

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *LABORATORIUM*  
*VIRTUAL* BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* PADA MATERI SISTEM  
EKSKRISI UNTUK KELAS XI MIPA**



Oleh:  
**SALIS KHOIRUN NISA**  
**K4315057**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**Juli 2019**

**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Salis Khoirun Nisa

NIM : K4315057


Program Studi : Pendidikan Biologi

menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **“PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN LABORATORIUM VIRTUAL BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* PADA MATERI SISTEM EKSKRESI UNTUK KELAS XI MIPA”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, Juli 2019

Yang membuat pernyataan

  
FE556AFF791175296  
**6000**  
ENAM RIBU RUPIAH

Salis Khoirun Nisa

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN LABORATORIUM  
VIRTUAL BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* PADA MATERI SISTEM  
EKSKRESI UNTUK KELAS XI MIPA**

Oleh:

**SALIS KHOIRUN NISA**

**NIM K4315057**

**Skripsi**

**diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapat gelar Sarjana  
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
Juli 2019**

### PERSETUJUAN

Nama : Salis Khoirun Nisa

NIM : K4315057

Judul Skripsi: Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual berbasis  
*Discovery Learning* pada Materi Sistem Ekskresi untuk Kelas XI  
MIPA

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji  
Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret  
Surakarta.

Surakarta, Juli 2019  
Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I,



Nurmiyati, S.Pd., M.Si  
NIP 198505022009122006

Pembimbing II,







Dr. Ir. Yudi Rinanto, M.P  
NIP 196102161986031002

**PENGESAHAN SKRIPSI**

Nama : Salis Khoirun Nisa  
 NIM : K4315057  
 Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium  
 Virtual berbasis *Discovery Learning* pada Materi  
 Sistem Ekskresi untuk Kelas XI MIPA

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan. Skripsi telah direvisi dan mendapatkan persetujuan dari Tim Penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:


	<b>Nama Penguji</b>	<b>Tanda Tangan</b>	<b>Tanggal</b>
Ketua	: Dr. Muzzazinah, M.Si.		<u>22/7</u> 2019
Sekretaris	: Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Sc.		<u>25/7</u> 2019
Anggota I	: Nurmiyati, S.Pd., M.Si		<u>28/7</u> 2019
Anggota II	: Dr. Ir. Yudi Rinanto, M.P.		<u>28/7</u> 2019

Skripsi disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Biologi pada

Hari : Jum'at  
 Tanggal : 2 Agustus 2019

Mengesahkan,

  
 Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
 Universitas Sebelas Maret,  
**Dr. Mardiyana, M.Si.**  
 NIP. 196602251993021002

Kepala Program Studi  
 Pendidikan Biologi,  
  
**Dr. Muzzazinah, M.Si.**  
 NIP. 196404061991032001

## ABSTRAK

Salis Khoirun Nisa K4315057. **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN LABORATORIUM VIRTUAL BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA MATERI SISTEM EKSRESI UNTUK KELAS XI MIPA.** Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, Juli 2019.

Penelitian bertujuan untuk: 1) Mengetahui prosedur pengembangan media pembelajaran laboratorium virtual berbasis *discovery learning* pada materi sistem ekskresi, dan 2) Mengetahui kelayakan pengembangan laboratorium virtual berbasis *discovery learning* pada materi sistem ekskresi. Jenis penelitian adalah *Research and Development* (R&D) yang mengacu model 4D (*Four-D Model*). Desain penelitian dimodifikasi menjadi 3 langkah (3-D) yang terdiri atas tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan). Penelitian dilakukan di SMA Batik 2 Surakarta. Teknik pengambilan subjek penelitian menggunakan teknik *simple random sampling*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIPA SMA Batik 2 Surakarta tahun pelajaran 2018/2019. Subjek penelitian dibagi menjadi dua, yaitu subjek uji coba terbatas dan subjek uji coba lapangan. Subjek uji coba terbatas diambil dari kelas XI MIPA 2 dan XI MIPA 3 dengan jumlah 4 siswa setiap kelas. Subjek uji coba lapangan diambil dari kelas XI MIPA 1 dengan jumlah siswa sebanyak 27 siswa. Teknik pengumpulan data dibagi menjadi dua tahapan yaitu tahap *define* dengan teknik pengumpulan menggunakan wawancara, observasi, dan angket siswa, sedangkan tahap *develop* dengan teknik pengumpulan menggunakan angket. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1) Prosedur pengembangan media pembelajaran laboratorium virtual berbasis *discovery learning* pada materi sistem ekskresi mengacu model pengembangan 4D (*four D model*) yang dimodifikasi menjadi 3 langkah yakni tahap *define*, *design* dan *develop* dikarenakan keterbatasan kemampuan. Produk yang dikembangkan menggunakan *Adobe Animate CC 2017* dengan hasil berupa aplikasi. Laboratorium virtual yang dikembangkan berbasis *discovery learning* yang telah terintegrasikan dalam produk; 2) b) Media laboratorium virtual berbasis *discovery learning* pada materi sistem ekskresi layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan hasil penilaian aspek – aspek kelayakan oleh validator, praktisi dan siswa dengan tingkat validitas yang sangat valid.

**Kata Kunci:** Laboratorium virtual, sistem ekskresi, *discovery learning*



## ABSTRACT

Salis Khoirun Nisa K4315057. **DEVELOPMENT OF VIRTUAL LABORATORYUM MEDIA LEARNING BASED ON DISCOVERY LEARNING IN EXCRESSION SYSTEM MATERIALS FOR CLASS XI MIPA.** Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, July 2019.

*The research aims to: 1) Knowing the procedure of developing virtual laboratory learning media based on discovery learning in excretory system material, and 2) Knowing the feasibility of virtual laboratory development based on discovery learning in excretory system material. The type of research is Research and Development (R & D) which refers to the 4D model (Four-D Model). The research design was modified into 3 steps (3-D) consisting of define, design, and develop. The research was conducted at SMA Batik 2 Surakarta. The technique of taking research subjects using simple random sampling technique. The population of this study is all students of class XI MIPA SMA Batik 2 Surakarta academic year 2018/2019. The research subjects were divided into two, namely limited test subjects and field trial subjects. The limited trial subjects were taken from class XI MIPA 2 and XI MIPA 3 with a total of 4 students per class. Subjects of field trials were taken from class XI MIPA 1 with a total of 27 students. Data collection techniques are divided into two stages, namely define phase with collection techniques using interviews, observations, and student questionnaires, while the develop stage with collection techniques using questionnaires. Data analysis techniques were carried out in quantitative and qualitative descriptive. The results showed that: 1) The procedure for developing virtual laboratory learning media based on discovery learning in excretion system material refers to the 4D development model (four D models) modified into 3 steps, namely define, design and develop due to limited ability. Products developed using Adobe Animate CC 2017 with results in the form of applications. Virtual laboratory developed by discovery learning based on products; 2) Virtual laboratory media based on discovery learning in excretory system material is suitable for use in learning based on feasibility aspects by validators, evaluations and students with very valid validity levels.*

**Keywords:** Virtual laboratories, excretion systems, discovery learning

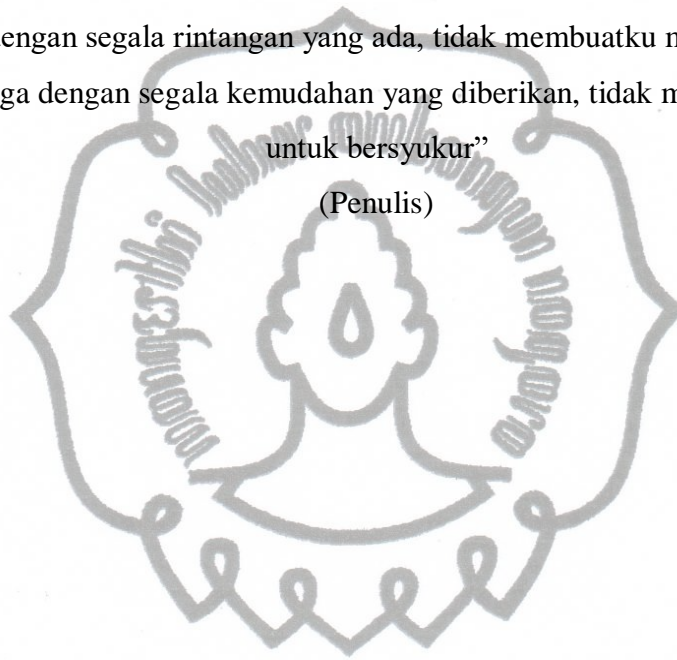
## MOTTO

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

(QS. Al-Insyirah : 6-8)

“Semoga dengan segala rintangan yang ada, tidak membuatku mudah menyerah, dan semoga dengan segala kemudahan yang diberikan, tidak membuatku lupa untuk bersyukur”

(Penulis)





## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- ❖ Bapak, Ibuku tercinta, doamu yang tiada terputus, kerja keras tiada henti, nasihat, motivasi dan kasih sayang yang tidak terbatas.
- ❖ Kakak kakakku tersayang (Mas Ari Pamuji, Mas Rowi Dwi Pamuji, dan Mbak Putri), yang selalu mendoakan, memberi semangat, motivasi dan dukungannya.
- ❖ Teman-teman “*Gallus Gallus*” Pendidikan Biologi 2015, teman seperjuanganku, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan kerjasamanya.
- ❖ Teman – teman dekatku (Hafshah, Dilla, Risqi, Rinika, dan Monika) yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
- ❖ Teman-teman bimbingan seperjuangan (Astin, Risqi, Puji, Nova, Eka, Monika, Riski Prayitno, dan Noni) yang tidak pernah lelah untuk saling mendukung dan memberi semangat.
- ❖ Kos Delta (Mbak Ida, Luthfiya, Shofi, dll) yang selalu memberikan semangat dan bantuan.
- ❖ Fotocopy Rajawali (Mas Ardi, Mbak Indah, Levina), yang telah memberikan dukungan, semangat dan membantu dalam percetakan skripsi ini.
- ❖ Almamater UNS.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat nikmat dan karunia-Nya, penyusunan skripsi dapat diselesaikan. Peneliti menyadari bahwa penulisan skripsi dapat terselesaikan dengan bantuan, bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Mardiyana, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ibu Dr. Muzzazinah, M.Si., selaku Kepala Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ibu Nurmiyati, S.Pd., M.Si, selaku dosen pembimbing I yang penuh kesabaran memberikan bimbingan, masukan, arahan, kritikan serta motivasi yang dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Yudi Rinanto, M.P selaku dosen pembimbing II yang penuh kesabaran memberikan bimbingan, masukan, arahan, kritikan serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Joko Sumarsono, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala SMA Batik 2 Surakarta, yang telah memberikan izin dan kesempatan dalam melaksanakan penelitian.
6. Ibu Prof. Dr. Nunuk Suryani, M.Pd., selaku validator ahli media yang telah menyediakan waktu, tenaga dan kesabaran untuk memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan instrumen.
7. Ibu Dewi Puspita Sari, S.Pd., M.Sc., selaku validator ahli materi yang telah menyediakan waktu, tenaga dan kesabaran untuk memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan instrumen.
8. Bapak Dr. Bowo Sugiharto, S.Pd., M.Pd., selaku validator ahli konstruk yang telah menyediakan waktu, tenaga dan kesabaran untuk memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan instrumen.

9. Ibu Bella Elma Anggraini, S. Pd., selaku guru mata pelajaran biologi kelas XI MIPA SMA Batik 2 Surakarta yang telah memberikan bimbingan serta bantuan selama pelaksanaan penelitian.
10. Siswa Kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2, dan XI MIPA 3 SMA Batik 2 Surakarta tahun ajaran 2018/2019 selaku subjek dalam penelitian ini.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan peneliti. Meskipun demikian, peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu.

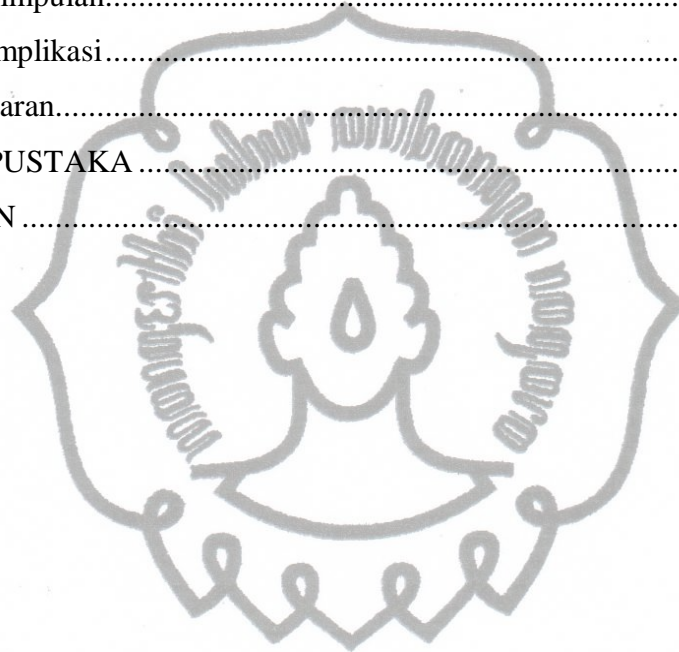
Surakarta, Juli 2019

Peneliti,

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGAJUAN .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
HALAMAN ABSTRAK.....	vi
HALAMAN MOTTO .....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Pengembangan .....	5
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	5
E. Pentingnya Pengembangan.....	6
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	6
G. Definisi Istilah .....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR.....	8
A. Kajian Pustaka .....	8
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	18
C. Kerangka Berpikir.....	19
BAB III METODE PENELITIAN .....	22
A. Jenis Penelitian .....	22
B. Prosedur Penelitian .....	22
C. Subjek Penelitian .....	28

D. Instrumen Pengimpulan Data .....	28
E. Teknik Analisis Data.....	29
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
A. Hasil Penelitian.....	31
B. Pembahasan .....	58
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
A. Simpulan.....	69
B. Implikasi.....	69
C. Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>76</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Langkah – Langkah Model <i>Discovery Learning</i> .....	13
3.1. Data, Teknik Pengumpulan Data, dan Instrumen.....	28
3.2. Kriteria Penilaian Kelayakan.....	30
4.1. Nilai UTS dan UAS Semester I Mata Pelajaran Biologi XI MIPA SMA Batik 2 Surakarta . ....	33
4.2. Penguasaan Materi Sistem Ekskresi SMA Batik 2 Surakarta.....	34
4.3. Tujuan Pembelajaran Menggunakan Laboratorium Virtual .....	35
4.4. Validator Laboratorium berbasis <i>Discovery Learning</i> pada Materi Sistem Ekskresi.....	44
4.5. Hasil Penilaian Laboratorium Virtual oleh Ahli Materi.....	45
4.6. Hasil Saran Validator Ahli Materi terhadap Laboratorium Virtual.....	46
4.7. Hasil Penilaian Laboratorium Virtual oleh Ahli Media .....	46
4.8. Hasil Saran Validator Ahli media terhadap Laboratorium Virtual.....	47
4.9. Hasil Penilaian Laboratorium Virtual oleh Ahli Konstruksi.....	48
4.10. Hasil Saran Validator Ahli Konstruksi terhadap Laboratorium Virtual.....	50
4.11. Hasil Penilaian Kelayakan Laboratorium Virtual oleh Praktisi .....	50
4.12. Hasil Saran Praktisi terhadap Laboratorium Virtual .....	53
4.13. Hasil Penilaian Kelayakan Laboratorium Virtual oleh Siswa Uji Coba Terbatas .....	53
4.14. Hasil Saran Siswa Uji Coba Terbatas terhadap Laboratorium Virtual.....	55
4.15. Nilai Lembar Kerja Siswa Uji Coba Terbatas.....	55
4.16. Hasil Penilaian Kelayakan Laboratorium Virtual oleh Siswa Uji Coba Lapangan .....	56



Tabel	Halaman
4.17. Hasil Saran siswa Uji Coba Lapangan terhadap Laboratorium Virtual.....	57
4.18. Nilai Lembar Kerja Siswa Uji Coba Lapangan.....	57



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Bagan Kerangka Berpikir.....	21
3.1. Jadwal Penelitian.....	22
3.2. Langkah – Langkah Penelitian dan Pengembangan .....	27
4.1. Halaman Awal Laboratorium berbasis <i>Discovery Learning</i> pada Materi Sistem Ekskresi.....	37
4.2. Halaman Menu .....	38
4.3. Tampilan Peta Konsep.....	38
4.4. Tampilan Petunjuk Praktikum.....	38
4.5. Tampilan Permasalahan.....	39
4.6. Tampilan Rumusan Masalah, Hipotesis, Pembuktian Hipotesis.....	39
4.7. Halaman Menu Pilihan Praktikum .....	40
4.8. Tampilan Animasi Hasil Praktikum Uji pH Urin.....	40
4.9. Tampilan Animasi Hasil Praktikum Uji Kandungan Amoniak pada Urin.....	41
4.10 Tampilan Animasi Praktikum Uji Kandungan Klorida pada Urin.....	41
4.11 Tampilan Animasi Praktikum Uji Kandungan Protein pada Urin.....	41
4.12 Tampilan Animasi Praktikum Uji Kandungan Glukosa .....	42
4.13 Tampilan Petunjuk Praktikum Uji pH Urin .....	42
4.14 Tampilan Kesimpulan.....	43
4.15 Tampilan Halaman Awal Kuis.....	43
4.16 Tampilan Kunci Jawaban.....	43
4.17 Grafik Penilaian oleh Ahli Materi ditinjau dari 3 Aspek.....	45
4.18 Grafik Penilaian oleh Ahli Media ditinjau dari 2 Aspek .....	47
4.19 Grafik Penilaian oleh Ahli Konstruksi ditinjau dari 7 Aspek.....	49
4.20 Grafik Penilaian oleh Praktisi ditinjau dari 5 Aspek .....	52

Gambar		Halaman
4.21	Grafik Penilaian Uji Coba Terbatas ditinjau dari 3 Aspek.....	54
4.22	Grafik Penilaian Uji Coba Lapangan ditinjau dari 3 Aspek.....	57



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Lembar Observasi Pembelajaran .....	76
2 Transkrip Wawancara Guru .....	79
3 Angket Peserta Didik .....	82
4 Hasil Analisis Angket Pembelajaran Siswa .....	84
5 Lembar Observasi Laboratorium .....	88
6 Nilai UTS dan UAS Semester I Kelas XI MIPA.....	90
7 <i>Storyboard</i> .....	94
8 Flowchart.....	103
9 Angket Validasi Ahli Materi .....	108
10 Hasil Analisis Angket Validasi Ahli Materi.....	110
11 Angket Validasi Ahli Media.....	111
12 Hasil Analisis Angket Validasi Ahli Media .....	113
13 Angket Validasi Ahli Konstruksi .....	114
14 Hasil Analisis Angket Validasi Ahli Konstruksi.....	118
15 Angket Validasi Praktisi.....	119
16 Hasil Analisis Angket Validasi Praktisi.....	125
17 Daftar Hadir Siswa Uji Coba Terbatas.....	127
18 Daftar Hadir Siswa Uji Coba Lapangan.....	128
19 Angket Respon Siswa Uji Terbatas .....	130
20 Hasil Analisis Angket Siswa Uji Terbatas .....	134
21 Angket Respon Siswa Uji Lapangan .....	135
22 Hasil Analisis Angket Siswa Uji Lapangan .....	139
23 Lembar Kerja Siswa.....	141
24 Rubrik Lembar Kerja Siswa .....	161
25 Hasil Analisis Lembar Kerja Siswa Uji Terbatas .....	172
26 Hasil Analisis Lembar Kerja Siswa Uji Lapangan .....	173
27 Hasil Final Laboratorium Virtual .....	175
28 Dokumentasi .....	188
29 Surat Permohonan Izin Penelitian.....	190