

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
GUIDED INQUIRY BERBANTUAN SIMULASI ANDROID PERMAINAN
TULUP UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN *HIGHER
ORDER THINKING SKILLS (HOTS)* PESERTA DIDIK SMA**

TESIS



**Oleh:
HIMAWAN PUTRANTA
17726251046**

**Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
GUIDED INQUIRY BERBANTUAN SIMULASI ANDROID PERMAINAN
TULUP UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN HIGHER
ORDER THINKING SKILLS (HOTS) PESERTA DIDIK SMA**

TESIS



**Oleh:
HIMAWAN PUTRANTA
17726251046**

**Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

ABSTRAK

Himawan Putranta: Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan Simulasi Android Permainan *Tulup* untuk Meningkatkan Literasi Sains dan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Peserta Didik SMA. Tesis, Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2019.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan perangkat pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* berbantuan simulasi android permainan *tulup* yang layak untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan HOTS peserta didik pada materi momentum dan impuls. (2) Mengetahui efektivitas perangkat pembelajaran fisika *guided inquiry* berbantuan simulasi android permainan *tulup* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan HOTS peserta didik pada materi momentum dan impuls.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *Research and Development* dengan model 4D (*define, design, develop, dan disseminate*). Subyek penelitian ini terdiri atas 491 peserta didik kelas XI MIPA dari SMA N 1 Ngaglik, SMA N 1 Depok-Sleman, SMA N 4 Yogyakarta, SMA N 11 Yogyakarta, SMA N 1 Sewon, dan SMA N 1 Kasihan yang terlibat dalam uji coba instrumen, 86 peserta didik kelas XI MIPA dari SMA N 9 Yogyakarta yang terlibat dalam uji coba produk secara terbatas, dan 90 peserta didik kelas X MIPA dari SMA N 5 Yogyakarta yang terlibat dalam uji coba produk secara luas. Instrumen tes terdiri dari instrumen tes kemampuan literasi sains dan HOTS. Instrumen non-tes berupa lembar penilai kelayakan perangkat pembelajaran, lembar validasi instrumen tes, dan angket respon peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji kelayakan perangkat pembelajaran dan angket respon peserta didik menggunakan persamaan rerata dan simpangan baku ideal, serta validitas instrumen soal tes diuji menggunakan persamaan Aiken'V dan analisis *partial credit model* (PCM) menurut teori respon butir (IRT). Teknik analisis uji efektivitas perangkat pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dan HOTS peserta didik menggunakan *Generalized Linear Model* (GLM) dengan taraf signifikansi sebesar 0,05.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) telah dihasilkan perangkat pembelajaran fisika *guided inquiry* berbantuan simulasi android permainan *tulup* yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi momentum dan impuls untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan HOTS peserta didik berdasarkan penilaian ahli, praktisi, dan teman sejawat dengan kategori sangat layak. (2) Perangkat pembelajaran fisika berbasis *guided inquiry* berbantuan simulasi android permainan *tulup* efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains dan HOTS peserta didik dengan nilai *partial eta squared* masing-masing sebesar 66,6% dan 90,9%.

Kata kunci: *Perangkat Pembelajaran, Guided Inquiry, Permainan Tulup, Kemampuan Literasi Sains, Higher Order Thinking Skills (HOTS).*



ABSTRACT

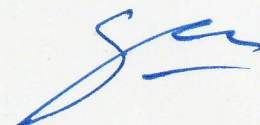
Himawan Putranta: *Development of Physics Learning Device Based on Guided Inquiry Assisted by Android Simulation Tulup Games to Improve Science Literacy and Higher Order Thinking Skills (HOTS) of High School Students. Thesis, Yogyakarta: Postgraduate Program, Yogyakarta States University, 2019.*

This study aims to: (1) develop guided inquiry-based physics learning devices assisted by android simulations of *tulup* games feasible to improve students' science literacy skills and HOTS on the material of momentum and impulses. (2) examine the effectiveness of the device in improving the students' science literacy ability and HOTS on the material of momentum and impulses.

It employed a Research and Development design with 4D model (define, design, develop, and disseminate). The subjects of this study consisted of 491 students of class XI MIPA from SMA N 1 Ngaglik, SMA N 1 Depok-Sleman, SMA N 4 Yogyakarta, SMA N 11 Yogyakarta, SMA N 1 Sewon, and SMA N 1 Kasihan who were involved in testing the instrument, 86 students of class XI MIPA from SMA N 9 Yogyakarta involved in limited product trials, and 90 students of class X MIPA from SMA N 5 Yogyakarta involved in product trials extensively. The test instrument consisted of test instruments for the ability of science literacy and HOTS. Non-test instruments in the form of assessment sheets for the feasibility of learning devices, validation sheets of test instruments, and student questionnaire responses. To test the feasibility of learning devices and student questionnaire responses using the average equations and ideal standard deviation, as well as the validity of test questions instruments, this research used the Aiken'V equation and partial credit model analysis (PCM) according to item response theory (IRT). The effectiveness test of learning devices in improving the science literacy ability and HOTS of students was gained through Generalized Linear Model (GLM) with a significance level of 0.05.

The results of this study show that: (1) the developed physics learning devices based on inquiry-assisted by android simulation *tulup* games was suitable to be used in physics learning on momentum and impulses material to improve the students' science literacy skills and HOTS based on the assessment of experts, practitioners, and peers in the very feasible category. (2) The devices were effective in improving the students' science literacy ability and HOTS with partial eta squared values of 66.6% and 90.9%, respectively.

Keywords: *Learning Devices, Guided Inquiry, Tulup Game, Science Literacy Ability, Higher Order Thinking Skills (HOTS).*



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa : Himawan Putranta

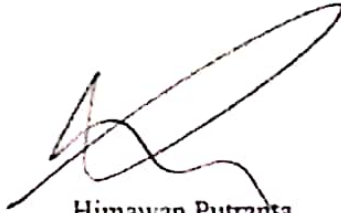
Nomor mahasiswa : 17726251046

Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 4 September 2019

Yang membuat pernyataan,



Himawan Putranta

NIM 17726251046



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281

Telepon (0274) 550835, 550836 Fax. (0274) 520326

Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, kerjasama_pasca@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 12841/UN34.17/KM/2019

Yang bertanda tangan di bawah Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Himawan Putranta
NIM : 17726251046
Prodi : Pendidikan Fisika S2

Berdasarkan surat Keterangan Bidang Publikasi, yang bersangkutan telah memiliki publikasi yang terindeks Scopus sebanyak 2 (dua). Adapun rinciannya sebagai berikut:

Judul Artikel : DEVELOPMENT OF PHYSICS-TIER TESTS (PYSTT) TO MEASURE STUDENTS CONCEPTUAL UNDERSTANDING AND CREATIVE THINKING SKILLS: A QUALITATIVE SYNTHESIS
Tempat Publikasi : Journal For The Education Of Gifted Young Scientists (JEGYS)
Terindeks : Scopus
ID/Code Artikel : <https://doi.org/10.17478/jegys.587203>
Tanggal Accepted : 16 September 2019

Judul Artikel : THE EFFECT OF pH ELECTRICAL CONDUCTIVITY AND NITROGEN (N) IN THE SOIL AT YOGYAKARTA SPECIAL REGION ON TOMATO PLANT
Tempat Publikasi : TEM Journal
Terindeks : Thomson Reuters, Scopus
ID/Code Artikel : <https://dx.doi.org/10.18421/TEM83-24>
Tanggal Accepted : 2 Agustus 2019

Kepada yang bersangkutan di ijin tidak melakukan Ujian Tesis.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 13 Oktober 2019

Direktur



Prof. Dr. Marsigit, M.A.

NIP. 19570719 198303 1 004

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
GUIDED INQUIRY BERBANTUAN SIMULASI ANDROID PERMAINAN
TULUP UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN HIGHER
ORDER THINKING SKILLS (HOTS) PESERTA DIDIK SMA**

**HIMAWAN PUTRANTA
NIM 17726251046**

Dipertahankan di depan tim penguji tesis
Program pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal:.. 30 Oktober 2019

TIM PENGUJI

Prof. Dr. Jumadi, M.Pd.

(Ketua/Penguji)

Dr. Supahar, M.Si.

(Pembimbing/Penguji)

4 November 2019

4 NOV 2019

Yogyakarta, .. 4 November 2019 ..

Program Pascasarjana

Universitas Negeri Yogyakarta

Direktur,


Prof. Dr. Marsigit, M.A.
NIP. 19570719 198303 1 004

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya tesis ini, penulis persembahkan untuk:

1. Ibuku (Alm. Kliyem) semoga amal ibadahmu diterima Allah SWT dan diberikan tempat yang terbaik di akhirat kelak, serta Bapakku (Sugeng) yang telah berjuang dengan penuh kesabaran mendidik penulis hingga penulis mampu menyelesaikan studi jenjang Magister (S2).
2. Kakakku tersayang Hana Septika, terimakasih selalu ada dengan segenap perhatian dan pengertiannya. Terimakasih senantiasa memberikan motivasi dan semangat untukku di setiap waktu.
3. Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan Beasiswa Bebas SPP kepada penulis, sehingga penulis dapat melanjutkan studi S2 secara gratis pada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Teman-teman sejawat Pendidikan Fisika 2017 khususnya kelas C yang telah memberikan dukungan fisik maupun non fisik kepada penulis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan penulis nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan Simulasi Android Permainan *Tulup* untuk Meningkatkan Literasi Sains dan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Peserta Didik SMA”. terselesaikannya penelitian tesis ini tentunya tidak terlepas dari bantuan-bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Marsigit, M.A., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta beserta seluruh *staff* yang telah memberikan bantuan sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Dr. Heru Kuswanto, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta dan dosen pendidikan fisika yang telah memberikan ilmu pengetahuannya.
3. Dr. Supahar, M.Si., selaku pembimbing tesis yang telah memberikan arahan, bimbingan, ilmu, dan motivasinya kepada penulis dalam menyusun tesis ini menjadi lebih baik.
4. Prof. Dr. Jumadi, M.Pd, Prof. Herman Dwi Surjono, Ph.D., serta Dr.Eng. Rida Siti Nur'aini Mahmudah, S.Si., M.Si., selaku validator yang telah memberikan penilaian dan saran terhadap produk dan instrumen yang dikembangkan.
5. Drs. Bambang Rahmawati selaku kepala SMA Negeri 5 Yogyakarta yang telah memberikan ijin kepada penulis yang menjadikan SMA N 5 Yogyakarta sebagai kelas uji coba lapangan dalam penelitian tesis ini.
6. Irwan Yusuf, M.Sc., selaku guru fisika SMA Negeri 5 Yogyakarta yang telah bersedia menjadi guru model dalam pembelajaran yang telah dirancang penulis serta bersedia sebagai penilai kelayakan perangkat pembelajaran fisika yang berbasis *guided inquiry* dengan bantuan simulasi android permainan *tulup* ini.

7. Donie Hadikusuma, S.Pd dan Abdullah Ihsaan, S.Pd., selaku teman sejawat guru fisika SMA/SMK yang telah bersedia sebagai penilai kelayakan perangkat pembelajaran fisika yang berbasis *guided inquiry* dengan bantuan simulasi android permainan *tulup* ini.
8. Teman-teman sejawat Pendidikan Fisika C 2017 yang telah memberikan saran dan masukan agar penelitian tesis ini menjadi lebih baik.
9. Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat – Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah membantu pendanaan dalam kegiatan penelitian tesis ini.
10. Pihak-pihak lain yang belum sempat penulis sebutkan dalam lembar ini, tetapi berkontribusi kepada terselesaikannya penelitian tesis ini.

Penulis mengharapkan karya tesis ini dapat bermanfaat bagi khazanah ilmu pengetahuan pada bidang pendidikan fisika. Akan tetapi, terdapat beberapa keterbatasan dalam penelitian tesis ini, sehingga diharapkan peneliti-peneliti selanjutnya bisa mencoba kembali penelitian ini tanpa mengabaikan keterbatasan-keterbatasan tersebut.

Yogyakarta, 4 September 2019

Himawan Putranta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Pengembangan.....	11
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	11
G. Manfaat Penelitian.....	13
H. Asumsi Pengembangan.....	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori.....	15
1. Hakikat Pembelajaran Fisika.....	15
2. Perangkat Pembelajaran Fisika.....	22
a. Silabus.....	25
b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	27
c. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	30

d. Simulasi Android sebagai Media Pembelajaran	32
3. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (<i>Guided Inquiry</i>)	39
a. Pengertian Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	39
b. Landasan Teoritik yang Melandasi Model <i>Guided Inquiry</i>	41
c. Karakteristik Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	44
d. Tujuan Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	46
e. Sistem Pengelolaan Lingkungan pada Model <i>Guided Inquiry</i>	48
f. Prinsip-prinsip Reaksi Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	49
g. Langkah-langkah Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	54
4. Permainan Tradisional <i>Tulup</i>	60
5. Struktur Materi Fisika dalam Permainan <i>Tulup</i>	68
6. Kemampuan Literasi Sains	81
7. <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS)	90
B. Kajian Penelitian yang Relevan	98
C. Kerangka Berpikir	100
D. Pertanyaan Penelitian	106

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan	109
B. Prosedur Pengembangan	109
1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian)	109
a. Analisis Awal	110
b. Analisis Peserta Didik	110
c. Analisis Tugas	111
d. Analisis Konsep	111
e. Analisis Tujuan Pembelajaran	112
2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan)	112
a. Perangkat Pembelajaran Fisika	113
b. Instrumen Pengukuran	117
3. Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan)	121
a. Telaah Kelayakan Perangkat Pembelajaran	121

b.	Validasi Instrumen Tes Kemampuan Literasi Sains dan HOTS	122
c.	Revisi I	122
d.	Uji Coba Empiris	122
e.	Uji Coba Terbatas	123
f.	Revisi II.....	123
g.	Uji Coba Lapangan Operasional	124
4.	Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebarluasan)	124
C.	Desain Uji Coba Produk	126
1.	Desain Uji Coba	126
2.	Subjek Uji Coba	128
3.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	129
a.	Teknik Pengumpulan Data.....	129
b.	Instrumen Pengumpulan Data	130
4.	Teknik Analisis Data.....	131
a.	Analisis Penilaian Kelayakan Produk	132
b.	Analisis Data Instrumen Literasi Sains dan HOTS.....	138
c.	Analisis Profil Kemampuan Literasi Sains dan HOTS	142

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A.	Hasil Pengembangan Produk Awal.....	143
1.	Hasil Tahap <i>Define</i>	143
a.	Hasil Analisis Awal	143
b.	Hasil Analisis Peserta Didik	146
c.	Hasil Analisis Tugas	147
d.	Hasil Analisis Konsep.....	149
e.	Hasil Analisis Tujuan Pembelajaran	149
2.	Hasil Tahap <i>Design</i>	150
a.	Perangkat Pembelajaran Fisika	150
b.	Instrumen Pengukuran	155
3.	Hasil Tahap <i>Develop</i>	161
a.	Hasil Penilaian Kelayakan Perangkat Pembelajaran Fisika.....	161

b. Hasil Validasi Soal Tes Literasi Sains dan HOTS	169
4. Hasil Tahap <i>Disseminate</i>	172
B. Hasil Uji Coba Produk	172
1. Hasil Uji Coba Empiris	173
a. Hasil Uji Coba Empiris terhadap Soal Literasi Sains	173
b. Hasil Uji Coba Empiris terhadap Soal HOTS.....	182
2. Hasil Uji Coba Terbatas	190
3. Hasil Uji Coba Lapangan	191
a. Hasil Respon Peserta Didik terhadap Media Simulasi <i>Tulup</i>	193
b. Hasil <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains dan HOTS	194
c. Profil Kemampuan Literasi Sains dan HOTS Peserta Didik	206
C. Revisi Produk.....	238
1. Revisi Silabus Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	238
2. Revisi RPP Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	239
3. Revisi LKPD Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	239
4. Revisi Media Simulasi Android Permainan <i>Tulup</i>	240
5. Revisi Soal Tes Kemampuan Literasi Sains	241
6. Revisi Soal Tes <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS).....	243
D. Kajian Produk Akhir	245
1. Silabus Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	245
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Berbasis <i>Guided Inquiry</i> .	246
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	247
4. Media Simulasi Android Permainan <i>Tulup</i>	248
E. Keterbatasan Penelitian.....	252
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan tentang Produk	253
B. Saran Pemanfaatan Produk	255
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	256
 DAFTAR PUSTAKA	 257
LAMPIRAN.....	288

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Sintesis Hakikat Pembelajaran Fisika	22
Tabel 2.	Sintesis Perangkat Pembelajaran Fisika	38
Tabel 3.	Sintesis Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	59
Tabel 4.	Sintesis Permainan Tradisional <i>Tulup</i>	67
Tabel 5.	Struktur Materi Fisika pada Permainan Tradisional <i>Tulup</i>	81
Tabel 6.	Sintesis Indikator Literasi Sains	89
Tabel 7.	Penjabaran Indikator Literasi Sains	90
Tabel 8.	Sintesis Indikator HOTS	97
Tabel 9.	Penjabaran Indikator HOTS	98
Tabel 10.	Hubungan antar Variabel Penelitian	103
Tabel 11.	Desain Uji Coba Lapangan	127
Tabel 12.	Modifikasi Skala <i>Likert</i> Positif dan Negatif	131
Tabel 13.	Kriteria Penilaian Skala Empat	133
Tabel 14.	Kriteria Nilai <i>Item Estimate</i> dan <i>Case Estimate</i>	140
Tabel 15.	Kriteria Penilaian Skala Empat	142
Tabel 16.	Aspek Kemampuan Literasi Sains	147
Tabel 17.	Indikator <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS)	148
Tabel 18.	Panduan Pengembangan Silabus	151
Tabel 19.	Kisi-kisi Penilaian Silabus	156
Tabel 20.	Kisi-kisi Instrumen Validasi Soal Literasi Sains	159
Tabel 21.	Kisi-kisi Instrumen Validasi Soal HOTS	160
Tabel 22.	Hasil Penilaian Kelayakan Silabus	162
Tabel 23.	Hasil Penilaian Kelayakan RPP	163
Tabel 24.	Hasil Penilaian Kelayakan LKPD	164
Tabel 25.	Hasil Penilaian Kelayakan Simulasi <i>Tulup</i> oleh Ahli Media	165
Tabel 26.	Hasil Penilaian Kelayakan Simulasi <i>Tulup</i> oleh Ahli Materi	167
Tabel 27.	Hasil Penilaian Kelayakan Angket Respon Peserta Didik	168
Tabel 28.	Hasil Validasi Soal Tes Literasi Sains	169
Tabel 29.	Hasil Validasi Soal Tes HOTS	171

Tabel 30.	Hasil INFIT dan OUTFIT MNSQ Butir Soal Literasi Sains	174
Tabel 31.	Hasil Reliabilitas Butir Soal Literasi Sains	176
Tabel 32.	Hasil Tingkat Kesukaran Butir Soal Literasi Sains.....	177
Tabel 33.	Hasil INFIT dan OUTFIT MNSQ Butir Soal HOTS.....	182
Tabel 34.	Hasil Reliabilitas Butir Soal HOTS	184
Tabel 35.	Hasil Tingkat Kesukaran Butir Soal HOTS	185
Tabel 36.	Hasil Keterbacaan Simulasi Tulup pada Tahap Uji Coba Terbatas	190
Tabel 37.	Hasil Keterbacaan Simulasi <i>Tulup</i> pada Tahap Uji Lapangan.....	193
Tabel 38.	Hasil <i>Pretest-Posttest</i> Literasi Sains dan HOTS Peserta Didik	194
Tabel 39.	Hasil Uji Normalitas.....	196
Tabel 40.	Hasil Uji Homogenitas	197
Tabel 41.	Hasil <i>Tests of Within-Subjects Effects</i>	199
Tabel 42.	Hasil <i>Pairwise Comparisons</i>	200
Tabel 43.	Hasil Uji <i>Post Hoc-Multiple Comparisons</i> Tipe <i>Bonferroni</i>	201
Tabel 44.	Hasil <i>Multivariate Tests</i> Tipe <i>Hotelling's Trace</i>	203

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Permainan Tradisional <i>Tulup</i>	64
Gambar 2.	Dua peluru tulup berinteraksi satu sama lain	69
Gambar 3.	Skema tumbukan lenting sempurna antara dua peluru tulup: (a) sebelum tumbukan dan (b) setelah tumbukan	75
Gambar 4.	Skema tumbukan tidak lenting sama sekali antara dua peluru tulup: (a) sebelum tumbukan dan (b) setelah tumbukan	77
Gambar 5.	Skema tumbukan lenting sebagian antara dua peluru tulup: (a) sebelum tumbukan dan (b) setelah tumbukan	78
Gambar 6.	Grafik gaya yang bekerja pada suatu benda yang bervariasi terhadap waktu	79
Gambar 7.	Skema Kerangka Berpikir Penelitian Pengembangan.....	106
Gambar 8.	Skema Model 4-D	125
Gambar 9.	Distribusi Butir Soal Literasi Sains Berdasarkan Kecocokannya dengan Model PCM.....	175
Gambar 10.	Distribusi Penyebaran Tingkat Kesukaran Butir Soal Literasi Sains	178
Gambar 11.	Kurva Karakteristik Semua Butir Soal Literasi Sains.....	179
Gambar 12.	Kurva Karakteristik Butir Soal Literasi Sains Nomor 17	180
Gambar 13.	Grafik Fungsi Informasi Butir Soal Literasi Sains.....	181
Gambar 14.	Distribusi Butir Soal HOTS Berdasarkan Kecocokannya dengan Model PCM	183
Gambar 15.	Distribusi Penyebaran Tingkat Kesukaran Butir Soal HOTS	186
Gambar 16.	Kurva Karakteristik Semua Butir Soal HOTS	187
Gambar 17.	Kurva Karakteristik Butir Soal HOTS Nomor 17.....	188
Gambar 18.	Grafik Fungsi Informasi Butir Soal HOTS	189
Gambar 19.	Estimasi Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik.....	204
Gambar 20.	Estimasi Higher Order Thingking Skills Peserta Didik.....	205
Gambar 21.	Persentase Kemampuan Literasi Sains Awal Peserta Didik di Kelas Kontrol 2	207
Gambar 22.	Persentase Kemampuan Literasi Sains Akhir Peserta Didik di Kelas Kontrol 2	208

Gambar 23.	Perbandingan Persentase Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik di Kelas Kontrol 2	209
Gambar 24.	Rerata Setiap Aspek Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik di Kelas Kontrol 2	210
Gambar 25.	Persentase Kemampuan Literasi Sains Awal Peserta Didik di Kelas Kontrol 1	212
Gambar 26.	Persentase Kemampuan Literasi Sains Akhir Peserta Didik di Kelas Kontrol 1	213
Gambar 27.	Perbandingan Persentase Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik di Kelas Kontrol 1	214
Gambar 28.	Rerata Setiap Aspek Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik di Kelas Kontrol 1	215
Gambar 29.	Persentase Kemampuan Literasi Sains Awal Peserta Didik di Kelas Eksperimen.....	217
Gambar 30.	Persentase Kemampuan Literasi Sains Akhir Peserta Didik di Kelas Eksperimen.....	218
Gambar 31.	Perbandingan Persentase Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik di Kelas Eksperimen	219
Gambar 32.	Rerata Setiap Aspek Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik di Kelas Eksperimen	220
Gambar 33.	Persentase HOTS Awal Peserta Didik di Kelas Kontrol 2	223
Gambar 34.	Persentase HOTS Akhir Peserta Didik di Kelas Kontrol 2....	224
Gambar 35.	Perbandingan Persentase HOTS Peserta Didik di Kelas Kontrol 2	225
Gambar 36.	Rerata Setiap Aspek HOTS Peserta Didik di Kelas Kontrol 2	226
Gambar 37.	Persentase HOTS Awal Peserta Didik di Kelas Kontrol 1	228
Gambar 38.	Persentase HOTS Akhir Peserta Didik di Kelas Kontrol 1....	229
Gambar 39.	Perbandingan Persentase HOTS Peserta Didik di Kelas Kontrol	1230
Gambar 40.	Rerata Setiap Aspek HOTS Peserta Didik di Kelas Kontrol 1	231
Gambar 41.	Persentase HOTS Awal Peserta Didik di Kelas Eksperimen.	233
Gambar 42.	Persentase HOTS Akhir Peserta Didik di Kelas Eksperimen	234
Gambar 43.	Perbandingan Persentase HOTS Peserta Didik di Kelas Eksperimen.....	234
Gambar 44.	Rerata Setiap Aspek HOTS Peserta Didik di Kelas Eksperimen	235

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. TAHAP <i>DEFINE</i> (PENDEFINISIAN).....	289
1.a. Hasil Observasi Kelas X MIPA 1 di SMA Negeri 5 Yogyakarta.....	290
1.b. Hasil Wawancara Guru Fisika Kelas X MIPA di SMA Negeri 5 Yogyakarta.....	293
LAMPIRAN 2. TAHAP <i>DESIGN</i> (PERANCANGAN)	298
2.a. Panduan Pengembangan Produk.....	300
2.b. Panduan Pengembangan Silabus Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	319
2.c. Silabus Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	320
2.d. Kisi-kisi Lembar Penilaian Kelayakan Silabus Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	322
2.e. Lembar Penilaian Kelayakan Silabus Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	323
2.f. Panduan Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	328
2.g. RPP Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	333
2.h. Kisi-kisi Lembar Penilaian Kelayakan RPP Berbasis <i>Guided Inquiry</i> ...	373
2.i. Lembar Penilaian Kelayakan RPP Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	376
2.j. Panduan Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	396
2.k. LKPD Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	399
2.l. Kisi-kisi Lembar Penilaian Kelayakan LKPD Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	441
2.m. Lembar Penilaian Kelayakan LKPD Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	442
2.n. <i>Flow Chart</i> Simulasi Android Permainan <i>Tulup</i>	452
2.o. <i>Story Board</i> Simulasi Android Permainan <i>Tulup</i>	453
2.p. Kisi-kisi Lembar Penilaian Kelayakan Simulasi Permainan <i>Tulup</i> oleh Ahli Materi.....	458
2.q. Lembar Penilaian Kelayakan Simulasi Permainan <i>Tulup</i> oleh Ahli Materi	459
2.r. Kisi-kisi Lembar Penilaian Kelayakan Simulasi Permainan <i>Tulup</i> oleh Ahli Media	475
2.s. Lembar Penilaian Kelayakan Simulasi Permainan <i>Tulup</i> oleh Ahli Media	477
2.t. Hasil Analisis Indikator Kemampuan Literasi Sains dalam Materi Momentum dan Impuls.....	487

2.u	Kisi-kisi dan Soal Tes Kemampuan Literasi Sains.....	488
2.v.	Kisi-kisi Lembar Validasi Soal Tes Kemampuan Literasi Sains.....	524
2.w.	Lembar Validasi Soal Tes Kemampuan Literasi Sains	525
2.x.	Hasil Analisis Indikator <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS) dalam Materi Momentum dan Impuls	532
2.y.	Kisi-kisi dan Soal Tes <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS).....	533
2.z.	Kisi-kisi Lembar Validasi Soal Tes HOTS	570
2.aa.	Lembar Validasi Soal Tes HOTS	571
2.ab.	Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik terhadap Simulasi <i>Tulup</i>	577
2.ac.	Angket Respon Peserta Didik terhadap Simulasi Permainan <i>Tulup</i>	578
2.ad.	Kisi-kisi Lembar Penilaian Kelayakan Angket Respon Peserta Didik...	580
2.ae.	Lembar Penilaian Kelayakan Angket Respon Peserta Didik	581
LAMPIRAN 3. TAHAP <i>DEVELOP</i> (PENGEMBANGAN)		588
3.a	Hasil Penilaian Kelayakan Silabus Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	591
3.b.	Hasil Penilaian Kelayakan RPP Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	595
3.c.	Hasil Penilaian Kelayakan LKPD Berbasis <i>Guided Inquiry</i>	602
3.d	Bahan Ajar Materi Momentum dan Impuls.....	606
3.e.	Simulasi Android Permainan <i>Tulup</i>	655
3.f.	Hasil Penilaian Kelayakan Simulasi Permainan <i>Tulup</i> oleh Ahli Media	661
3.g.	Hasil Penilaian Kelayakan Simulasi Permainan <i>Tulup</i> oleh Ahli Materi	665
3.h.	Hasil Penilaian Kelayakan Angket Respon Peserta Didik	668
3.i.	Tabel Aiken	671
3.j.	Hasil Validasi Isi Butir Soal Tes Kemampuan Literasi Sains	672
3.k.	Sintaks Analisis Butir Soal Literasi Sains Menggunakan Program Quest	673
3.l.	Hasil Validasi Empiris Butir Soal Tes Kemampuan Literasi Sains	673
3.m.	Hasil Reliabilitas Butir Soal Tes Kemampuan Literasi Sains	675
3.n.	Hasil Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes Kemampuan Literasi Sains....	676
3.o.	Sintaks Analisis Butir Soal Literasi Sains Menggunakan Program Parscale	679
3.p.	Hasil Kurva Karakteristik Butir Soal Tes Kemampuan Literasi Sains...	679
3.q.	Hasil Fungsi Informasi Butir Soal Tes Kemampuan Literasi Sains.....	686
3.r.	Hasil Validasi Isi Butir Soal Tes HOTS	687

3.s.	Sintaks Analisis Butir Soal HOTS Menggunakan Program Quest.....	688
3.t.	Hasil Validasi Empiris Butir Soal Tes HOTS	688
3.u.	Hasil Reliabilitas Butir Soal Tes HOTS	690
3.v.	Hasil Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes HOTS.....	691
3.w.	Sintaks Analisis Butir Soal HOTS Menggunakan Program Parscale.....	694
3.x.	Hasil Kurva Karakteristik Butir Soal Tes HOTS	694
3.y.	Hasil Fungsi Informasi Butir Soal Tes HOTS	701
3.z.	Hasil Keterbacaan Simulasi Permainan Tulup pada Uji Coba Terbatas	702
3.aa.	Hasil Keterbacaan Simulasi Permainan Tulup pada Uji Coba Lapangan	706
3.ab.	Sintaks Analisis Butir Soal Literasi Sains Menggunakan Program SPSS	709
3.ac.	Hasil <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik	709
3.ad.	Hasil Uji Normalitas Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik	711
3.ae.	Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik	711
3.af.	Hasil Uji Efektivitas	712
	a. Hasil <i>Tests of Within-Subjects Effects</i> Literasi Sains Peserta Didik...	712
	b. Hasil <i>Pairwise Comparisons</i> Literasi Sains Peserta Didik.....	712
	c. Hasil Uji <i>Post Hoc-Multiple Comparisons</i> Tipe <i>Bonferroni</i> Literasi Sains Peserta Didik	713
	d. Hasil <i>Multivariate Tests</i> Tipe <i>Hotelling's Trace</i> Literasi Sains Peserta Didik.....	713
	e. Hasil Estimasi Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik	713
3.ag.	Sintaks Analisis Butir Soal HOTS Menggunakan Program SPSS	714
3.ah.	Hasil <i>Pretest-Posttest</i> HOTS Peserta Didik	714
3.ai.	Hasil Uji Normalitas HOTS Peserta Didik.....	716
3.aj.	Hasil Uji Homogenitas HOTS Peserta Didik	716
3.ak.	Hasil Uji Efektivitas	717
	a. Hasil <i>Tests of Within-Subjects Effects</i> HOTS Peserta Didik	717
	b. Hasil <i>Pairwise Comparisons</i> HOTS Peserta Didik	717
	c. Hasil Uji <i>Post Hoc-Multiple Comparisons</i> Tipe <i>Bonferroni</i> HOTS Peserta Didik.....	718
	d. Hasil <i>Multivariate Tests</i> Tipe <i>Hotelling's Trace</i> HOTS Peserta Didik	718
	e. Hasil Estimasi Kemampuan HOTS Peserta Didik.....	718

LAMPIRAN 4. TAHAP <i>DISSEMINATE</i> (PENYEBARLUASAN)	719
4.a Dokumentasi Pelaksanaan Seminar Internasional ICIEMS	720
4.b. Dokumentasi Penyebarluasan Produk kepada Guru Fisika SMA	722
4.c. Dokumentasi Unggahan Simulasi Permainan <i>Tulup</i> di <i>Google Play Store</i>	723
LAMPIRAN 5. SURAT IJIN DAN DOKUMENTASI PENELITIAN	724
5.a. Surat Keputusan Penunjukan Dosen Pembimbing	725
5.b. Surat Keputusan Penunjukan Dosen Validator	727
5.c. Surat Keterangan Validasi Instrumen dan Penilaian Kelayakan	730
5.d. Berita Acara Seminar Proposal Tesis	733
5.e. Surat Ijin Penelitian	735
5.f. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian.....	743
5.g. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian	749