

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BIOTEKNOLOGI BERBASIS
STUDI ANTI-KANKER PADA PORIFERA SECARA *IN-*
SILICO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA SMA**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**



**NAUFAL MA'ARIF
1304619064**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2023

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI
PENGEMBANGAN *E-MODUL* BIOTEKNOLOGI BERBASIS STUDI
ANTI-KANKER PADA PORIFERA SECARA *IN-SILICO* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

Nama : Naufal Ma'arif
No. Registrasi : 1304619064

Penanggung Jawab:

Nama : Landa Langan Tanggal

Dekan : Prof. Dr. Muktmingsih N., M.Si
NIP. 19640511 198903 2 001

Wakil Penanggung Jawab:

Wakil Dekan I : Dr. Esmar Budi, M.T.
NIP. 19720728 199903 1 002

Ketua Penguji : Dr. Supriyatin, M.Si
NIP. 19650707 199702 2 001

Sekretaris/Penguji I : Dr. Ratna Komala, M.Si
NIP. 19640815 198903 2 002

Anggota:

Pembimbing I : Dr. Hanun Isfaeni, M.Si
NIP. 19700415 200501 1 012

Pembimbing II : Dr. Rusdi, M.Biomed
NIP. 19650917 199203 1 001

Penguji II : Annisa Wulan A. U., S.Si., M.Si
NIP. 19910801 201903 2 016

Dinyatakan lulus Ujian skripsi tanggal 17 Juli 2023

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta

Nama : Naufal Ma'arif
Nomor Registrasi : 1304619064
Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Pengembangan *E-Modul* Bioteknologi Berbasis Studi Anti-Kanker pada Porifera secara *In-Silico* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Januari – April 2023
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan yang saya buat tidak benar.

Jakarta, 9 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



Naufal Ma'arif

NIM. 1304619064



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Naufal Ma'arif
NIM : 1304619064
Fakultas/Prodi : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Pendidikan Biologi
Alamat email : nmaarif25@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PENGEMBANGAN E-MODUL BIOTEKNOLOGI BERBASIS STUDI ANTI-KANKER
PADA PORIFERA SECARA IN-SILICO UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta

Penulis

(Naufal Ma'arif)

ABSTRAK

NAUFAL MA'ARIF. Pengembangan *E-Modul* Bioteknologi Berbasis Studi Anti-Kanker pada Porifera secara *In-Silico* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. Di bawah bimbingan Dr. Hanum Isfaeni, M.Si dan Dr. Rusdi, M.Biomed.

Pembelajaran abad 21 merupakan karakteristik pembelajaran yang berorientasi pada integrasinya beberapa mata pelajaran sekaligus seperti dalam bidang teknologi dan bidang lainnya. Kurikulum yang ada di Indonesia diharapkan dapat menekankan siswa pada aspek-aspek penting seperti kognitif, afektif, dan psikomotorik. Namun, penerapan kurikulum yang ada saat ini belum sepenuhnya diimplementasikan dengan baik menurut hasil PISA dan TIMSS. Selain itu, salah satu kemajuan terbesar pada bidang biologi adalah kemajuan dalam bidang bioteknologi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan *E-modul* Bioteknologi berbasis studi anti-kanker secara *in-silico* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode *Educational Design Research and Development* dengan menggunakan model Hannafin and Peck (1998). Subjek dari penelitian ini adalah guru Biologi dan siswa kelas X di SMAN 68 Jakarta. Hasil validasi *E-Modul* menunjukkan *E-Modul* dinyatakan valid pada media, materi, dan bahasa dengan nilai keseluruhan 91.33 dan interpretasi "sangat valid". Sementara itu, hasil uji validasi instrumen berpikir kritis mendapatkan nilai 80,5 dengan interpretasi "valid". Pada uji coba kepada guru Biologi, *E-Modul* dan Instrumen mendapatkan nilai 97,55 dengan interpretasi "sangat layak". Pada uji coba kelompok kecil, *E-Modul* mendapatkan nilai 75,67 dengan interpretasi "layak". Sementara pada uji coba kelompok besar, *E-Modul* mendapatkan hasil 85,04 dengan interpretasi "sangat layak. Uji efektivitas dilakukan dengan menggunakan desain penelitian *one group pre-test and post-test design*. Hasil *N-gain* mendapatkan skor 60% dan menunjukkan *E-Modul* "cukup efektif" dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, *E-modul* ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang valid, layak, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Bioteknologi.

Kata kunci: *E-Module, Critical thinking, In-Silico, Biotechnology, N-Gain.*

ABSTRACT

NAUFAL MA'ARIF. Development of Biotechnology E-Modules Based on In-Silico Anti-Cancer Studies on Porifera to Improve Critical Thinking Skills of High School Students. Under the supervision of Dr. Hanum Isfaeni, M.Si and Dr. Rusdi, M.Biomed.

21st-century learning is a characteristic of learning-oriented towards integrating several subjects at once, such as in technology and other fields. The existing curriculum in Indonesia is expected to emphasize essential aspects such as cognitive, affective, and psychomotor. However, the current curriculum still needs to be fully implemented correctly, according to PISA and TIMSS results. In addition, one of the most significant advances in the field of biology is the progress in biotechnology. This research aims to develop a Biotechnology E-module based on in-silico anti-cancer studies to improve students' critical thinking skills. The method used in this research is the Educational Design Research and Development method using the Hannafin and Peck (1998) model. The subjects of this study were Biology teachers and grade X students at SMAN 68 Jakarta. The results of the E-Module validation showed that the E-Module was declared valid on media, material, and language with an overall score of 91.33 and an interpretation of "very valid." Meanwhile, the critical thinking instrument validation test received a score of 80.5 with the interpretation of "valid." In the trial with the Biology teacher, the E-Module and Instrument received a score of 97.55 with the interpretation of "very feasible." In the small group trial, the E-Module received a score of 75.67 with the interpretation of "feasible." While in the large group trial, the E-Module received a result of 85.04 with the interpretation of "very feasible." The effectiveness test was conducted using a one-group pre-test and post-test design. The N-gain results obtained a score of 60% and showed that the E-Module was "quite effective" in improving students' critical thinking skills. Therefore, this E-module can be used as a valid, feasible, and effective learning media to improve students' critical thinking skills on Biotechnology material.

Keywords: E-Module, Critical thinking, In-Silico, Biotechnology, N-Gain.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji serta syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Bioteknologi Berbasis Studi Anti-Kanker pada Porifera Secara *In-Silico* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA” dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam tidak lupa juga penulis sampaikan kepada Nabi Muhamamd SAW, semoga kelak kita menjadi umatnya yang setia hingga akhir zaman. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

“I think the biggest innovations of the 21st century will be at the intersection of biology and technology. A new era is beginning”-Steve Jobs

Penulis menukil perkataan Steve Jobs sebagai CEO Apple pada masa-nya yang beranggapan kemajuan terbesar adalah pada era ini adalah di bidang biologi. Penulis menyimpulkan siswa di sekolah seharusnya diperkenalkan ilmu-ilmu terkini dalam bioteknologi modern. Penulis merasa bukan tidak mungkin jika dalam beberapa tahun ke depan ilmu-ilmu terbaru seperti biologi sintesis, *AI*, *Big data*, dan lainnya akan membuat perubahan yang luar biasa pada sisi kehidupan manusia. Oleh karena itu, penulis berharap penyusunan skripsi ini dapat menjadi manfaat bagi pembaca agar termotivasi oleh kemajuan terkhusus pada bidang biologi.

Selain itu dalam penyusunan skripsi ini, penulis tidak terlepas dari dukungan, bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Hanum Isfaeni, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah menyempatkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dukungan, serta

motivasi yang luar biasa sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini.

2. Bapak Dr. Rusdi, M.Biomed. selaku dosen pembimbing II dan Koorprodi yang telah menyempatkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Supriyatin, M.Si., selaku ketua sidang dan penguji, yang telah memberikan saran dan kritik yang bersifat konstruktif serta memberikan bimbingan kepada penulis.
4. Ibu Dr. Ratna Komala, M.Si. selaku dosen penguji I, dan Ibu Annisa Wulan Agus Utami, M.Si. selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran dan kritik yang bersifat konstruktif serta memberikan bimbingan kepada penulis.
5. Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si dan Bapak Dr. Esmar Budi, M.T., selaku Dekan FMIPA dan Wakil Dekan 1 FMIPA yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan sidang skripsi.
6. Kedua orang tua tercinta Bapak Sutarja dan Ibu Zainatun Nahar, adik tersayang Kamal Ahtar Radhawi, dan anggota keluarga lainnya yang memberikan doa serta dukungan moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
7. Bapak Ade Suryanda, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan motivasi, dukungan, dan bimbingan selama masa perkuliahan.
8. Ibu Anissa Nofita Sari, Ph.D dan Ibu Dr. Wirdatun Nafisah, M.Si selaku pembimbing magang penulis selama di INBIO Indonesia yang memberikan bimbingan dalam skripsi ini.
9. Bapak Husna Nugrahapraja, Ph.D, SITH ITB., Ibu Dr. Tri Handayani Kurniati, M.Si., Ibu Eka Gunarti Ningsih, M.Si., INBIO Indonesia, Bapak Lari Andres Sanjaya, M.Pd., Pendidikan Fisika UNJ, Ibu Daniar Setyorini, M.Pd, Bapak Dr. Chakam Failasuf, M.Pd., Bapak Dr. Raden Ahmad Barnabas, M.Pd., dan Ibu Fitria Pusparini, M.Pd., selaku validator modul yang memberikan masukan dan saran terkait penelitian dan skripsi penulis.

10. Bapak Dr. Rizhal Hendi Ristanto, Ibu Dr. Mieke Miarsyah, M.Si., Ibu Dra. Ratna Dewi Wulaningsih, M.Si., selaku validator instrumen yang memberikan masukan dan saran terkait penelitian dan skripsi penulis.
11. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen di Rumpun Biologi Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu, motivasi, dan pengalaman yang bermanfaat bagi penulis.
12. Ibu Yunidar, M.Pd. selaku Kepala SMA Negeri 68 Jakarta, Ibu Indah Sulisty, M.Pd selaku Wakil Kepala Bidang Sarana dan Prasarana SMA Negeri 68 Jakarta sekaligus guru biologi kelas XI MIPA SMA Negeri 68 Jakarta, Bapak Jani, M.Pd selaku guru biologi kelas X SMA 68 Jakarta, serta jajaran guru, dan staf yang telah mengizinkan penulis dalam melakukan penelitian.
13. Bapak Mubarak Syarani, Lc., SH.I., selaku Wakil Kepala Sekolah Indonesia Makkah, Ibu Imas Alawiyah, S.Pd. selaku Wakil Kepala Bidang kurikulum SIM, dan Ibu Nurul Ulfa, S.T. selaku guru biologi kelas SIM, serta jajaran guru, dan staf yang telah mengizinkan penulis dalam melakukan penelitian.
14. Seluruh siswa kelas X SMA Negeri 68 Jakarta dan Sekolah Indonesia Makkah yang telah membantu menjadi responden pada penelitian ini.
15. Teman-teman seperbimbingan M. Zaki, Anisa S, Sayyid, Aurora yang telah berjuang bersama selama menyelesaikan skripsi ini.
16. Teman-teman kerabat dekat baik dari SMP hingga SMA, hingga teman kuliah yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
17. Teman-teman Panitia Serba Bisa (Iman, Harish, Rahman, Ersa, Hammam, Habib, Taufan, Daffa, Danan, Ardan, Omar) yang memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
18. Teman-teman PKM SMAN 68 dan Teman-teman PKM Arab Saudi yang selalu memberikan hiburan dan semangat selama menyusun skripsi ini.
19. Guru mengaji penulis Ustadz Miftah Sururi, Lc., dan Ustadz Miftahudin Lc., yang selalu memberikan dukungan moral dan spiritual kepada penulis.
20. Keluarga besar Pendidikan Biologi A 2019 dan *Chelonia mydas* yang telah memberikan semangat dan bantuan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Negeri Jakarta.

21. Adik tingkat Angkatan 20 dan 21 Pendidikan Biologi, FMIPA, UNJ yang memotivasi penulis untuk menyelesaikan penulisan naskah skripsi ini, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan dalam menyusun skripsi ini. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk penyusunan karya selanjutnya. Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak maupun yang membaca.

Jakarta, Juni 2023

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	3
C. Perumusan Masalah.....	3
D. Manfaat Hasil Penelitian.....	4
BAB II. KAJIAN PUSTAKA.....	5
A. Konsep Penelitian Pengembangan.....	5
B. Berpikir Kritis.....	8
C. E-Modul.....	11
D. Bioteknologi.....	13
E. Kajian In Silico.....	15
F. Kandungan Anti Kanker dari Porifera.....	17
G. Kerangka Berpikir.....	18
BAB III. METODOLOGI.....	20
A. Tujuan Operasional.....	20
B. Waktu dan Tempat.....	20
C. Subjek Penelitian.....	20
D. Metode Penelitian.....	20
E. Desain Penelitian.....	20
F. Prosedur Penelitian.....	21
1. Tahap Analisis.....	21
2. Tahapan Desain.....	22

3.	Tahapan implementasi.....	23
G.	Teknik Pengumpulan Data	23
H.	Instrumen Penelitian.....	24
1.	Instrumen Analisis Kebutuhan	24
2.	Instrumen Uji Validasi oleh Ahli	25
3.	Instrumen Uji Coba Produk.....	27
4.	Instrumen Berpikir Kritis	27
a.	Definisi Konseptual.....	27
b.	Definisi Operasional.....	27
I.	Teknik Analisis Data.....	29
1.	Skala Penilaian Uji Validasi Media.....	29
2.	Skala Penilaian Uji Coba Produk	29
3.	Skala Penilaian Uji Validasi Instrumen.....	30
4.	Penilaian Berpikir kritis.....	31
5.	Skala Penilaian Berpikir Kritis.....	31
6.	Skala Penilaian Uji Efektivitas.....	32
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		33
A.	Hasil Pengembangan Model.....	33
1.	Tahapan Analisis Kebutuhan.....	33
2.	Tahap Desain	39
3.	Tahapan Implementasi.....	56
B.	Pembahasan	63
BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN		76
A.	KESIMPULAN	76
B.	Implikasi.....	76
C.	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN.....		87
BIODATA PENULIS		151

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data	24
2. Kisi-Kisi Instrumen Kebutuhan Guru Dan Siswa	25
3. Kisi-Kisi Uji Validasi Materi	26
4. Kisi-Kisi Uji Validasi Bahasa	26
5. Kisi-Kisi Instrumen Berpikir Kritis	28
6. Skala Penilaian Uji Validasi <i>E-Modul</i>	29
7. Interpretasi Skor Uji Validasi <i>E-Modul</i>	29
8. Skala Penilaian Uji Validasi <i>E-Modul</i>	30
9. Interpretasi Skor Uji Kelayakan <i>E-Modul</i>	30
10. Kriteria Nilai Gain Ternormalisasi	32
11. Tampilan Draft <i>E-Modul</i> Bioteknologi	40
12. Hasil Uji Validasi Media Sebelum Revisi	45
13. Hasil Revisi Validator Media	45
14. Hasil Uji Validasi Media Setelah Revisi.....	48
15. Hasil Uji Validasi Materi Sebelum Revisi	48
16. Hasil Revisi Validator Materi	49
17. Hasil Uji Validasi Materi Setelah Revisi	51
18. Hasil Uji Validasi Bahasa Sebelum Revisi	52
19. Hasil Revisi Validasi Bahasa	53
20. Hasil Uji Validasi Bahasa Setelah Revisi	54
21. Hasil Validasi Instrumen Berpikir Kritis	54
22. Revisi Instrumen Berpikir Kritis.....	55
23. Uji Coba Guru Biologi	57
24. Uji Coba Kelompok Kecil.....	58
25. Hasil Uji Coba Kelompok Besar.....	59
26. Uji Prasyarat Analisis.....	61
27. Hasil Uji Hipotesis	61
28. Data Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Iterasi Dari Model Siklus Desain	7
2. Tahapan Model Hannafin And Peck	7
3. Integrasi Ilmu Biologi Pada Bidang Bioinformatika	16
4. Kerangka Berpikir Penelitian Pengembangan <i>E-Modul</i>	18
5. Kerangka Model Hannafin <i>And</i> Peck (1988)	20
6. Desain Penelitian Pengembangan <i>E-Modul</i> Berbasis Studi <i>In-Silico</i>	21
7. Alur Penelitian Pencarian Potensi <i>In Silico</i>	22
8. Grafik Analisis Kebutuhan Siswa	34
9. Grafik Fasilitas Siswa Di Sekolah	35
10. Grafik Pengetahuan Siswa Terkait Materi Biologi Terkini.	35
11. Grafik Analisis Kriteria Modul Yang Diinginkan Siswa	36
12. Grafik Analisis Kebutuhan Terhadap Guru.	37
13. Grafik Perbandingan Nilai <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i>	63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Waktu Penelitian	87
2. Kisi-Kisi Analisis Kebutuhan Guru Biologi	88
3. Hasil Analisis Kebutuhan Guru Sman 68 Jakarta	91
4. Kisi-Kisi Dan Hasil Analisis Kebutuhan Siswa	96
5. <i>Story-Board E-Modul Bioteknologi Berbasis Studi In-Silico</i>	101
6. Kisi-Kisi Dan Hasil Uji Validasi Media	105
7. Kisi-Kisi Dan Hasil Uji Kelayakan Materi	111
8. Kisi-Kisi Dan Hasil Uji Kelayakan Bahasa	117
9. Kisi-Kisi Dan Hasil Uji Coba Media Oleh Guru Biologi	117
10. Kisi-Kisi Uji Coba Media Oleh Siswa	122
11. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil Dan Kelompok Besar	122
12. Hasil Validasi Berpikir Kritis	124
13. Rubrik Penilaian Berpikir Kritis	128
14. Kisi-Kisi Dan Instrumen Evaluasi Berpikir Kritis	130
15. Hasil Pre-Test Dan Post-Test	139
16. Uji Prasyarat, Uji Homogenitas, Uji T Paired Sample, Uji N-Gain	143
17. Hasil Docking Dengan Menggunakan <i>Discovery Studio</i>	146
18. Surat Observasi Mandiri	147
19. Surat Izin Melaksanakan Penelitian	148
20. Surat Tanda Telah Melaksanakan Penelitian	149
21. Dokumentasi Penelitian	150