

**PENGEMBANGAN SIMULASI EKSPERIMEN FISIKA BERBASIS
ARTICULATE STORYLINE PADA POKOK BAHASAN PEMBIASAN DAN
POLARISASI PADA BALOK KACA**

SKRIPSI



Oleh

Pearl Abigail Ermanto

1113018001

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

Juni 2022

**PENGEMBANGAN SIMULASI EKSPERIMEN FISIKA BERBASIS
ARTICULATE STORYLINE PADA POKOK BAHASAN PEMBIASAN DAN
POLARISASI PADA BALOK KACA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh:

Pearl Abigail Ermanto

1113018001

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
JUNI 2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi berjudul Pengembangan Simulasi Eksperimen Fisika Berbasis Articulate Storyline Pada Pokok Bahasan Pembiasan dan Polarisasi Pada Balok Kaca yang ditulis oleh Pearl Abigail Ermanto Nrp. 1113018001 telah disetujui oleh dosen pembimbing dan Tim Penguji.



Drs. G. Budijanto Untung, M.Si.

Pembimbing

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Pengembangan Simulasi Eksperimen Fisika Berbasis Articulate Storyline Pada Pokok Bahasan Pembiasan dan Polarisasi Pada Balok Kaca*” yang ditulis oleh Pearl Abigail Ermanto dengan NRP. 1113018001 telah diuji pada tanggal 14 Juni 2022 dan dinyatakan LULUS oleh tim penguji.



Prof. Drs. Soegimin W.W

Ketua



Tri Lestari, M.Pd.

Sekretaris



Drs. G. Budijanto Untung, M.Si.

Anggota



Dr. Y. Luluk Prijambodo, M.Pd.

Dekan

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Herwanarso, S.Pd., M.Si.

Ketua Jurusan P. MIPA

Program Studi Pendidikan Fisika

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah benar karya ilmiah saya, dan saya tidak mengambil atau mengutip ide orang lain dengan cara yang bertentangan dengan kaidah pengutipan karya ilmiah. Semua tulisan dalam skripsi saya sudah sesuai dengan kode etik penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan bahwa skripsi ini melanggar kode etik tersebut, saya bertanggung jawab dan menerima sanksi apapun sesuai hukum yang berlaku.

Surabaya, 17 Juni 2022



Pearl Abigail Ermanto

NRP. 1113018001

**SURAT PERNYAATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan Ilmu Pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama Mahasiswa : PEARL ABIGAIL ERMANTO
Nomor Pokok : 1113018001
Program Studi Pendidikan : FISIKA
Jurusan : PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
Fakultas : KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Tanggal Lulus : 14 JUNI 2022

Dengan ini ~~SETUJU/TIDAK SETUJU~~ Skripsi atau Karya Ilmiah saya.

Judul:
PENGEMBANGAN SIMULASI EKSPERIMEN FISIKA
BERBASIS ARTICULATE STORYLINE PADA POKOK
BAHASAN PEMBIASAN DAN POLARISASI PADA
BALOK KACA

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di Internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai undang-undang Hak Cipta yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ~~SETUJU/TIDAK SETUJU~~ publikasi Karya Ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya,
Yang membuat pernyataan



PEARL ABIGAIL ERMANTO

NRP: 1113018001

** coret salah satu*

SURAT PERNYATAAN Jalur Skripsi

Bersama ini saya:

Nama : Pearl Abigail Ermanto
Nomor Pokok : 1113018001
Program Studi : P.MIPA Pendidikan Fisika
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

Pengembangan Simulasi Eksperimen Fisika Berbasis Articulate
Storyline Pada Pokok Bahasan Pembiasan dan Polarisasi Pada
Balok Kaca

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila Skripsi ini ternyata merupakan hasil *plagiarisme*, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan/ataupencabutan gelar yang telah saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan dengan penuh kesadaran.

Surabaya, 08 Juni 2022
Yang membuat pernyataan,



Pearl Abigail Ermanto

Mengetahui,
Dosen Pembimbing I,



Drs. G. Budijanto Untung, M.Si.
NIK: 111.85.0117

Dosen Pembimbing II,

NIK: _____

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Hamasiach karena atas anugrah dan perkenananNya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Simulasi Eksperimen Fisika Berbasis *Articulate Storyline* Pada Pokok Bahasan Pembiasan dan Polarisasi Pada Balok Kaca” dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan Strata 1 di Program Studi Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Yayasan Widya Mandala dan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberi kesempatan penulis belajar dan mengembangkan diri serta memberikan dukungan berupa beasiswa selama penulis studi.
2. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah mengajarkan banyak hal kepada penulis.
3. Program studi P. MIPA Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu dan didikan kepada penulis dan selalu mendukung penulis.
4. Bapak (alm) Drs. J. V. Djoko Wirjawan, Ph.D. yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Drs. G. Budijanto Untung, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis selama penyusunan skripsi.
6. Ibu Elisabeth Pratidhina Founda Noviani, M.S. dan Bapak A. Anthony Wijaya, S.Pd., M.Si. selaku validator yang telah membantu penulis mengecek kelayakan simulasi eksperimen yang dikembangkan.
7. Seluruh dosen P. MIPA Pendidikan Fisika yang telah mengajar dan mendidik penulis selama studi.
8. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu mendukung penulis.
9. Teman-teman angkatan 2018 yang menemani penulis dalam penulisan skripsi.
10. Teman-teman Angkatan 2019 yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi.

11. Pihak-pihak lain yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi pengembangan simulasi eksperimen fisika yang lebih baik.

Surabaya, 09 Juni 2022

Penulis

ABSTRAK

Pearl Abigail Ermanto: “Pengembangan Simulasi Eksperimen Fisika Berbasis *Articulate Storyline* Pada Pokok Bahasan Pembiasan dan Polarisasi Pada Balok Kaca” dibimbing oleh **Drs. G. Budijanto Untung, M. Si.**

Pembiasan dan polarisasi adalah dua materi yang dipelajari dalam mata kuliah optika. Materi tersebut belum banyak dikembangkan dalam bentuk simulasi eksperimen. Tujuan penelitian adalah menghasilkan program simulasi eksperimen pembiasan dan polarisasi pada balok kaca yang layak, efektif, dan mendapat respon positif dari mahasiswa. *Software* yang digunakan dalam pengembangan simulasi eksperimen pembiasan dan polarisasi pada balok kaca adalah *articulate storyline*. Penelitian dilakukan dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dengan partisipan 12 mahasiswa semester VI Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah lembar validasi para ahli untuk menilai kelayakan simulasi eksperimen, lembar *pretest* dan *posttest* untuk menilai keefektifan simulasi eksperimen beserta peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap materi, dan angket respon untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap simulasi eksperimen yang dikembangkan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa simulasi eksperimen dinilai layak dengan persentase kelayakan bahasa 75% dengan persentase reliabilitas 10%, persentase kelayakan materi 81,25% dengan persentase reliabilitas 94,25%, persentase kelayakan media 83,33% dengan persentase reliabilitas 100%, dan persentase kelayakan tampilan 79,167% dengan persentase reliabilitas 95,24%. Keefektifan simulasi eksperimen adalah 91,677% dengan kategori sangat efektif. Nilai N-gain yang didapatkan ialah 0,8069329 dengan kategori tinggi. Simulasi eksperimen mendapat respon positif dengan kategori sangat baik dengan persentase respon 86,46%.

Kata Kunci: Simulasi eksperimen, pembiasan dan polarisasi pada balok kaca, *Articulate storyline*

ABSTRACT

Pearl Abigail Ermanto: “Development of Experimental Simulation Based on *Articulate Storyline* on The Subject of Refraction and Polarization in Block Glass” mentored by **Drs. G. Budijanto Untung, M. Si.**

Refraction and polarization in block glass are topics learned in optics. These topics haven't been widely developed in experimental simulation. The research goal is to produce a refraction and polarization experimental simulation which is eligible, effective, and get positive responds from undergraduated students. *Software* used to develop this experimental simulation is *articulate storyline*. The research was done in ADDIE model (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*) with participant 12 undergraduated students of Physics Education Study Programme Widya Mandala Catholic University Surabaya. The instruments used in this research are expert validation sheet to know the experimental simulation eligibility, *pretest* and *posttest* sheet to assess the effectiveness about the experimental simulation and the student's enchancement understanding, and student response questionnaires to determine student responses about experimental simulation. Based on the research, known that the experimental simulation is feasible with language feasibility percentage 75% with reliability percentage 100%, theory feasibility percentage 81,25% with reliability percentage 95,24%, media feasibility percentage 83,33% with reliability percentage 100%, and appearance feasibility percentage 79,17% with reliability percentage 91,68%. The effectiveness of the experimental simulation is 91,67% withinside very effective category. N-gain score from this research is 0,81 withinside high category. The experimental simulation get positive response with percentage 86,46%.

Keywords: Experiment simulation, Refraction and Polarization in Block Glass, *Articulate storyline*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
SURAT PERNYATAAN JALUR SKRIPSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Indikator Keberhasilan	3
1.6. Ruang Lingkup Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1. Simulasi Eksperimen.....	5
2.2. Pembiasan.....	6
2.2.1 Pembiasan Pada Balok Kaca	9
2.3. Polarisasi	12
2.3.1 Polarisasi Akibat Penyerapan.....	15
2.3.2 Polarisasi melalui hamburan	16
2.3.3 Polarisasi melalui pemantulan.....	17
2.3.4 Polarisasi melalui pembiasan ganda.....	19
2.4. <i>Articulate Storyline</i>	20
2.5. Kerangka Berpikir	22

2.6. Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1. Desain Penelitian.....	24
3.2. Subjek Penelitian.....	25
3.3. Subjek partisipan/ peer reviewer.....	25
3.4. Waktu dan tempat Penelitian.....	26
3.5. Instrumen Penelitian.....	26
3.6. Teknik Analisis Data.....	26
3.6.1 Analisis kelayakan dan reliabilitas.....	26
3.6.2. Analisis data <i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	27
3.6.3 Analisis Keefektifan.....	28
3.6.4 Analisis respon mahasiswa.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1. Hasil Penelitian.....	31
4.1.1 Hasil Pengembangan Simulasi Eksperimen Fisika.....	31
4.1.2 Hasil validasi dosen.....	55
4.1.3 Hasil nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> partisipan.....	57
4.1.4 Hasil angket partisipan.....	59
4.2. Pembahasan.....	61
4.2.1. Tahap Analisis (<i>Analyze</i>).....	61
4.2.2. Tahap Desain (<i>Design</i>).....	62
4.2.3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	64
4.2.4. Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>).....	67
4.2.5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1. Kesimpulan.....	71
5.2. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN I TABEL KEBUTUHAN MAHASISWA.....	77
LAMPIRAN II JAWABAN TABEL KEBUTUHAN MAHASISWA.....	79
LAMPIRAN III LEMBAR VALIDASI AHLI.....	82

LAMPIRAN IV LEMBAR VALIDASI AHLI YANG TELAH DIISI.....	85
LAMPIRAN V SOAL PRETEST DAN POSTTEST.....	91
LAMPIRAN VI ANGKET RESPON MAHASISWA	96
LAMPIRAN VII LEMBAR KERJA PEMBIASAN PADA BALOK KACA	98
LAMPIRAN VIII LEMBAR KERJA POLARISASI PADA BALOK KACA..	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Indeks bias pada berbagai medium	7
Tabel 3.1. Tabel pedoman konversi kelayakan media	27
Tabel 3.2. Tabel hasil N-gain dan interpretasinya	28
Tabel 3.3. Tabel interpretasi hasil <i>posttest</i>	28
Tabel 3.4. Tabel kategori keefektifan simulasi eksperimen.....	29
Tabel 3.5. Tabel kriteria respon mahasiswa.....	30
Tabel 4.1. Tabel hasil kelayakan oleh Validator	56
Tabel 4.2. Tabel nilai pretest, nilai posttest, interpretasi posttest, N-gain, dan kategori N-gain.....	57
Tabel 4.3. Tabel respon mahasiswa	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pembiasan cahaya	8
Gambar 2.2(a) Pembiasan cahaya dari zat optik kurang rapat ke zat optik lebih rapat (b) pembiasan cahaya dari zat optik lebih rapat ke zat optik kurang rapat.....	10
Gambar 2.3. Pembiasan cahaya pada balok kaca.....	10
Gambar 2.4. Pergeseran sinar pada balok kaca.....	11
Gambar 2.5. Kondisi polarisasi pada berbagai nilai	14
Gambar 2.6. Polarisasi dengan penyerapan pada dua film polarisasi	15
Gambar 2.7. Polarisasi dengan hamburan.....	16
Gambar 2.8. Polarisasi dengan hamburan (a) pada cahaya datang tak terpolarisasi (b) pada cahaya datang terpolarisasi.....	17
Gambar 2.9. Polarisasi melalui pembiasan ganda.....	19
Gambar 2.10. Tampilan awal <i>Articulate Storyline</i>	20
Gambar 2.11. Kerangka Berpikir	22
Gambar 4.1. Halaman awal simulasi eksperimen	31
Gambar 4.2 Halaman awal simulasi eksperimen pembiasan pada balok kaca	32
Gambar 4.3. Halaman teori pembiasan pada balok kaca	32
Gambar 4.4. Akhir teori pembiasan pada balok kaca	33
Gambar 4.5. Tampilan pilihan video praktikum balok kaca dan video tutorial simulasi eksperimen pembiasan pada balok kaca	34
Gambar 4.6. Halaman video tutorial simulasi eksperimen pembiasan pada balok kaca	34
Gambar 4.7. Tampilan langkah-langkah simulasi eksperimen	35
Gambar 4.8. Pilihan langkah-langkah dan simulasi eksperimen	35
Gambar 4.9. Tampilan simulasi eksperimen pembiasan pada balok kaca.....	36
Gambar 4.10. Gambar pilihan medium simulasi eksperimen pembiasan pada balok kaca	37
Gambar 4.11. Tampilan untuk mengarahkan pengguna memilih sudut pada medium udara.....	37
Gambar 4.12. Dropdown pilihan sudut datang sinar.....	38

Gambar 4 13. Tampilan pada medium udara setelah mahasiswa memilih sudut datang sinar	38
Gambar 4.14. Halaman untuk memunculkan busur.....	39
Gambar 4.15. Muncul busur pada medium udara	39
Gambar 4.16. Tampilan ketika tombol “Putar Busur” di medium udara di klik ..	40
Gambar 4 17. Tampilan setelah busur di <i>drag and drop</i> dengan benar pada medium udara.....	41
Gambar 4.18. Tampilan ketika tombol “Zoom” di klik pada medium udara	41
Gambar 4.19. Tampilan setelah selesai mengukur sudut datang dan sudut bias sinar pada medium udara	42
Gambar 4 20. Tampilan akhir simulasi eksperimen pembiasan pada balok kaca pada medium udara	43
Gambar 4.21. Tampilan nilai hasil perhitungan teoritis pada akhir simulasi eksperimen pada medium udara.....	43
Gambar 4.22. Tampilan awal simulasi eksperimen polarisasi pada balok kaca ...	44
Gambar 4.23. Tampilan halaman teori polarisasi pada balok kaca.....	45
Gambar 4.24. Tampilan halaman akhir dasar teori	45
Gambar 4.25. Tampilan tombol menuju video tutorial simulasi eksperimen polarisasi pada balok kaca.....	46
Gambar 4.26. Tampilan halaman tutorial simulasi eksperimen polarisasi pada balok kaca.....	47
Gambar 4.27. Tampilan pilihan langkah-langkah dan simulasi eksperimen	47
Gambar 4.28. Tampilan langkah-langkah simulasi eksperimen polarisasi pada balok kaca.....	48
Gambar 4 29. Tampilan awal simulasi eksperimen polarisasi pada balok kaca ...	48
Gambar 4.30. Tampilan <i>dropdown</i> medium	49
Gambar 4.31. Tampilan setelah mahasiswa memilih medium air	49
Gambar 4.32. Muncul busur pada simulasi eksperimen	50
Gambar 4.33. Muncul tombol “Zoom” pada simulasi eksperimen.....	50
Gambar 4 34. Tampilan zoom pada medium air.....	51

Gambar 4.35. Tombol “Tunjukkan hasil” yang muncul setelah selesai mengukur sudut pada medium air.....	51
Gambar 4.36. Nilai-nilai sudut pada peristiwa polarisasi pada balok kaca pada medium air.....	52
Gambar 4.37. Peristiwa polarisasi tingkat lanjut	53
Gambar 4.38. Tombol “Zoom” yang muncul setelah pengguna melakukan <i>drag and drop</i> busur dengan benar pada medium air	53
Gambar 4.39. Tampilan saat di zoom pada medium air	54
Gambar 4.40. Tombol “Tunjukkan hasil” setelah mahasiswa mengukur sudut-sudut pada medium air.....	54
Gambar 4.41. Nilai-nilai sudut pada peristiwa polarisasi tingkat lanjut pada medium air.....	55
Gambar 4.42. Grafik Kelayakan	56
Gambar 4.43. Grafik <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	58
Gambar 4.44. Desain awal simulasi eksperimen pembiasan	63
Gambar 4.45. Desain awal simulasi eksperimen polarisasi	63
Gambar 4.46. Tampilan simulasi eksperimen di komputer/laptop	65
Gambar 4.47. Tampilan simulasi eksperimen di <i>handphone</i> dalam kondisi horizontal	66
Gambar 4.48. Tampilan simulasi eksperimen di <i>handphone</i> dalam kondisi vertikal	66
Gambar 4.49. Dokumentasi tahap implementasi	68
Gambar 4.50. Foto bersama	68