

**PENGEMBANGAN MEDIA LABORATORIUM VIRTUAL BERBASIS INKUIRI  
TERSTRUKTUR DITINJAU DARI KETERAMPILAN PROSES SAINS  
DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA  
PADA MATERI TITRASI ASAM BASA**



**Oleh:  
NURMAL WANIDA  
NIM 17728251034**

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan  
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2019**

## ABSTRAK

**NURMAL WANIDA:** Pengembangan Media Laboratorium Virtual Berbasis Inkuiri Terstruktur Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Titrasi Asam Basa. **Tesis. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2019.**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur pada materi titrasi asam basa; (2) menentukan kelayakan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur yang dikembangkan; (3) menguji perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik yang menggunakan media dengan peserta didik tanpa menggunakan media yang dikembangkan.

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan yang mengadaptasi model Borg & Gall yang dimodifikasi menjadi 7 tahapan yaitu penelitian dan pengumpulan informasi, pengembangan produk awal, perencanaan, uji coba lapangan awal, revisi produk utama, uji coba lapangan operasional, penyempurnaan produk akhir. Sampel dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Dlingo Yogyakarta yang dipilih dengan teknik *random sampling*. Jumlah sampel peserta pada kelas eksperimen sebanyak 26 sedangkan sampel pada kelas kontrol sebanyak 29 peserta didik. Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains yaitu lembar observasi sedangkan hasil belajar kognitif berupa tes pilihan ganda. Teknik MANOVA digunakan untuk menganalisis perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik yang menggunakan media dengan peserta didik tanpa media.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa; (1) media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur yang dihasilkan dapat dioperasikan melalui laptop/komputer; (2) media laboratorium virtual yang dikembangkan dikatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan kategori sangat baik; (3) terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas yang menggunakan media laboratorium virtual dengan kelas yang tanpa menggunakan media laboratorium virtual dilihat dari keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif.

**Kata kunci:** Media Laboratorium Virtual, Inkuiri Ierstruktur, Keterampilan Proses Sains, Hasil Belajar Kognitif, Titrasi Asam Basa

## ABSTRACT

**NURMAL WANIDA:** Developing of Virtual Laboratory Based on Structured Inquiry on Science Process Skills and Student Cognitive Learning Outcomes in Acid Base Titration Material. **Thesis. Yogyakarta: Graduate School, Yogyakarta State University, 2019.**

This study aims to: (1) develop structured inquiry-based virtual laboratory media on acid-base titration material; (2) determine the feasibility of structured inquiry-based virtual laboratory media; (3) testing differences in science process skills and cognitive learning outcomes of students who used media with students without using developed media.

This research was a research and development that adapted the modified Borg & Gall model consists of 7 stages, including research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, operational field testing, final product revision. The sample was the 11th grade students of Dlingo Yogyakarta State High School 1 established using random sampling technique. The number of participants in the experimental class was 26 while the sample in the control class was 29 students. The instrument used to measure science process skills is the observation sheet while cognitive learning outcomes are multiple choice tests. The MANOVA technique is used to analyze differences in science process skills and cognitive learning outcomes of students who use media with students without media.

The results showed that; (1) structured inquiry-based virtual laboratory media that can be operated through a laptop/computer; (2) the virtual laboratory media developed are suitable for use as learning media with very good categories; (3) there is a significant difference between classes using virtual laboratory media and classes without using virtual laboratory media in science process skills and cognitive learning outcomes.

**Keywords:** Virtual Laboratory Media, Structure Inquiry, Science Process Skills, Cognitive Learning Outcomes, Acid Base Titration

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Nural Wanida

Nomor Mahasiswa : 17728251034

Program Studi : Pendidikan Kimia

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2019  
Yang membuat pernyataan



Nural Wanida  
NIM 17728251034

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MEDIA LABORATORIUM VIRTUAL BERBASIS  
INKUIRI TERSTRUKTUR DITINJAU DARI KETERAMPILAN  
PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF  
SISWA PADA MATERI TITRASI ASAM BASA

NURMAL WANIDA  
17728251034

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis  
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal: 26 Agustus 2019

TIM PENGUJI

Prof. Dr. Hari Sutrisno, M.Si  
(Ketua/Penguji)

Dr. Crys Fajar Pratana  
(Sekretaris/Penguji)

Prof. Dr. Sri Atun  
(Pembimbing/Penguji)

Prof. A.K. Prodjosantoso, Ph.D.  
(Penguji Utama)

*[Signature]*  
29-8-2019

*[Signature]*  
28-8-2019

*[Signature]*  
28-8-2019

*[Signature]*  
28-8-19

Yogyakarta, *29-8-2019*  
Program Pascasarjana  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Direktur  
*[Signature]*  
Prof. Dr. Marsigit, M.A.  
NIP 19570719198303100

## **HALAMAN PERSEBAHAN**

Sebuah hasil karya yang saya persembahkan kepada orang-orang yang saya cintai, yaitu:

1. Kedua orang tua saya. Untuk alm. Ayah saya yang memotivasi saya untuk melanjutkan studi. Ibu, yang berjuang menjadi orang tua tunggal. Terima kasih atas usaha dan do'a nya yang selalu menyertaiku.
2. Teman-Teman pendidikan Kimia B, terimakasih atas kebersamaanya baik dalam suka maupun duka
3. Teman-teman Relawan secara tidak langsung sudah mengajarkan arti kesabaran dan perjuangan.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan Seluruh Alam yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga atas Ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul **“Pengembangan Media Laboratorium Virtual Berbasis Inkuiri Terstruktur Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Materi Titrasi Asam Basa”**.

Tesis ini disusun guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan Kimia Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa selesainya tesis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta atas segala kebijaksanaannya yang telah memberikan kemudahan bagi penulis untuk studi di Universitas Negeri Yogyakarta
2. Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin dalam penulisan proposal tesis ini
3. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia yang telah mengarahkan dan memberikan fasilitas hingga terselesaikannya tesis ini.
4. Prof. Dr. Sri Atun, selaku dosen pembimbing tesis yang telah membimbing dan memotivasi peneliti dalam menyelesaikan penelitian tesis ini.
5. Prof. A. K. Prodjosantoso, Ph.D. selaku penguji utama yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyelesaian laporan tesis.
6. Dr. Crys Fajar Pratama selaku sekretaris penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyelesaian laporan tesis.
7. Ibu/bpk guru SMA Negeri 1 Dlingo yang telah membantu dalam proses penelitian
8. Peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Dlingo yang telah menjadi peserta dalam penelitian ini.

9. Teman-teman mahasiswa program studi Pendidikan Kimia angkatan 2017 yang telah membantu.
10. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Jazakumullah khairan katsiran, semoga Allah SWT membalas kalian dengan kebaikan dan balasan yang terbaik. Peneliti mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Agustus 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Pembatasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Pengembangan .....	7
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	8
G. Manfaat Penelitian .....	8
H. Asumsi Pengembangan .....	9
I. Definisi istilah .....	10
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>11</b>
A. KajianTeori .....	11
1. Media Pembelajaran.....	12
2. Media Laboratorium Virtual .....	12
3. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing.....	16
4. Keterampilan Proses Sains .....	20

5. Hasil Belajar Kognitif .....	25
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	27
C. Kerangka Berpikir .....	29
D. Pertanyaan penelitian .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
A. Model Pengembangan .....	33
B. Prosedur Pengembangan .....	34
C. Desain Uji Coba Produk .....	38
1. Desain Uji Coba .....	38
2. Subjek Uji Coba .....	42
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	42
4. Teknik Analisis Data .....	47
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>54</b>
A. Hasil Penelitian Pengembangan .....	54
1. Penelitian dan Pengumpulan Data .....	55
2. Perencanaan.....	55
3. Hasil Pengembangan Produk .....	55
4. Hasil Uji Coba Lapangan Awal .....	64
5. Revisi Produk Utama .....	65
6. Hasil Uji Coba Lapangan Operasional.....	67
B. Pembahasan.....	76
1. Kelayakan Media Laboratorium Virtual Berbasis Inkuiri Terstruktur ....	76
2. Perbedaan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik.....	78
3. Keterbatasan Penelitian .....	84

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>85</b>
A. Kesimpulan .....	85
B. Implikasi .....	85
C. Saran.....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>86</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>.....</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Masalah yang Dihadapi dalam Pembelajaran Kimia .....	14
Tabel 2. Tahap-Tahap Model Pembelajaran Inkuiri .....	19
Tabel 3. Hasil Sintesis Langkah-Langkah Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur	19
Tabel 4. Aspek-Aspek Keterampilan Proses Sains .....	24
Tabel 5. Posttest Only Control-Group .....	40
Tabel 6. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media .....	44
Tabel 7. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi.....	44
Tabel 8. Kisi-Kisi Penilaian Keterbacaan Media .....	45
Tabel 9. Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains.....	46
Tabel 10. Kategori Penilaian .....	48
Tabel 11. Kriteria Penilaian Ideal .....	49
Tabel 12. Jenis validitas Instrumen.....	49
Tabel 13. Koefisien Alpha Cronbach.....	50
Tabel 14. Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Media.....	62
Tabel 15. Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Materi .....	62
Tabel 16. Hasil Review Soal Tes Hasil Belajar Kognitif.....	63
Tabel 17. Hasil Validtasi Empiris Soal Tes Hasil Belajar Kognitif.....	64
Tabel 18. Hasil Validasi Lembar Observasi Keterampilan proses Sains .....	64
Tabel 19. Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Coba Awal.....	65

Tabel 20. Hasil Respon Guru pada Uji Coba Lapangan Awal .....	65
Tabel 21. Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Coba Operasioanal .....	67
Tabel 22. Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Kogtitif dan Keterampilan Proses Sains ....	68
Tabel 23. Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik .....	69
Tabel 24. Hasil Keterampilan Proses Sains .....	70
Tabel 25. Tabel 25. Uji Shapiro Wilk.....	74
Table 26. Hasil Uji Linearitas .....	74
Tabel 27. Hasil Uji Box's M.....	75

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bagan Alur Kerangka Berpikir .....	31
Gambar 2. Prosedur Pengembangan Model Borg & Gall.....	34
Gambar 3. Desain Uji Coba Lapangan .....	41
Gambar 4. Tampilan Awal media laboratorium Virtual berbasis Inkuiri terstruktur	56
Gambar 5. Tampilan Menu Utama Media Laboratorium Virtual Berbasis Inkuiri Terstruktur .....	57
Gambar 6. Tampilan Menu Kompetensi .....	57
Gambar 7. Tampilan Menu Petunjuk Penggunaan .....	58
Gambar 8. Tampilan Menu Praktikum .....	58
Gambar 9. Tampilan Sub Menu Praktikum .....	59
Gambar 10. Tampilan Menu Alat-Alat Praktikum .....	59
Gambar 11. Tampilan Menu Penjelasan Praktikum .....	60
Gambar 12. Tampilan Menu Video Penjelasan Praktikum.....	60
Gambar 13. Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains	68
Gambar 14. Rata-Rata <i>Posttest</i> Hasil Belajar Kognitif.....	69
Gambar 15. Rata-Rata <i>Posttest</i> Keterampilan Proses Sains .....	70
Gambar 16. <i>Scatter Plot</i> Hasil Belajar Kognitif untuk Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol .....	72

Gambar 17. <i>Scatter Plot</i> Keterampilan Proses Sains untuk Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol .....	72
Gambar 18. Scatter Plot Outlier Multivariat Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .	73
Gambar 19. Rata-Rata Aspek Keterampilan Proses Sains.....	83

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisis Kebutuhsn Awal .....	93
Lampiran 2. Hasil Analisis Kebutuhan Awal .....	95
Lampiran 3. <i>Flow Chart</i> Media Laboratorium Virtual Berbasis Inkuiri Terstruktur	97
Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Eksperimen.....	98
Lampiran 5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kontrol.....	114
Lampiran 6. Lembar Kerja Peserta Didik .....	131
Lampiran 7. Lembar Pengamatan Hasil Praktikum .....	136
Lampiran 8. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains .....	157
Lampiran 9. Kisi-Kisi Hasil Belajar Kognitif Pesera Didik .....	162
Lampiran 10. Hasil Penilaian Kelayakan Media pada Aspek Materi .....	190
Lampiran 11. Hasil Penilaian Kelayakan Media pada Aspek Media.....	193
Lampiran 12. Angket Keterbacaan Laboratorium Virtual Berbasis Inkuiri Terstruktur .....	196
Lampiran 13. Hasil Respon Media oleh Peserta Didik Pada Uji Coba Lapangan Awal .....	198
Lampiran 14. Hasil Respon Guru Terhadap Media Laboratorium Virtual Berbasis Inkuiri Terstruktur .....	199
Lampiran 15. Hasil Respon Media oleh Peserta Didik Pada Uji Coba Lapangan Operasional .....	203
Lampiran 16. Skor Keterampilan Proses Sains.....	204



Lampiran 17. Skor Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik .....	205
Lampiran 18. Data Validitas soal Hasil Belajar Kognitif .....	206
Lampiran 19. Hasil Validitas dan Reliabilitas Butir Soal Hasil Belajar Kognitif .....	212
Lampiran 20. Soal Evaluasi Media .....	213
Lampiran 21. Hasil Analisis Manova.....	221
Lampiran 22. Dokumentasi Penelitian.....	224
Lampiran 23. Surat-Surat .....	225