

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL MIKROBIOLOGI UNTUK
MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA**

TESIS

**NORFAJRINA
NIM. 2220113320021**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
JULI 2026**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL MIKROBIOLOGI UNTUK
MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA**

TESIS

Oleh:
Norfajrina
NIM. 2220113320021

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
JULI 2026**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DIGITAL MIKROBIOLOGI UNTUK
MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA**

Tesis

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Strata-2 Pendidikan Biologi

Oleh:

Norfajrina

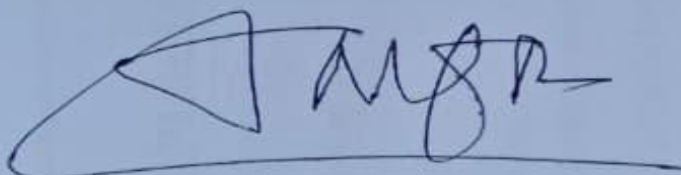
NIM. 2220113320021

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN BIOLOGI
PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
JULI 2026**

Judul Tesis : Pengembangan Bahan Ajar Digital Mikrobiologi
untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis
Mahasiswa
Nama : Norfajrina
NIM : 2220113320021

Disetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Prof. Dr. H. Aminuddin Prahatama Putra, M.Pd.
NIP. 196511171990031005

Pembimbing II



Dr. M. Arsyad, M.Pd.
NIP. 198810042014041001

Diketahui

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Biologi



Dr. M. Arsyad, M.Pd.
NIP. 198810042014041001

Direktur Program Pascasarjana
Universitas Lambung Mangkurat



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

Tanggal Lulus:

Tanggal Wisuda:



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
PROGRAM PASCASARJANA

SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

NOMOR : 155/UN8.4/DP/2026

Sertifikat ini diberikan kepada:

Norfajrina

Dengan Judul Tesis :

Pengembangan Bahan Ajar Digital Mikrobiologi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 20 Juli 2026

Direktur,



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

NIP. 196805071993031020



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Norfajrina
NIM : 2220113320021
Program Studi : Pendidikan Biologi Program Studi Magister
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : **"Pengembangan Bahan Ajar Digital Mikrobiologi
untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis
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 dan tanpa paksaan dari siapapun.

Banjarmasin, 21 Maret 2026

Yang membuat pernyataan



Norfajrina

NIM. 2220113320021

RINGKASAN

Norfajrina. 2026. Pengembangan Bahan Ajar Digital Mikrobiologi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. Tesis, Program Studi Magister Pendidikan Biologi, Universitas Lambung Mangkurat. Pembimbing (I) Prof. Dr. H. Aminuddin Prahutama Putra, M.Pd., dan (II) Dr. M. Arsyad, M.Pd.

Kata Kunci: *Contextual Learning with Web Development (CLWD)*, *Educational Design Research (EDR)*, Evaluasi formatif Tessmer, Uji Reabilitas, Uji Validitas.

Pembelajaran di mata kuliah mikrobiologi memerlukan bahan ajar digital yang interaktif untuk mendukung pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Namun, buku ajar yang digunakan masih bersifat konvensional dan belum optimal mendukung pembelajaran saintifik. Pengembangan bahan ajar digital mikrobiologi dengan *Contextual Learning with Web Development (CLWD)* melalui evaluasi formatif Tessmer untuk menghasilkan bahan ajar digital mikrobiologi yang valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan analisis kebutuhan dan konteks pembelajaran, serta menilai tingkat validitas, kepraktisan, dan keefektifan bahan ajar digital mikrobiologi yang dikembangkan.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Educational Design Research (EDR)* yang terdiri dari tahap pendahuluan, tahap pengembangan atau pembuatan prototipe, dan tahap penilaian. Pada tahap penilaian menggunakan evaluasi sumatif maka dilakukan alternatif yaitu evaluasi formatif dengan proses penilaian berkelanjutan yang bertujuan memberikan umpan balik langsung untuk memperbaiki dan menyesuaikan proses pembelajaran agar lebih efektif dalam mencapai tujuan. Evaluasi formatif Tessmer meliputi tahap pendahuluan, evaluasi diri, tinjauan ahli, uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Subjek penelitian terdiri atas 50 responden dan satu dosen dalam mengisi analisis kebutuhan, tiga validator, lima mahasiswa untuk uji keterbacaan, tujuh mahasiswa untuk uji responden, 15 mahasiswa untuk validitas uji dan reabilitas butir soal, satu observer dan 15 mahasiswa yang sedang menempuh mata kuliah mikrobiologi untuk uji implementasi. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin pada bulan September hingga Oktober 2025. Pengumpulan data dilakukan melalui angket, wawancara, lembar validasi, lembar observasi, tes hasil belajar, dan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang disusun berdasarkan enam indikator berpikir kritis Facione.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran mikrobiologi di Program Studi Tadris Biologi UIN Antasari memerlukan pengembangan buku ajar digital yang mampu mendukung pembelajaran mandiri serta melatih kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Kerangka konseptual dan teoretis yang dikembangkan dinyatakan sangat layak dengan persentase sebesar 88,3%. Hasil evaluasi formatif menunjukkan bahwa buku ajar digital memenuhi kriteria valid dengan persentase

sebesar 82,5%, memiliki tingkat keterbacaan sebesar 91,0%, dan sangat praktis dengan persentase sebesar 83,6%. Instrumen penelitian juga memenuhi kriteria valid dan reliabel dengan koefisien Cronbach's Alpha sebesar 0,705 sehingga layak digunakan pada tahap implementasi. Hasil implementasi menunjukkan bahwa buku ajar digital mikrobiologi efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis mahasiswa dengan nilai N-Gain 0,5 (kategori sedang). Keterlaksanaan penggunaan produk mencapai 92,5% dan ditunjang dengan keterampilan kolaborasi 90,0% yang keduanya berada pada kategori sangat terlaksana.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa buku ajar digital mikrobiologi yang dikembangkan melalui evaluasi formatif Tessler memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Produk ini mendukung Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dan melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Buku ajar digital juga cocok digunakan sebagai bahan ajar alternatif di perguruan tinggi karena telah terbukti efektif dalam proses pembelajaran.

SUMMARY

Norfajrina. 2026. Development of Microbiology Digital Teaching Materials to Train Students' Critical Thinking Skills. Thesis, Master's Program in Biology Education, Lambung Mangkurat University. Advisors (I) Prof. Dr. H. Aminuddin Prahatama Putra, M.Pd., and (II) Dr. M. Arsyad, M.Pd.

Keywords: Contextual Learning with Web Development (CLWD), Educational Design Research (EDR), Tessmer's formative evaluation, reliability testing, Validity testing.

Learning in microbiology courses requires interactive digital teaching materials to support students' understanding of concepts and critical thinking skills. However, the textbooks used remain conventional and have not effectively supported scientific learning. The development of microbiology digital teaching materials using Contextual Learning with Web Development (CLWD) through Tessmer formative evaluation aims to produce valid, practical, and effective materials to train students' critical thinking skills. In particular, this study aims to describe the analysis of learning needs and context, as well as to assess the validity, practicality, and effectiveness of the developed digital microbiology teaching materials.

The research method used is Educational Design Research (EDR), which consists of the preliminary stage, the development or prototyping stage, and the assessment stage. At the assessment stage, summative evaluation is replaced by formative evaluation, with a continuous assessment process that provides direct feedback to refine and adjust the learning process to achieve goals more effectively. Tessmer's formative evaluation includes preliminary stages, self-evaluations, expert reviews, individual tests, small group tests, and field tests. The research subjects consisted of 50 respondents and one lecturer in filling in the needs analysis, three validators, five students for the readability test, seven students for the respondent test, 15 students for the validity of the test and the reliability of the question items, one observer and 15 students who were taking microbiology courses for the implementation test. This research was conducted in the Biology Study Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Antasari State Islamic University, Banjarmasin, from September to October 2025. Data collection was carried out through questionnaires, interviews, validation sheets, observation sheets, learning outcome tests, and Student Worksheets (MFIs), which were compiled based on six Facione critical thinking indicators.

The results of the study show that microbiology instruction in the Biology Study Program at UIN Antasari requires the development of digital textbooks that support independent learning and develop students' critical thinking skills. The conceptual and theoretical framework developed was deemed highly feasible, with an 88.3% rating. The results of the formative evaluation showed that digital textbooks met the validity criteria with a percentage of 82.5%, had a readability rate of 91.0%, and were very practical with a percentage of 83.6%. The research instrument also meets the criteria for validity and reliability, with a Cronbach's Alpha coefficient of 0.705, making it suitable for use at the implementation stage.

The results of the implementation show that the digital microbiology textbook is effective in developing students' critical thinking skills, with an N-Gain value of 0.5 (medium category). The implementation of product use reached 92.5% and collaboration skills 90.0%, both of which were in the very implemented category.

Based on the results of the study, it can be concluded that the microbiology digital textbook developed through the Tessmer formative evaluation meets the criteria of validity, practicality, and effectiveness. This product supports Problem-Based Learning (PBL) and trains students' critical thinking skills. The digital textbook is also suitable for use as alternative teaching material in higher education because it has proven effective in the learning process.

SURAT KETERANGAN VERVAL ABSTRAK BAHASA INGGRIS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
UPA BAHASA ULM

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

SURAT KETERANGAN

NO: 101/UN8.16/BS/2026

Bersama ini kami menerangkan bahwa Ringkasan bahasa Inggris dengan judul:

***“Development of Microbiology Digital Teaching Materials to Train Students’
Critical Thinking Skills”*** yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Norfajrina
Nim : 2220113320021
Jurusan/Fakultas : S2 Biologi
Program : Pascasarjana

telah diverifikasi Bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari ringkasan yang ditulis oleh mahasiswa tersebut di atas. (Ringkasan terlampir)

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, July 2, 2026
Kepala,



Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M.Pd
NIP. 197710232001122003

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Norfajrina lahir di Banjarmasin pada 21 Mei 1998 dan berdomisili di Komplek Griya Trikora F3, Banjarbaru dengan alamat asal di Desa Bandar Raya No. 16, Kecamatan Tamban Catur. Penulis merupakan warga negara Indonesia, beragama Islam, dan anak ketiga dari tiga bersaudara. Riwayat pendidikan penulis dimulai dari TK Izharul Ulum (2003–2004), SDN 1 Sidorejo (2004–2010), SMPN 1 Kapuas Kuala (2010–2013), dan SMAN 1 Kapuas Kuala (2013–2016). Selanjutnya, penulis menyelesaikan pendidikan tinggi pada Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Antasari Banjarmasin pada tahun 2017–2021.

Dalam bidang pekerjaan, penulis memiliki pengalaman sebagai private mentor di EZ Smart Solution (2017–2019), guru les privat E-Edu Learn (2018–2025), serta saat ini aktif sebagai Asisten Dosen Program Studi Pendidikan Biologi dan Asisten Pranata Laboratorium Pendidikan Biologi di UIN Antasari Banjarmasin sejak tahun 2019. Secara akademik, penulis aktif sebagai laboran dan asisten praktikum di Laboratorium Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin, serta terlibat dalam kegiatan pengajaran dan pembimbingan mahasiswa dan siswa. Ketertarikan penulis dalam bidang kepenulisan ilmiah telah menghasilkan berbagai karya yang dipublikasikan dalam bentuk buku dan artikel ilmiah, di antaranya buku berjudul “Jenis-Jenis Jamur Makroskopis di Desa Bandar Raya Kecamatan Tamban Catur”, artikel berjudul “Inventarisasi Pteridophyta di Kawasan Kampus II UIN Antasari Banjarmasin”, serta beberapa tulisan lainnya.

Norfajrina

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Digital Mikrobiologi untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa” dengan baik. Penyusunan tesis ini dilakukan sebagai salah satu syarat dalam pelaksanaan dan penyelesaian penelitian tesis.

Proses penyusunan dan penulisan tesis ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan tesis ini, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. H. Aminuddin Prahatama Putra, M.Pd. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingannya.
2. Dr. M. Arsyad, M.Pd. selaku pembimbing II yang juga memberikan arahan dan bimbingannya, dan selaku Koordinator di Program Magister Pendidikan Biologi Universitas Lambung Mangkurat periode 2025-2027.
3. Dr. Ir. H. Badruzsaufari, M.Sc., Dr. Bunda Halang, M.T., dan Dr. Suyidno, M.Pd. selaku penguji Tesis serta validator perangkat penelitian dan bahan ajar atas dukungan serta arahannya.
4. Khairunnisa, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin atas perizinan penelitian yang diberikan.
5. Seluruh Dosen Pengajar di Program Magister Pendidikan Biologi Universitas Lambung Mangkurat, atas ilmu dan wawasan serta bantuan yang telah diberikan.
6. Orang tua penulis (Bapak Hasan Basri dan almarhumah ibu Miati), kakak perempuan (Asnawati), kakak laki-laki (Bahrudin), adik laki-laki (Fajrin Rahman) serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dan mendukung apapun yang saya kerjakan dari awal hingga selesainya tesis ini.

7. Rekan kerja serta seluruh dosen di UIN Antasari yang senantiasa menjadi tempat berdiskusi, bertukar pikiran, serta memberikan dukungan dan nasihat layaknya keluarga sendiri.
8. Tim peneliti lapangan dan subjek penelitian yang telah membantu proses pengambilan data dari awal hingga selesai.
9. Terakhir, penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih kepada diri sendiri atas keteguhan, kesabaran, dan usaha yang telah dicurahkan dalam menghadapi berbagai tantangan hingga tesis ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan guna penyempurnaan penulisan ini. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, dosen, dan semua pihak yang membutuhkannya.

Banjarmasin, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SERTIFIKAT CEK PLAGIASI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vii
SURAT KETERANGAN VERVAL ABSTRAK BAHASA INGGRIS.....	ix
RIWAYAT HIDUP PENULIS	x
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Batasan Masalah	8
1.4 Tujuan Penelitian	11
1.5 Manfaat Penelitian	11
1.6 Definisi Istilah dan Operasional	13
II. TINJAUAN PUSTAKA	17
2.1 Pengembangan Bahan Ajar.....	17
2.2 Bahan Ajar	28
2.3 Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	35
2.4 Kajian Mikrobiologi	40
2.5 Kemampuan Berpikir Kritis	43
2.6 Kerangka Berpikir	51
III. METODE PENELITIAN	52
3.1 Rancangan Penelitian.....	52
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	57
3.3 Subjek dan Objek Penelitian.....	57
3.4 Instrumen Penelitian	58
3.5 Prosedur Penelitian	60
3.6 Alur Penelitian	69
3.7 Analisis Data.....	70
IV. KONDISI UMUM TEMPAT PENELITIAN.....	76
4.1 Universitas Islam Negeri (UIN) Antasari	76
4.2 Program Studi Tadris (Pendidikan) Biologi UIN Antasari.....	78

V.	HASIL DAN PEMBAHASAN	83
	5.1 Hasil Penelitian.....	83
	5.2 Pembahasan Penelitian	119
VI.	PENUTUP	148
	6.1 Kesimpulan.....	148
	6.2 Saran	149
	DAFTAR PUSTAKA	151
	LAMPIRAN	162

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
2.1 Fokus desain dan evaluasi formatif prototipe	28
2.2 Kelebihan dan kekurangan desain buku ajar digital	32
2.3 Subskill kemampuan berpikir kritis.....	48
3.1 Kriteria hasil validasi buku ajar	72
3.2 Kriteria kepraktisan buku ajar	73
3.3 Klasifikasi n-gain.....	75
3.4 Nilai dan kategori kemampuan berpikir kritis mahasiswa	75
5.1 Hasil analisis kebutuhan mahasiswa.....	83
5.2 Kriteria hasil validasi instrumen kualitas instrumen	87
5.3 Kriteria hasil validasi buku ajar digital.....	87
5.4 Saran validator guna perbaikan buku ajar digital	89
5.5 Kriteria hasil validasi rencana pembelajaran semester	92
5.6 Saran validator guna perbaikan rencana pembelajaran semester	93
5.7 Kriteria hasil validasi soal evaluasi	95
5.8 Saran validator guna perbaikan soal evaluasi	96
5.9 Kriteria hasil validasi soal lembar kerja mahasiswa.....	98
5.10 Saran validator guna perbaikan lembar kerja mahasiswa.....	99
5.11 Kriteria hasil keterbacaan buku ajar digital	102
5.12 Kriteria hasil kepraktisan buku ajar digital.....	104
5.13 Saran-saran perbaikan buku ajar digital	105
5.14 Hasil uji validitas butir soal kemampuan berpikir kritis pada mata kuliah mikrobiologi	107
5.15 Hasil uji reabilitas butir soal	109
5.16 Kriteria hasil belajar buku ajar digital pada kemampuan berpikir kritis.....	110
5.17 Kriteria hasil belajar buku ajar digital pada kemampuan berpikir kritis.....	111
5.18 Kriteria hasil keterlaksanaan penggunaan buku ajar digital	115
5.19 Kriteria hasil keterlaksanaan keterampilan kolaborasi mahasiswa	117

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
2.1 Alur desain formative tesser evaluation	21
2.2 Skema kerangka berpikir kritis	51
3.1 Sampul depan dan belakang bahan ajar digital mikrobiologi.....	61
4.1 Kondisi kampus UIN antasari banjarmasin	76
4.2 Gedung integrasi laboratorium di kampus 2 UIN antasari	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rencana pembelajaran semester pada mata kuliah Mikrobiologi asli	163
2. Rencana pembelajaran semester pada mata kuliah Mikrobiologi pengembangan.....	166
3. Rencana pembelajaran mingguan	170
4. Instrumen wawancara mahasiswa.....	183
5. Instrumen wawancara dosen.....	186
6. Instrumen kualitas instrumen.....	189
7. Instrumen validasi ahli.....	192
8. Instrumen validasi rencana pembelajaran semester.....	195
9. Instrumen validasi soal	198
10. Instrumen validasi lembar kerja mahasiswa	200
11. Instrumen validasi uji keterbacaan (<i>one to one</i>)	202
12. Instrumen validasi uji uji respon (<i>small group</i>).....	204
13. Instrumen validasi uji keterlaksanaan (<i>field tes</i>)	206
14. Hasil validasi instrumen wawancara mahasiswa.....	210
15. Hasil wawancara dengan mahasiswa.....	221
16. Hasil validasi instrumen wawancara dosen	222
17. Hasil wawancara dengan pengajar.....	231
18. Hasil instrumen kualitas instrumen	233
19. Hasil instrumen validasi ahli	241
20. Hasil instrumen validasi rencana pembelajaran semester	251
21. Hasil instrumen validasi soal	260
22. Hasil instrumen validasi lembar kerja mahasiswa.....	268
23. Hasil instrumen uji keterbacaan (<i>one to one</i>)	275
24. Hasil instrumen uji respon (<i>small group</i>)	277
25. Hasil instrumen validitas dan reabilitas butir soal.....	280
26. Hasil instrumen uji keterlaksanaan (<i>field test</i>).....	283
27. Hasil instrumen uji keterlaksanaan (<i>field test</i>) dari observer.....	285
28. Hasil perhitungan uji keterlaksanaan (<i>field test</i>)	289
29. Surat izin riset penelitian	297
30. Surat selesai riset penelitian	298
31. Foto/dokumentasi penelitian di kelas	299
32. Produk buku ajar digital mikrobiologi dasar	300
33. Pernyataan seminar hasil tesis	301
34. Pernyataan sidang tesis	302
35. Surat penunjukan sidang tesis.....	303