

**PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM BERBASIS
LABORATORIUM VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA**

Andy Azhari

NIM 2020132310007



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN**

2023

**PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM BERBASIS
LABORATORIUM VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA**

Andy Azhari

NIM 2020132310007

Tesis

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Magister Pendidikan IPA Prodi S-2 Pendidikan IPA

PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

BANJARMASIN

2023

PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TESIS

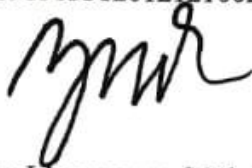
Tesis oleh Andy Azhari, NIM 2020132310007, telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 14 Juni 2023

Dewan Penguji



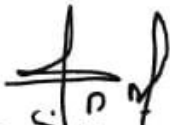
Dr. Andi Ichsan Mahardika, M.Pd.
NIP 198503312012121002

Penguji I



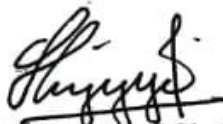
Yudha Irhasyuarna, S.Pd., M.Pd.
NIP 196906161994031002

Penguji II



Dr. Suyidno, M.Pd.
NIP 19820702201012003


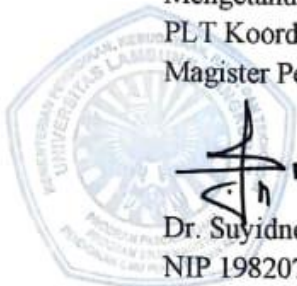
Penguji III



Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc.Tech.
NIP 197309201998031009

Penguji IV

Mengetahui,
PLT Koordinator Program Studi
Magister Pendidikan IPA



Dr. Suyidno, M.Pd.
NIP 19820702201012003

PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM BERBASIS LABORATORIUM
VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
MAHASISWA

Nama : Andy Azhari
NIM : 2020132310007

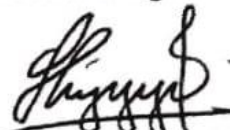
Disetujui Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Suyidno, M.Pd.
NIP 19820702201012003

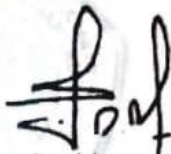
Pembimbing II



Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc.Tech.
NIP 197309201998031009

Diketahui

PLT Koordinator Program Studi
Magister Pendidikan IPA



Dr. Suyidno, M.Pd.
NIP 19820702201012003

Direktur Pascasarjana



Prof. Drs. Ahmad Suriansyah, M.Pd., Ph.D.
NIP 195912251986031001

SALINAN SERTIFIKAT UJI PLAGIASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
PROGRAM PASCASARJANA

SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI
NOMOR : 390/UN8.4/SE/2023

Sertifikat ini diberikan kepada:
Andy Azhari
Dengan Judul Tesis:
Pengembangan E-Modul Praktikum Berbasis Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Keterampilan
Proses Sains Mahasiswa
Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan
dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 25 Juli 2023
Direktur,

Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.
NIP. 196805071993031020



PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andy Azhari
NIM : 2020132310007
Program Studi : Pendidikan IPA
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : **Pengembangan E-Modul Praktikum Berbasis Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa.**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, plagiat maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat tanpa paksaan dari siapapun.

Banjarmasin, Juli 2023

Yang membuat
pernyataan

Andy Azhari

2020132310007

RINGKASAN

Andy Azhari, 2023. *Pengembangan E-Modul Praktikum Berbasis Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa*. Tesis. Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat, Pembimbing: (I) Dr. Suyidno, M.Pd., (II) Dr. Suryajaya, M.Sc. Tech.

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang perlu dimiliki mahasiswa dalam memenuhi keterampilan abad 21. Agar mahasiswa dapat menguasai keterampilan proses sains. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan yang menggunakan model penelitian *ASSURE*. Dengan tujuan memperoleh produk yang layak dalam meningkatkan keterampilan proses sains dinilai dari aspek validitas, keparaktisan dan keefektifan. Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan lembar validasi, angket respon, tes keterampilan proses sains. Analisis data dilakukan dengan cara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Subjek uji coba terbatas adalah 28 mahasiswa pendidikan fisika dan subjek uji coba kelas luas adalah 35 mahasiswa pendidikan IPA FKIP ULM. Hasil penelitian menunjukkan pengembangan yang dilakukan dinilai layak. berdasarkan validitas aspek format, bahasa, isi, didaktik, konstruksi dan teknis dengan nilai 3,52; 3,56; 3,50; 3,33; 3,56; dan 3,56 yang rata-ratanya ber kriteria sangat valid. Kepraktisan yang memiliki kriteria sangat praktis dengan nilai 97,04 berdasarkan respon mahasiswa dan peningkatan KPS pada pertemuan yang dinilai baik. Keefektifan pengembangan yang dilakukan pada uji coba terbatas dan uji coba kelas luas dengan n-gain 0,33 dan 0,47 dengan kriteria sedang. yang kemudian hasil n-gain dianalisis statistic untuk mengetahui hubungan antara peningkatan keterampilan proses sains dengan penggunaan produk pengembangan diperoleh bahwa nilai $\alpha < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan yang signifikan dari penggunaan e-modul praktikum yang dikembangkan. Hasil penelitian ini berupa E-Modul praktikum berbasis laboratorium virtual dinyatakan layak dan dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa.

Kata Kunci: Keeterampilan proses, kelayakan, validitas, kepraktisan, signifikan

ABSTRACT

Andy Azhari, 2023. *Development of Practice E-Module based on Virtual Laboratory for Increasing Student Science Process Skills*. Thesis. Master of Science Natural Science Education, University of Lambung Mangkurat Postgraduate Program. Advisors: (I) Dr. Suyidno, M.Pd., (II) Dr. Suryajaya, M.Sc. Tech.

Science process skills are necessary skills that the students should own in fulfilling 21st-century skills to make the students can control science process skills. This is developmental research using the ASSURE research method to obtain a decent product in increasing the science process skills measured from validity, practicality, and effectiveness aspects. The data is collected through validation sheets, questionnaire responses, and science process skills tests. The data analysis is performed by using qualitative and quantitative descriptive methods. Test subjects are limited to only 28 students of the education department, and wide class testing subjects are 35 students of the science education FKIP ULM study program. The research results show that the development carried out was measured practical to be used based on the validity of format, language, content, didactic, construction, and technical aspects with values of 3,52; 3,56; 3,50; 3,33; 3,56; and 3,56 which the average has very valid criteria. The practicality has efficient standards with the value of 97.04 based on the responses of the students and the improvement of KPS at the assessed meeting with suitable criteria. The effectiveness of the development carried out in the limited trial and wide class trial has n-gain of 0,33 and 0,47 with medium criteria, which later the n-gain result is analyzed statistically to figure out the connection between enhancement science process skills with the use of development product. It is obtained that the value $\alpha < 0.05$, so there is a significant difference from the use of e-modules practice developed. The results of this study are in the form of an E-Module practicum based on a virtual laboratory and are declared to be decent to use, and it can be used to increase the science process skills of the student.

Keywords: process skills, feasibility, validity, practicality, significant

Banjarmasin, June 26, 2023

Approved by:

Head of Language Center



Prof. Dr. Fachrud Mu'in, M. Hum.

NIP 196103041989031003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
UPT BAHASA ULM

Jalan Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 219 Banjarmasin 70123
Telepon/Fax.: (0511) 3308140
Email: uptbahasa@ulm.ac.id

SURAT KETERANGAN

NO: 134/UN8.16/BS/2023

Bersama ini kami menerangkan bahwa Abstrak bahasa Inggris dari judul Thesis:
**"Development of Practice E-Module based on Virtual Laboratory for
Increasing Student Science Process Skills"** yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Andy Azhari
Nim : 2020132310007
Jurusan/Fakultas : S2 IPA
Program : Pascasarjana

telah diverifikasi bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari abstrak
asli yang ditulis oleh mahasiswa tersebut di atas. (Abstrak terlampir) Demikian Surat
Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, 26 Juni, 2023
Kepala,



Prof. Dr. Fatchul Mujib, M. Hum.
NIP. 196103041989031003

RIWAYAT HIDUP

Penulis Memiliki nama Lengkap Andy Azhari, lahir di Galagah Hulu pada tanggal 11 Desember 1993, penulis lahir sebagai anak laki-laki tunggal.

Penulis memulai perjalanan menempuh pendidikan formal dimulai dari TK Aisyiah Bustanul Affal Galagah Hulu (1998-2000), yang kemudian melanjutkan pendidikan di SD Muhammadiyah Bersubsidi Galagah Hulu (2000-2006), dan melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Muhammadiyah 1 Teluk Betung (2006-2009). Setelah menyelesaikan pendidikan Menengah pertama Penulis melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 3 Amuntai (2009-2012) yang merupakan sekolah negeri pertama yang diambil penulis. Penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas Lambung Mangkurat pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di jurusan Pendidikan Matematika dan IPA program studi Pendidikan Fisika (2012-2016) dengan judul *Pengembangan bahan ajar fisika dengan makromedia flash untuk melatih penerapan konsep siswa SMP*, yang sebagian besar dari hasil penelitian tersebut telah dipublikasikan di *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(2), 223-228,

Setelah menyelesaikan pendidikan Strata 1 penulis bekerja sebagai tenaga laboran di laboratorium pendidikan fisika dan pada tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan magisternya di Universitas Lambung Mangkurat Fakultas Pasca Sarjana Program Studi Pendidikan IPA di tahun (2020-Sekarang)

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penyusunan tesis dengan judul “Pengembangan e-modul praktikum berbasis laboratorium virtual untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa” dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan tesis ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapat gelar kesarjanaan S-2 pada Program Magister Pendidikan IPA Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat. Melalui kesempatan ini, Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Ahmad Suriansyah, M.Pd., Ph.D. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Dr. Suyidno M.Pd. selaku plt. Koordinator Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Lambung Mangkurat.
3. Dr. Suyidno M.Pd. dan Dr. Suryajaya, M.Sc.Tech. selaku dosen pembimbing I dan II yang telah memberikan arahan dan bimbingannya.
4. Bapak Dr. Andi Ichsan Mahardika, M.Pd. selaku Penelaah 1 dan Bapak Yudha Irhasyuarna, S.Pd., M.Pd. selaku penelaah II yang telah memberikan masukan dan ulasan terhadap penyusunan tesis ini.
5. Bapak Dr. Andi Ichsan Mahardika, M.Pd., Bapak Dr. Amiruddin Takda, S.Pd., M.Si. dan Bapak Dr. Wakhid A., M.Si. selaku reviewer dan validator ahli yang telah memberikan ulasan dan masukan untuk memperbaiki produk pengembangan yang dilakukan.
6. Bapak Abdul Salam M, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat. Yang telah memberikan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tesis yang dikerjakan.
7. Bapak Drs. Maya Istyadi, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat yang telah mengizinkan kegiatan penelitian di laboratorium Pendidikan IPA.

8. Ibu Ellyna Hafizah, M.Pd. selaku kepala laboratorium IPA di FKIP ULM yang telah menyediakan laboratorium IPA sebagai tempat untuk melaksanakan penelitian.
9. Seluruh Dosen dan staf yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis selama proses menuntut ilmu di Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat
10. Orang Tua yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, dan dukungan yang luar biasa.
11. Seluruh Mahasiswa angkatan 2022 baik dari SI Pendidikan Fisika dan SI Pendidikan IPA yang telah bersedia membantu dalam kelancaran penelitian yang dilakukan.
12. Rekan-rekan seperjuangan di Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini masih belum sempurna sehingga kritik dan saran sangat diperlukan untuk perbaikan selanjutnya. Penulis berharap semoga proposal tesis ini bermanfaat bagi pendidik untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Aamiin.

Banjarmasin, Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TESIS	ii
SALINAN SERTIFIKAT UJI PLAGIASI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
SURAT KETERANGAN RINGKASAN TESIS BAHASA INGGRIS	viii
RIWAYAT HIDUP.....	ix
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang masalah.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	6
1.3 Tujuan penelitian.....	7
1.4 Manfaat penelitian.....	7
1.5 Definisi istilah	8
1.6 Asumsi penelitian.....	9
1.7 Batasan masalah	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Keterampilan proses sains.....	11
2.2 Laboratorium virtual	13
2.3 E-Modul Praktikum Berbasis Laboratorium Virtual.....	16
2.4 Penelitian dan pengembangan.....	19
2.5 Penelitian relevan	23
2.6 Kerangka berfikir	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Desain penelitian.....	27
3.2 Subjek dan objek penelitian	33

3.3 Tempat dan waktu penelitian	34
3.4 Operasional variabel.....	34
3.5 Teknik pengambilan data dan instrumen penelitian.....	36
3.6 Teknik analisis data.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Hasil penelitian.....	45
4.2 Pembahasan.....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran.....	76
5.3 Implikasi.....	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar	hal
2.1 Desain penelitian dan pengembangan ASSURE	20
2.2 Kerangka berfikir penelitian (penulis).	26
3.1 Tahapan model penelitian ASSURE.....	27
3.2 Desain uji coba terbatas	32
4.1 Bagian e-modul praktikum berbasis laboratorium virtual	46
4.2 Bagian indikator KPS pada e-modul praktikum	47
4.3 Bagian akhir panduan percobaan	48
4.4 Tampilan rancangan percobaan dengan livewire.....	48
4.5 Tampilan rancangan percobaan dengan PhET	49
4.6 Grafik pengamatan keterampilan proses sains per pertemuan.....	54
4.7 Rekapitulasi N-Gain uji terbatas dan uji kelas.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel	hal
3.1 Analisis CPMK fisika dasar II	28
3.2 Tujuan percobaan pada mata kuliah fisika dasar II.....	29
3.3 Pemilihan strategi dan media teknologi dalam penelitian	30
3.4 Penilaian keterampilan proses sains.....	37
3.5 Kisi-kisi pertanyaan respon mahasiswa	39
3.6 Indikator keterampilan proses sains.....	41
3.7 Kriteria validitas e-modul	41
3.8 Kriteria reliabilitas.	42
3.9 Kriteria keterlaksanaan pembimbing praktikum.....	42
3.10 Kriteria penilaian keterampilan proses sains	43
3.11 Kriteria n-gain.....	44
4.1 Rekapitulasi validasi e-modul praktikum	50
4.2 Rekapitulasi angket respon mahasiswa.....	52
4.3 Pengamatan KPS lima pertemuan.....	53
4.4 Analisis hasil keterampilan proses sains uji terbatas	55
4.5 Analisis hasil keterampilan proses sains uji kelas	56
4.6 Tabel rekapitulasi peningkatan keterampilan proses sains perindikator.....	59
4.7 Hasil uji prasyarat	61
4.8 Ringkasan uji statistik pada masing-masing uji.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	hal
1. E-modul praktikum laboratorium virtual	93
2. Hasil validasi e-modul praktikum berbasis laboratorium virtual.....	51
3. Lembar validasi.....	53
4. Kepraktisan berdasarkan angket respon mahasiswa	57
5. Angket respon mahasiswa.....	61
6. Instrumen pengamatan KPS.....	64
7. Hasil pengamatan KPS per-pertemuan	67
8. Tes KPS	70
9. Analisis N-Gain	79
10. Uji statistik	82
11. Dokumentasi penelitian	85
12. Daftar Hadir mahasiswa.....	89
13. Surat-surat terkait.....	91