

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN EX2I
PADA MATA KULIAH BIOMEDIK DENGAN PENDEKATAN
STEAM BERBASIS *AUGMENTED REALITY***



Intelligentia - Dignitas

YENI RAINI
Teknologi Pendidikan
9902921017

Disertasi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan untuk Mendapatkan
Gelar Doktor

PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024

**PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI DIPERSYARATKAN UNTUK
UJIAN TERBUKA/ PROMOSI DOKTOR**

Promotor

Co-Promotor



Prof. Dr. Suyitno Muslim, M.Pd.
Tanggal: 15 - 10 - 2024



Dr. Maria Paristiowati, M.Si.
Tanggal: 17/10-2024

NAMA

TANDA TANGAN TANGGAL

43

Prof. Dr. Dedi Purwana E.S., M.Bus.
(Ketua)¹




Prof. Dr. Robinson Situmorang, M.Pd.
(Sekretaris)²

15/10/24

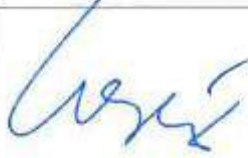
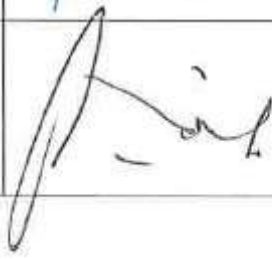
Nama : Yeni Raini
No Registrasi : 9902921017
Angkatan : 2021

¹⁾Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta

²⁾Koordinator Prodi S3 Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Jakarta

-BUKTI PENGESAHAN PERBAIKAN UJIAN TERTUTUP

Nama : Yeni Raini
No. Registrasi : 990921017
Program Studi : Progam Doktor Teknologi Pendidikan

No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Prof. Dr. Dedi Purwana E.S., M.Bus. (Ketua Penguji)		04/11-2024
2	Prof. Dr. Robinson Situmorang, M.Pd. (Koordinator Program Studi)		05/10/24
3	Prof. Dr. Suyitno Muslim, M.Pd. (Promotor)		15/10/24
4	Dr. Maria Paristiowati, M.Si. (Co-Promotor)		17/10-2024
5	Prof. Dr. Moch. Sukardjo, M.Pd. (Penguji I)		17/10/2024
6	Dr. Indina Tarjiah, M.Pd. (Penguji II)		17/10 2024.
7	Prof. Dr. Zainal Abidien Arief, M.Si. (Penguji Luar)		8 okt. '24

Development of EX2I Learning Model in Biomedical Courses with STEAM Approach Based on Augmented Reality

Yeni Raini

Abstract

This study aims to: 1) Develop, 2) Determine the feasibility and 3) Measure the effectiveness of the Biomedical Course Learning Model with a STEAM approach based on Augmented Reality. The learning model developed is called EX2I (Explore, Experiment and Interactive). This type of research uses the Research and Development (R&D) method from the Dick and Carey instructional design model combined with the Hannafin and Peck development model. The product is then validated based on the stages: 1) Experts Review, 2) One-to-one Evaluation, 3) Small Group Evaluation and 4) Field Trial. The research subjects were Semester I students of the Public Health Study Program, FIKES, Ibn Khaldun University, Bogor with human anatomy material for the 2021/2022 academic year. Data collection techniques were in the form of interviews, questionnaires, pre-tests and post-tests, observation sheets, and documentation. The results of the model feasibility test met the requirements for feasibility, practicality and effectiveness. Based on the results of the Expert Review feasibility test, the average results from instructional design experts were 3.8, material experts 3.28, media and IT experts 3.7 and language experts 3.5. The average value of the One to One class evaluation was 3.37, Small Group 3.59, and Field Trial 4.89 with a good category. In the effectiveness test, there was an increase of 28.5%, from the pre-test results of 61.67 to the post-test 82.21 with a completion percentage of 92.85% of 26 people, the N-Gain results were 0.706 and the t-test obtained $T_{count} \geq T_{table}$ ($6.16 \geq 0.706$). Based on these results, it can be concluded that the EX2I learning model designed with a STEAM approach based on Augmented Reality has been proven to increase learning motivation, students' 21st century skills, and student learning outcomes.

Keywords: EX2I, Biomedical, STEAM, Augmented Reality, Marker-based Encyclopedia

SURAT PENYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Yeni Raini
NIM	: 9902921017
Jenjang	: Doktor
Program Studi	: Teknologi Pendidikan
Angkatan	: 2021/2022
Semester	: 121 (Ganjil) Tahun Akademik 2024/2025

Dengan ini menyatakan bahwa persetujuan perbaikan disertasi untuk pemberkasan yudisium dan wisuda adalah benar tanda tangan dan sudah mendapatkan persetujuan oleh komisi penguji. Apabila saya melanggar pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dari Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 22 Oktober 2024
Yang membuat pernyataan,


(Yeni Raini)

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Yeni Raini
NIM : 9902921017
Tempat/Tanggal Lahir: Palembang, 07 September 1989
Program : Doktor
Program Studi : Teknologi Pendidikan

Dengan ini menyatakan bahwa Disertasi dengan judul **"Pengembangan Model Pembelajaran Pada Mata Kuliah Biomedik dengan Pendekatan STEAM Berbasis *Augmented Reality*"** merupakan karya saya sendiri, dan tidak mengandung unsur plagiat dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa adanya unsur paksaan dari siapapun. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Oktober 2024

Yang menyatakan,


Yeni Raini
NIM.9902921017

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Yeni Raini
NIM : 9902921017
Program : Doktor
Program Studi : Teknologi Pendidikan

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah mempublikasikan hasil penelitian Disertasi saya dengan keterangan Penulis Yeni Raini, Suyitno Muslim, Maria Paristiowati (2024) berjudul “***Development of EX2I Learning Model in Biomedical Courses with STEAM Approach Based on Augmented Reality***” yang terbit di *Jurnal of Lifestyle and SDGs Review* Terindeks Scopus Q3, e-ISSN: 2965-730x.

Jakarta, 05 November 2024

Yang menyatakan,



Yeni Raini

NIM.9902921017



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 : Yeni Raini
NIM : 9902921017
Fakultas/Prodi : Pascasarjana / Program Doktor Teknologi Pendidikan
Alamat email : yeniraini_9902921017@mhs.unj.ac.id

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 Model Pembelajaran EX2I (*Experiment, Explore and Interactive*)

dengan Pendekatan STEAM Berbasis Augmented Reality

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, 06 Mei 2025

Penulis,

Yeni Raini

(.....)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Disertasi ini berjudul “Pengembangan Model Pembelajaran EX2I pada Mata Kuliah Biomedik dengan Pendekatan STEAM Berbasis *Augmented Reality*”. Shalawat serta salam tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga dan sahabatnya.

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang membantu kelancaran penulisan Disertasi ini, baik berupa dorongan moril maupun materi. Penulis yakin tanpa bantuan dan dukungan tersebut, sulit rasanya bagi penulis untuk menyelesaikan penelitian dan penulisan Disertasi ini. Selain itu, ijin penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dedi Purwana E.S., M.Bus selaku Direktur Pascasarjana dan jajaran, yang telah memberikan pelayanan, motivasi, fasilitas dalam proses perkuliahan dan pembimbingan.
2. Bapak Prof. Dr. Robinson Situmorang, M.Pd. selaku KoorProgram Studi S3 Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Jakarta. Telah banyak memberikan sumbangsih serta motivasi kepada penulis dalam menyusun Disertasi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Suyitno Muslim, M.Pd., selaku Promotor / Pembimbing I atas segala bimbingan, arahan serta suportnya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
4. Ibu Dr. Maria Paristiowati, M.Si, sebagai Co-Promotor / Pembimbing II atas masukan, bimbingan kepada penulis dalam menyusun Disertasi ini.
5. Dosen-dosen Penguji, Bapak Prof. Dr. Sukardjo, M.Pd. dan Ibu Dr. Indina Tarjiah, M.Pd. atas masukan, arahan dan bimbingannya untuk perbaikan Disertasi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Zainal Abidin Arief, M.Si. selaku Dosen Penguji Luar, sekaligus Ketua Program Studi Magister Teknologi Pendidikan di Universitas Ibn Khaldun Bogor yang telah memberikan dukungan moril dan motivasi.

7. Bapak dan Ibu dosen Program Doktor Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmunya kepada penulis, semoga Bapak dan Ibu dosen selalu dalam rahmat dan lindungan Allah SWT. Sehingga ilmu yang telah diajarkan dapat bermanfaat dikemudian hari.
8. Rekan-rekan seperjuangan Program Doktor Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Jakarta, sebagai penyemangat untuk dapat menyelesaikan studi bersama.
9. Rekan-rekan kerja FKIP, terutama Bapak, Ibu Dosen Program Studi S1 dan S2 Teknologi Pendidikan Universitas Ibn Khaldun Bogor.
10. Tak lupa semua kebanggaan ini saya persembahkan kepada alm kedua Orangtua saya Ayah Kapten Inf. Fathur Rahman dan Ibu Masnani, Amd, atas didikannya selama ini yang menjadikan penulis sebagai orang yang giat, mandiri dan bersungguh-sungguh dalam mencapai kesuksesan.
11. Juga kepada Kakak perempuan Feny Ismaini, S.H, M.H. Serta adik Erlansyah, S.H yang selalu memotivasi penulis.
12. Ungkapan terima kasih dan penghargaan yang spesial penulis sampaikan kepada suami Mayor Pas Septa Balantara atas support materil dan moril yang telah diberikan selama penulis melaksanakan studi Doktoral ini.
13. Juga teruntuk anak-anakku tersayang, Farzan Ar Rafif, Gibran Ar Rayyan dan Hisyam Ar Rashad yang menjadi penyemangat penulis dalam setiap proses menyelesaikan studi ini.

Dalam penulisan Disertasi ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu segala kritik dan masukan yang membangun akan menyempurnakan penulisan penelitian ini. Besar harapan penulis agar Disertasi penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 05 November 2024

Penulis,

Yeni Raini

DAFTAR ISI

	Hlm
HLM JUDUL	i
PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH.....	v
PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	8
C. Perumusan Masalah	8
D. Tujuan Penelitian	9
E. Signifikansi Penelitian	9
F. <i>Stage of The Art</i>	10
BAB II. KAJIAN TEORITIK	12
A. Konsep Model Pembelajaran.....	12
B. Model-model Desain Instruksional.....	15
C. Konsep Produk yang Dikembangkan.....	37
1. Pendekatan STEAM	37
2. Teknologi <i>Augmented Reality</i>	43
3. Keterampilan Abad 21	50
4. Ilmu Biomedik	52
D. Kerangka Teoritik	54
E. Penelitian Relevan	56
F. Rancangan Model yang dikembangkan	69
1. Rancangan Model Konseptual	71

2. Rancangan Model Prosedural.....	73
3. Rancangan Model Fisikal.....	74
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	77
A. Tempat dan Waktu Penelitian	77
B. Karakteristik Model yang dikembangkan	78
C. Metode Penelitian	79
D. Langkah-langkah Pengembangan Model pembelajaran	79
E. Teknik Pengumpulan Data	85
F. Instrumen Penelitian.....	87
G. Teknik Pengukuran Kualitas Produk	95
H. Teknik Analisis Data.....	97
I. Validasi, Evaluasi dan Revisi	98
J. Validitas Instrumen.....	100
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	102
A. Hasil Penelitian.....	102
1. Hasil Pengembangan Model Pembelajaran.....	102
2. Kelayakan Model Pembelajaran	140
3. Efektivitas Model Pembelajaran	143
B. Pembahasan.....	148
1. Pengembangan Model.....	148
2. Kelayakan Model	148
3. Efektivitas Model.....	148
4. Keterbatasan Penelitian	150
BAB V. SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	151
A. Simpulan	151
B. Implikasi	152
C. Rekomendasi.....	152
DAFTAR PUSTAKA	154
LAMPIRAN-LAMPIRAN	160

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model pembelajaran Dick and Carey	18
Gambar 2.2	Pengembangan Model Borg and Gall (1983).....	22
Gambar 2.3	Model Pembelajaran Jerold E. Kemp dkk.....	25
Gambar 2.4	Model Pembelajaran Smith dan Ragan	28
Gambar 2.5	Model Pembelajaran Hannafin and Peck	29
Gambar 2.6	Model Pembelajaran ASSURE	31
Gambar 2.7	Model ACTIONS	34
Gambar 2.8	Langkah Model ACTIONS	35
Gambar 2.9	Model Pengembangan Perangkat Lunak <i>Waterfall</i>	36
Gambar 2.10	Tampilan Gambar Ensiklopedia <i>Marker-based</i>	49
Gambar 2.11	Kerangka Berpikir	55
Gambar 2.12	Tahap Model Dick and Care dan Model Hannafin and Peck.....	69
Gambar 2.13	Rancangan Model Konseptual	72
Gambar 2.14	Sintaks Pembelajaran EX2I dengan STEAM	73
Gambar 2.15	Mekanisme Model Fisikal Ensiklopedia <i>Marker-based</i>	74
Gambar 2.16	Mekanisme Model Fisik App DEVAR	74
Gambar 3.1	Langkah-langkah Pengembangan Model	80
Gambar 4.1	Peta Kompetensi / CPMK Biomedik	109
Gambar 4.2	Flowchart Ensiklopedia <i>Marker-based</i> berbasis AR	116
Gambar 4.3	<i>Storyboard</i> Ensiklopedia <i>Marker-based</i>	117
Gambar 4.4	Buku Model Pembelajaran	118
Gambar 4.5	Bahan Ajar Ensiklopedia <i>Marker-based</i>	118
Gambar 4.6	Aplikasi DEVAR <i>Augmented Reality</i>	118
Gambar 4.7	Diagram Hasil Penilaian <i>Expert Review</i>	132
Gambar 4.8	Rerata Evaluasi <i>Expert Review</i>	142
Gambar 4.9	Rerata Evaluasi Kelas.....	143

DAFTAR TABEL

Table 1.1. Data Nilai Biomedik Semester Gasal TA. 2021/2022	3
Tabel 2.1 Matriks Penelitian Relevan	56
Tabel 3.1. Waktu Pelaksanaan Penelitian Pengembangan	77
Tabel 3.2. <i>Blueprint</i> Instrumen Evaluasi Formatif	88
Tabel 3.3. Kisi-kisi Instrumen Ahli Desain Pembelajaran.....	91
Tabel 3.4. Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi.....	92
Tabel 3.5. Kisi-kisi Instrumen Ahli Media/IT	92
Tabel 3.6. Kisi-kisi Instrumen Ahli Bahasa	93
Tabel 3.7. Kisi-kisi Instrumen <i>One-to-One dan Small Group Evaluation</i>	93
Tabel 3.8 Panduan Klasifikasi Skor	95
Tabel 3.9. Klasifikasi Kevalidan Produk	96
Tabel 3.10. Klasifikasi Kepraktisan Produk	96
Tabel 3.11. Klasifikasi Efektivitas Produk	97
Tabel 3.12. Interpretasi Nilai r	102
Tabel 4.1 Nilai Biomedik Mahasiswa Kesmas	105
Tabel 4.2 Range Nilai Akhir Biomedik	111
Tabel 4.3 Strategi dan Metode Pembelajaran EX2I dengan STEAM.....	113
Tabel 4.4 Daftar Nama Ahli Evaluasi Produk	120
Tabel 4.5 Kriteria Penilaian Rerata	120
Tabel 4.6 Masukan Ahli Desain Instruksional	121
Tabel 4.7 Hasil Penilaian Ahli Desain Instruksional	121
Tabel 4.8 Masukan Ahli Materi	124
Tabel 4.9 Hasil Penilaian Ahli Materi	124
Tabel 4.10 Masukan Ahli Media/ IT	126
Tabel 4.11 Hasil Penilaian Ahli Media/IT	127
Tabel 4.12 Masukan Ahli Bahasa	130
Tabel 4.13 Hasil Penilaian Ahli Bahasa.....	130
Tabel 4.14 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Ahli	132
Tabel 4.15 Hasil <i>One-to One Evaluation</i>	133

Tabel 4.16 Hasil Perbaikan <i>One-to One Evaluation</i>	134
Tabel 4.17 Hasil <i>Small Group Evaluation</i>	135
Tabel 4.18 Hasil Perbaikan <i>Small Group Evaluation</i>	136
Tabel 4.19 Hasil Observasi <i>Field Trial</i>	137
Tabel 4.20 Rerata Hasil Penilaian Ahli Untuk Setiap Dimensi/Aspek.....	140
Tabel 4.21 Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif	141
Tabel 4.22 Klasifikasi Kelayakan Model.....	141
Tabel 4.23 Rekap Hasil Penilaian <i>Expert Review</i>	142
Tabel 4.24 Hasil Rekapitulasi Rerata Evaluasi Kelas	142
Tabel 4.25 Hasil Ketuntasan Belajar Mahasiswa.....	143
Tabel 4.26 Hasil Rekapitulasi Kriteria dan Klasifikasi Nilai.....	145
Tabel 4.27 Rekapitulasi N-gain	146
Tabel 4.28 Statistik Deskriptif	147



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian	161
Lampiran 2. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	162
Lampiran 3. SK Lulus Ujian Komprehensif	163
Lampiran 4. SK Lulus Ujian Seminar Proposal.....	164
Lampiran 5. SK Lulus Ujian Seminar Hasil/Kelayakan	165
Lampiran 6. Izin <i>Expert Judgment</i> 1	166
Lampiran 7. Izin <i>Expert Judgment</i> 2.....	167
Lampiran 8. Izin <i>Expert Judgment</i> 3.....	168
Lampiran 9. Izin <i>Expert Judgment</i> 4.....	169
Lampiran 10. Izin <i>Expert Judgment</i> 5.....	170
Lampiran 11. Rencana Pembelajaran Semester (RPS) MK Biomedik.....	171
Lampiran 12. Rubrik Penilaian Psikomotor.....	178
Lampiran 13. BluePrint Instrumen Evaluasi Formatif.....	179
Lampiran 14. Lembar Validasi Keseluruhan Instrumen.....	186
Lampiran 15. Instrumen Evaluasi Para Ahli	220
Lampiran 16. Instrumen Evaluasi <i>One-to-one</i> dan <i>Small Group</i>	223
Lampiran 17. Instrumen Lembar Observasi <i>Field Trial</i>	239
Lampiran 18. Instrumen <i>One to One Evaluation</i>	244
Lampiran 19. Instrumen <i>Small Group Evaluation</i>	250
Lampiran 20. Instrumen Lembar Observasi <i>Field Trial</i>	252
Lampiran 21. Daftar Hadir Responden Penelitian	256
Lampiran 22. Perhitungan Hasil Penilaian Para Ahli	260
Lampiran 23. Perhitungan Hasil Penilaian Evaluasi Kelas.....	268
Lampiran 24. Perhitungan Hasil Observasi Aktivitas Field Trial.....	270
Lampiran 25. Soal Pretest	272
Lampiran 26. Soal Posttest.....	274
Lampiran 27. Hasil Ketuntasan Belajar, N-Gain, Uji T.....	276
Lampiran 28. Dokumentasi Validasi Para Ahli dan Kegiatan Penelitian	280
Lampiran 29. Produk Media Buku Panduan dan Ensiklopedia	287