

**SIMULASI INTERAKTIF BERBANTUAN SOFTWARE
ALGODOO PADA MATERI GRAVITASI NEWTON**

Skripsi

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



Muqarrabiin Haqqul Yaqiin

1302617071

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

2023

LEMBAR PENGESAHAN

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

SIMULASI INTERAKTIF BERBANTUAN SOFTWARE ALGODOO
PADA MATERI GRAVITASI NEWTON KELAS X SMA

Nama : Muqarrabiin Haqqul Yaqqin
No. Registrasi : 1302617071

Nama: _____ Tanda Tangan _____ Tanggal _____

Penanggung Jawab:

Dekan : Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si
NIP. 196405111989032001



28/2/23

Wakil Penanggung Jawab:

Wakil Dekan 1 : Dr. Esmar Budi, M.T
NIP. 197207281999031002

29/2/23

Ketua : Dr. Hadi Nasbey, M.Si.
NIP. 197909162005011001

20/2/23

Sekretaris : Upik Rahma Fitri, S.Pd., M.Pd
NIP. 198903302022032009

20/2/23

Anggota:

Pembimbing I : Prof. Dr. Yetti Supriyati Saefudin, M.Si
NIP. 195110291987032001

20/2/23

Pembimbing II : Dwi Susanti, M.Pd
NIP. 198106212005012004

20/2-23

Penguji Ahli : Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd
NIP. 198704262019031009

20/2/23

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 7 Februari 2023

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Simulasi Interaktif Berbantuan Software Algodoo pada Materi Gravitasi Newton” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta adalah karya saya dengan arahan dari 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 di Universitas Negeri Jakarta.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 14 Februari 2023



Muqarrabiin Haqqul Yaqiin



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 : Muqarrabiin Haqul Yaqiin
NIM : 1302617071
Fakultas/Prodi : FMIPA / Pendidikan Fisika
Alamat email : muhaqqin@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 :

Simulasi Interaktif Berbantuan Software Algodoo pada Materi Gravitasi
Newton

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

(Muqarrabiin Haqul Yaqiin)
nama dan tanda tangan

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Segala tindakan pasti ada tujuan...”

[Nabi Muhammad SAW]

“Loitering slow, the Future creepeth-- Arrow-swift, the Present sweepeth-- And motionless forever stands the Past”

[Friedrich Schiller]

Bismillah Ar-Rahmaan Ar-Rahiim. Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan hidayah-Nya, tak lupa shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Septy Marhaeny (Ibu) dan Muhammad Arifin (Bapak) atas doa dan cinta yang selalu dipanjatkan, kasih sayang yang terus mengalir, serta bimbingan, materi dan pengorbanan yang tak terhingga.
2. K.H. Muhammad Husni Thamrin (Abi) atas doa dan cinta yang selalu dipanjatkan setiap malamnya, serta yang telah memberikan saya ilmu agama dan akhlak agar saya menjadi sebaik-baiknya manusia.
3. Maulida Nur Rahmah (Kakak), Muhammad Abdillah (Adik) serta keluarga besar yang saya tidak bisa sebutkan satu-satu, yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan moral kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Fiqh Hakim Al-Fatih, Feren Vini Danoza, Nia Sarah Jesica, Lulu Sucita, Joel Ongko Halim, Vellia Nur Rahma, Ayu Annisa Fauziah, Siti Rubiatul Awaliyah, dan teman-teman pendidikan fisika 2017 yang saya tidak dapat sebutkan satu-satu, atas semangat dan motivasinya serta bantuan dan masukan dalam menyempurnakan skripsi ini.
5. Rakha Aditama Iskandar, Safitriyah, Keluarga Babeh, 369 Troopers, dan Sarjana Gaming yang telah memberikan banyak cerita serta membantu melepas penat selama proses penyelesaian skripsi.
6. Abi-abu dan teman-teman asrama Sulaimaniyah cabang Alidayı dan Ciputat yang selalu menemani dan memotivasi dalam mempercepat penyelesaian skripsi.
7. Neal Shusterman, Tere Liye, Aka Akasaka, dan Ark Performance, yang telah membuat cerita indah, memotivasi, dan seru.

Sekali lagi terima kasih atas segala jasa yang telah kalian berikan. Mohon maaf apabila ada nama yang belum disebutkan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat-NYA sehingga penelitian ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang berjudul “Simulasi Interaktif Berbantuan Software Algodoo pada Materi Gravitasi Newton” ini disusun sebagai tugas akhir untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd). Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta bimbingan untuk kelancaran penulisan skripsi ini. Dalam kesempatan ini izinkan penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Yetti Supriyati Saefudin, M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan saran-saran terbaik dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Dwi Susanti, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan saran-saran terbaik dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah membantu dalam memberikan masukan dan saran selama penulisan skripsi ini.
4. Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd selaku validator yang telah membantu dalam memberikan saran dan masukan pada produk yang dikembangkan.
5. Upik Rahma Fitri, M.Pd. selaku validator yang telah membantu dalam memberikan saran dan masukan pada produk yang dikembangkan.
6. Dosen Pendidikan Fisika UNJ yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan berlangsung.
7. Guru dan Siswa SMA Negeri 31 Jakarta yang telah membantu melakukan uji coba produk serta memberikan saran dan masukan.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai acuan penulis dalam menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Bogor, 14 Februari 2023

Muqarrabiin Haqqul Yaqiin

ABSTRAK

MUQARRABIIN HAQQUL YAQIIN. Simulasi Interaktif Berbantuan Software Algodoo pada Materi Gravitasi Newton. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Februari 2023.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesulitan peserta didik dalam memahami materi fisika yang bersifat abstrak, sehingga menyebabkan terjadinya miskonsepsi fisika. Penggunaan simulasi interaktif dapat menjadi salah satu solusi dalam mencegah miskonsepsi. Algodoo menjadi salah satu aplikasi yang dapat merancang simulasi fisika dengan menyajikan banyak fitur. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan simulasi interaktif fisika berbantuan algodoo pada materi gravitasi Newton kelas X SMA yang layak digunakan dalam proses pembelajaran. Metode Penelitian dan Pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model 4D oleh Thiagarajan, Semmel, & Semmel. Instrumen dalam penelitian ini adalah angket dengan 4 kategori respon yang dianalisis berdasarkan skala Likert. Simulasi ini telah melalui tahap uji validasi dengan presentase ahli materi 75% dan ahli media 91,67%. Uji coba simulasi ini dilakukan terhadap 30 peserta didik SMA dan pendidik, dengan presentase yang didapat 93,18% menurut pendidik dan 84,83% menurut peserta didik. Dari hasil ini disimpulkan bahwa simulasi yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran dan bermanfaat bagi guru maupun peserta didik.

Kata kunci *Simulasi interaktif, Algodoo, Gravitasi Newton*

ABSTRACT

MUQARRABIIN HAQQUL YAQIIN. Interactive Simulation Assisted by Algodoo Software on Newton's Gravity Material. Thesis, Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University, February 2023.

This research is motivated by students' difficulties in understanding abstract physics material, which causes misconceptions about physics. The use of interactive simulations can be a solution to prevent misconceptions. Algodoo is an application that can design physics simulations by presenting many features. This research aims to produce interactive physics simulations assisted by algodoo on Newtonian gravity material for class X High School that is suitable for use in the learning process. The Research and Development method used in this study refers to the 4D model by Thiagarajan, Semmel, & Semmel. The instrument in this study was a questionnaire with 4 response categories which were analyzed based on the Likert scale. This simulation has gone through the validation test stage with a percentage of material experts 75% and media experts 91.67%. This simulation trial was conducted on 30 high school students and educators, with a percentage obtained by educators of 93.18% and 84.83% according to students. From these results it was concluded that the simulation developed was declared feasible for use in learning activities and useful for teachers and students.

Keywords *Interactive simulation, Algodoo, Newton's Gravity*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	4
C. Perumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Hasil Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Konsep Pengembangan Model	5
B. Konsep Model yang Dikembangkan	7
C. Hasil Penelitian yang Relevan	25
D. Kerangka Berpikir	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
A. Tujuan Penelitian	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian	29
C. Karakteristik Model yang Dikembangkan	29
D. Pendekatan dan Metode Penelitian	29
E. Langkah-langkah Pengembangan Model	30
BAB IV PEMBAHASAN	38
A. Hasil Pengembangan Model	38
B. Kelayakan Produk	43
C. Uji Coba Produk	45
D. Pembahasan	47

BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	54
A. Kesimpulan	54
B. Implikasi	54
C. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	61
RIWAYAT HIDUP	89



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Instrumen Validasi Ahli Materi.....	32
Tabel 3.2	Instrumen Validasi Ahli Media	33
Tabel 3.3	Instrumen Uji Coba Produk oleh Guru.....	35
Tabel 3.4	Instrumen Uji Coba Produk oleh Siswa	36
Tabel 3.5	Instrumen Validitas	37
Tabel 3.6	Kriteria Interpretasi Validitas	37
Tabel 4.1	Buku Panduan Simulasi.....	41
Tabel 4.2	Hasil Uji Validasi Materi.....	43
Tabel 4.3	Hasil Uji Validasi Media	44
Tabel 4.4	Hasil Uji Coba oleh Pendidik	46
Tabel 4.5	Hasil Uji Coba oleh Peserta Didik.....	46
Tabel 4.6	Tampilan Simulasi Sebelum dan Setelah Perbaikan Sesuai Saran Ahli Materi	50
Tabel 4.7	Tampilan Buku Panduan Sebelum dan Setelah Perbaikan Sesuai Saran Ahli Media	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model Pengembangan Pembelajaran 4D oleh Thiagarajan (Trianto, 2009)	6
Gambar 2.2	Struktur hubungan dunia fisis, formalisme/model matematis dan lingkungan pembelajaran digital. (Resmiyanto, 2017)	14
Gambar 2.3	Simulasi gerakan proyektil horizontal, disertai dengan visualisasi jalur yang dilalui dan arah vektor kecepatan (ditampilkan secara real time) (Gregorcic & Bodin, 2017).	15
Gambar 2.4	Tampilan Awal Algodoo	17
Gambar 2.5	Dua benda yang bergerak dan memiliki massa.	18
Gambar 2.6	Benda m_1 yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi m_2 dan m_3	19
Gambar 2.7	Sketsa medan gravitasi suatu benda (Setyawan, 2020)	20
Gambar 2.8	Titik medan yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi m_1 dan m_2 ..	21
Gambar 2.9	Titik medan di ketinggian h	21
Gambar 2.10	lintasan planet berbentuk elips (Setyawan, 2020)	24
Gambar 2.11	Diagram Kerangka Berpikir	28
Gambar 4.1	Simulasi 1	39
Gambar 4.2	Simulasi 2	40
Gambar 4.3	Simulasi 3	41
Gambar 4.4	Capaian Uji Validasi Materi	44
Gambar 4.5	Capaian Uji Validasi Media	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Kebutuhan	61
Lampiran 2. Validasi Ahli Materi	64
Lampiran 3. Validasi Ahli Media.....	70
Lampiran 4. Surat Pengantar Observasi.....	73
Lampiran 5. Uji coba oleh Pendidik	74
Lampiran 6. Uji Coba oleh Peserta Didik	77
Lampiran 7. Hasil Nilai Uji Kinerja Simulasi.....	80
Lampiran 8. Pedoman Penilaian Uji Kinerja Siswa Menggunakan Simulasi..	81
Lampiran 9. Dokumentasi Uji Coba Peserta Didik dan Pendidik.....	87
Lampiran 10. Bukti Tanda Tangan Uji Coba oleh Peserta Didik	88

