisis siswa dilakukan dengan melakukan wawancara langsung guru kelas X SMA Negeri Rambipuji. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa masih kurangnya media praktikum yang digunakan dalam materi animalia ini, sehingga kegiatan praktikum sulit dilaksanakan pada materi tersebut. Hasil analisis siswa tersebut melatarbelakangi pengembangan media pembelajaran *Virtual Laboratory*.

c. Spesifikasi Konten Media yang akan dikembangkan

Media yang akan dikembangkan adalah *Virtual Laboratory* yang memiliki beberapa konten yakni konten materi, konten praktikum dan kuis. Konten materi adalah bagian yang berisikan materi yang akan dipelajari siswa, konten praktikum adalah bagian dimana terdapat beberapa alat dan bahan virtual yang dapat digunakan dalam praktikum virtual dan juga terdapat simulasi, konten kuis adalah bagian akhir dari media pembelajaran berisi beberapa pertanyaan untuk mengevaluasi pembelajaran yang telah dilakukan siswa.

2. Tahap Perencanaan dan Pengembangan

a. Pemilihan format produk dan media

Pemilihan format dilakukan dengan mengkaji format-format media pembelajaran yang sudah ada. Pemilihan format dapat dalam bentuk (1) *screen, layout, typography, language, graphics, illustrations, and sound*; (2) *interpace*

design, misalnya dalam bentuk pandangan atau interaksi, dan (3) *scenario* yaitu urutan kegiatan pembelajaran (Mustaji, 2012). *Virtual Laboratory* yang dikembangkan merupakan pengembangan peneliti sendiri dan pengadopsian dari sumber pustaka yang relevan. Pemilihan media dilakukan untuk menentukan media yang tepat untuk pembuatan produk *Virtual Laboratory*. Adapun media yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Adobe flash*.

b. Penyusunan Garis Besar Isi Media dan Jabaran Materi (GBIM dan JM)

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh kemudian dilakukan penyusunan garis besar isi media dan jabaran materi. Penyusunan GBIM dan JM merupakan acuan utama dalam tahap pengembangan media pembelajaran. Komponen GBIM dan JM yang akan dimasukkan dalam media pembelajaran yang akan dikembangkan adalah (1) KD, (2) Tujuan Pembelajaran, (3) Materi Animalia, (4) Paktikum/ Simulasi, (5) Kuis.

c. Mendesain dan Mengembangkan Produk

Rancangan awal media pembelajaran biologi dibatasi pada materi animalia. Tahap ini dilakukan untuk membuat media pembelajaran sesuai dengan kerangka hasil analisis kurikulum, analisis siswa dan penyusunan garis besar isi media dan jabaran materi. Hasil produk (Prototype I) selanjutnya akan divalidasi.

d. Validasi Ahli

Prototype I divalidasi terlebih dahulu oleh para ahli sebelum diujicobakan di kelas. Validasi ahli dilakukan dengan cara meminta pertimbangan para ahli yang terdiri atas tiga validator yaitu: satu orang dosen Pendidikan Biologi sebagai ahli materi, satu orang dosen Program studi sistem informasi Universitas Jember sebagai ahli media berbasis *flash*, serta satu orang guru biologi kelas X SMA Negeri Rambipuji sebagai pengguna. Dalam kegiatan validasi ini membutuhkan instrumen penilaian berupa lembar validasi yang diserahkan kepada tiga orang validator sesuai dengan bidang keahliannya. Hasil dari lembar validasi yang telah diisi oleh masing-masing validator kemudian dianalisis untuk mengetahui kualitas media pembelajaran dan apakah media pembelajaran tersebut siap digunakan untuk kegiatan uji coba atau

perlu dilakukan revisi sebelum diujicobakan. Kritik dan Saran dari validator digunakan sebagai acuan untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan media pembelajaran. Setelah dilakukan revisi media pembelajaran yang dihasilkan merupakan prototype II yang siap untuk diujicobakan di lapangan.

e. *Small Group Test* (uji kelompok kecil)

Pada uji kelompok kecil ini subyek yang digunakan adalah siswa kelas X IPA SMA Negeri Rambipuji 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 tersebut diminta untuk mengamati kesesuaian atau kelayakan media pembelajaran tersebut. Pada tahap ini penting karena untuk mengantisipasi kesalahan yang dapat terjadi selama pengembangan media yang sesungguhnya berlangsung. Tujuan dari uji kelompok kecil ini adalah untuk mengumpulkan data-data mengenai uji keterbacaan dan tingkat kesulitan media pembelajaran. Hasil dari uji kelompok kecil adalah data validasi uji keterbacaan dan tingkat kesulitan, data ini akan dianalisis sehingga diperoleh informasi tentang valid atau tidaknya media pembelajaran yang dikembangkan. Jika media pembelajaran tersebut memenuhi kriteria valid maka diperoleh draft 3.

a. Produk Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan produk yang telah direvisi berdasarkan hasil validasi oleh validator dan telah dinyatakan valid.

3.7 Prosedur Penelitian Pengembangan *Virtual Laboratory*

1. Persiapan Penelitian

- a. Observasi awal alat bantu pembelajaran yang telah digunakan
- b. Perijinan tempat penelitian

2. Pelaksanaan Penelitian

- a. Pengumpulan data, yakni mengumpulkan data mengenai perangkat pembelajaran dan kekurangan media pembelajaran yang digunakan, serta sumber materi yang akan digunakan dalam media pembelajaran.

- b. Pembuatan draft awal produk

Draft awal produk yang dimaksud adalah rancangan seluruh isi media *Virtual Laboratory* pada pokok bahasan animalia yang sesuai dengan tujuan, materi, dan strategi yang telah ditentukan sebelumnya. Rancangan awal ini diharapkan dapat memberikan gambaran media *Virtual Laboratory* sebelum dilakukan uji coba terbatas.

- c. Penentuan Sarana dan Prasarana

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan alat evaluasi yang digunakan untuk menilai baik tidaknya media pembelajaran yang telah disusun. Perangkat evaluasi tersebut meliputi instrument lembar validasi ahli, angket uji keterbacaan dan tingkat kesulitan.

- d. Validasi ahli

Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap media pembelajaran yang telah disusun. Penilaian dilakukan dengan cara validasi menggunakan instrument penilaian oleh validator. Tujuan dari validasi ini adalah untuk mengetahui kelayakan media *Virtual Laboratory* yang telah dikembangkan. Validator yang dipilih harus memiliki kualifikasi yang sesuai dengan kriteria media pembelajaran yang dikembangkan.

- e. *Small Group Test* (uji terbatas/uji kelompok kecil)

Draft 2 media pembelajaran yang dikembangkan akan di uji kelompok kecil dengan subjek merupakan sampel yang mampu mewakili seluruh

populasi. Pada uji kelompok kecil ini subyek yang digunakan sebanyak 9 siswa dari kelas X 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 tersebut diminta untuk mengamati kesesuaian media pembelajaran tersebut. Pada tahap ini penting karena untuk mengantisipasi kesalahan yang dapat terjadi selama pengembangan media yang sesungguhnya berlangsung. Tujuan dari uji kelompok kecil ini adalah untuk mengumpulkan data-data mengenai uji keterbacaan dan tingkat kesulitan media pembelajaran. Hasil dari uji kelompok kecil adalah data validasi uji keterbacaan dan tingkat kesulitan, data ini akan dianalisis sehingga diperoleh informasi tentang valid atau tidaknya media pembelajaran yang dikembangkan. Jika media pembelajaran tersebut memenuhi kriteria valid maka diperoleh draft 3.

f. *Main product revision* (revisi hasil uji kelompok kecil)

Tahap ini bertujuan untuk memperbaiki draft 2 yang telah digunakan pada uji kelompok kecil. Jika draft 2 tersebut memenuhi kriteria valid maka draft tersebut akan direvisi berdasarkan kritik dan saran dari uji kelompok kecil untuk membuat draft 3 yang lebih baik.

3.8 Metode Perolehan Data

3.8.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Dalam penelitian pengembangan data kuantitatif diperoleh dari lembar validasi media *Virtual Laboratory* dan skor kuesioner, data kualitatif diperoleh dari wawancara, saran dan komentar validator, dan pengamatan siswa. Data-data tersebut digunakan untuk menilai validitas media pembelajaran *Virtual Laboratory*.

3.8.2 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. Lembar Validasi Ahli

Untuk memperoleh data validasi ahli dilakukan penyebaran media pembelajaran yang telah dirancang kepada validator. Lembar validasi berfungsi sebagai instrument 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. Validasi pada penelitian ini terdiri dari dua validasi, yakni validasi instrumen dan validasi produk *Virtual Laboratory*. Lembar validasi instrumen diberikan kepada dosen Pendidikan Sejarah Universitas Jember. Lembar validasi produk diberikan kepada tiga 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 *Virtual Laboratory* dan satu orang guru biologi kelas X SMAN Rambipuji sebagai pengguna media. Kriteria validator ahli materi yaitu ahli dalam materi Animalia. Kriteria validator ahli media yaitu mampu menguasai Teknologi Informatika khususnya pada media *flash*, masa mengajar lebih dari 5 tahun sebagai dosen PSSI. Adapun kriteria validator guru biologi sebagai pengguna yaitu guru tersebut sudah tersertifikasi, masa mengajar lebih dari 10 tahun, mempunyai kemampuan dalam menguasai Teknologi Informatika, serta ahli dalam materi animalia. Lembar validasi terdiri atas lembar validasi ahli materi (Lampiran E.2 halaman 75), lembar validasi ahli media *Virtual Laboratory* (Lampiran E.3 halaman 81), dan lembar validasi pengguna (guru) (Lampiran E.4 halaman 86).

b. Pedoman Wawancara

Wawancara adalah sebuah dialog yang dilakukan oleh pewawancara untuk memperoleh informasi dari terwawancara (Arikunto, 2002:202). Peneliti melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi kelas X IPA di SMA Negeri Rambipuji dengan menggunakan pedoman wawancara. Instrumen ini berupa lembar garis besar pertanyaan-pertanyaan yang diajukan sebagai pertimbangan dalam penyusunan media pembelajaran. Pedoman dan hasil wawancara terdapat dalam Lampiran C halaman 63.

c. Angket

Angket adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden tentang hal-hal yang diketahuinya (Arikunto, 2002:128). Informasi tersebut berkaitan dengan pendapat siswa terhadap media pembelajaran *Virtual Laboratory* yang telah dikembangkan dan divalidasi. Angket tersebut diberikan setelah siswa mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran.

3.9 Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menginterpretasikan data hasil penelitian yang diperoleh. Teknik analisis data hasil penelitian pengembangan berupa analisis data hasil validasi. Teknik analisis data 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 4, apabila validator memberikan penilaian sangat valid
2. Skor 3, apabila validator memberikan penilaian valid
3. Skor 2, apabila validator memberikan penilaian kurang valid
4. Skor 1, apabila validator memberikan penilaian tidak valid

Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil validasi media pembelajaran akan dianalisis menggunakan teknik analisa data persentase.

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

Keterangan :

P = persentase penilaian (%)

n = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum (Rohmad *et al*, 2013:2).

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

No	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
1.	90%-100%	Sangat Baik	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran
2.	80%-89%	Baik	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar, dan tidak mendasar
3.	60%-80%	Cukup Baik	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
4.	<60%	Kurang Baik	Merevisi secara besar-besaran isi produk

Tabel 3.3 Kriteria validasi Media Berbasis *Virtual Laboratory* (Suparno, 2011

dengan modifikasi).

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 telah 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:

Skor 5, apabila validator memberikan penilaian sangat baik

Skor 4, apabila validator memberikan penilaian baik

Skor 3, apabila validator memberikan penilaian cukup baik

Skor 2, apabila validator memberikan penilaian kurang baik

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 :

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

Tabel 3.4 Kriteria Data Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan (Arikunto, 2009:44, dengan modifikasi)

c. Analisis Tanggapan Responden (Siswa)

Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap media pembelajaran *Virtual Laboratory*.

Persentase respon siswa dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan :

A= Proporsi jumlah siswa yang memilih

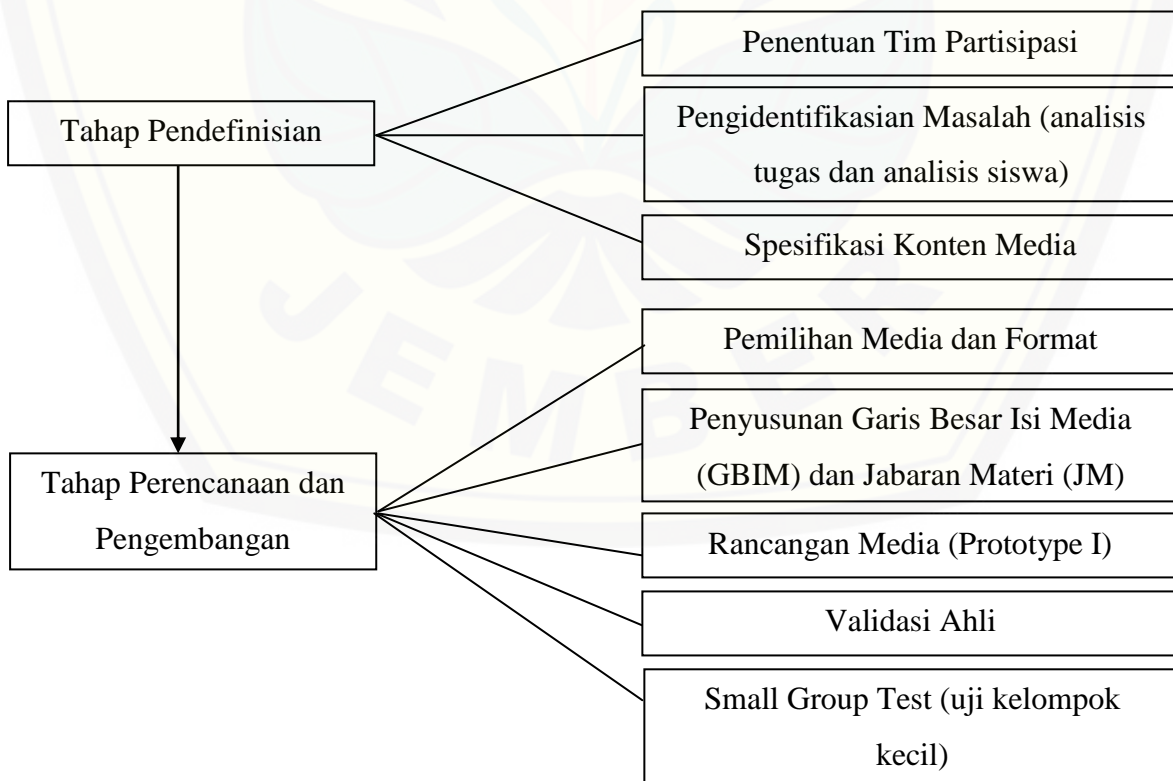
B = Jumlah siswa keseluruhan

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

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

Tabel 3.5 Kriteria Analisis Tanggapan Responden (Siswa) (Arikunto, 2009:44, dengan modifikasi)

3.10 Bagan Alur Penelitian Pengembangan *Virtual Laboratory*



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian pengembangan *Research and Development*. Hasil penelitian ini terdiri atas tiga pokok bahasan yakni hasil proses pengembangan *Virtual Laboratory*, hasil validasi *Virtual Laboratory* oleh validator, dan hasil uji kelompok kecil (*small group test*) *Virtual Laboratory* kontekstual pada pokok bahasan animalia.

4.1.1 Data dan Analisis Proses Pengembangan *Virtual Laboratory*

Tabel 4.1. Data Pengamatan Reflective

Kriteria Reflective	Hasil Pengamatan
a. Kegiatan pengembangan dimulai dari desain yang kurang jelas namun terus dilakukan pengembangan sambil terus melakukan perbaikan.	Menentukan tim partisipasi yang terdiri dari peneliti, dosen pembimbing utama, dan dosen pembimbing anggota.
b. Bersifat kolaboratif, artinya melibatkan beberapa pihak termasuk pengguna produk hasil pengembangan.	Melakukan kegiatan identifikasi masalah yang terdiri dari analisis kurikulum dan analisis siswa
c. Kegiatan dimulai dari perencanaan yang sistematis, rapi dan jelas termasuk tujuan pembelajarannya.	Hasil dari analisis siswa berupa lembar wawancara terhadap guru biologi kelas X SMA Negeri Rambipuji

Tabel 4.2. Data Pengamatan Recursive

Kriteria Recursive	Hasil Pengamatan
a. Berpijak pada masalah nyata dan masalah itu terus berkembang	Menentukan spesifikasi konten media yang akan dikembangkan
b. Proses pengembangan tidak linier,	

tidak berurutan, pemecahannya
tidak cukup melibatkan satu
keahlian saja

Tabel 4.3. Data Pengamatan Design

Kriteria Design	Hasil Pengamatan
a. Tujuan pengembangan bukan pijakan dalam melakukan proses pengembangan	Pemilihan format produk dan media
b. Selama proses pengembangan secara kolaboratif, tujuan muncul dan terkesan kurang jelas, kemudian menjadi jelas	Menyusun garis besar isi media dan jабaran materi
c. Proses desain dilakukan secara berulang (<i>recursive</i>)	Proses desain produk dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan yang terdapat pada Lampiran D.

Tabel 4.4. Data Pengamatan Development

Kriteria Development	Hasil Pengamatan
a. Melibatkan beberapa ahli dalam proses pengembangan	Validasi ahli yang dilakukan oleh empat validator yakni validator instrumen, validator materi, validator media, dan validator pengguna.
b. Proses development diujikan dalam skala kecil maupun skala besar	<i>Small Group Test</i> yang diujicobakan kepada siswa kelas X IPA SMA Negeri Rambipuji

4.1.2 Data dan Analisis Hasil Validasi Pengembangan *Virtual Laboratory*

Untuk menentukan kelayakan media pembelajaran *Virtual Laboratory* diperoleh dari hasil validasi para ahli sebelum media diuji cobakan pada skala terbatas. Validasi pada penelitian ini terdiri dari dua validasi, yakni validasi instrumen dan validasi produk. Validasi instrumen dilakukan oleh dosen Pendidikan Sejarah Universitas Jember. Penilaian untuk lembar validasi instrumen terdiri dari tiga aspek, yakni aspek isi/materi, aspek program media *flash*, dan aspek penyajian. Hasil dari validasi instrumen diperoleh rata-rata keseluruhan dari masing-masing aspek sebesar 93,75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen validasi sudah siap untuk diberikan kepada masing-masing validator produk. Validasi produk dilakukan oleh tiga validator, yang terdiri atas satu orang dosen Pendidikan Biologi Universitas Jember sebagai ahli materi, satu orang dosen Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember sebagai ahli media *Virtual Laboratory* dan satu orang guru biologi SMA Negeri Rambipuji kelas X sebagai pengguna. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif yang kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat validitas *Virtual Laboratory* yang dikembangkan. Data kuantitatif didapatkan dari penilaian validator, sedangkan data kualitatif diperoleh dari saran dan komentar dari validator. Hasil penilaian oleh validator terhadap *Virtual Laboratory* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil validasi media *Virtual Laboratory*

No.	Validator	Aspek	Hasil Penilaian (%)	Hasil Penilaian (%)	Kategori
1.	Ahli Materi	a. Cakupan Materi	91,67	90,27	Sangat Baik
		b. Akurasi Materi	91,67		
		c. Kemutakhiran dan Kontekstual	83,33		
		d. Keaslian Materi	100		
		e. Keterampilan Ilmiah	91,67		
		f. Fungsi Konten Materi dalam <i>Virtual Laboratory</i>	83,33		
2.	Ahli Media <i>Virtual Laboratory</i>	a. Rekayasa Perangkat Lunak	75	76,67	Cukup Baik
		b. Komunikasi Visual	80		
		c. Fungsi Keseluruhan <i>Virtual Laboratory</i>	75		
3.	Pengguna (Guru)	a. Kesesuaian Isi Materi	95	92,23	Sangat Baik
		b. Penyajian	91,67		
		c. Fungsi Keseluruhan <i>Virtual Laboratory</i> dalam Pembelajaran	90		

a. Validasi ahli materi

Produk yang dikembangkan dilakukan validasi ahli untuk mengetahui kelayakan, kelemahan dan kekuatan dari produk yang dihasilkan. Validasi dari ahli materi berupa penilaian dan saran perbaikan yang diperlukan agar aspek materi dari produk yang dikembangkan layak. Ahli materi yang menjadi validator dalam penelitian ini adalah Dosen Pendidikan Biologi Universitas Jember yang mengampu mata kuliah Taksonomi. Berdasarkan Tabel 4.5 di atas dapat dilihat penilaian ahli materi dari aspek cakupan materi diperoleh 91,67% (sangat baik), aspek akurasi materi diperoleh 91,67% (sangat baik), aspek kemutakhiran dan kontekstual diperoleh 83,33% (baik), aspek keaslian materi diperoleh 100% (sangat baik), aspek keterampilan ilmiah diperoleh 91,67% (sangat baik), dan aspek fungsi konten materi dalam *Virtual Laboratory* diperoleh 83,33% (baik). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa aspek penilaian dari ahli materi dinyatakan bahwa media pembelajaran sudah sangat

baik. Adapun presentase secara keseluruhan diperoleh 90,27% dengan kategori sangat baik.

b. Validasi ahli media *Virtual Laboratory*

Ahli media yang menjadi validator dalam penelitian ini adalah Dosen Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember. Data validasi ahli media diperoleh dengan cara memberikan kuesioner yang berisi tentang aspek-aspek tampilan disertai dengan prosuk media yang dikembangkan kepada ahli media. Selain itu ahli media memberikan komentarr dan saran secara umum untuk memperbaiki media yang dikembangkan agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Berdasarkan Tabel 4.5 di atas dapat dilihat penilaian ahli media dari aspek rekayasa perangkat lunak diperoleh 75% (cukup baik), aspek komunikasi visual diperoleh 80% (baik), dan aspek fungsi keseluruhan *Virtual Laboratory* diperoleh 75% (cukup baik). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa aspek penilaian dari ahli media dinyatakan bahwa media pembelajaran sudah cukup baik. Adapun presentase secara keseluruhan diperoleh 76,67% dengan kategori cukup baik.

c. Validasi pengguna (guru)

Validator pengguna (guru) dalam penelitian ini adalah guru biologi SMA Negeri Rambipuji kelas X. Berdasarkan tabel 4.5 di atas dapat dilihat penilaian ahli pengguna dari aspek kesesuaian isi materi diperoleh 95% (sangat baik), aspek penyajian diperoleh 91,67% (sangat baik), dan aspek fungsi keseluruhan *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran diperoleh 90% (sangat baik). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa aspek penilaian dari ahli media dinyatakan bahwa media pembelajaran sudah sangat baik. Adapun presentase secara keseluruhan diperoleh 92,23% dengan kategori sangat baik.

Data kualitatif berupa saran dan komentar para validator terhadap *Virtual Laboratory* digunakan sebagai bahan untuk melakukan revisi. Saran dan komentar dari validator terhadap *Virtual Laboratory* dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil penilaian validator terhadap *Virtual Laboratory* berdasarkan saran dan komentar

No.	Validator	Saran dan Komentar	Keterangan
1.	Ahli Materi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dari segi materi, perlu diperbaiki terkait isi materi, karena beberapa phylum telah berubah posisi dan disesuaikan di ITIS. 2) Simulasi harus mewakili dari setiap phylum, jika contoh phylum ada tujuh, maka simulasi ada tujuh. 	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran
2.	Ahli Media <i>Virtual Laboratory</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Background tampilan awal diperbaiki. 2) Kualitas gambar pada simulasi diperbaiki. 3) Beberapa gambar masih menggunakan/mengambil dari internet sehingga harus dicantumkan sumber untuk menghindari pelanggaran hak cipta. 	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
3.	Pengguna (Guru)	1) <i>Virtual Laboratory</i> sudah bagus, cakupan materinya sudah cocok untuk kelas X SMA.	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran

Berdasarkan saran dan komentar para validator pada Tabel 4.6 dapat diketahui bahwa *Virtual Laboratory* siap dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran. Namun, perlu menambahkan sesuatu yang kurang, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar, dan tidak mendasar, seperti menambahkan beberapa simulasi dan memperbaiki gambar dalam *Virtual Laboratory*.

4.1.3 Data dan Analisis Hasil Uji Kelompok Kecil (*Small Group Test*)

Desain *Virtual Laboratory* yang telah divalidasi oleh pakar dan direvisi, selanjutnya diujicobakan pada siswa kelas X IPA SMA Negeri Rambipuji. Pada uji kelompok kecil ini subyek yang digunakan sebanyak 9 siswa dari kelas X 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 tersebut diminta untuk mengamati kesesuaian media pembelajaran tersebut. Pada tahap ini penting karena untuk mengantisipasi kesalahan yang dapat terjadi selama pengembangan media yang sesungguhnya berlangsung. Tujuan dari uji kelompok

kecil ini adalah untuk mengumpulkan data-data mengenai uji keterbacaan dan tingkat kesulitan media pembelajaran. Hasil dari uji kelompok kecil adalah data validasi uji keterbacaan dan tingkat kesulitan serta tanggapan responden (siswa) terhadap multimedia interaktif *virtual laboratory*, data ini akan dianalisis sehingga diperoleh informasi tentang valid atau tidaknya media pembelajaran yang dikembangkan. Tanggapan siswa diambil dengan menggunakan angket disertai kritik dan saran sebagai pedoman revisi *Virtual Laboratory* yang diberikan setelah pembelajaran menggunakan *Virtual Laboratory*. Hasil tanggapan siswa ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Multimedia Interaktif berbasis *Virtual Laboratory*

No.	Aspek	Nilai (%)	Kategori
1.	Keterbacaan multimedia interaktif berbasis <i>Virtual Laboratory</i>		
	a. Materi yang disajikan	82,22	Baik
	b. Bahasa yang digunakan	82,22	Baik
	c. Kalimat yang disajikan	80	Baik
	d. Gambar yang ditampilkan	95,56	Sangat Baik
	e. Kelengkapan penyajian	91,11	Sangat Baik
	Rata-rata	86,22	Sangat Baik
2.	Komponen kegiatan siswa		
	a. Latihan yang diberikan	86,67	Sangat Baik
	b. Petunjuk yang digunakan	93,33	Sangat Baik
	c. Kalimat yang disajikan	77,78	Baik
	d. Ilustrasi gambar yang ditampilkan	97,78	Sangat Baik
	Rata-rata	88,89	Sangat Baik
3.	Keterbacaan kegiatan siswa		
	a. Bahasa yang digunakan	77,78	Baik
	b. Latihan soal yang disajikan	91,11	Sangat Baik
	Rata-rata	84,44	Sangat Baik
4.	Komponen evaluasi akhir materi	86,67	Sangat Baik
	Rata-rata	86,67	Sangat Baik
	Rata-rata keseluruhan	86,55	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4.7 mengenai uji keterbacaan dan tingkat kesulitan multimedia interaktif berbasis *Virtual Laboratory* dapat diketahui bahwa pada aspek keterbacaan multimedia interaktif berbasis *Virtual Laboratory* diperoleh rata-rata nilai 86,22% dengan kategori sangat baik, aspek komponen kegiatan siswa diperoleh

rata-rata nilai 88,89% dengan kategori sangat baik, aspek keterbacaan kegiatan siswa diperoleh rata-rata nilai 84,44% dengan kategori sangat baik, dan aspek komponen evaluasi akhir materi diperoleh rata-rata nilai 86,67% dengan kategori sangat baik. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hasil uji keterbacaan dan tingkat kesulitan multimedia interaktif berbasis *Virtual Laboratory* dinyatakan sangat baik dan produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi.

Tabel 4.8 Data Tanggapan Responden (Siswa) Terhadap Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis *Virtual Laboratory*

No.	Aspek	Nilai (%)	Kategori
1.	Pendapat siswa terhadap :		
	a. Materi pembelajaran menarik	80	Baik
	b. Media pembelajaran interaktif berbasis <i>Virtual Laboratory</i>	84,44	Baik
	c. Simulasi yang disajikan mudah dipahami	93,33	Sangat Baik
	Rata-rata	85,92	Sangat Baik
2.	Perasaan siswa terhadap :		
	a. Materi pembelajaran menarik	84,44	Baik
	b. Media pembelajaran interaktif berbasis <i>Virtual Laboratory</i>	88,89	Sangat baik
	c. Simulasi yang disajikan mudah dipahami	93,33	Sangat Baik
	Rata-rata	88,88	Sangat Baik
3.	Media pembelajaran interaktif <i>Virtual Laboratory</i>	84,44	Baik
	a. Bahasa yang digunakan	97,78	Sangat Baik
	b. Materi yang disajikan		
	Rata-rata	91,11	Sangat Baik
4.	Media pembelajaran dan simulasi dalam media pembelajaran		
	a. Penulisan	86,67	Sangat Baik
	b. Gambar	100	Sangat Baik
	c. Letak gambar	93,33	Sangat Baik
	Rata-rata	93,33	Sangat Baik
5.	Multimedia interaktif berbasis <i>Virtual Laboratory</i> merupakan suatu pengembangan media yang mampu menarik motivasi belajar siswa untuk aktif belajar	91,11	Sangat Baik
6.	Pendapat siswa jika kegiatan pembelajaran selanjutnya menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Virtual Laboratory</i>	95,56	Sangat Baik
	Rata-rata keseluruhan	90,98	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4.8 mengenai tanggapan responden (siswa) terhadap multimedia interaktif berbasis *Virtual Laboratory* dapat diketahui bahwa pada aspek pendapat siswa terhadap materi pembelajaran, media pembelajaran interaktif berbasis *Virtual Laboratory*, serta simulasi yang disajikan diperoleh rata-rata nilai 85,92% dengan kategori sangat baik, aspek perasaan siswa terhadap materi pembelajaran, media pembelajaran interaktif berbasis *Virtual Laboratory*, serta simulasi yang disajikan diperoleh rata-rata nilai 88,88% dengan kategori sangat baik, aspek media pembelajaran interaktif *Virtual Laboratory* yang meliputi bahasa yang digunakan serta materi yang disajikan diperoleh rata-rata nilai 91,11% dengan kategori sangat baik, aspek media pembelajaran dan simulasi dalam media pembelajaran yang meliputi penulisan, gambar, dan letak gambar diperoleh rata-rata nilai 93,33% dengan kategori sangat baik, aspek manfaat *Virtual Laboratory* dalam menarik motivasi belajar siswa diperoleh rata-rata nilai 91,11% dengan kategori sangat baik, dan aspek keberlanjutan kegiatan pembelajaran menggunakan *Virtual Laboratory* diperoleh rata-rata nilai 95,56% dengan kategori sangat baik. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hasil tanggapan responden (siswa) terhadap multimedia interaktif berbasis *Virtual Laboratory* dinyatakan sangat baik dan produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengembangan *Virtual Laboratory*

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *Virtual Laboratory*. Penelitian pengembangan *Virtual Laboratory* sebagai media pembelajaran berbasis komputer telah dilaksanakan menggunakan model pengembangan yang mengikuti langkah-langkah prosedur pengembangan media R2D2 (*Relective, Recursive, Design and Development*) yang dikembangkan oleh Willis pada tahun 1995. Model pengembangan R2D2 yang digunakan dalam penelitian ini adalah model R2D2 yang dimodifikasi. Modifikasi dimaksudkan untuk melakukan penyesuaian dengan kebutuhan penelitian. Prosedur pengembangan model R2D2 didasarkan pada tiga

tahapan yakni: (1) tahap pendefinisian, (2) tahap perencanaan dan pengembangan, dan (3) tahap penyebarluasan (Mustaji, 2012). Tahap penyebarluasan tidak dilakukan dalam penelitian ini dan uji coba produk *Virtual Laboratory* hanya sampai pada tahap uji kelompok kecil (*small group test*).

Tahap pendefinisian terdiri dari tiga kegiatan yakni: (1) penentuan tim partisipasi, (2) pengidentifikasian masalah, (3) penentuan spesifikasi media yang akan dikembangkan. Penentuan tim partisipasi dilakukan dengan memilih orang-orang yang akan terlibat dalam proses pengembangan. Tim partisipasi dalam penelitian ini terdiri dari peneliti, dosen pembimbing utama, dan dosen pembimbing anggota. Dosen juga berperan sebagai calon pengguna produk pengembangan di lapangan. Sebagai calon pengguna produk pengembangan, dosen juga diikutsertakan dalam proses pengembangan. Dosen diminta memberikan komentar, kritik, saran, perbaikan, dan penilaian terhadap produk yang dikembangkan. Komentar, kritik, saran, perbaikan, dan penilaian tersebut juga berkaitan dengan kesesuaian perkembangan intelektual mahasiswa, kemenarikan, kedalaman, keluasan, dan kebermanfaatan produk yang dikembangkan.

Kegiatan pengidentifikasian masalah dilakukan untuk menghimpun informasi tentang permasalahan pembelajaran biologi. Pengidentifikasian masalah dilakukan dengan analisis kurikulum dan analisis siswa. Hasil analisis kurikulum KTSP yang diterapkan di SMA Negeri Rambipuji pada KD 3.4 yakni “Mendeskripsikan ciri-ciri filum dalam dunia hewan dan peranannya bagi kehidupan”. Berdasarkan KD 3.4 tersebut dapat diketahui bahwa dalam menyampaikan materi animalia dapat disampaikan dengan berbagai macam cara diantaranya studi literatur dan pengamatan, namun berdasarkan kenyataan di lapangan ditemukan bahwa guru masih kesulitan mengadakan kegiatan praktikum pada materi animalia dikarenakan beberapa faktor yakni: 1) Tidak tersedianya alat dan bahan praktikum yang akan digunakan, 2) Kurangnya spesies-spesies hewan yang tersedia di dalam laboratorium, khususnya hewan-hewan invertebrata laut, 3) Materi yang disampaikan terlalu banyak sedangkan waktunya sedikit, sehingga guru hanya menyampaikan materi-

materi yang dianggap penting. Analisis siswa dilakukan dengan melakukan wawancara langsung guru kelas X SMA Negeri Rambipuji. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa masih kurangnya media praktikum yang digunakan dalam materi animalia ini, sehingga kegiatan praktikum sulit dilaksanakan pada materi tersebut. Hasil analisis kurikulum dan analisis siswa tersebut melatarbelakangi pengembangan media pembelajaran *Virtual Laboratory*.

Kegiatan spesifikasi konten media yang akan dikembangkan dilakukan dengan menentukan isi dari media *Virtual Laboratory*. Media yang akan dikembangkan adalah *Virtual Laboratory* yang memiliki beberapa konten yakni konten materi, konten praktikum dan kuis. Konten materi adalah bagian yang berisikan materi yang akan dipelajari siswa, konten praktikum adalah bagian dimana terdapat beberapa alat dan bahan virtual yang dapat digunakan dalam praktikum virtual dan juga terdapat simulasi, konten kuis adalah bagian akhir dari media pembelajaran berisi beberapa pertanyaan untuk mengevaluasi pembelajaran yang telah dilakukan siswa.

Tahap perencanaan dan pengembangan terdiri dari beberapa kegiatan yakni: (1) pemilihan format produk dan media, (2) penyusunan garis besar isi media dan jabaran materi, (3) mendesain dan mengembangkan produk, (4) validasi ahli, (5) *small group test* (uji kelompok kecil). Kegiatan pemilihan format produk dan media dilakukan untuk menentukan media yang tepat dalam pembuatan produk *Virtual Laboratory*. *Virtual Laboratory* yang dikembangkan merupakan pengembangan peneliti sendiri dan pengadopsian dari sumber pustaka yang relevan. Adapun media yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Adobe flash*. Pemilihan format dilakukan dengan mengkaji format-format media pembelajaran yang sudah ada. Pemilihan format dapat dalam bentuk (1) *screen, layout, typography, language, graphics, illustrations, and sound*; (2) *interpace design*, misalnya dalam bentuk pandangan atau interaksi, dan (3) *scenario* yaitu urutan kegiatan pembelajaran (Mustaji, 2012).

Kegiatan penyusunan garis besar isi media dan jabaran materi merupakan acuan utama dalam tahap pengembangan media pembelajaran. Komponen garis besar isi media (GBIM) dan jabaran materi (JM) yang dimasukkan dalam media pembelajaran *Virtual Laboratory* adalah (1) SK dan KD, (2) Tujuan Pembelajaran, (3) Materi Animalia Invertebrata, (4) Paktikum/ Simulasi, (5) Kuis, dan (6) Daftar Pustaka. Kegiatan mendesain dan mengembangkan produk dilakukan secara berkolaborasi dengan dosen pembimbing. Desain produk diawali dengan melakukan studi pendahuluan atau analisis kebutuhan. Studi pendahuluan dilakukan untuk memperoleh informasi awal tentang situasi dan kondisi kelayakan lapangan, kebutuhan, dan kelayakan pengembangan produk. Hasil studi pendahuluan dimanfaatkan sebagai bahan untuk merancang/mendesain produk. Proses desain produk dilakukan secara berulang sesuai komponen *recursive* dalam R2D2. Pengulangan proses desain dilakukan berdasarkan kritik, saran, komentar, dan perbaikan dari dosen pembimbing untuk memperoleh desain produk yang mantap.

4.2.2 Validitas *Virtual Laboratory*

Tahap validasi desain merupakan tahapan evaluasi produk dimana dilakukan validasi oleh beberapa ahli. Apabila penilaian dari para ahli menyatakan produk yang telah dikembangkan tersebut layak maka produk tersebut dapat diujicobakan di lapangan. Dalam validasi ahli biasanya setiap ahli memberikan kritikan berupa saran mengenai perbaikan-perbaikan kecil yang harus diubah maupun ditambah dalam produk yang dikembangkan. Validasi *Virtual Laboratory* terdiri dari dua validasi, yakni validasi instrumen dan validasi produk *Virtual Laboratory*. Validasi instrumen dilakukan oleh dosen Pendidikan Sejarah Universitas Jember. Validasi produk *Virtual Laboratory* dilakukan oleh ahli yang sesuai dengan bidangnya masing-masing. Validasi produk dilakukan oleh tiga validator, yang terdiri atas satu orang dosen Pendidikan Biologi Universitas Jember sebagai ahli materi, satu orang dosen Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember sebagai ahli media *Virtual Laboratory* dan satu orang guru biologi SMA Negeri Rambipuji kelas X sebagai pengguna. Hasil penilaian dari validator tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kategori

validitas *Virtual Laboratory* serta untuk mengetahui kekurangan-kekurangan yang terdapat dalam produk *Virtual Laboratory*. Hasil analisis penilaian pada lembar validasi seluruh ahli dapat dilihat pada Tabel 4.1. Berdasarkan hasil analisis lembar validasi maka dapat diketahui tingkat validitas *Virtual Laboratory* sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Validasi instrumen lembar validasi berfungsi untuk mengetahui kelayakan lembar validasi yang akan diberikan kepada masing-masing validator produk *Virtual Laboratory*. Apabila instrumen lembar validasi sudah layak dan tidak ada perbaikan, lembar validasi tersebut siap untuk diberikan kepada validator produk. Aspek yang dinilai pada validasi instrumen terdiri dari aspek isi/materi, aspek program media *flash*, dan aspek penyajian. Berdasarkan aspek isi/materi, instrumen dapat mengungkap kesalahan materi yang ada dalam media sehingga mendukung adanya perbaikan. Berdasarkan aspek program media *flash*, instrumen dapat mengungkap kualitas media yang digunakan dan mengungkap kesalahan media sehingga memungkinkan adanya perbaikan. Berdasarkan aspek penyajian, instrumen dapat mengungkapkan kualitas penyajian media pembelajaran dan mengungkap kesalahan penyajian media sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan. Hasil dari validasi instrumen diperoleh rata-rata keseluruhan dari masing-masing aspek sebesar 93,75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen validasi sudah siap untuk diberikan kepada masing-masing validator produk.

Validasi *Virtual Laboratory* dari segi materi divalidasi oleh ahli materi animalia. Manfaat kegiatan validasi oleh ahli materi adalah untuk menilai ketepatan isi atau materi dari bahan ajar yang telah disusun (Lestari, 2013:104). Aspek yang divalidasi oleh ahli materi terdiri atas cakupan materi, akurasi materi, kemutakhiran dan kontekstual, keaslian materi, keterampilan ilmiah, dan fungsi konten materi dalam *Virtual Laboratory*. Hasil validasi *Virtual Laboratory* oleh ahli materi diperoleh 90,27%, artinya dari segi materi *Virtual Laboratory* yang dikembangkan masuk dalam kategori sangat baik. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa materi yang ada dalam *Virtual Laboratory* sudah tepat dan layak digunakan dalam

kegiatan pembelajaran. Produk *Virtual Laboratory* ini dikategorikan sangat baik karena dari segi isi/materi yang terdapat dalam produk sudah sesuai dengan standart untuk siswa SMA.

Validasi media dilakukan dengan memberikan kuesioner yang berisi tentang aspek-aspek tampilan disertai dengan produk media yang dikembangkan. Selain itu ahli media memberikan komentar dan saran secara umum untuk memperbaiki media yang dikembangkan. Menurut Wahono (2006), penilaian kualitas media berbasis multimedia interaktif dapat dinilai dari beberapa aspek antara lain: aspek rekayasa perangkat lunak, aspek komunikasi visual, dan aspek fungsi keseluruhan media *Virtual Laboratory*. Hasil validasi *Virtual Laboratory* oleh ahli media diperoleh 76,67%, artinya dari segi media *Virtual Laboratory* yang dikembangkan masuk dalam kategori cukup baik. Kategori cukup baik ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya: (1) gambar-gambar yang terdapat pada simulasi perlu adanya perbaikan, (2) daftar rujukan gambar belum ada sehingga perlu dicantumkan untuk menghindari pelanggaran hak cipta, (3) desain background kurang bagus sehingga perlu diganti.

Tingkat validitas *Virtual Laboratory* dari segi penggunaan divalidasi oleh guru (pengguna), yakni guru biologi kelas X SMA Negeri Rambipuji. Dalam kegiatan pembelajaran penggunaan media dapat membantu guru dalam menjelaskan materi, namun guru juga harus pandai dalam menentukan media yang baik untuk digunakan dalam proses belajar mengajar. Menurut Sudjana dan Rivai (2010:4) Kriteria yang perlu dipertimbangkan guru dalam memilih media pembelajaran yakni: (1) ketepatan media dengan tujuan pengajaran, (2) dukungan terhadap isi bahan pelajaran, (3) kemudahan memperoleh media, (4) keterampilan guru dalam menggunakannya, (5) tersedia waktu untuk menggunakannya dan (6) sesuai dengan taraf berfikir anak. Aspek yang divalidasi oleh guru (pengguna) terdiri atas isi materi, penyajian, dan fungsi keseluruhan *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran. Hasil validasi *Virtual Laboratory* oleh guru (pengguna) mencapai 92,23%, artinya dari segi penggunaan, *Virtual Laboratory* yang dikembangkan masuk dalam kategori sangat baik. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa jika ditinjau dari segi pengguna

Virtual Laboratory sudah sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan saran dan komentar dari validator, *Virtual Laboratory* ini perlu adanya perbaikan. Perbaikan yang dilakukan bertujuan agar produk *Virtual Laboratory* sudah mantap untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Namun, pada kenyataannya tidak semua dapat dilakukan perbaikan. Misalnya, pada menu simulasi porifera dan coelenterata tidak dapat dilakukan pengamatan anatomi/pembedahan karena kesulitan untuk mencari gambar anatomi dari hewan tersebut. Selain itu, produk ini berbasis kontekstual dimana produk ini harus bisa menghubungkan materi dengan situasi nyata atau keadaan sebenarnya. Namun, pada produk ini sifat *kontekstual* hanya terletak pada habitat dari hewan-hewan tersebut, sehingga perlu ditambah sifat *kontekstual* pada produk ini.

Virtual Laboratory menampilkan gambar, animasi, suara dan simulasi interaktif yang memudahkan pemahaman karena memiliki kejelasan materi, narasi, simulasi dan latihan dengan penyajian yang sistematis. Kombinasi gambar, animasi, suara dan simulasi interaktif merangsang indera untuk mengubah konstruksi yang abstrak menjadi pengalaman konkrit sehingga informasi yang disimpan dalam memori siswa bertahan lebih lama (Arsyad, 2009). Pemberian motivasi dan umpan balik pada *virtual laboratory* dapat menciptakan komunikasi dua arah. Hal tersebut sesuai pernyataan Sudrajat (2008:67) bahwa suatu media yang baik memiliki fungsi pemberi motivasi dan menciptakan interaksi yang merangsang siswa untuk belajar. Oleh karena itu penggunaan *virtual laboratory* yang fleksibel sesuai kebutuhan dan kecepatan dapat digunakan secara mandiri. Saleh *et al.* (2009) menyatakan bahwa *virtual laboratory* merupakan media pembelajaran yang aman dan murah karena mudah dan fleksibel digunakan. Penggunaan *virtual laboratory* yang terbukti efektif sebagai simulasi percobaan untuk memudahkan pemahaman konsep yang abstrak dan mengatasi masalah ketidakefektifan praktikum di laboratorium (Sunendar, 2007:45).

4.2.3 *Small Group Test* (Uji Kelompok Kecil)

Produk pengembangan *virtual laboratory* yang telah divalidasi dan telah direvisi selanjutnya dapat diujicobakan pada skala terbatas yakni *small group test* (uji kelompok kecil). Peneliti melakukan uji coba terbatas pada 9 siswa kelas X IPA di SMA Negeri Rambipuji. Menurut Chan (2009), *virtual laboratory* cocok digunakan oleh siswa yang duduk di tingkatan lebih tinggi dalam pendidikan, minimal siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). Uji coba dilakukan untuk mendapat informasi mengenai keberterimaan penggunaan *virtual laboratory*. Keberterimaan diukur dari tanggapan siswa setelah mencoba menggunakan *virtual laboratory*. Tujuan dari uji kelompok kecil ini adalah untuk mengumpulkan data-data mengenai uji keterbacaan dan tingkat kesulitan media pembelajaran. Hasil dari uji kelompok kecil adalah data validasi uji keterbacaan dan tingkat kesulitan serta tanggapan responden (siswa) terhadap multimedia interaktif *virtual laboratory*, data ini akan dianalisis sehingga diperoleh informasi tentang valid atau tidaknya media pembelajaran yang dikembangkan. Tanggapan siswa diambil dengan menggunakan angket disertai kritik dan saran sebagai pedoman revisi *Virtual Laboratory* yang diberikan setelah pembelajaran menggunakan *Virtual Laboratory*.

Uji keterbacaan dan tingkat kesulitan *Virtual Laboratory* diukur dalam beberapa komponen, yakni: (1) komponen keterbacaan multimedia interaktif *Virtual Laboratory* yang terdiri dari materi yang disajikan, bahasa yang digunakan, kalimat yang disajikan, gambar yang ditampilkan, serta kelengkapan penyajian, (2) komponen kegiatan siswa yang terdiri dari latihan yang diberikan, petunjuk yang digunakan, kalimat yang disajikan, serta ilustrasi gambar yang ditampilkan, (3) komponen kegiatan siswa yang terdiri dari bahasa yang digunakan dan latihan soal yang disajikan, dan (4) komponen evaluasi akhir materi. Hasil uji keterbacaan dan tingkat kesulitan multimedia interaktif *Virtual Laboratory* mencapai 86,55% dengan kategori sangat baik. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hasil uji keterbacaan dan tingkat kesulitan multimedia interaktif *Virtual Laboratory* dinyatakan sangat

baik dan produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi.

Tanggapan responden (siswa) terhadap multimedia interaktif *Virtual Laboratory* diukur dalam beberapa komponen, yakni: (1) komponen pendapat siswa, (2) komponen perasaan siswa, (3) komponen media interaktif *Virtual Laboratory* yang terdiri dari bahasa yang digunakan dan materi yang disajikan, (4) komponen media pembelajaran dan simulasi yang terdiri dari penulisan, gambar, dan letak gambar, dan (5) komponen kebermanfaatan *Virtual Laboratory* dalam menarik motivasi belajar siswa. Hasil tanggapan responden (siswa) terhadap multimedia interaktif *Virtual Laboratory* mencapai 90,98% dengan kategori sangat baik. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hasil tanggapan responden (siswa) terhadap multimedia interaktif *Virtual Laboratory* dinyatakan sangat baik dan produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi.

Tingginya persentase menunjukkan bahwa *Virtual Laboratory* dapat diterima sebagai media pembelajaran berbasis komputer. Sebagian besar siswa belum pernah menggunakan *Virtual Laboratory* berbasis komputer dalam pembelajaran sebelumnya sehingga keberterimaan *Virtual Laboratory* sangat baik. Penyampaian dengan komputer dapat memvisualisasikan objek dengan keterbatasan tertentu menjadi lebih nyata. Percobaan melalui komputer menjadi penghubung antara teori dan praktik tanpa harus melakukan percobaan di laboratorium nyata (Suyatna, 2009:54). Tanggapan mendukung tentang penggunaan media dapat membantu pemahaman karena penggunaan media dapat mengatasi keterbatasan pengalaman siswa sehingga memungkinkan siswa memahami semua obyek secara bersamaan (Sudrajat, 2008:65). Tampilan *Virtual Laboratory* yang menarik dengan sajian gambar, animasi, suara, dan simulasi percobaan mampu mendukung pemahaman materi.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan uji kelompok kecil (*small group test*) yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Validitas *Virtual Laboratory* dari segi instrumen lembar validasi mencapai 93,75%. Tingkat validitas *Virtual Laboratory* yang telah divalidasi oleh validator yakni mencapai 90,27% dengan kategori sangat baik dari segi ahli materi, 76,67% dengan kategori cukup baik dari segi ahli media *Virtual Laboratory*, 92,23% dengan kategori sangat baik dari segi pengguna (guru). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat validitas *Virtual Laboratory* sebagai media pembelajaran siap dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran, namun perlu menambahkan sesuatu yang kurang, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar, dan tidak mendasar.
- b. Hasil *Small Group Test* (uji kelompok kecil) terdiri dari hasil validasi uji keterbacaan dan tingkat kesulitan multimedia interaktif *Virtual Laboratory* serta tanggapan responden (siswa) terhadap multimedia interaktif *Virtual Laboratory*. Hasil uji keterbacaan dan tingkat kesulitan multimedia interaktif *Virtual Laboratory* mencapai 86,55% dengan kategori sangat baik. Sedangkan hasil tanggapan responden (siswa) terhadap multimedia interaktif *Virtual Laboratory* mencapai 90,98% dengan kategori sangat baik. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hasil uji keterbacaan dan tingkat kesulitan multimedia interaktif *Virtual Laboratory* dan hasil tanggapan responden (siswa) terhadap multimedia interaktif *Virtual Laboratory* dinyatakan sangat baik dan produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran, tanpa dilakukan revisi.

5.2 Saran

Untuk meningkatkan hasil penelitian maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut.

- a. Penelitian ini direkomendasikan untuk dilanjutkan sampai tahap implementasi dengan menggunakan sampel yang lebih luas.
- b. Media pembelajaran *Virtual Laboratory* yang dikembangkan dalam penelitian ini disarankan dapat digunakan untuk kelas dan sekolah yang berbeda dalam pembelajaran biologi materi animalia.
- c. Ide dan inovasi pembuatan media pembelajaran *Virtual Laboratory* yang dikembangkan pada penelitian ini dapat diadaptasi untuk mengembangkan media pembelajaran pada materi biologi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Widi C. 2015. Pengembangan *Virtual Laboratory* Pada Pokok Bahasan Sistem Ekskresi Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas XI. Jember: Universitas Jember
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : PT Rineka Cipta
- Arsyad, A. 1997. *Media Pengajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, A. 2006. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Bahri, S dan Zain, A. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Beard, C & Rhodes, T. 2002. Experiential learning: Using comic strips as ‘reflective tools’ in adult learning. *Australian Journal of Outdoor Education*. Vol. 6 (2): 58-65.
- Chan, C. 2009. Evaluating learning experiences in virtual laboratory training through student perceptions: a case study in Electrical and Electronic Engineering at the University of Hong Kong. *Journal of the Higher Education Academy Engineering Subject Centre*, (2): 10.
- Daryanto. 2011. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2004. *Peningkatan Kualitas Pembelajaran*. Jakarta: Dit. P2TK dan KPT, Ditjen. Dikti, Depdiknas.
- Elvinawati. 2008. Penerapan Pendekatan Kontekstual Dalam Pembelajaran Kimia Sebagai Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Ketahun Bengkulu Utara. *Jurnal Exacta*. Vol.4 (2): 17-22.
- Fitriya, S. 2013. *Pengembangan Petunjuk Praktikum Gisika Berbasis Laboratorium Virtual (Virtual Laboratory) Pada Pembelajaran Fisika di SMP/MTs*. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Hamalik, O. 2013. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Jaya, H. 2012. Pengembangan Laboratorium Virtual Untuk Kegiatan Praktikum dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. Vol 2 (1):81-90.

- Jerram, C. 2006. Applying Adult Education Principles to an Undergraduate Subject. Dalam Tony Herrington & Jan Herrington, *Authentic Learning Environment in Higher Education*. Hershey, PA: Information Science Publishing. Hal. 107-119.
- Kasmui. 2012. *Virtual Kimia Maya*.
<http://kasmuikimia.blogspot.com/2012/02/virtual-chemistry-laboratory.html>.
Diakses tanggal 18 Januari 2015
- Lesmono, A.D., Wahyuni, Sri & Fitriya S. 2012. Pengembangan Petunjuk Praktikum Fisika Berbasis Laboratorium Virtual (*Virtual Laboratory*) Pada Pembelajaran Fisika Di SMA/MTs. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 1(3): 272-277.
- Lestari, I. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Akademia Permata
- Liem, I., dkk. 2010. Pemodelan Laboratorium Virtual Sains. *Jurnal Politeknik Informatika*. Vol 1 (1)
- Muladi., Fahmi, A., Ahmad, A. 2011. Pengembangan Laboratorium Biologi Virtual Berbasis Multimedia Interaktif. *Seminar on electrical, informatics and education*. Vol 3 (10): 65
- Mulyasa, E. 2002. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Mulyasa, E. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Mustaji. 2012. Desain Pembelajaran dengan Model R2D2.
<http://pasca.tp.ac.id/site/desain-pembelajaran-dengan-model-r2d2>. Diakses tanggal 13 Desember 2015.
- Nainggolan, Laurenni. 2012. Pengembangan Media Praktikum Berbasis Laboratorium Virtual (*Virtual Laboratory*) Pada Materi Pembelahan Sel Di SMA. *Jurnal Penelitian*. Vol 2 (5).
- Ramansyah, Wanda. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Strategi Pembelajaran untuk Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Widyagogik*. Vol 1 (1): 17-27.

- Razi, Pakhrur. 2013. Hubungan Motivasi Dengan Kerja Ilmiah Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Virtual Laboratory Di Kelas X SMAN Kota Padang. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*. Volume 6 (2).
- Rohmad, A., Suhandini, P., dan Sriyato. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Eksplorasi, Elaborasi, dan Kofirmasi (EEK) serta Kebencanaan sebagai Bahan Ajar Mata Pelajaran Geografi SMA/MA di Kabupaten Rembang. *Edu Geography*. Vol 1(2): 1-5.
- Rusman. 2010. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Press.
- Safitri, Meilani, Yusuf Hartono 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 (3).
- Saleh, KF, *et al.* 2009. Developing virtual laboratory environment for engine education. *International Journal of Arts and Sciences* 3 (1): 9-17.
- Sayuti, I, *et al.* 2012. Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle* 5E untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Hasil belajar Biologi Siswa Kelas XI IPA4 SMA Negeri 5 Pekanbaru. *Jurnal Pendidikan Universitas Riau*. Vol. 6 (4).
- Sekarningrum, A.D., Sajidan., dan Sarwanto. 2014. Pengembangan dan Implementasi Model Pembelajaran *Predict, Planning, Observe, Explain, Write* (P2OEW) Pada Materi Pencemaran Di SMA. *Paedagogia*. Volume 17 (1): 13-26.
- Setiasih, Windy Agus., dan Dimara Kusuma Hakim. 2012. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Pokok Bahasan Ekosistem Guna Peningkatan Prestasi Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Sumbang. *JUITA*. Volume 2 (1).
- Simonson, M., Smaldino, S., Albright, M., & Zvacek, S. 2003. *Teaching and Learning at a Distance: Foundations of Distance Education (2nd Ed.)*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Slameto. 1995. *Proses Belajar Mengajar dalam SKS*. Jakarta: Bina Aksara.
- Suratno. 2008. *Strategi Pembelajaran*. Malang: Fakultas Ilmu Pendidikan UNM.

- Sudjana, Nana. 1990. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana, N & Rivai, A. 2010. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudrajat. 2008. Media Pembelajaran. *On Line at <http://akhmadsudrajat.net>* [diakses tanggal 30 Juni 2016].
- Sunendar. 2007. Pemanfaatan Laboratorium Kimia Virtual. *On Line at www.lpmptjabar.go.id* [diakses tanggal 30 Juni 2016].
- Suparno. 2001. *Membangun Kompetensi Belajar*. Jakarta : Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Suprijono, Agus. 2013. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Sutjiono TWA. 2005. Pendayagunaan Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Penabur*. Vol. 4 (4): 76-84.
- Suyatna. 2009. Efektifitas Penggunaan Software Platetec pada Pembelajaran Dinamika Bumi. *On Line at <http://pustakailmiah.unila.ac.id>* [diakses tanggal 2 Juli 2016].
- Uno, Hamzah dan Lamatenggo, N. 2011. *Teknologi Komunikasi & Informasi Pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Wahono. 2006. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran. *On Line at <http://romisatriawahono.net>*. [diakses tanggal 30 Juni 2016].
- Wahyuni, S. 2010. Pengaruh Jenis Laboratorium Terhadap Respon Siswa. *Jurnal Pendidikan MIPA dan MIPA (Saintifika)*. Vol 11 (1) : 74-86
- Warsita, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Willis, J. 2009. A General Set of Procedures for C-ID: R2D2. In J. Willis (Ed.), *Constructivist Instructional Design (C-ID): Foundations, Models, and Examples*. Charlotte, NC: Information Age Publishing. (pp. 313-355)
- Winkel, W.S. 1996. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Gramedia.
- Yaumi, M. 2013. *Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: PT. Fajar Interpratama Mandiri.

Yudhiantoro, D. 2003. *Panduan Lengkap Macromedia Flash MX*. Yogyakarta: Andi.

Yuniarti, F., Dewi, P., Susanti, R. 2012. Pengembangan Virtual Laboratory Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer Pada Materi Pembiakan Virus. *Unnes Journal of biology education*. Vol 1 (1):27.



LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
<p>Pengembangan <i>Virtual Laboratory</i> Kontekstual Pada Pokok Bahasan Animalia Kelas X SMA</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimanakah tingkat validitas <i>Virtual Laboratory</i> kontekstual pada materi animalia kelas X IPA SMA Negeri Rambipuji? 2. Bagaimana hasil uji kelompok kecil (<i>small group test</i>) <i>Virtual Laboratory</i> kontekstual pada pokok bahasan animalia kelas X SMA Negeri Rambipuji? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil validasi media oleh ahli materi, ahli media <i>Virtual Laboratory</i>, dan oleh pengguna (guru) 2. Hasil uji kelompok kecil (<i>small group test</i>) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hasil wawancara guru biologi kelas X IPA SMA Negeri Rambipuji 2. Validasi media oleh para ahli : <ul style="list-style-type: none"> - 1 orang dosen pendidikan biologi sebagai ahli materi - 1 orang dosen program studi sistem informasi sebagai ahli media <i>Virtual Laboratory</i> - 1 orang guru sebagai pengguna media 3. Hasil uji kelompok kecil yang terdiri dari uji keterbacaan dan tingkat kesulitan serta tanggapan responden (siswa) terhadap <i>Virtual Laboratory</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis penelitian : Penelitian Pengembangan 2. Instrumen Perolehan Data <ul style="list-style-type: none"> - Pedoman wawancara - Lembar validasi media pembelajaran - Hasil uji kelompok kecil (<i>small group test</i>) 3. Metode Perolehan Data <ul style="list-style-type: none"> - Metode wawancara - Lembar validasi media pembelajaran - Angket siswa 4. Teknik Analisis Data <ul style="list-style-type: none"> - Analisis hasil wawancara - Analisis instrumen validasi media pembelajaran - Analisis data uji keterbacaan dan tingkat kesulitan - Analisis tanggapan responden (siswa)

LAMPIRAN B. 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

Nomor : **0285**/UN25.1.5/LT/2016
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Observasi

Yth. Kepala SMA Negeri Rambipuji
Jember

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

Nama : Nurvita Indah Aryanti
NIM : 120210103009
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan observasi di SMA Negeri Rambipuji yang Saudara pimpin dengan judul "**Pengembangan Virtual Laboratory Berbasis Kontekstual Pada Pokok Bahasan Animalia untuk Kelas X SMA Negeri Rambipuji**".

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

Demikian atas perkenan dan kerja sama yang baik kami sampaikan terimakasih.

Dekan
Pembantu Dekan I,
D. Sukarman, M.Pd.
NIP 10640123 199512 1 001





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

Nomor : **0285**/UN25.1.5/LT/2016
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala SMA Negeri Rambipuji
Jember

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

Nama : Nurvita Indah Aryanti

NIM : 120210103009

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi: Pendidikan Biologi

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di SMA Negeri Rambipuji yang Saudara pimpin dengan judul "**Pengembangan Virtual Laboratory Berbasis Kontekstual Pada Pokok Bahasan Animalia untuk Kelas X SMA Negeri Rambipuji**".

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

Demikian atas perkenan dan kerja sama yang baik kami sampaikan terima kasih.



an, Dekan
Pembantu Dekan I,

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

LAMPIRAN C. PEDOMAN DAN HASIL WAWANCARA

Garis besar pertanyaan yang diajukan pada guru mata pelajaran biologi kelas X SMA Negeri Rambipuji, sebagai berikut.

1. Dalam mengajar mengenai pokok bahasan animalia, bagian manakah dalam materi tersebut yang paling sulit dimengerti oleh siswa? Alasan apa saja yang melatarbelakangi pendapat Ibu?

Jawab : Menurut saya selama saya mengajar mengenai pokok bahasan animalia, bagian materi tersebut yang paling sulit dimengerti siswa adalah pada bagian hewan-hewan invertebrata, khususnya pada hewan-hewan laut yang tidak bisa direalisasikan di dalam kelas, contohnya bintang laut, bulu babi, dll. Saya kesulitan dalam menjelaskan morfologi maupun anatomi dari hewan tersebut. Solusi untuk mengatasi hal tersebut, saya menggunakan media Powerpoint yang juga terdapat gambar-gambar dari hewan tersebut.

2. Media pembelajaran apa saja yang biasa Ibu gunakan dalam materi tersebut? Alasan apa saja yang melatarbelakangi penggunaan media tersebut?

Jawab : Media yang sering saya gunakan dalam mengajar pokok bahasan animalia adalah media realia, media gambar (Powerpoint), serta video, hal ini dikarenakan dalam pokok bahasan animalia membahas mengenai ciri-ciri morfologi dan anatomi dari hewan-hewan tersebut.

3. Kendala apa saja yang Ibu alami selama proses pembelajaran materi tersebut?

Jawab : Kendala yang sering saya alami selama proses pembelajaran pokok bahasan animalia adalah kesulitan dalam mengatur waktu selama proses pembelajaran dikarenakan materi yang terlalu banyak, sehingga tidak semua bagian materi dapat tersampaikan dalam proses pembelajaran. Selain itu, kemampuan berpikir siswa masih tergolong rendah sehingga sulit untuk mengajak siswa untuk berpikir kritis.

4. Apakah Ibu pernah menggunakan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif? Alasan apa yang melatarbelakangi pendapat Ibu?

Jawab : Belum pernah menggunakan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Media yang saya gunakan hanya Powerpoint dan media langsung.

5. Apakah Ibu tahu dan pernah menggunakan media pembelajaran Virtual Laboratory dalam pembelajaran?

Jawab : Saya pernah tahu mengenai media pembelajaran Virtual Laboratory, pada intinya di dalam media tersebut terdapat praktikum seolah-olah siswa berada di dalam laboratorium, namun saya belum pernah menggunakan media tersebut dalam pembelajaran.

6. Menurut Ibu, bagaimana respon siswa ketika Ibu menjelaskan materi dengan menggunakan media atau tanpa media?

Jawab : Siswa lebih aktif ketika saya mengajar menggunakan media daripada tanpa media. Metode yang sering saya gunakan dalam mengajar di dalam kelas adalah metode ceramah, tanya jawab, dan diskusi. Dalam beberapa materi tertentu saya juga sering mengajak siswa keluar kelas untuk mengamati secara langsung obyek-obyek yang berkaitan dengan materi yang saya ajarkan. Dengan metode ini, siswa cenderung lebih antusias dalam mengikuti pelajaran.

7. Menurut Ibu, apakah media pembelajaran di sekolah ini sudah memadai?

Jawab : Menurut saya media pembelajaran di sekolah ini belum memadai, dan masih perlu ditambah dengan media lain.

Responden



Dra. Sri Sularsih

NIP. 19620815 198703 2011

LAMPIRAN D. NEED ASSESMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)**NEED ASSESMENT (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. Analisis kebutuhan dilakukan melalui penyebaran angket guru pada guru biologi SMA Negeri Rambipuji. Materi pembelajaran yang dimaksud dalam menganalisis kebutuhan ini adalah di materi Animalia pada kelas X SMA semester, genap. Indikator yang diperlukan dalam analisis kebutuhan, yaitu:

I. IDENTITAS GURU**Petunjuk:**

Isilah identitas diri dengan menulis jawaban pada tempat yang disediakan.

1.	Nama lengkap	SRI SULARSIH
2.	Sekolah	SMA N RAMBIPUJI
3.	Kelas	X
4.	Jenis Kelamin	<input checked="" type="checkbox"/> Perempuan <input type="checkbox"/> Laki-laki
5.	Alamat Tempat Tinggal	Jalan: Jl. DARMAWANESA W KALINING RBP
	Telepon:	0331 712235

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	IKIP NEGERI YOGYAKARTA
3.	Selesai Tahun	1986
4.	Jurusan/Program Studi	FP MIPA / PEND. BIOLOGI

III. PENDIDIKAN

1.	Lama menjadi guru	30 tahun
2.	Tahun pertama diangkat	Tahun 1987
3.	Sekolah pertama mengajar	SMA NEE RAMBIPUJI
4.	Sekolah sekarang mengajar	SMA NEE RAMBIPUJI
5.	Mata pelajaran yang diajarkan sekarang	BIOLOGI
6.	Mata pelajaran yang pernah diajarkan	PLH

IV. LAIN-LAIN

A. Media Pembelajaran

1. Media pembelajaran biologi yang digunakan pada materi Animalia di dalam kelas (boleh lebih dari satu) :

- Buku
 Modul
 Charta
 Poster
 Aplikasi
 Lain-lain ... LKS

2. Media pembelajaran yang paling sering digunakan guru saat mengajar adalah

Buku Paket, LKS, LKD pembelajaran

B. Proses Pembelajaran

3. Metode pembelajaran biologi khususnya materi Animalia yang digunakan di kelas (boleh lebih dari satu) :

- Ceramah
 Diskusi
 Studi lapangan

- Eksperimen
 Lain-lain *L&D projective*

4. Metode pembelajaran yang paling sering digunakan guru saat mengajar adalah

*- Diskusi informasi
- Penugasan*

5. Sebutkan buku-buku yang digunakan dalam pembelajaran biologi khususnya materi Animalia!

*Buku Biologi Paket terbitan Erlangga
" " Esis " "*

C. Materi Animalia

6. Apakah ada kendala-kendala dalam melaksanakan pembelajaran biologi khususnya pada materi Animalia di kelas?

Ada Tidak ada

Jika ada, sebutkanlah kendala-kendalanya dan upaya apa yang bapak/ibu lakukan!

- Tidak / sulit ds temukannya obyek asli dari binatang tll ~~g~~ dari suatu klas tll

7. Apakah materi Animalia yang menggunakan media pembelajaran Virtual Laboratory sudah pernah diberikan bagi siswa kelas X SMA Negeri Rambipuji?

Pernah Tidak pernah

Jika pernah, sebutkan konsep-konsep utama yang diberikan!

1. Pemahaman ciri & morfologi
2. Pemahaman siklus hidup.

8. Apakah materi Animalia yang menggunakan media pembelajaran Virtual Laboratory perlu dilaksanakan bagi siswa kelas X SMA Negeri Rambipuji?

Iya.

9. Apakah menurut bapak/ibu, bagaimanakah inovasi media pembelajaran pada materi Animalia yang diinginkan?

Siswa mudah memahami pembelajaran Animalia dan tidak harus mendatang tempat habitat aslinya.

(Sumber : Aminin, 2014 yang telah dimodifikasi)

Lampiran D.2

DATA HASIL ANGGKET GURU

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Media pembelajaran biologi yang digunakan pada materi Animalia di dalam kelas	<ul style="list-style-type: none"> - Buku - Aplikasi - LKS
2.	Media pembelajaran yang paling sering digunakan guru saat mengajar adalah	<ul style="list-style-type: none"> - Buku paket - LKS - LCD Pembelajaran
3.	Metode pembelajaran biologi khususnya materi animalia yang digunakan guru saat mengajar adalah	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah - Diskusi - Studi lapangan
4.	Metode pembelajaran yang paling sering digunakan guru saat mengajar adalah	<ul style="list-style-type: none"> - Diskusi informasi - Penugasan
5.	Sebutkan buku-buku yang digunakan dalam pembelajaran biologi khususnya materi animalia!	<ul style="list-style-type: none"> - Buku Biologi Paket Terbitan Erlangga - Buku Biologi Paket Esis Terbitan Erlangga
6.	Apakah ada kendala-kendala dalam melaksanakan pembelajaran biologi khususnya pada materi animalia di kelas? Jika ada, sebutkanlah kendala-kendalanya dan upaya bapak/ibu lakukan!	Ada, yaitu sulit ditemukannya obyek asli dari binatang dari suatu kelas tertentu.
7.	Apakah materi Animalia yang menggunakan media pembelajaran <i>Virtual Laboratory</i> sudah pernah	Pernah.

	diberikan bagi siswa kelas X di SMA Negeri Rambipuji? Jika pernah, sebutkan konsep-konsep utama yang diberikan!	
8.	Apakah materi Animalia yang menggunakan media pembelajaran <i>Virtual Laboratory</i> perlu dilaksanakan bagi siswa kelas X di SMA Negeri Rambipuji?	Perlu.
9.	Apakah Menurut bapak/ibu, bagaimanakah inovasi media pembelajaran pada materi Animalia yang diinginkan?	Siswa mudah memahami pembelajaran Animalia dan tidak harus mendatangi tempat/habitat aslinya

LAMPIRAN E. INSTRUMEN VALIDASI

E.1 Instrumen Validasi Lembar Validasi

E.2 Instrumen Validasi *Virtual Laboratory* oleh Ahli Materi

E.3 Instrumen Validasi *Virtual Laboratory* oleh Ahli Media

E.4 Instrumen Validasi *Virtual Laboratory* oleh Pengguna (Guru)

E.1 INSTRUMEN VALIDASI LEMBAR VALIDASI**LEMBAR PENILAIAN VALIDITAS INSTRUMEN PENELITIAN
PENGEMBANGAN *VIRTUAL LABORATORY* PADA POKOK BAHASAN
ANIMALIA**

Mata Pelajaran : Biologi
Pokok Bahasan : Animalia
Sasaran Program : Siswa SMA Kelas X
Judul Penelitian : Pengembangan Virtual Laboratory Kontekstual Pada
Pokok Bahasan Animalia Kelas X SMA
Peneliti : Nurvita Indah Aryanti
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.
 - 4 : sangat valid
 - 3 : 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.

Identitas Validator

Nama : Dr. Nurul Umamah, M.Pd
 NIP :
 Alamat Rumah :
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Usia :
 Pendidikan Terakhir :
 Tempat Mengajar : FKIP Universitas Jember
 Lama Mengajar :

1. Penilaian untuk Lembar Validasi Media Pembelajaran

No.	BUTIR	SKOR			
		1	2	3	4
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 <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				✓

Catatan Validator :

Ukuran buku baik.

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

Jember, 20 Juni 2016

Validator



Dr. Nurul Umamah, M.Pd
NIP.



**LAMPIRAN E.2 INSTRUMEN VALIDASI VIRTUAL LABORATORY OLEH
AHLI MATERI****LEMBAR VALIDASI VIRTUAL LABORATORY PADA POKOK BAHASAN
ANIMALIA
AHLI MATERI**

Mata Pelajaran : Biologi

Pokok Bahasan : Animalia

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.

4 : sangat baik

3 : baik

2 : kurang baik

1 : tidak baik

Identitas Validator

Nama : Vendi Eko Susilo, S.Pd.,M.Si

NIP : 9900981240

Alamat Rumah :

Jenis Kelamin : Laki-laki

Usia :

Pendidikan Terakhir :

Tempat Mengajar : FKIP Universitas Jember

Lama Mengajar :

SUBKOMPONEN	BUTIR	SKOR			
		1	2	3	4
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>Virtual Laboratory</i> merupakan karya orisinal (bukan hasil plagiat)				✓
E. Keterampilan Ilmiah	11. Membangkitkan motivasi siswa untuk melakukan kegiatan ilmiah: mengetahui, menanya, mencoba melalui kegiatan praktikum atau proyek			✓	
	12. Menginisiasi siswa untuk menalar/mengasosiasikan data-data hasil pengamatan				✓
	13. Menginisiasi siswa untuk menyajikan/mengkomunikasikan hasil pengamatan				✓
F. Fungsi Konten Materi dalam <i>Virtual Laboratory</i>	14. Menumbuhkan sikap jujur, rasa ingintahu, 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				✓


(Adi, 2015)

Catatan validator :

- Beberapa phylum telah berubah porsi, bahkan di celah di ITU
- Contoh phylum ada 7, tetapi di rimelusi hanya merubahi 3 phylum yang ada, kemudian hanya terdiri dari 6 kelas

Jember, 15 Juni 2016

Validator


Vendi Eko Suslo, S.Pd., M.Si
NUBN. 9900981240

RUBRIK INSTRUMEN VALIDASI *VIRTUAL LABORATORY* PADA POKOK BAHASAN ANIMALIA

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 dan Kompetensi Dasar 3.4. 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 jабaran 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 3.4. 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>upto date</i>)
Butir 9	Menyajikan Contoh-Contoh Konkret dari Lingkungan Lokal atau Naional 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 dsllsm perkembangan ilmu Biologi dengan memuat foto dan hasil temuannya
D. Keaslian Materi	
Butir 10	Konten <i>Virtual Laboratory</i> 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 termasuk berinkuiri, melaksanakan kegiatan praktikum, bereksperimen, atau menyelesaikan proyek
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 *Virtual Laboratory*

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

LAMPIRAN E.3 INSTRUMEN VALIDASI *VIRTUAL LABORATORY* OLEH AHLI MEDIA**LEMBAR VALIDASI *VIRTUAL LABORATORY* PADA POKOK BAHASAN ANIMALIA AHLI MEDIA *VIRTUAL LABORATORY***

Mata Pelajaran : Biologi

Pokok Bahasan : Animalia

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:
 - 4 : sangat baik
 - 3 : baik
 - 2 : kurang baik
 - 1 : tidak baik

Identitas Validator

Nama : Yanuar Nurdiansyah, ST., M.CS

NIP : 19820101 2010121 004

Alamat Rumah :

Jenis Kelamin : Laki-laki

Usia : 34 tahun

Pendidikan Terakhir : S2 Universitas Gajah Mada Bidang Ilmu Computer Science

Tempat Mengajar : PSSI Universitas Jember

Lama Mengajar : 7 tahun

SUBKOMPONEN	BUTIR	SKOR			
		1	2	3	4
A. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	1. Efektif dan efisien dalam pengembangan dan penggunaan media pembelajaran			✓	
	2. Maintainable (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)			✓	
	3. Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana pengoperasiannya)			✓	
	4. Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai hardware dan software yang ada)			✓	
	5. Reusable (sebagian/seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)		✓		
	6. Keserasian teks, grafis, animasi dan audio			✓	
B. Aspek Komunikasi Visual	7. Komunikatif (sesuai sasaran dan dapat diterima dengan keinginan sasaran)			✓	
	8. Kreatif dalam ide dan penerangan gagasan		✓		
	9. Audio (narasi, <i>sound effect</i> , <i>background</i> , musik)			✓	
	10. Visual (<i>layout</i> , <i>design</i> , <i>typography</i> , warna)				✓
	11. <i>Layout interactive</i> (ikon navigasi)				✓
C. Fungsi Keseluruhan	12. Simulasi eksperimen menjadi pengganti kegiatan laboratorium yang terlalu sukar atau mahal			✓	
	13. <i>Virtual Laboratory</i> menumbuhkan sikap mandiri dan lebih sedikit meminta bantuan guru		✓		
	14. <i>Virtual Laboratory</i> yang dikembangkan dengan spesifikasi yang dapat dijangkau oleh sekolah			✓	

	15. Secara keseluruhan <i>Virtual Laboratory</i> dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan				✓
--	--	--	--	--	---

(Diadaptasi dari Wahono 2006)

Catatan Validator:

- > BACKGROUND
- > PADA SIMULASI DIPERBAIKI
- > DAFTAR PUSTAKA
- > KUALITAS GAMBAR DIPERBAIKI
- >

Jember, 15 Juni 2016

Validator



Yanuar Nurdiansyah, ST., M.CS
NIP. 198201012010121 004

RUBRIK INSTRUMEN VALIDASI *VIRTUAL LABORATORY* PADA POKOK BAHASAN ANIMALIA

AHLI MEDIA *Virtual Laboratory*

A. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	
Butir 1	Efektif dan efisien dalam pengembangan dan penggunaan media pembelajaran
Deskripsi	Selama pengembangan dan penggunaan media tepat guna, tepat sasaran dan membawa kebermanfaatan, meminimalkan pengeluaran biaya dan waktu
Butir 2	Maintenable (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)
Deskripsi	Perawatan tidak membutuhkan cara yang khusus, tidak membutuhkan biaya yang tinggi, dan tidak membutuhkan spesialis/tenaga ahli
Butir 3	Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana pengoperasiannya)
Deskripsi	Program mudah dioperasikan, tidak membutuhkan ahli dalam pengoperasiannya
Butir 4	Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai hardware dan software yang ada)
Deskripsi	Tidak membutuhkan player khusus untuk menjalankan media, hardware dan software yang support dengan komputer mudah didapat, apabila menggunakan player khusus mudah ditemukan
Butir 5	Reusable
Deskripsi	Sebagian/seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain
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. Aspek Komunikasi Visual	
Butir 7	Komunikatif (sesuai sasaran dan dapat diterima dengan keinginan sasaran)
Deskripsi	Ada interaksi yang komunikatif antara media dan siswa, media yang disajikan sesuai dengan karakteristik siswa, media dapat membantu siswa menerima materi dengan baik
Butir 8	Kreatif dalam ide dan penuangan gagasan
Deskripsi	Mengenalkan kinerja ilmiah, menggunakan ilustrasi berupa gambar/simulasi, ilustrasi sesuai dengan materi

Butir 9	Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)
Deskripsi	Suara jelas, narasi sesuai dengan teks/gambar/animasi yang sedang disajikan, <i>sound effect</i> dan <i>backsound</i> tidak mengganggu pemahaman siswa
Butir 10	Visual (layout, design, typography, warna)
Deskripsi	Ukuran tulisan, gambar dan animasi tiap halaman sesuai, keterangan gambar dan narasi simulasi jelas, warna latar belakang kontras/mudah dibedakan dengan warna tulisan dan gambar
Butir 11	Layout interactive (ikon navigasi)
Deskripsi	Ikon navigasi disertai petunjuk yang jelas, menggunakan warna yang mudah dibedakan dengan warna slide
C. Fungsi Keseluruhan	
Butir 12	Simulasi Eksperimen Menjadi Pengganti Kegiatan Laboratorium yang Terlalu Sukar atau Mahal
Deskripsi	Simulasi yang disajikan memberikan pembelajaran secara konkret melalui penciptaan simulasi tiruan yang mendekati suasana sebenarnya dan berlangsung dalam suasana tanpa resiko seperti kegiatan laboratorium yang terlalu sukar atau mahal.
Butir 13	Virtual Laboratory Menumbuhkan Sikap Mandiri dan Lebih Sedikit Meminta Bantuan Guru
Deskripsi	<i>Virtual Laboratory</i> dapat membantu mengembangkan sikap senang mandiri dan lebih sedikit meminta bantuan guru sehingga ketergantungan peserta didik kepada guru lebih berkurang.
Butir 14	Virtual Laboratory yang Dikembangkan dengan Spesifikasi yang Dapat Dijangkau oleh Sekolah
Deskripsi	<i>Virtual Laboratory</i> dapat digunakan di sekolah dengan kemampuan komputer yang dimiliki.
Butir 15	Secara Keseluruhan Virtual Laboratory dapat Menciptakan Suasana Belajar yang Menyenangkan
Deskripsi	<i>Virtual Laboratory</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.

LAMPIRAN E.4 INSTRUMEN VALIDASI VIRTUAL LABORATORY OLEH PENGGUNA (GURU)**LEMBAR VALIDASI VIRTUAL LABORATORY PADA POKOK BAHASAN ANIMALIA OLEH PENGGUNA (GURU)**

Mata Pelajaran : Biologi

Pokok Bahasan : Animalia

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 :
 - 4 : sangat baik
 - 3 : baik
 - 2 : kurang baik
 - 1 : tidak baik

Identitas Validator

Nama : Sri Sularsih

NIP : 19620815 198703 2011

Alamat Rumah : Jl. Dharmawangsa VI Kaliwining

Jenis Kelamin : Perempuan

Usia : 54 tahun

Pendidikan Terakhir : S1

Tempat Mengajar : SMAN RAMBIPUJI

Lama Mengajar : 30 tahun

SUB-KOMPONEN	BUTIR	SKOR			
		1	2	3	4
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>Virtual Laboratory</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				✓

- (Adi, 2015)

Catatan Validator :

- Perlu di revisi pada penulisan (banyak kata² yg kurang sempurna)
- Ada contoh yg belum tercantum.
- Akan lebih baik kalau literatur sbg rujukan di cantumkan di setiap materi.

Jember, Juni 2016

Validator



Dra. SRI SULARSIH

NIP. 19620815 198703 201

RUBRIK INSTRUMEN VALIDASI *VIRTUAL LABORATORY* PADA POKOK BAHASAN ANIMALIA OLEH PENGGUNA (GURU)

A. Isi/ Materi	
Butir 1	Kesesuaian dengan KI dan KD
Deskripsi	Materi yang disajikan sudah sesuai dengan tuntutan Kompetensi Inti 3 dan Kompetensi Dasar 3.8
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	KI, 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 <i>Virtual Laboratory</i>	
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>Virtual Laboratory</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

LAMPIRAN F. INSTRUMEN UJI COBA TERBATAS

INSTRUMEN UJI COBA TERBATAS

Nama Responden : Ela erinda
 Nama Sekolah : SMA Negeri Rambipuji
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : X/Genap
 Pokok Bahasan : Animalia
 Tanggal Evaluasi :

E.1 Uji Keterbacaan Dan Tingkat Kesulitan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis *Virtual Laboratory* pada Pokok Bahasan Animalia

❖ Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.
2. Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar ini.
3. 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 interaktif berbasis <i>Virtual Laboratory</i> yang meliputi:					
	a. Materi yang disajikan	....	....	....	√	....
	b. Bahasa yang digunakan	....	....	....	√	....

	c. Kalimat yang disajikan	....	....	....	✓	....
	d. Gambar yang ditampilkan	....	....	....	✓	✓
	e. Kelengkapan penyajiannya	....	....	....	✓	✓
2	Bagaimana pendapat anda terhadap komponen media pembelajaran interaktif berbasis <i>Virtual Laboratory</i> yang meliputi:					
	a. Latihan yang diberikan	....	....	....	✓	✓
	b. Petunjuk yang digunakan	....	....	....	✓	✓
	c. Kalimat yang disajikan	....	....	....	✓	✓
	d. Gambar yang ditampilkan	....	....	....	✓	✓
3	Bagaimana pendapat anda terhadap keterbacaan dalam kegiatan siswa yang meliputi :					
	a. Bahasa yang digunakan	....	....	....	✓	....
	b. Latihan soal yang disajikan	....	....	....	✓	✓
4	Bagaimana pendapat kalian dalam mengerjakan evaluasi konsep berisi soal-soal yang diberikan pada bagian akhir materi	....	....	....	....	✓

(Sumber: Fadhlulloh, 2008 termodifikasi)

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

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, Juni 2016

Responden



(...ern...erinda...)

E.2 Tanggapan Responden (Siswa) Terhadap Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis *Virtual Laboratory*

❖ Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda.
2. Kritik atau saran dapat dituliskan pada bagian akhir lembar ini.
3. 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:					
	a. Materi pembelajaran	....	....	....	✓	....
	b. Media pembelajaran interaktif berbasis <i>Virtual Laboratory</i>	....	....	....	....	✓
	c. Simulasi yang disajikan	....	....	....	....	✓
2	Bagaimana perasaan anda terhadap:					
	a. Materi pembelajaran	....	....	....	✓	....
	b. Media pembelajaran interaktif berbasis <i>Virtual Laboratory</i>	....	....	....	....	✓
	c. Simulasi yang disajikan	....	....	....	....	✓
3	Bagaimana pendapat anda tentang media pembelajaran interaktif berbasis <i>Virtual Laboratory</i>					
	a. Bahasa yang digunakan	....	....	....	✓	....
	b. Materi yang disajikan	....	....	....	....	✓
4	Bagaimana pendapat anda tentang media pembelajaran dan simulasi yang terdapat dalam media pembelajaran:					
	a. Penulisan	....	....	....	✓	....
	b. Gambar	....	....	....	....	✓
	c. Letak gambar	....	....	....	....	✓

5	Multimedia pembelajaran interaktif berbasis <i>Virtual Laboratory</i> pada pembelajaran biologi merupakan suatu pengembangan media pembelajaran yang mampu menarik motivasi belajar siswa untuk aktif belajar	....	....	....	....	✓
6	Bagaimana pendapat kalian jika kegiatan pembelajaran berikutnya menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Virtual Laboratory</i>?	....	....	....	....	✓

(Sumber: Fadhlulloh, 2008 termodifikasi)

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

.....


.....

.....

.....

Jember, Juni 2016

Responden


 (...era...erinda...)

G. Observasi Aktivitas Siswa

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA DALAM PENGEMBANGAN
VIRTUAL LABORATORY PADA POKOK BAHASAN ANIMALIA**

Nama Pengamat : Mutaromah Sayyidah
 Nama Sekolah : SMAN Rambipuri
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : X
 Pokok Bahasan : Animalia
 Tanggal Evaluasi :

❖ Petunjuk Pengisian

Berilah Tanda check (√) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Anda.

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

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

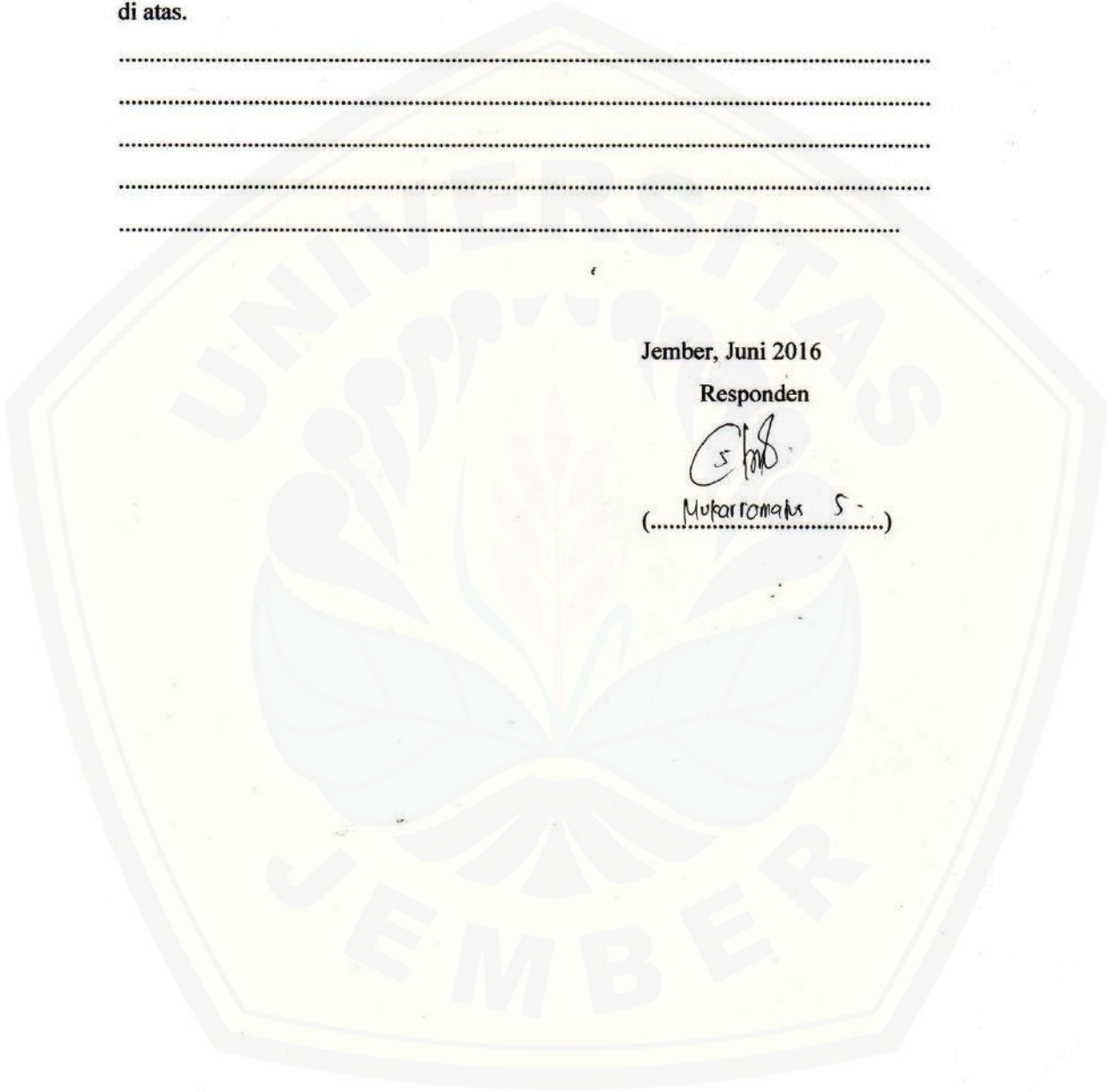
.....
.....
.....
.....
.....

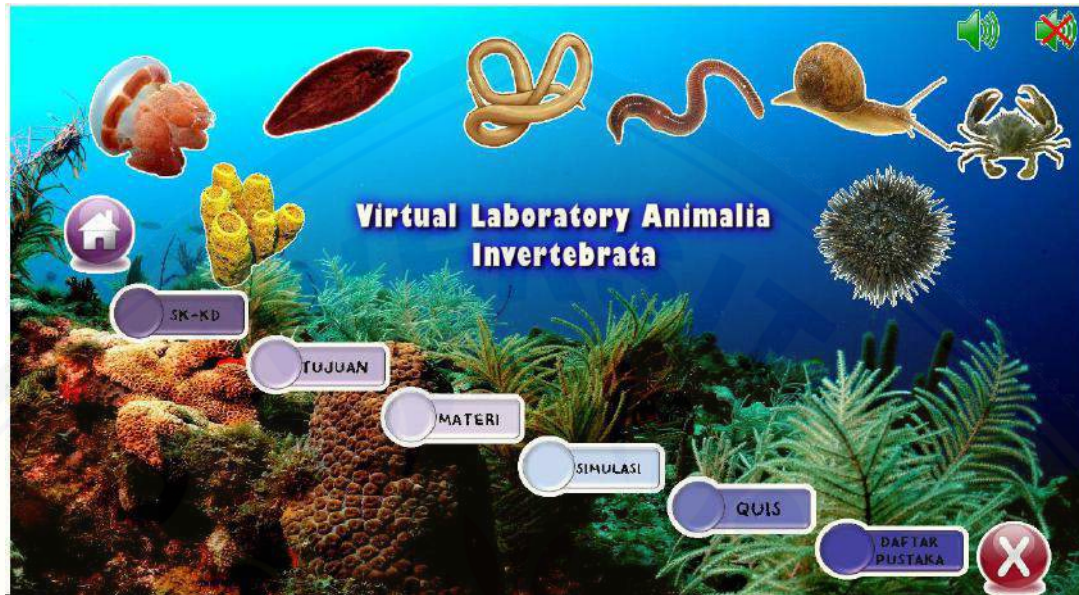
Jember, Juni 2016

Responden

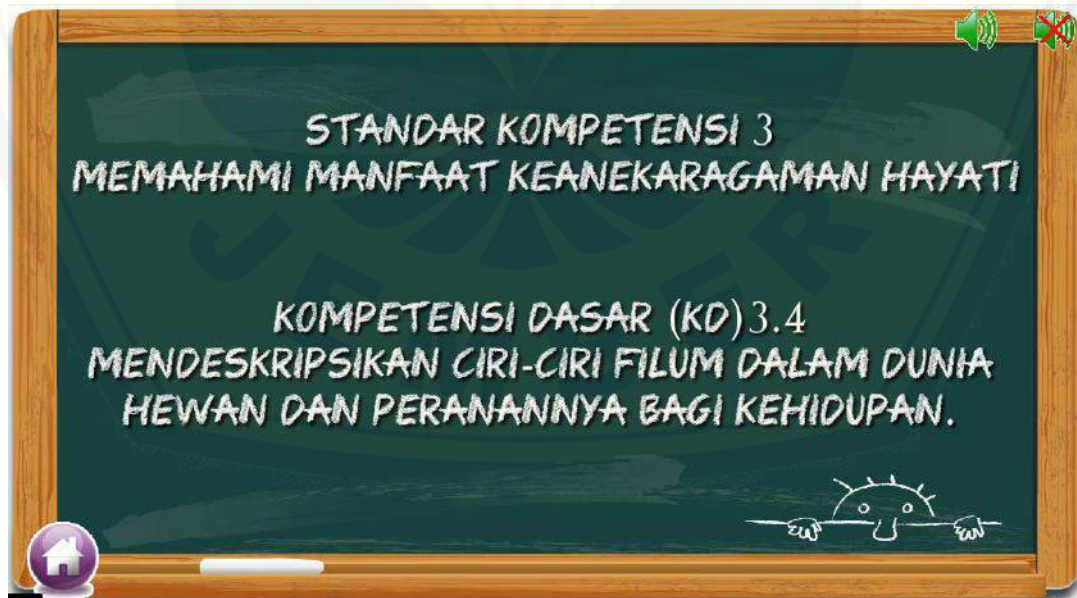


(.....
Mutarromah S.....)



LAMPIRAN H. GAMBARAN *VIRTUAL LABORATORY*

Gambar H1. Tampilan Depan



Gambar H2. Konten KD



Gambar H3. Konten Tujuan



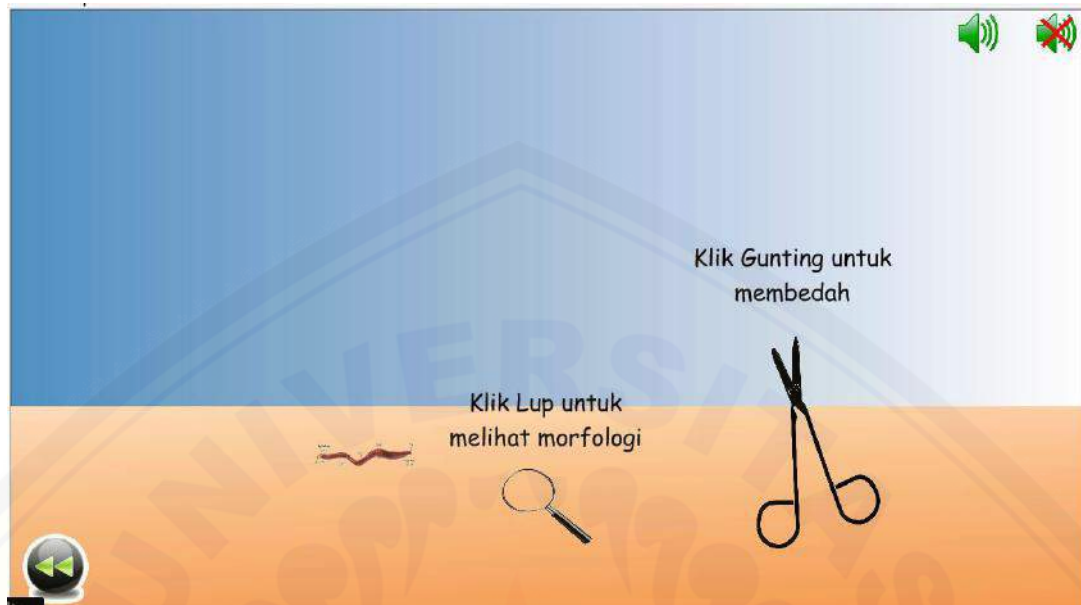
Gambar H4. Konten Materi



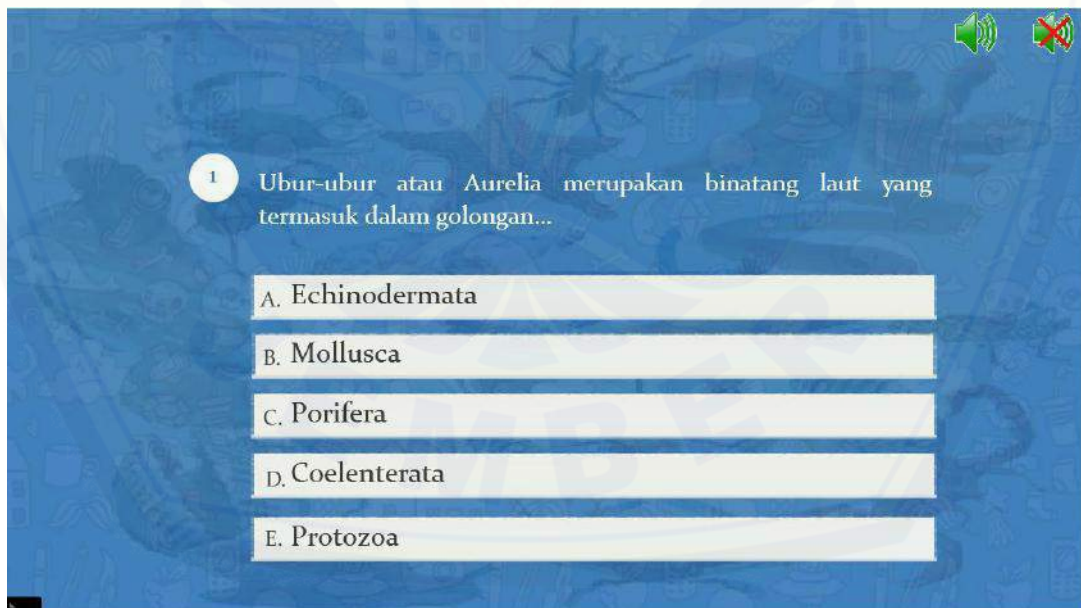
Gambar H5. Konten Simulasi



Gambar H6. Konten Simulasi



Gambar H7. Konten Simulasi



Gambar H8. Konten Kuis

LAMPIRAN I. ANALISIS INSTRUMEN PENELITIAN PENGEMBANGANAnalisis Hasil Validasi Pengembangan *Virtual Laboratory*

No.	Validator	n_i	N	P_i (%)	Rerata (%)	Kategori
1.	Ahli Materi					
	a. Cakupan Materi	11	12	91,67	90,27	Sangat Baik
	b. Akurasi Materi	11	12	91,67		
	c. Kemutakhiran dan Kontekstual	10	12	83,33		
	d. Keaslian Materi	4	4	100		
	e. Keterampilan Ilmiah	11	12	91,67		
	f. Fungsi Konten Materi dalam <i>Virtual Laboratory</i>	10	12	83,33		
2.	Ahli Media <i>Virtual Laboratory</i>					
	a. Rekayasa Perangkat Lunak	18	24	75	76,67	Cukup Baik
	b. Komunikasi Visual	16	20	80		
	c. Fungsi Keseluruhan <i>Virtual Laboratory</i>	12	16	75		
3.	Pengguna (Guru)					
	a. Kesesuaian Isi Materi	19	20	95	92,23	Sangat Baik
	b. Penyajian	22	24	91,67		
	c. Fungsi Keseluruhan <i>Virtual Laboratory</i> dalam Pembelajaran	18	20	90		

Keterangan :

 n_i = jumlah jawaban penilaian dari validator untuk aspek ke-i N = jumlah nilai maksimum untuk aspek ke-i P_i = persentase penilaian untuk aspek ke-i

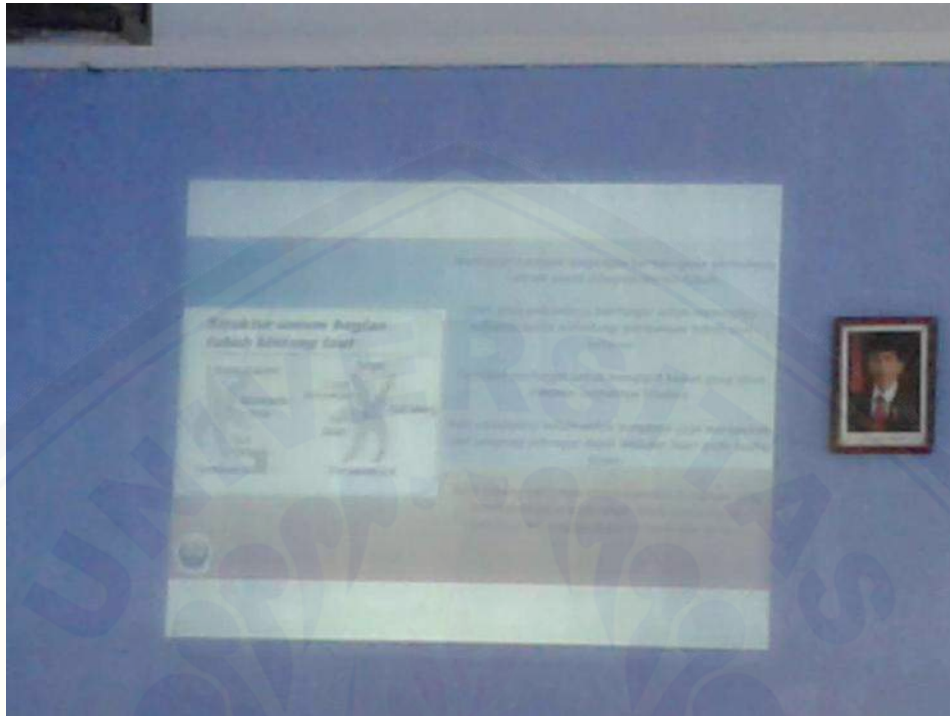
LAMPIRAN J. FOTO KEGIATAN



Gambar J.1 Guru menjelaskan tampilan media pembelajaran



Gambar J.2 Siswa mengamati media yang ditampilkan peneliti



Gambar J.3 Tampilan materi animalia invertebrata



Gambar J.4 Peneliti menampilkan menu simulasi yang terdapat dalam *Virtual Laboratory*



Gambar J.5 Siswa melakukan percobaan terkait materi animalia invertebrata menggunakan *Virtual Laboratory*



Gambar J.6 Peneliti menampilkan menu kuis/evaluasi yang terdapat dalam *Virtual Laboratory*



Gambar J.7 Siswa mengisi angket keterbacaan dan tingkat kesulitan terhadap *Virtual Laboratory*



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

LAMPIRAN K. LEMBAR KONSULTASI

FORM C



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

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
Pembimbing I

Nama : Nurvita Indah Aryanti
NIM/Angkatan : 120210103009 / 2012
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA / Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengembangan *Virtual Laboratory* Berbasis Kontekstual Pada Pokok Bahasan Animalia Untuk Kelas X SMA Negeri Rambipuji
Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. Suratno, M.Si

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	Selasa, 3 Nopember 2015	Konsultasi Judul	
2.	Selasa, 1 Desember 2015	Konsultasi Bab I	
3.	Selasa, 22 Desember 2015	Konsultasi Bab 1,2,3	
4.	Selasa, 5 Januari 2016	Revisi Bab 1,2,3	
5.	Selasa, 26 Januari 2016	Revisi Bab 1,2,3	
6.	Selasa, 2 Februari 2016	Konsultasi Media	
7.	Selasa, 9 Februari 2016	Revisi Media	
8.	Selasa, 15 Maret 2016	ACC Seminar Proposal	
9.	Selasa, 5 April 2016	Seminar Proposal Skripsi	
10.	Selasa, 3 Mei 2016	Bimbingan Penelitian	
11.	Rabu, 19 September 2016	Bimbingan Bab 1,2,3,4,5. Lampiran	
12.	Rabu, 21 September 2016	Bimbingan Bab 1,2,3,4,5. Lampiran. Media	
13.	Senin, 26 September 2016	ACC Ujian Skripsi	
14.			
15.			

Catatan :

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

FORM C



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

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
Pembimbing II

Nama : Nurvita Indah Aryanti
NIM/Angkatan : 120210103009 / 2012
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA / Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengembangan *Virtual Laboratory* Berbasis Kontekstual Pada Pokok Bahasan Animalia Untuk Kelas X SMA Negeri Rambipuji

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

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	Kamis, 27 Januari 2016	Revisi Bab 1, 2, 3	
2.	Rabu, 10 Februari 2016	Konsultasi Bab 1	
3.	Kamis, 25 Februari 2016	konsultasi Bab 1, 2, 3, Media	
4.	Selasa, 1 Maret 2016	Revisi Bab 1, 2, 3, Media	
5.	Rabu, 16 Maret 2016	Revisi Bab 1, 2, 3, Media	
6.	Rabu, 23 Maret 2016	ACC seminar Proposal	
7.	Selasa, 5 April 2016	Seminar Proposal skripsi	
8.	Rabu, 4 Mei 2016	Bimbingan Penelitian	
9.	Rabu, 19 September 2016	Bimbingan Bab 1, 2, 3, 4, 5, lampiran	
10.	Senin, 19 September 2016	Revisi Bab 1, 2, 3, 4, 5, lampiran, Jurnal	
11.	Senin, 19 September 2016	ACC Ujian Skripsi	

Catatan :

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

LAMPIRAN L. SURAT SELESAI PENELITIAN

 PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN 
SMA NEGERI RAMBIPUJI
Web: <http://smanrambipuji.sch.id> – Email : smara30jbr@gmail.com
Jalan Durian 30 Pecoro, Rambipuji-jember Telp.(0331) 711173

**SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN**

Nomor : : 442/ 173 /413.01.20523824/2016

Kepala SMA Negeri Rambipuji menerangkan bahwa :

Nama	: NURVITA INDAH ARYANTI
NIM	: 120210103009
Jurusan	: PENDIDIKAN MIPA
Program Studi	: PENDIDIKAN BIOLOGI

Yang bersangkutan benar – benar telah melaksanakan penelitian tentang :
" **PENGEMBANGAN *VIRTUAL LABORATORY* KONTEKSTUAL PADA POKOK
BAHASAN ANIMALIA KELAS X SMA NEGERI RAMBIPUJI MULAI TANGGAL
13 – 16 JUNI 2016.**

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Rambipuji, 21 JULI 2016.
Kepala Sekolah,

Drs. N. AHROWI
NIP. 19630625 198902 1 001

