

**PENGEMBANGAN *INTERACTIVE PHYSICS MOBILE LEARNING*
MEDIA (IPMLM) BERBASIS *ANDROID* DENGAN PENDEKATAN
SCAFFOLDING UNTUK MENINGKATKAN HOTS DAN
TOLERANSI SISWA SMA**



Oleh :

TRI UTAMI

NIM 17726251007

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

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

ABSTRAK

Tri Utami: *Pengembangan Interactive Physics Mobile Learning Media (IPMLM) Berbasis Android dengan Pendekatan Scaffolding untuk Meningkatkan HOTS dan Toleransi Siswa SMA Tesis, Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2019.*

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Menghasilkan *interactive physics mobile learning media* (IPMLM) berbasis android dengan pendekatan *scaffolding* pada materi karakteristik gelombang mekanik yang layak untuk meningkatkan *higher order thinking skills* (HOTS) dan toleransi siswa SMA; 2) Mengetahui efektivitas penggunaan *interactive physics mobile learning media* berbasis android dengan pendekatan *scaffolding* dalam meningkatkan *higher order thinking skills* dan toleransi siswa SMA.

Desain penelitian adalah *research and development* (R & D) dengan model 4-D (*defining, designing, developing, disseminating*). Subjek penelitian terbagi menjadi 3 kelas eksperimen dengan jumlah 95 siswa dan 86 siswa kelas kontrol di kelas XI IPA dari SMAN 1, SMAN 2, dan SMAN 4 Kota Bima. Produk-produk yang dikembangkan yakni aplikasi *interactive physics mobile learning media* (IPMLM), rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja peserta didik, angket respon peserta didik terhadap media dan kegiatan pembelajaran serta lembar validasi dan kelayakan produk. Instrumen evaluasi yang dikembangkan adalah instrumen tes *higher order thinking skill* berupa soal pilihan ganda beralasan dan angket toleransi. Teknik analisis data uji coba soal menggunakan analisis *item response theory* dengan bantuan program QUEST dan PARSCALE. Data hasil uji luas dianalisis dengan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Statistik inferensial dilakukan dengan menggunakan uji MANOVA dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) aplikasi *interactive physics mobile learning media* berbasis android dengan pendekatan pembelajaran *scaffolding* pada materi karakteristik gelombang mekanik dinyatakan layak digunakan untuk meningkatkan *higher order thinking skill* dan toleransi siswa; 2) penggunaan *interactive physics mobile learning media* ((IPMLM)) berbasis android dengan pendekatan pembelajaran *scaffolding* efektif dalam meningkatkan *higher order thinking skill* dan toleransi siswa SMA.

Kata kunci: *Interactive Physics Mobile Learning Media (IPMLM) berbasis android, Higher Order Thinking Skill, Pendekatan Scaffolding, Toleransi.*

ABSTRACT

Tri Utami: *The Development of Android-Based Interactive Physics Mobile Learning Media with Scaffolding Approach to Improve High School Students' Higher Order Thinking Skills and Tolerance.* Thesis, Yogyakarta: Graduate Program, Yogyakarta States University, 2019.

This study aims to: 1) develop android-based interactive physics mobile learning media with *scaffolding* learning approach in characteristics of mechanical waves feasible to improve high school students' higher order thinking skills and tolerance. 2) know the effectiveness of the use of android-based interactive physics mobile learning media with *scaffolding* approach on high school students' higher order thinking skill (HOTS) and tolerance.

It is a research and development (R & D) approach with 4-D models (defining, designing, developing, disseminating). The research subjects were divided into 3 experimental classes with a total of 95 students and 3 control classes with a total of 86 students in the 11th grade of science program from SMAN 1, SMAN 2, and SMAN 4 Kota Bima. The products developed were the application of interactive physics mobile learning media (IPMLM), lesson plans, student worksheets, students' responses questionnaires to the media and learning activities and validation and product eligibility sheets. The evaluation instrument developed was a higher order thinking skills test instrument in the form of reasoned multiple choice questions and tolerance questionnaires. The technique of analyzing test trial data was using the IRT analysis assisted by QUEST and PARSCALE programs. The data from the extensive test results were analyzed using descriptive statistics and differential statistics. The differential statistics were processed using the MANOVA test with a significance level of $\alpha = 0.05$.

The results of the study show that 1) the interactive physics mobile learning media (IPMLM) with a *scaffolding* approach in characteristics of mechanical waves was declared feasible to increase students' higher order thinking skills (HOTS) and tolerance; 2) the use of interactive physics mobile learning media (IPMLM) with *scaffolding* approach was effective to increase high school students' higher order thinking skills and tolerance.

Keywords: Android-Based Interactive Physics Mobile Learning Media, Higher Order Thinking Skill, Scaffolding Approach, Tolerance.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa : Tri Utami

Nomor mahasiswa : 17726251007

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, 17 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



Tri Utami

NIM 17726251007

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN *INTERACTIVE PHYSICS MOBILE LEARNING MEDIA (IPMLM)* BERBASIS *ANDROID* DENGAN PENDEKATAN *SCAFFOLDING* UNTUK MENINGKATKAN HOTS DAN TOLERANSI SISWA SMA

TRI UTAMI
17726251007

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 17 Oktober 2019

TIM PENGUJI

Dr. Ariswan
(Ketua/Penguji)

 13/11 - 2019

Dr. Warsono
(Sekretaris/Penguji)

 13/11 - 2019

Suparno, M.App.Sc, Ph.D.
(Pembimbing/Penguji)

 13/11 2019

Prof. Dr. Mundilarto
(Penguji Utama)

 13/11 - 2019

Yogyakarta, 28-11-2019

Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta
Direktur,



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

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat-Nya sehingga penelitian sebagai syarat penulisan tesis yang berjudul “Pengembangan *Interactive Physics Mobile Learning Media* Berbasis Android dengan Pendekatan Scaffolding untuk Meningkatkan HOTS dan Toleransi Siswa SMA” dapat diselesaikan.

Pada penyelesaian tesis ini, penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta dan Direktur Pascasarjana beserta staf, yang telah membantu.
2. Dr. Heru Kuswanto, selaku kaprodi pendidikan fisika pascasarjana UNY.
3. Suparno, M.App. Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan motivasi sehingga penulisan tesis ini terselesaikan.
4. Prof. Dr. Mundilarto, Dr. Supahar, Drs.,M.Si, dan Dr. Supardi, M.Si, selaku validator yang memberikan penilaian, saran, dan masukan terhadap instrumen penelitian dan produk yang dikembangkan.
5. Bapak dan Ibu dosen program studi Pendidikan Fisika Program Pascasarjana UNY yang telah memberikan ilmu.
6. Bapak dan Ibu Guru fisika di SMAN 1 Kota Bima, SMAN 2 Kota Bima, SMAN 3 Kota Bima, dan SMAN 4 Kota Bima

7. Bapak, Mama, Mbak Ika, Mas Opik, dan Joko yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik dan lancar.
8. Erlina Eveline, Beatrix Elvi, dan Tiara Kusuma dan teman-teman Pendidikan Fisika kelas A yang selalu ada untuk membantu penulis, terimakasih untuk kebersamaannya selama ini.
9. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan tesis ini dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan tesis ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan. Semoga tesis ini bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 2 November 2019

Tri utami

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	11
G. Manfaat Pengembangan	12
BAB II	14
KAJIAN PUSTAKA	14
A. Kajian Teori	14
1. Hakikat Pembelajaran Fisika	14
2. Media Pembelajaran Interaktif	17
3. Mobile Learning	19
4. Sistem Operasi Android	22
5. Pengertian Scaffolding	23
6. Pengertian HOTS (Higher order thinking skills)	26
7. Toleransi	29
8. Karakteristik Gelombang Mekanik	31
a. Gelombang Transversal	34

b. Gelombang Longitudinal.....	36
c. Sifat-Sifat Gelombang Mekanik	37
B. Kajian Penelitian yang Relevan	48
C. Kerangka Pikir	50
D. Pertanyaan Penelitian	52
BAB III.....	54
METODE PENELITIAN.....	54
A. Model Pengembangan	54
C. Desain Uji Coba Produk	67
BAB IV	86
HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....	86
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	86
B. Hasil Uji Coba Produk.....	102
BAB V	138
SIMPULAN DAN SARAN.....	138
A. Simpulan Mengenai Produk	138
B. Saran Pemanfaatan Produk.....	138
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	139

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Indikator <i>Higher Order Thinking Skills</i>	27
Tabel 2. Hasil Penilaian Media IPMLM Oleh Ahli Materi	63
Tabel 3. Hasil penilaian kelayakan perangkat pembelajaran oleh dosen ahli materi.....	63
Tabel 4. Hasil Penilaian Kelayakan IPMLM oleh Dosen Ahli Media.....	64
Tabel 5. Hasil Penilaian IPMLM dan Perangkat Pembelajaran oleh Guru Fisika	64
Tabel 6. Hasil penilaian Validitas Soal HOTS dan ANgket Toleransi	65
Tabel 7. Desain Penelitian	69
Tabel 8. Teknik pengumpulan data.....	72
Tabel 9. Instrumen Pengumpulan Data.....	73
Tabel 10. Konversi <i>Rating Scale</i> Menjadi Lima Kategori	75
Tabel 11. Kategori Nilai <i>Item Estimate</i> dan <i>Case Estimate</i>	77
Tabel 12. Kriteria Penilaian Skala Empat.....	85
Tabel 13. KI dan KD yang Dikembangkan.....	88
Tabel 14. Tujuan Pembelajaran	89
Tabel 15. Hasil Validitas Butir Soal HOTS.....	105
Tabel 16. Estimasi Reliabilitas Instrumen HOTS	107
Tabel 17. Indeks Kesukaran Butir Soal HOTS	108
Tabel 18. Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran pada Uji Luas.....	111
Tabel 19. Statistik deskriptif	113
Tabel 20. Hasil penilaian kemampuan HOTS siswa.....	114
Tabel 21. Hasil penilaian sikap toleransi siswa	116
Tabel 22. Hasil Uji Korelasi Jarak Mahalanobis dan Chi Square Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	119
Tabel 23. Hasil Uji Homogenitas Matriks Varian/Kovarian Variabel Terikat	121
Tabel 24. Hasil Uji Homogenitas Varian menggunakan Uji Levene.....	122
Tabel 25. Hasil Uji MANOVA	123
Tabel 26. Hasil Test of Between-Subject Effects untuk HOTS	123
Tabel 27. Hasil Test of Between-Subject Effect untuk Toleransi.....	124
Tabel 28. . Pairwise Comparisons Kemampuan HOTS	125
Tabel 29. Pairwise Comparisons Sikap Toleransi.....	125
Tabel 30. Multivariate Test Tipe Hotelling's Trace pada Kemampuan HOTS dan toleransi siswa.....	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Piramida belajar menurut Edgar Gale	19
Gambar 2. Interaksi pada tingkat 1 scaffolding	24
Gambar 3. Interaksi pada tingkat 2 scaffolding	25
Gambar 4. Interaksi pada tingkat 2 scaffolding	25
Gambar 5. Gelombang tali	32
Gambar 6. Gelombang pegas	33
Gambar 7. Slinky yang digerakkan.....	34
Gambar 8. Simpangan gelombang dilukiskan sebagai fungsi posisi gelombang	34
Gambar 9. Simpangan gelombang dilukiskan sebagai fungsi waktu gelombang	35
Gambar 10. Gelombang longitudinal.....	37
Gambar 11. Pola pemantulan gelombang	38
Gambar 12. Pemantulan gelombang	39
Gambar 13. Anak yang tenggelam di pantai.....	39
Gambar 14. Pembiasan gelombang pada perbedaan kedalaman air laut	40
Gambar 15. Pola gelombang pada perbedaan kedalaman air.....	40
Gambar 16. Pola gelombang pada perbedaan kedalaman air berbentuk miring	41
Gambar 17. Pola pembiasan gelombang.....	41
Gambar 18. Pelenturan gelombang suara	43
Gambar 19. Difraksi gelombang pada batang kayu ukuran sedang.....	43
Gambar 20. Difraksi gelombang pada batang kayu ukuran besar.....	44
Gambar 21. Difraksi gelombang pada celah ukuran besar	44
Gambar 22. Difraksi gelombang pada celah ukuran kecil	45
Gambar 23. Pola difraksi gelombang air pada tangka riak	45
Gambar 24. Pola interferensi gelombang mekanik	46
Gambar 25. Peristiwa interferensi bunyi yang dialami oleh siswa	47
Gambar 26. Langkah-langkah Penelitian.....	55
Gambar 27. <i>Flowchart</i> aplikasi IPMLM yang dikembangkan	60
Gambar 28. Desain Perangkat Pembelajaran	92
Gambar 29. Hasil Respon Siswa untuk media IPMLM pada Uji Terbatas.....	103
Gambar 30. Distribusi Item Berdasarkan Kecocokannya dengan Model PCM.....	106
Gambar 31. Kurva Karakteristik Butir 10 Paket A.....	109
Gambar 32. Matriks Plot Setiap Butir Soal HOTS	109
Gambar 33. Fungsi Informasi dan SEM Instrumen HOTS.....	110
Gambar 34. Hasil Angket Respon Siswa Uji Luas	112
Gambar 35. Rata-rata Nilai Pretest dan Posttest HOTS Siswa	115
Gambar 36. Rata-rata Skor Sikap Toleransi Siswa.....	117
Gambar 37. <i>Scatter plot</i> HOTS (a) dan Toleransi (b) pada Kelas Kontrol	120
Gambar 38. <i>Scatter plot</i> HOTS (a) dan Toleransi (b) pada Kelas Eksperimen	120
Gambar 39. <i>Scatter Plot Jarak Mahalanobis dengan Chi Square Kelas Kontrol (a) dan Kelas Eksperimen (b)</i>	121

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Spesifikasi RPP	146
Lampiran 2. Pedoman Pengembangan Soal HOTS	149
Lampiran 3. Pedoman Penyusunan Angket Toleransi	154
Lampiran 4. Pedoman Pengembangan RPP.....	155
Lampiran 5. Pedoman Pengembangan LKPD	158
Lampiran 6. Pedoman Pengembangan Media.....	160
Lampiran 7. Hasil observasi dan wawancara SMAN 1, SMAN 2, dan SMAN 4 Kota Bima	162
Lampiran 8. Analisis kurikulum	165
Lampiran 9. Analisis materi.....	167
Lampiran 10. Story Board aplikasi IPMLM	168
Lampiran 11. Kisi-kisi penilaian kelayakan RPP	175
Lampiran 12. Instrumen penilaian kelayakan RPP.....	176
Lampiran 13. Rubrik penilaian RPP	179
Lampiran 14. Kisi-kisi penilaian kelayakan LKPD	186
Lampiran 15. Lembar kelayakan LKPD.....	187
Lampiran 16. Rubrik penilaian kelayakan LKPD.....	190
Lampiran 17. Kisi-kisi penilaian kelayakan media oleh ahli media	193
Lampiran 18. Instrumen penilaian kelayakan media IPMLM oleh ahli media.....	195
Lampiran 19. Rubrik penilaian kelayakan media IPMLM oleh ahli media.....	198
Lampiran 20. Kisi-kisi penilaian kelayakan media IPMLM oleh ahli materi.....	206
Lampiran 21. Instrumen penilaian kelayakan media IPMLM oleh ahli materi	210
Lampiran 22. Rubrik penilaian kelayakan media IPMLM oleh ahli materi	213
Lampiran 23. Kisi-kisi angket respon siswa terhadap IPMLM	219
Lampiran 24. Instrumen angket respon siswa terhadap IPMLM.....	220
Lampiran 25. Rubrik angket respon siswa terhadap IPMLM.....	223
Lampiran 26. Instrumen penilaian keterlaksanaan pembelajaran	231
Lampiran 27. Instrument validasi soal HOTS	243
Lampiran 28. Instrument validasi angket toleransi siswa	247
Lampiran 29. Kisi-kisi instrument soal HOTS	251
Lampiran 30. Instrument pengukuran HOTS paket A	254
Lampiran 31. Instrument pengukuran HOTS paket B	277

Lampiran 32. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	299
Lampiran 33. Lembar kerja peserta didik	323
Lampiran 34. Hasil penilaian kelayakan RPP	343
Lampiran 35. Hasil penilaian kelayakan LKPD	345
Lampiran 36. Hasil penilaian kelayakan materi ajar	346
Lampiran 37. Hasil validasi instrument HOTS	347
Lampiran 38. Hasil validasi angket toleransi	350
Lampiran 39. Hasil penilaian kelayakan IPMLM oleh ahli materi	351
Lampiran 40. Hasil penilaian kelayakan IPMLM oleh ahli media	353
Lampiran 41. Output QUEST hasil analisis data HOTS	354
Lampiran 42. Kurva Karakteristik Butir-Butir Soal HOTS (Paket A dan Paket B)	358
Lampiran 43. Hasil observasi keterlaksanaan RPP	359
Lampiran 44. Hasil respon siswa terhadap IPMLM dan Pembelajaran	367
Lampiran 45. Hasil penilaian HOTS siswa	370
Lampiran 45. Hasil penilaian toleransi siswa	373
Lampiran 46. Foto kegiatan pembelajaran saat penelitian brlangsung	376
Lampiran 47. Surat Penelitian	378