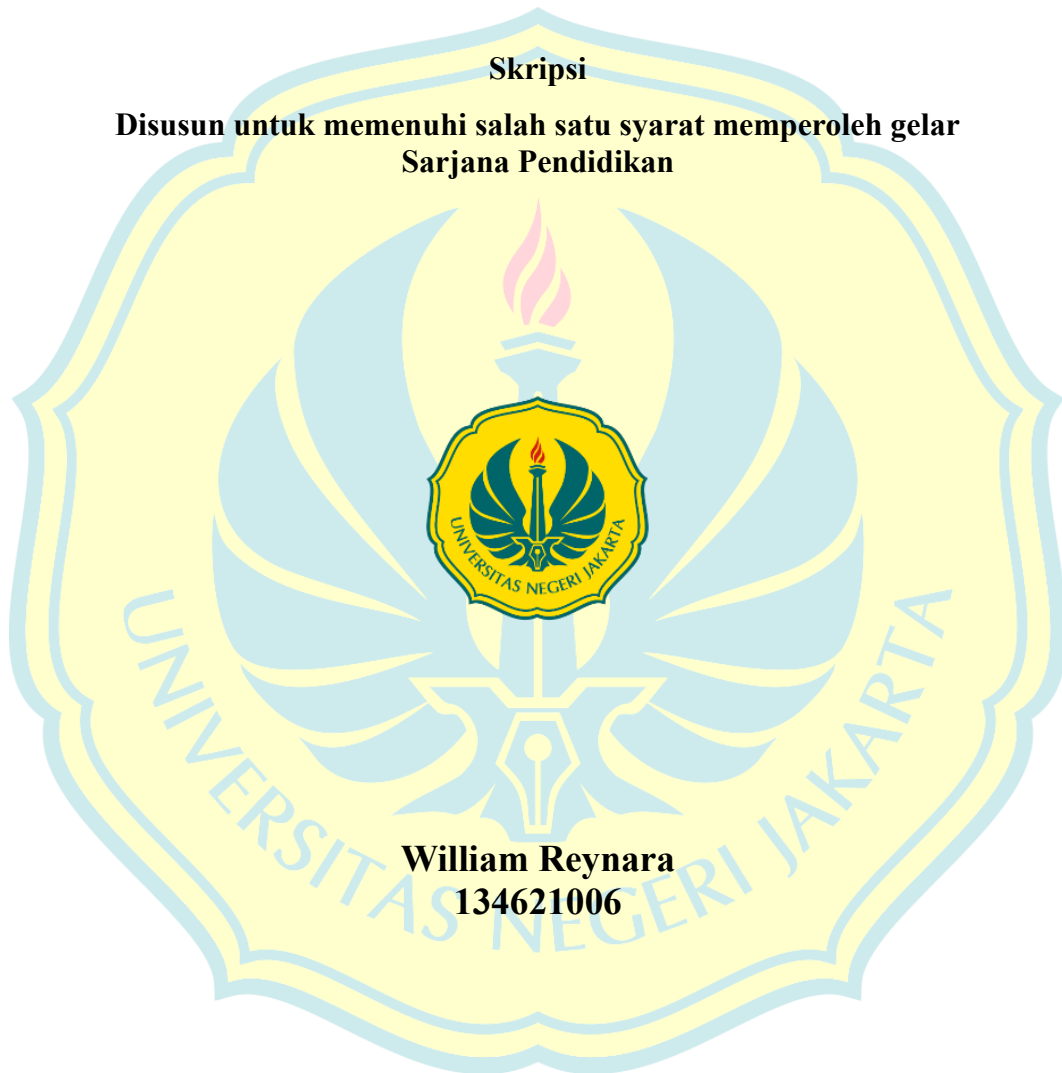


**PENGEMBANGAN *E-BOOK* KEANEKARAGAMAN
GENETIK FILUM ECHINODERMATA *IN SILICO*
SEBAGAI SUPLEMEN PADA KEANEKARAGAMAN
HAYATI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN
KONSEP PESERTA DIDIK SMA**

Skripsi

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



**William Reynara
134621006**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN E-BOOK KEANEKARAGAMAN GENETIK FILUM ECHINODERMATA IN SILICO SEBAGAI SUPLEMEN PADA KEANEKARAGAMAN HAYATI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP PESERTA DIDIK SMA

Nama : William Reynara
No. Registrasi : 1304621006

		Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab:				
Dekan	:	<u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si</u> NIP. 197909162005011004		13/08 2025
Wakil Penanggung Jawab:				
Wakil Dekan I	:	<u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 197905042009122002		13/08 2025
Ketua Penguji	:	<u>Dr. Rizhal Hendi Ristanto, M.Pd.</u> NIP. 198502022015041003		12/08 2025
Sekretaris/ Penguji II	:	<u>Annisa Wulan Agus Utami, M.Si</u> NIP. 199108012019032016		12/08 2025
Anggota:				
Pembimbing I	:	<u>Dr. Hanum Isfueni, M.Si</u> NIP. 197004152005011012		12/08 2025
Pembimbing II	:	<u>Dini Safitri, S.Pd., M.Pd</u> NIP. 198904212023212043		14/8 2025
Penguji Ahli	:	<u>Dr. Yulilina Retno Dewahrani, M. Biomed.</u> NIP. 196509171992031001		12/8. 2025

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 29 Juli 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan *E-Book* Keanekaragaman Genetik Filum Echinodermata *In Silico* Sebagai Suplemen untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Peserta Didik SMA” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Jakarta adalah karya saya dengan arahan dosen pembimbing.

Sumber informasi yang disebutkan dalam teks atau dikutip dari penulis lain yang telah dipublikasikan telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah pada umumnya dan ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jika dikeudian dhari ditemmukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia meneripa sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.



ABSTRAK

WILLIAM REYNARA. Pengembangan *E-book* Keanekaragaman Genetik Filum Echinodermata *In Silico* Sebagai Suplemen Pada Keanekaragaman Hayati Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Peserta Didik SMA. Skripsi, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2025.

Keanekaragaman hayati merupakan ilmu yang membahas mengenai variasi makhluk hidup yang hidup berdampingan di muka bumi ini. Dengan mengenal dan memahami peran makhluk hidup disekitar kita, agar ekosistem dan juga biodiversitas makhluk hidup dapat dilestarikan. Ancaman seperti perubahan iklim, eksploitasi berlebihan, dan polusi dapat mengurangi variasi genetik, membuat spesies lebih rentan terhadap kepunahan. Untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik terhadap keanekaragaman genetik dapat menggunakan pengembangan bahan pembelajaran *e-book* keanekaragaman genetik filum Echinodermata *in silico*. Pada penelitian ini mengembangkan buku yang berjudul pengembangan *e-book* keanekaragaman genetik filum Echinodermata *in silico* sebagai suplemen pada materi keanekaragaman hayati untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik SMA. Metode yang digunakan berupa *Educational Design Research* (EDR) dengan menggunakan model Hannafin & Peck (1988). Analisis data dengan uji prasyarat analisis mencakup uji normalitas dan uji homogenitas, serta uji efektivitas berupa *paired sample T test* dilengkapi dengan analisis *normalized gain*. Partisipan dari penelitian ini adalah peserta didik kelas X dan guru Biologi di SMAN 25 Jakarta. Hasil pengembangan bahan pembelajaran *e-book* keanekaragaman genetik filum Echinodermata *in silico* sangat layak oleh ahli media dan materi. Bahan pembelajaran *e-book* keanekaragaman genetik filum Echinodermata *in silico* efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik kelas X SMA pada materi keanekaragaman genetik.

Kata Kunci : *E-book*, Echinodermata, *In-silico*, Keanekaragaman, Penguasaan Konsep

ABSTRACT

WILLIAM REYNARA. *Development of an In Silico Genetic Diversity E-book on the Echinodermata Phylum as Supplement for Biodiversity to Enhance High School Students' Conceptual Understanding. Thesis, Biology Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta. July 2025.*

Biodiversity is a topic that discuss the variation of living organisms coexisting on Earth. Understanding the roles of these organisms is crucial for maintaining balanced ecosystems and preserving biological diversity. Threats such as climate change, overexploitation, and pollution can diminish genetic variation, increasing species vulnerability to extinction. To enhance students' understanding of the genetic diversity concept, the development of learning materials such as an e-book on the genetic diversity of the Echinodermata phylum in silico can be used. In this research developed an e-book titled development in silico genetic diversity of echinodermata phylum as a supplementary for biodiversity to improve high school students conceptual understanding. The research method used in this research was Educational Design Research (EDR) using the Hannafin & Peck (1988) model. Data analysis requirements are normality and homogeneity tests, also effectiveness tests (paired sample T-test) and normalized gain analysis as complementary data. The study participants were 10th-grade students and Biology teachers at SMAN 25 Jakarta. The result of the development of learning material in silico e-book on genetic diversity of the Echinodermata phylum was deemed highly feasible by media and topic experts. Additionally, this in silico e-book on genetic diversity in the Echinodermata phylum was found to be effective to enhance the conceptual understanding of 10th-grade high school students on the topic of genetic diversity.

Keywords: Biodiversity, Conceptual Understanding, E-book, Echinodermata, In-silico,



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
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 : William Reynara
NIM : 1304621006
Fakultas/Prodi : FMIPA/Pendidikan Biologi
Alamat email : wiliamreynara@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-book Keanekaragaman Genetik Filum Echinodermata In Silico Sebagai Suplemen pada

Keanekaragaman Hayati untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Peserta Didik 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, 14 Agustus 2025

Penulis

(William Reynara)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-book* Keanekaragaman Genetik Filum Echinodermata *In Silico* sebagai Suplemen pada Keanekaragaman Hayati untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Peserta Didik SMA” dengan tepat waktu. Skripsi disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Selama proses penyusunan, penulis menyadari bahwa tanpa dukungan dan bantuan serta doa dari berbagai pihak, penyusunan naskah ilmiah ini tidak dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. Hanum Isfaeni, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan serta bimbingan yang sangat berharga selama penyusunan skripsi ini.
2. Dini Safitri, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan serta bimbingan yang sangat berharga selama penyusunan skripsi ini.
3. Dra. Yulilina Retno Dewahrani, M.Biomed. selaku dosen penguji I dan Annisa Agus Wulan Utami, M.Si. selaku dosen penguji II yang telah memberikan bimbingan, kritik dan saran yang bersifat membangun serta, memotivasi penulis.
4. Ade Suryanda, M.Si. selaku ketua sidang dan koordinator Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran, serta motivasi untuk penulis.
5. Mohamad Isnin Noer, M.Si., Daniar Setyo Rini, S.Pd., M.Pd., dan Fitria Pusparini, S.Pd., M.Pd. selaku dosen ahli media *e-book* yang telah meluangkan waktunya untuk menilai dan memberikan masukan untuk memperbaiki dan mengembangkan produk menjadi lebih baik.
6. Kepada Ibunda Karmini yang selalu mendoakan dan mendukung sepenuh hati kepada penulis.

7. Triyem, S.Pd., M.Si., selaku kepala sekolah SMAN 25 Jakarta, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
8. Wiwik E,M., S.Pd., selaku guru Biologi kelas X dan peserta didik kelas X MIPA di SMAN 25 Jakarta, yang telah membantu penulis dalam proses pengambilan data.
9. Tatsbita sebagai tempat untuk diskusi dan juga saran mengenai skripsi saya.
10. Teman-teman seperjuangan bimbingan terutama laki-laki angkatan 2021 sebagai tempat ternyaman penulis untuk berbagi dukungan ditengah kesibukan.
11. Teman-teman pendidikan biologi angkatan 2021 sebagai tempat terbaik untuk saling memberikan dukungan ditengah gempuran tugas akhir.
12. Teman-teman kantor yang memberikan dukungan dalam melanjutkan dan menyelesaikan tugas akhir.
13. Teman-teman di luar program pendidikan biologi yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu namun sangat berarti bagi penulis.

Jakarta, Juli 2025

William Reynara

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	6
C. Perumusan Masalah.....	6
D. Manfaat Hasil Penelitian	6
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 8
A. Konsep Pengembangan Model.....	8
B. Indikator Penguasaan Konsep	11
C. Keanekaragaman Genetik Pada Spesies <i>In Silico</i>	13
D. Konsep Model yang Dikembangkan	15
E. Kerangka Berpikir	18
F. Rancangan Model	19
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 20
A. Tujuan Penelitian.....	20
B. Tempat dan Waktu Penelitian	20
C. Karakteristik Model yang Dikembangkan	20
D. Pendekatan dan Metode Penelitian	20
E. Langkah-langkah Pengembangan Model	21
F. Teknik Pengumpulan Data	22
G. Instrumen penelitian.....	23
H. Teknik Analisis Data	31
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 40

A. Hasil Pengembangan Produk	40
B. Pembahasan.....	55
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN.....	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	76
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	160

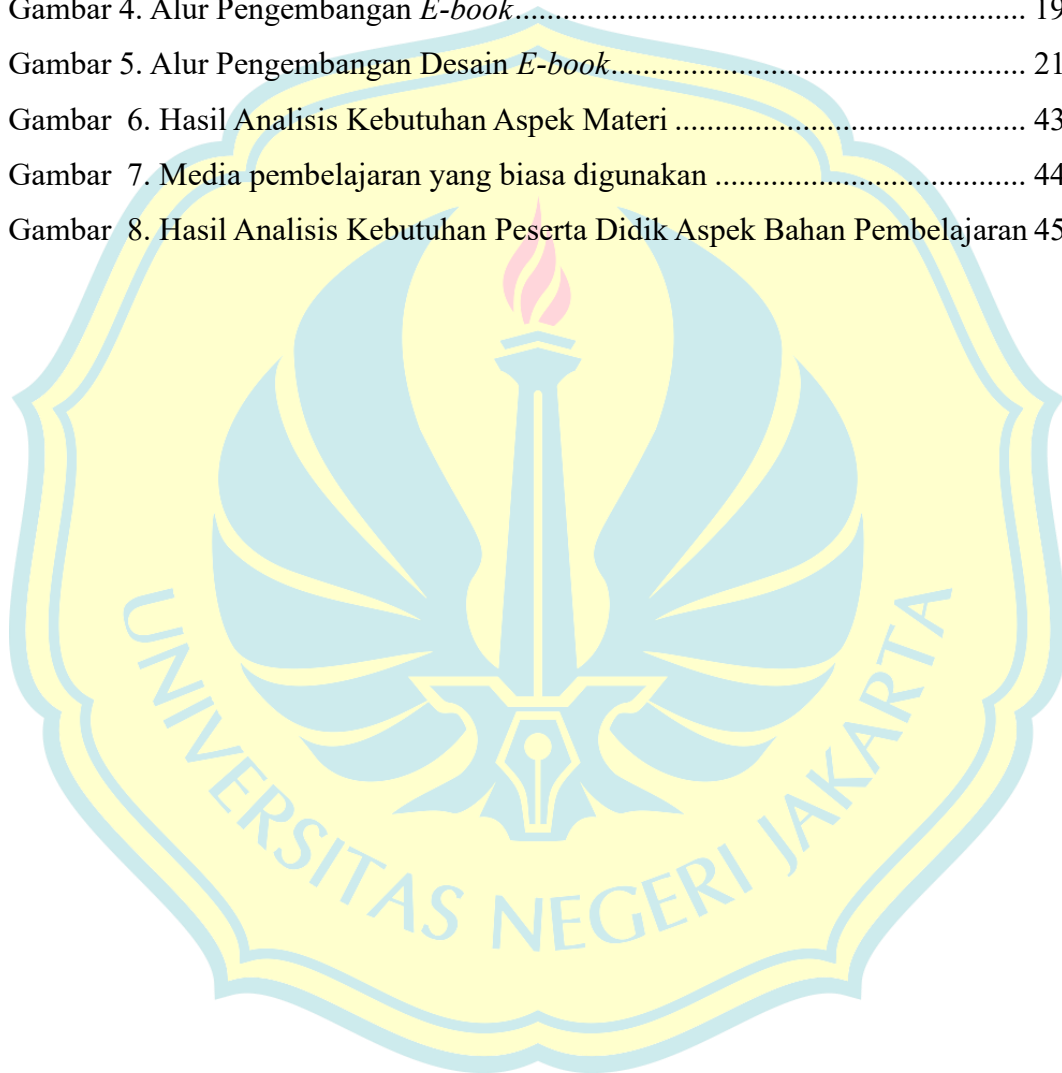


DAFTAR TABEL

No	Halaman
Tabel 1. Dimensi Penguasaan Konsep	12
Tabel 2. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	23
Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Pendidik	25
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	26
Tabel 5. Kisi-kisi Uji Kelayakan Materi dan Bahasa	27
Tabel 6. Kisi-kisi Uji Kelayakan Media.....	28
Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen Penguasaan Konsep.....	29
Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Kelompok Kecil Oleh Pendidik	31
Tabel 9. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Kelompok Kecil Oleh Peserta Didik.....	31
Tabel 10. Skor Penilaian Kuesioner Analisis Kebutuhan Pendidik	32
Tabel 11. Skor Penilaian Kuesioner Analisis Kebutuhan Peserta Didik	32
Tabel 12. Penilaian Uji Kelayakan Media, Materi, dan Bahasa E-book.....	33
Tabel 13. Kualifikasi Penilaian Kelayakan Produk Bahan Pembelajaran.....	33
Tabel 14. Indeks Kesukaran Butir Soal.....	35
Tabel 15. Interpretasi Daya Pembeda.....	36
Tabel 16. Kualifikasi Penilaian Respon Pengguna	37
Tabel 17. Klasifikasi Nilai Gain.....	39
Tabel 18. Interpretasi Nilai Gain Persentase	39
Tabel 19. Hasil Kelayakan Media	48
Tabel 20. Contoh Hasil Revisi Produk oleh Ahli Media.....	49
Tabel 21. Hasil Kelayakan Produk oleh Ahli Materi dan Bahasa	50
Tabel 22. Contoh Hasil Revisi Produk oleh Ahli Materi dan Bahasa	50
Tabel 23. Hasil Reliabilitas Butir Soal Penguasaan Konsep.....	51
Tabel 24. Hasil Uji Kelayakan Kelompok Kecil Peserta Didik	53
Tabel 25. Hasil Kelayakan Kelompok Kecil Pengguna Pendidik.....	53
Tabel 26. Hasil Uji Prasyarat Analisis.....	54
Tabel 27. Hasil Uji Normalized Gain.....	55

DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
Gambar 1. Hannafin dan Peck Development Stages.....	9
Gambar 2. Matriks Dimensi Penguasaan Konsep.....	12
Gambar 3. Kerangka Berpikir Pengembangan <i>E-book</i>	18
Gambar 4. Alur Pengembangan <i>E-book</i>	19
Gambar 5. Alur Pengembangan Desain <i>E-book</i>	21
Gambar 6. Hasil Analisis Kebutuhan Aspek Materi	43
Gambar 7. Media pembelajaran yang biasa digunakan	44
Gambar 8. Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik Aspek Bahan Pembelajaran	45



DAFTAR LAMPIRAN

No	Halaman
Lampiran 1. Storyboard	76
Lampiran 2. Hasil Purwarupa Produk.....	81
Lampiran 3. Hasil Bahan Pembelajaran <i>E-Book</i> Keanekaragaman Genetik Filum <i>Echinodermata In Silico</i>	84
Lampiran 4. Hasil Revisi Media	87
Lampiran 5. Pertanyaan Analisis Kebutuhan Pendidik.....	89
Lampiran 6. Hasil Analisis Kebutuhan Pendidik	91
Lampiran 7. Pertanyaan Analisis Kebutuhan Peserta Didik	92
Lampiran 8. Lembar Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik	95
Lampiran 9. Lembar Validasi Ahli Materi dan Bahasa	100
Lampiran 10. Hasil Uji Kelayakan Materi dan Bahasa.....	103
Lampiran 11. Lembar Validasi Ahli Media	115
Lampiran 12. Hasil Uji Kelayakan Ahli Media	117
Lampiran 13. Soal Uji Kelayakan Kelompok Kecil Pendidik	126
Lampiran 14. Hasil Uji Kelayakan Kelompok Kecil Pendidik.....	128
Lampiran 15. Soal Uji Kelayakan Kelompok Kecil Peserta Didik.....	130
Lampiran 16. Hasil Uji Kelayakan Kelompok Kecil Peserta Didik	132
Lampiran 17. Soal Penguasaan Konsep	135
Lampiran 18. Hasil Pengujian Soal Instrumen	144
Lampiran 19. Soal <i>Pre-Post</i> Implementasi	147
Lampiran 20. Hasil <i>Pre-test-Post-test</i>	152
Lampiran 21. Uji Prasyarat dan Uji Efektivitas	153
Lampiran 22. Dokumentasi	155
Lampiran 23. Rumus	156
Lampiran 24. Surat Keterangan Penelitian	158