

**BAHAN AJAR *DIGITAL LEARNING OBJECT OF PHYSICS*
(*DiLO-Phy*) MATERI GELOMBANG BUNYI BERBASIS
MULTI REPRESENTASI MENGGUNAKAN APLIKASI SWAY**

Skripsi

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



VICKY ARDILLA NUGROHO

3215160111

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

2021

ABSTRAK

VICKY ARDILLA NUGROHO. Bahan Ajar *Digital Learning Object Of Physics (DiLO-Phy)* Materi Gelombang Bunyi Berbasis Multi Representasi Menggunakan Aplikasi *Sway*. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, 2021.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar *digital learning object of physics* (DiLO-Phy) berbasis multi representasi menggunakan aplikasi *sway* untuk mata pelajaran fisika materi gelombang bunyi SMA kelas XI. DiLO-Phy ini dirancang sebagai bahan ajar yang dioperasikan secara mandiri. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*reasearch and development*) dengan model 4D (*define, design, develop, disseminate*). Langkah pengembangan pada penelitian ini terdiri dari sepuluh langkah, yaitu menganalisis kurikulum dan kompetensi dasar materi, mengidentifikasi karakteristik peserta didik, memilih tugas-tugas pokok yang harus dikuasai, merumuskan tujuan pembelajaran, memilih media pembelajaran, merancang format isi, membuat kerangka model bahan ajar DiLO-Phy, melaksanakan evaluasi formatif untuk kelayakan bahan ajar DiLO-Phy, merevisi berdasarkan evaluasi kelayakan produk, melakukan uji coba terbatas pada peserta didik. Berdasarkan hasil uji kelayakan, diperoleh rata-rata persentase capaian untuk ahli materi sebesar 96.5% dan ahli media sebesar 81%. Uji coba produk dilakukan kepada guru fisika SMA dengan rata-rata persentase capaian sebesar 94.20% dan peserta didik kelas XI sebesar 82.43%. Rata-rata nilai tersebut menunjukkan bahwa kualitas bahan ajar DiLO-Phy berbasis multi representasi mendapatkan nilai sangat layak dan dapat digunakan sebagai bahan ajar bagi guru dan peserta didik kelas XI.

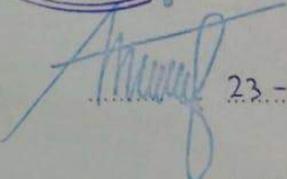
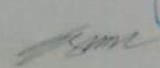
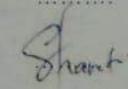
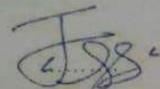
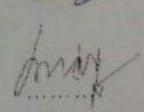
Kata kunci: Bahan Ajar, *Digital Learning Object*, Multi Representasi, *Sway*, 4D

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Bahan Ajar *Digital Learning Object Of Physics (Dilo-Phy)* Materi Gelombang
Bunyi Berbasis Multi Representasi Menggunakan Aplikasi Sway

Nama : Vicky Ardilla Nugroho

No. Registrasi : 3215160111

	Nama	Tanggal
Penanggung Jawab :		
Dekan	: <u>Dr. Adisyahputra, M.S.</u> NIP. 19601111 198703 1 003	 23-08-2021
Wakil Penanggung Jawab :		
Pembantu Dekan 1	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si</u> NIP. 19640511 198903 2 001	 23-08-2021
Ketua Penguji	: <u>Dr. Esmar Budi, M.T.</u> NIP. 19720728 199903 1 002	 12-07-2021
Sekretaris	: <u>Dwi Susanti, MPd</u> NIP. 19810621 200501 2 004	 14-07-2021
Anggota :		
Pembimbing 1	: <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si.</u> NIP. 19790916 200501 1 004	 14-07-2021
Pembimbing 2	: <u>Dr. Firmanul Catur Wibowo, MPd.</u> NIP. 19870426 201903 1 009	 14-07-2021
Penguji	: <u>Prof. Dr. I Made Astra, M.Si.</u> NIP. 19581212 198403 1 004	 06-07-2021

Dinyatakan lulus dalam ujian skripsi yang dilaksanakan pada 25 Juni 2021

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "Bahan Ajar *Digital Learning Object Of Physics (Dilo-Phy)* Materi Gelombang Bunyi Berbasis Multi Representasi Menggunakan Aplikasi *Sway*" 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 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.

Tangerang, Juni 2021



Vicky Ardilla Nugroho



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 : Vicky Ardilla Nugroho
NIM : 3215160111
Fakultas/Prodi : MIPA / Pendidikan Fisika
Alamat email : vickyardilla@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 :

Bahan Asar Digital Learning Object of Physics (DiLo-Phy)
Materi Gelombang Bunyi Berbasis Multi Representasi
Menggunakan Aplikasi Sway

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 12 Agustus 2021

Penulis

(Vicky Ardilla N.)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi yang berjudul “Bahan Ajar *Digital Learning Object Of Physics (Dilo-Phy)* Materi Gelombang Bunyi Berbasis Multi Representasi Menggunakan Aplikasi *Sway*” dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. sebagai dosen pembimbing I saya dalam menyusun skripsi ini.
2. Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd sebagai dosen pembimbing II saya dalam menyusun skripsi ini.
3. Dr. Esmar Budi, M.T sebagai dosen pengampu pada mata kuliah Seminar Pra Skripsi, Skripsi, dan selaku koordinator prodi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta.
4. Seluruh dosen rumpun fisika Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan serta bimbingan kepada penulis selama mengikuti perkuliahan.
5. Noviana Supriyati, M.Pd selaku guru fisika di SMAN 63 Jakarta, guru, dan peserta didik yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian.
6. Saudara/i saya seperjuangan dalam organisasi dan perkuliahan yang telah mendo'akan, mendukung, mengingatkan, dan membersamai sampai penelitian ini selesai.
7. Keluarga saya yang selalu mengingatkan dan menguatkan untuk bisa menyelesaikan pendidikan di kampus dan menjadi seorang sarjana pendidikan fisika.

Semoga Allah membalas kebaikan kalian semua dan memberkahi kehidupan kalian, serta mempertemukan kita di surga-Nya. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih belum sempurna, maka saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk penulis dan masyarakat luas.

Tangerang, 25 Juni 2021



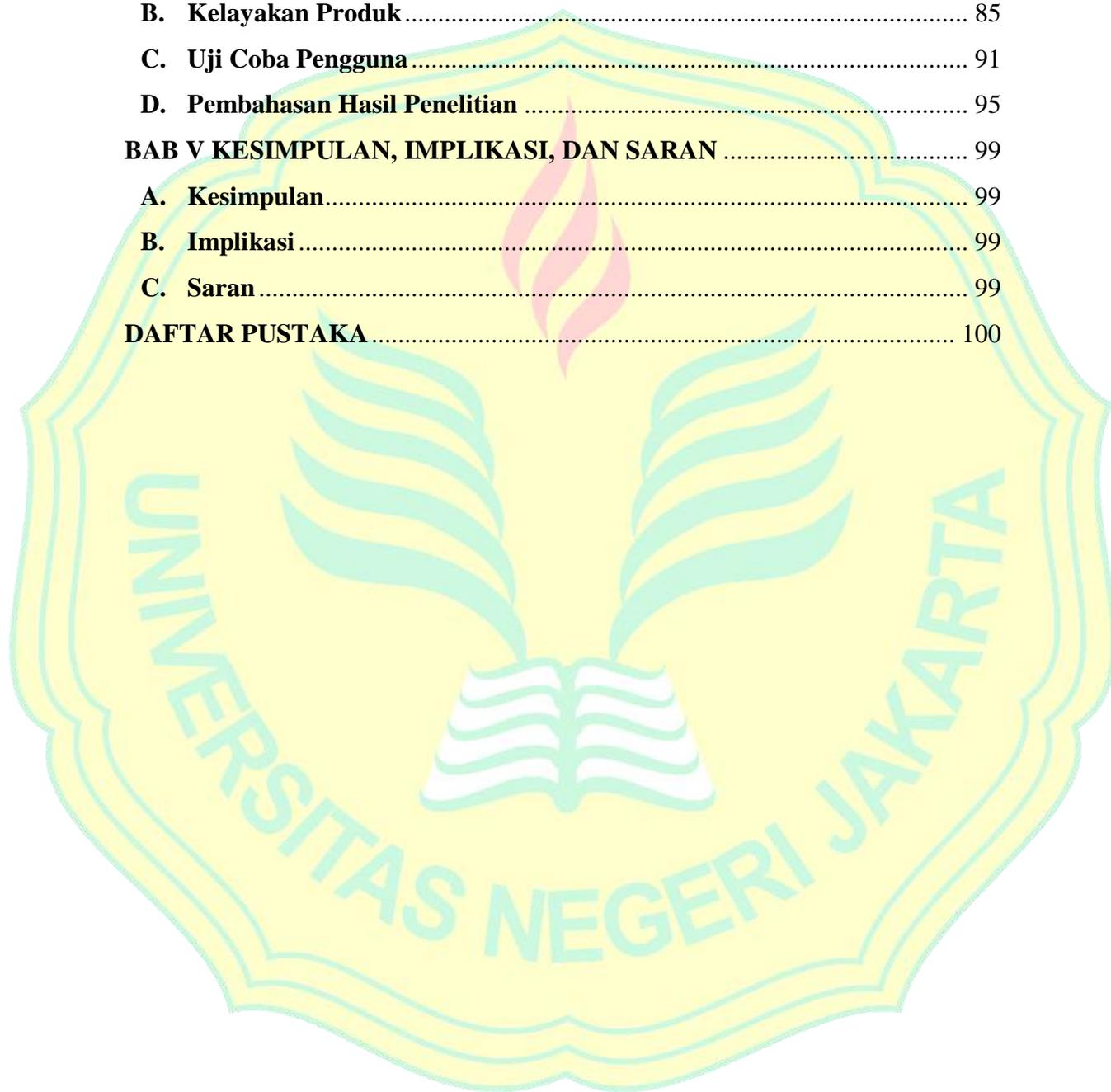
Vicky Ardilla Nugroho
NRM. 3215160111



DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Fokus Penelitian	5
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Hasil Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORITIK	7
A. Konsep Pengembangan Model	7
B. Konsep Model Yang Dikembangkan	10
1. Bahan Ajar	10
2. Digital Learning Object	13
3. Multi Representasi	23
4. Ms sway (Microsoft sway)	32
5. Materi Gelombang Bunyi	34
C. Penelitian Relevan	55
D. Kerangka Berpikir	57
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	59
A. Tujuan penelitian	59
B. Tempat dan Waktu Penelitian	59
C. Validator dan Responden	60
D. Pendekatan dan Metode Penelitian	60
E. Langkah-Langkah Pengembangan Model	62
F. Teknik Pengumpulan Data	69

G. Instrumen Penelitian	69
H. Teknik Analisis Data	73
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	76
A. Deskripsi Hasil Pengembangan Produk	76
B. Kelayakan Produk.....	85
C. Uji Coba Pengguna	91
D. Pembahasan Hasil Penelitian	95
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	99
A. Kesimpulan.....	99
B. Implikasi	99
C. Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	100



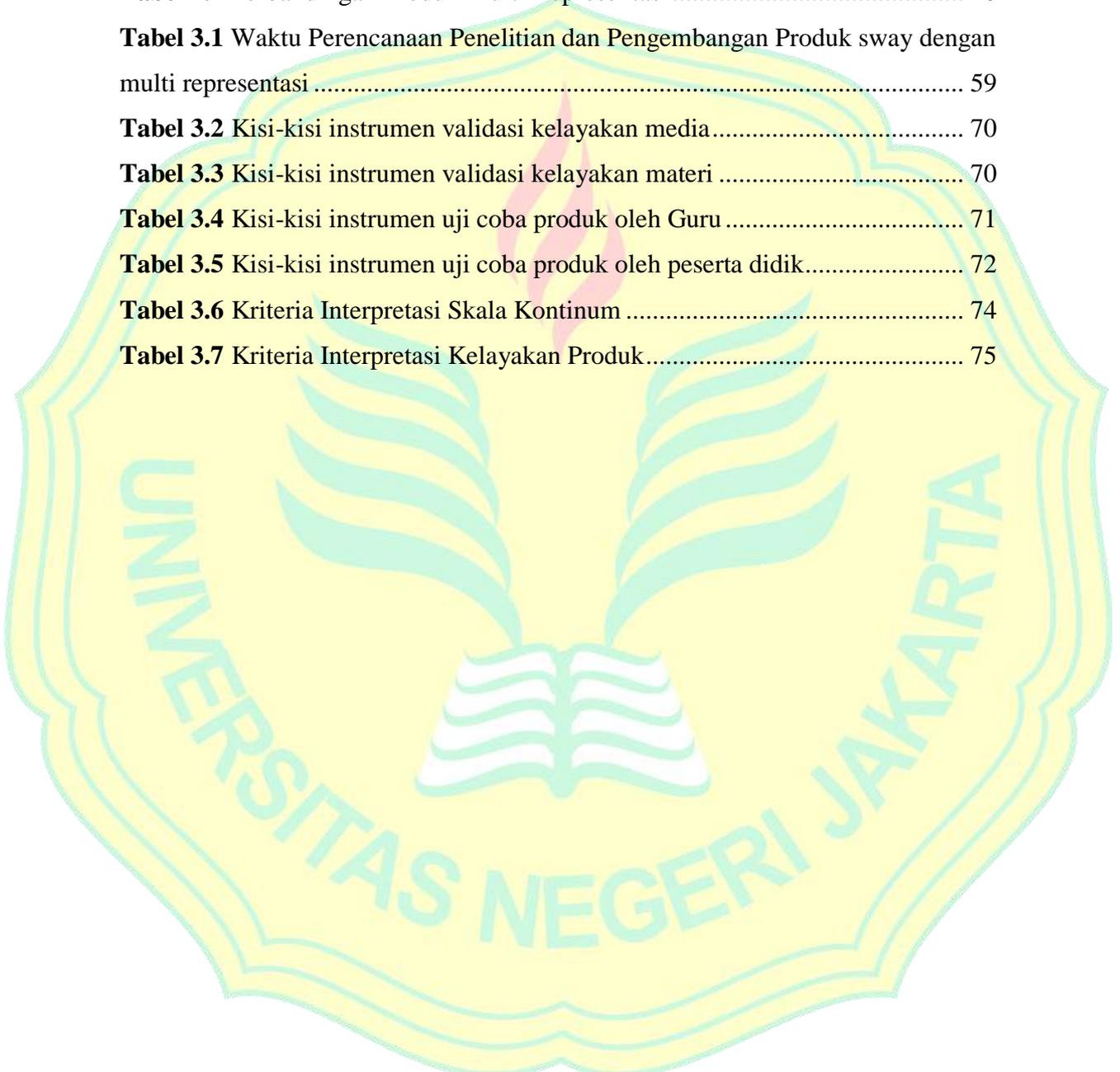
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Langkah-Langkah Penelitian RnD (Sugiyono, 2010)	8
Gambar 2.2 Tahapan Model Pengembangan 4-D	8
Gambar 2.3 Tampilan Logo Microsoft sway	32
Gambar 2.4 Tampilan Awal Microsoft sway	32
Gambar 2.5 Tampilan Microsoft sway diberbagai Perangkat	33
Gambar 2.6 Ilustrasi gelombang bunyi.....	35
Gambar 2.7 Pemantulan bunyi memenuhi hukum pemantulan.....	36
Gambar 2.8 Pemantulan gelombang bunyi	36
Gambar 2.9 Ilustrasi pembiasaan dengan menggunakan barisan marcing band dan mobil mainan yang melintas dari ubin ke karpet	37
Gambar 2.10 Arah pembiasaan bunyi dari medium kurang rapat ke medium yang lebih rapat.....	38
Gambar 2.11 Pembiasaan bunyi pada siang hari.....	38
Gambar 2.12 Pembiasaan bunyi pada malam hari	39
Gambar 2.13 Pembelokkan bunyi pada celah	39
Gambar 2.14 Fenomena Difraksi pada musik jalanan.....	40
Gambar 2.15 Fenomena interferensi bunyi	40
Gambar 2.16 Interferensi konstruktif dan destruktif	41
Gambar 2.17 Ilustrasi efek Doppler	45
Gambar 2.18 Penjelasan Persamaan efek Doppler	46
Gambar 2.19 Dawai dengan nada tertentu.....	50
Gambar 2.20 Pipa Organa Terbuka.....	51
Gambar 2.21 Pipa Organa Tertutup.....	53
Gambar 2.22 Kerangka Penelitian yang Dikembangkan.....	58
Gambar 3.1 Alur Pengembangan 4-D (Thiagarajan, 1974).....	62
Gambar 3.2 Tampilan Halaman Awal pada Microsoft Sway.....	65
Gambar 3.3 Tampilan Bagian Halaman Awal pada Microsoft Powerpoint.....	65
Gambar 3.4 Tampilan Isi materi pada Microsoft Sway.....	66
Gambar 3.5 Tampilan Isi Materi pada Microsoft Powerpoint.....	66

Gambar 3.6 Tampilan Isi Materi pada Filmora	66
Gambar 3.7 Tampilan Representasi Kalimat pada Microsoft Sway	67
Gambar 3.8 Tampilan Representasi Gambar pada Microsoft Sway	67
Gambar 3.9 Tampilan Representasi Video pada Microsoft Sway.....	67
Gambar 4.1 (a) Tampilan awal DiLO-Phy diperangkat laptop/komputer, (b) Tampilan awal DiLO-Phy diperangkat smartphone	78
Gambar 4.2 Petunjuk penggunaan DiLO-Phy	78
Gambar 4.3 Kompetensi dasar dan indikator pencapaian materi pembelajaran..	79
Gambar 4.4 Peta konsep materi	79
Gambar 4.5 Kegiatan pembelajaran	80
Gambar 4.6 Judul kegiatan pembelajaran.....	80
Gambar 4.7 Link sway materi pembelajaran.....	81
Gambar 4.8 Tujuan pembelajaran	81
Gambar 4.9 Representasi penjelasan kalimat	82
Gambar 4.10 Representasi gambar	82
Gambar 4.11 Representasi Video	82
Gambar 4.12 Representasi persamaan matematik.....	83
Gambar 4.13 Representasi contoh soal.....	83
Gambar 4.14 Evaluasi pembelajaran	84
Gambar 4.15 Sertifikat peserta didik.....	84
Gambar 4.16 Tampilan halaman akhir DiLO-Phy	85
Gambar 4.17 Histogram hasil validasi materi	86
Gambar 4.18 Histogram hasil validasi ahli media.....	89
Gambar 4.19 Histogram hasil uji coba guru fisika.....	93
Gambar 4.20 Histogram hasil uji coba peserta didik	94

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rekap Perhitungan Jumlah Kebutuhan LO	2
Tabel 2.1 Perbandingan Produk Multi Representasi	28
Tabel 3.1 Waktu Perencanaan Penelitian dan Pengembangan Produk sway dengan multi representasi	59
Tabel 3.2 Kisi-kisi instrumen validasi kelayakan media.....	70
Tabel 3.3 Kisi-kisi instrumen validasi kelayakan materi	70
Tabel 3.4 Kisi-kisi instrumen uji coba produk oleh Guru	71
Tabel 3.5 Kisi-kisi instrumen uji coba produk oleh peserta didik.....	72
Tabel 3.6 Kriteria Interpretasi Skala Kontinum	74
Tabel 3.7 Kriteria Interpretasi Kelayakan Produk.....	75



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Produk	106
Lampiran 2 Angket Analisis Kebutuhan	108
Lampiran 3 Hasil Angket Analisis Kebutuhan	112
Lampiran 4 Surat Permohonan Izin Penelitian	114
Lampiran 5 Surat Pengantar Validasi Media	115
Lampiran 6 Surat Pengantar Validasi Media	116
Lampiran 7 Surat Keterangan Telah Selesai Melakukan Penelitian	117
Lampiran 8 Instrumen Validasi Ahli Materi	118
Lampiran 9 Pedoman Penilaian Kelayakan DiLO-Phy Berbasis Multi Representasi Materi Gelombang Bunyi Oleh Ahli Materi.....	121
Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Materi.....	132
Lampiran 11 Instrumen Validasi Ahli Media.....	134
Lampiran 12 Pedoman Penilaian Kelayakan DiLO-Phy Berbasis Multi Representasi Materi Gelombang Bunyi Oleh Ahli Media	138
Lampiran 13 Hasil Validasi Ahli Media	158
Lampiran 14 Angket Penilaian Guru Fisika.....	161
Lampiran 15 Instrumen Penilaian Guru Fisika 1	166
Lampiran 16 Instrumen Penilaian Guru Fisika 2	169
Lampiran 17 Instrumen Penilaian Guru Fisika 3	172
Lampiran 18 Instrumen Penilaian Guru Fisika 4	175
Lampiran 19 Instrumen Penilaian Guru Fisika 5	178
Lampiran 20 Hasil Penilaian Guru Fisika	181
Lampiran 21 Angket Penilaian Peserta Didik	183
Lampiran 22 Instrumen Penilaian Peserta Didik.....	187
Lampiran 23 Hasil Penilaian Peserta Didik	190
Lampiran 24 Dokumentasi Ujicoba DiLO-Phy kepada peserta didik SMAN 63 Jakarta	192