

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *STEM* PADA MATERI SISTEM  
EKSKRESI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES  
SAINS DAN KETERAMPILAN KOLABORASI PESERTA DIDIK**

**TESIS**

**Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memeroleh  
Gelar Magister Pendidikan Biologi**



**Anisa Minatani**

**1312822012**

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


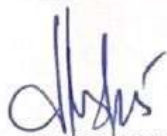
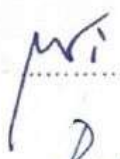
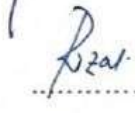

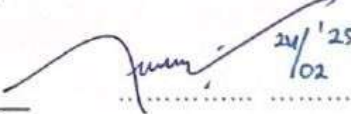
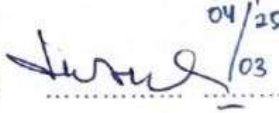
**2025**

## PERSETUJUAN PANITIA UJIAN TESIS

Pengembangan E-LKPD berbasis STEM pada Materi Sistem Ekskresi untuk  
Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Kolaborasi  
Peserta Didik

Nama : Anisa Minatani

No. Reg : 1312822012

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			04/03/25
Dekan	: <u>Dr. Hadi Nasbey, M.Si</u> NIP. 197909162005011004		
Wakil Penanggung Jawab			04/03/25
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Meiliasari, S.Pd, M.Sc</u> NIP. 197905042009122002		
Ketua / Pembimbing II	: <u>Dr. Rusdi, M.Biomed</u> NIP. 196509171992031001		04/03/25
Sekretaris / Penguji II	: <u>Dr. Rizhal Hendi Ristanto, M.Pd</u> NIP. 198502022015041003		27/02/25
Anggota Pembimbing I	: <u>Dr. Supriyatin, M.S</u> NIP. 196507071997022001		04/03/2025
Penguji I	: <u>Dr. Hanum Isfaeni, M.Si</u> NIP. 197004152005011012		24/02/25
Penguji III	: <u>Prof. Dr. Diana Vivanti Sigit, M.Si</u> NIP. 196701291998032002		04/03/25

Dinyatakan lulus ujian tesis pada tanggal : 06 Februari 2025

# **PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *STEM* PADA MATERI SISTEM EKSKRESI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN KOLABORASI PESERTA DIDIK**

**Anisa Minatani**

## **ABSTRAK**

Penggunaan gجت secara berlebihan membuat peserta didik menjadi individualis dan hanya terpaku pada gadget. Hal ini menyebabkan rendahnya keterampilan proses sains dan keterampilan kolaborasi. Rendahnya keterampilan proses sains menyebabkan peserta didik kurang mampu berpikir kritis dan kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. Rendahnya keterampilan kolaborasi menyebabkan peserta didik bekerja sendirian dan tidak memanfaatkan potensi ide yang bisa diperoleh dari kerja sama tim. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-LKPD berbasis *STEM* yang efektif meningkatkan keterampilan proses sains dan kolaborasi. Metode penelitian yang digunakan adalah Educational Design Reserch dengan menggunakan model Hannafin Peck, (1988). Pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran kuisioner analisis kebutuhan peserta didik dan wawancara dengan guru. Pembuatan E-LKPD berbasis *STEM* menggunakan *canva*, dan *flipbook*. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Uji coba produk kelompok kecil 15 peserta didik, uji kelompok besar 35 peserta didik dan pendidik. Uji efektivitas dilakukan dengan control group pre test-post test design menggunakan instrumen soal pre-test dan post-test yang terdiri dari 8 soal keterampilan berpikir kritis dan 6 soal keterampilan berpikir kreatif. Uji MANOVA menunjukkan nilai Pillai's Trace memberikan hasil yang serupa, yaitu nilai  $p (< 0.001)$  untuk semua kriteria jauh lebih kecil dari 0.05. Hasil ini mengindikasikan bahwa secara keseluruhan ada perbedaan yang nyata antara kelompok-kelompok yang dibandingkan. N-gain rata-rata keterampilan proses sains (71,5), kriteria cukup efektif. N-gain rata-rata keterampilan kolaborasi (49,48), kriteria kurang efektif. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengaruh yang diberikan menggunakan media pembelajaran E-LKPD berbasis *STEM* memberikan dampak yang berbeda terhadap keterampilan proses sains dan keterampilan kolaborasi.

**Kata Kunci : KPS, LKP, Media Pembelajaran, *STEM***

# DEVELOPING STEM-BASED DIGITAL STUDENT WORKSHEETS ON EXCRETORY SYSTEM MATERIAL TO IMPROVE STUDENT SCIENCE PROCESS SKILLS AND COLLABORATION

**Anisa Minatani**

## **ABSTRACT**

*Excessive use of smartphones makes students become individualistic and only focus on gejet. This causes low science process skills and collaboration skills. Low science process skills cause students to be less able to think critically and have difficulty solving more complex problems. Low collaboration skills cause students to work alone and not utilize the potential ideas that can be obtained from teamwork. This research aims to produce STEM-based E-LKPD that is effective in improving science process and collaboration skills. The research method used is Educational Design Research using the Hannafin Peck model, (1988). Data collection was carried out by distributing student needs analysis questionnaires and interviews with teachers. Making STEM-based E-LKPD using Canva and flipbooks. The feasibility test was carried out by media experts and material experts. Product trials in small groups of 15 students, large group trials of 35 students and educators. The effectiveness test was carried out with a control group pre test-post test design using a pre-test and post-test question instrument consisting of 8 critical thinking skills questions and 6 creative thinking skills questions. The MANOVA test shows that the Pillai's Trace value gives similar results, namely the p value ( $< 0.001$ ) for all criteria is much smaller than 0.05. These results indicate that overall there are significant differences between the groups compared. N-gain average science process skills (71.5), quite effective criteria. N-gain average collaboration skills (49.48), less effective criteria. The research results can be concluded that the influence provided by using STEM-based E-LKPD learning media has a different impact on science process skills and collaboration skills.*

**Keywords : Science process skill, Worksheet, STEM**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**  
**PROGRAM PASCASARJANA**

KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA, JL. RAWAMANGUN MUKA, JAKARTA 13220  
Telp. (021)4721340, Website :<http://www.ppsunj.org>

---

**LEMBAR PERNYATAAN**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya Tesis yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar Magister dari Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta merupakan hasil karya saya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau Sebagian Tesis ini bukan hasil karya Saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lain sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 14 Januari 2025



Anisa Minatani





KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://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 : Anisa Minatani  
NIM : 1313822012  
Fakultas/Prodi : FMIPA/ Magister Pendidikan Biologi  
Alamat email : minatani.anisa@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-LKPD Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Kolaborasi

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, 5 Maret 2025

Penulis

(Anisa Minatani)

## KATA PENGANTAR

Pertama- tama penulis ingin memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya pada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tesis ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW. beserta para keluarga, sahabat dan umatnya, Aamin. Tesis ini ditulis dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan Biologi pada Program Studi Magister Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta. Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan kontribusi dalam penyelesaian karya ilmiah ini. Secara khusus pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Rusdi, M.Biomed selaku ketua prodi magister pendidikan biologi sekaligus dosen pembimbing II, yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan tesis ini.
2. Dr. Supriyatin, M.S selaku dosen pembimbing I, yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, mengarahkan, dan mendorong peneliti menyelesaikan tesis ini dari awal hingga tesis ini dapat diselesaikan.
3. Dr. Hanum Isfaeni, M.Si., Dr. Rizhal Hendi Ristanto, M.Pd., dan Prof. Dr. Diana Vivanti Sigit, M.Si selaku Penguji yang telah memberikan saran serta arahan yang membangun penulis dalam melaksanakan penelitian ini.
4. Seluruh Dosen Universitas Negeri Jakarta khususnya Program Studi Magister Pendidikan Biologi yang berupaya selalu memberikan kami manfaat terbaik dalam proses perkuliahan hingga selesai.
5. Terkhusus untuk kedua orang tua saya yang sangat saya sayangi, Bapak Wasiran dan Ibu Suparti, suamiku Aditya Apriyanto Prasetyo serta adikku Akmal Fardi Nugroho. Terima kasih atas kasih sayang, didikan, nasihat dan semangat untuk menuntut ilmu serta semua hal yang kalian tanamkan kepada saya. Rasa sayang yang teramat sangat dari kalian selalu menjadi motivasi bagi saya untuk dapat terus semangat dan berusaha menjadi pribadi yang lebih baik lagi.

6. Terima kasih untuk rekan Mahasiswa Pascasarjana Magister Pendidikan Biologi Angkatan 2022, atas masukan, semangat dan kebersamaan selama menjalankan perkuliahan. Semoga ilmu yang kita dapatkan menjadi berkah dan bermanfaat.
7. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Tesis ini yang tidak dapat ditulis satu persatu. Semoga amal ibadahnya dibalas oleh Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tesis ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tesis ini. Akhir kata, penulis berharap semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi diri penulis pribadi dan para pembaca.



Penulis

Anisa Minatani



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN .....	i
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	w ii ii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Pembatasan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D. Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E. <i>State of The Art</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Penelitian Relevan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Kerangka Berpikir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Desain Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D. Sampel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E. Teknik Pengumpulan Sampel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
F. Penyusunan Instrumen Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
G. Teknik Analisis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	42
B. Pembahasan Penelitian... ..	48
<b>BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	82
B. Implikasi .....	82
C. Saran.....	82
<b>DAFTAR</b>	
<b>PUSTAKA .....</b>	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>90</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>152</b>

## DAFTAR TABEL

No	Halaman
1.1 <i>State of the Art</i> .....	5
3.1 Kisi - kisi Pedoman Wawancara Guru.....	27
3.2 Kisi – kisi instrumen Analisis Kebutuhan Peserta didik .....	28
3.3 Kisi – kisi Uji Kelayakan Media .....	29
3.4 Kisi – kisi Uji Kelayakan Materi.....	29
3.5 Skala Penilaian Uji Kelayakan .....	30
3.6 Interpretasi Data Uji Kelayakan .....	30
3.7 Kisi – kisi kuisisioner Uji Kelompok Kecil .....	31
3.8 Kisi-kisi Kuisisioner Uji Coba oleh Guru.....	32
3.9 Desain penelitian Pre Test – Post Test Control Group Design .....	34
3.10 Kisi – kisi Penilaian Keterampilan Kolaborasi.....	37
3.11 Skala Likert.....	39
3.12 Kategori Persentase Tanggapan Peserta Didik .....	40
3.13 Klasifikasi Efektivitas N-Gain .....	42
4.1 Hasil Validasi Media oleh Ahli Media dan Bahasa .....	55
4.2 Hasil Konversi Skor Validasi Aspek Media dan Bahasa .....	62
4.3 Hasil Validasi Materi oleh Ahli Materi.....	63
4.4 Hasil Konversi Skor Validasi Aspek Materi .....	67
4.5 Hasil Konversi Skor Penilaian E-LKPD oleh Peserta didik.....	68
4.6 Hasil Konversi Skor Penilaian E-LKPD oleh Pendidik .....	68
4.7 Nilai Hasil pre-test dan post-test pada kelas eksperimen .....	69
4.8 Hasil Uji Levene.....	70
4.9 Hasil <i>Test of Between-Subjects Effects</i> .....	70
4.10 Hasil N-gain Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen.....	70
4.11 Hasil N-gain Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol.....	71
4.12 Hasil N-gain Keterampilan Kolaborasi Kelas Eksperimen .....	71
4.13 Hasil N-gain Keterampilan Kolaborasi Kelas Kontrol .....	72

## DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Desain Kerangka Berpikir .....	24
2. Tahapan Model Pengembangan Hannafin Peck .....	25
3. Desain alur pengembangan produk .....	27
4. Pendekatan Pembelajaran .....	44
5. Hasil Angket Pendekatan Pembelajaran .....	45
6. Penggunaan Media Pembelajaran.....	45
7. Penerapan Media Berbasis Teknologi .....	46
8. Pemahaman Konsep Dasar Peserta Didik .....	46
9. Storyline E-LKPD berbasis STEM .....	47
10. Tampilan Sampul E-LKPD berbasis STEM.....	48
11. Tampilan Daftar Isi.....	49
12. Tampilan Pendahuluan .....	49
13. Tampilan Aktivitas Pembelajaran.....	50
14. Struktur Kulit.....	55
15. Paru-paru manusia.....	57
16. Hati sebagai organ Ekskresi Pada Manusia.....	58
17. Penampang Ginjal (a) dan Sistem Urinaria pada manusia .....	59
18. Nefron dan bagian-bagiannya .....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Instrumen Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	90
2. Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik .....	92
3. Hasil Wawancara Guru.....	94
4. Kisi-kisi Instrumen Penilaian KPS.....	100
5. <i>Storyboard</i> . .....	102
6. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media dan Bahasa .....	109
7. Hasil Uji Kelayakan Ahli Media dan Bahasa.....	110
8. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi.....	112
9. Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi.....	114
10. Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains .....	115
11. Instrumen Penilaian Keterampilan Kolaborasi.....	117
12. Kisi-kisi Soal Latihan dalam E-LKPD berbasis STEM .....	118
13. Kisi-kisi Instrumen Tes Soal Keterampilan Proses Sains.....	122
14. Instrumen Penilaian Peserta Didik .....	130
15. Hasil Penilaian Peserta Didik .....	132
16. Instrumen Penilaian Pendidik .....	133
17. Hasil Penilaian Pendidik .....	135
18. Materi Sistem Ekskresi.....	136
19. Hasil Uji Validasi Soal .....	141
20. Hasil Uji Manova .....	142
21. Modul Ajar Sistem Ekskresi Kelas Eksperimen.....	144
22. Dokumentasi.....	147
23. Surat Keterangan Penelitian .....	150
24. Daftar Riwayat Hidup .....	152

