

PENGEMBANGAN MEDIA BELAJAR FISIKA BERBASIS
KOMPUTER PADA PEMODELAN DIFRAKSI SINAR-X
DENGAN KRISTAL BUATAN KUBUS SEDERHANA

SKRIPSI



Oleh:

FRANSISCA CHRISDIANA EFENDI
1113010002

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
JULI 2014

PENGEMBANGAN MEDIA BELAJAR FISIKA BERBASIS
KOMPUTER PADA PEMODELAN DIFRAKSI SINAR-X DENGAN
KRISTAL BUATAN KUBUS SEDERHANA

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

Oleh:

Fransisca Chrisdiana Efendi

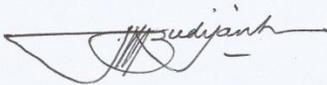
1113010002

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
JULI 2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul **“Pengembangan Media Belajar Fisika Berbasis Komputer pada Pemodelan Difraksi Sinar-X dengan Kristal Buatan Kubus Sederhana”** yang ditulis oleh Fransisca Chrisdiana Efendi (1113010002) serta telah disetujui dan diterima sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika oleh para pembimbing berikut.

Dosen Pembimbing I



Drs. G. Budijanto Untung, M.Si

Dosen Pembimbing II



Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si

LEMBAR PENGESAHAN

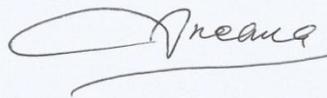
Skripsi yang ditulis oleh **Fransisca Christiana Efendi, NRP 1113010002** telah diuji oleh panitia ujian skripsi pada tanggal **22 Juli 2014** dan dinyatakan **LULUS** pada tanggal **22 Juli 2014**.



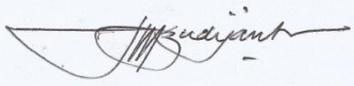
J. V. Djoko Wirjawan, Ph.D
Ketua Tim Penguji



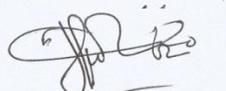
Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si
Anggota



Drs. I Nyoman Arcana, M.Si
Anggota

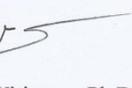


Drs. G. Budijanto Untung, M.Si
Anggota

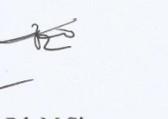


Herwinarso, S.Pd, M.Si
Anggota

Mengetahui,



J. V. Djoko Wirjawan, Ph.D
Dekan FKIP



Herwinarso, S.Pd, M.Si
Ketua Jurusan PMIPA Prodi Pend. Fisika

**SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

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

Nama Mahasiswa : **FRANSISCA CHRISDIANA EFENDI**

Nomor Pokok : **1113010002**

Program Studi : Pendidikan Fisika – Jurusan Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Perguruan Tinggi : Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

Tanggal Lulus : **22 JULI 2014**

Dengan ini **SETUJU/TIDAK SETUJU***) Skripsi atau Karya Ilmiah saya,

Judul: **PENGEMBANGAN MEDIA BELAJAR FISIKA BERBASIS**

KOMPUTER PADA PEMODELAN DIFRAKSI SINAR - X DENGAN

KRISTAL BUATAN KUBUS SEDERHANA

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

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

Catatan:

*) coret yang tidak perlu

Surabaya, **25 JULI 2014**

Yang menyatakan,

METERAI
TEMPEL
PALSU HARUS
DITOLAK
FB1B/A033294/888
ENAM RIBU RUPAH
6000 **DJP**
FRANSISCA CH. E.

NRP.:

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada TuhanYang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan Media Belajar Fisika Berbasis Komputer pada Pemodelan Difraksi Sinar-X dengan Kristal Buatan Kubus Sederhana”**.

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. J. V. Djokko Wirjawan, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberi kesempatan penulis untuk berkuliah di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Herwinarso, S.Pd, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Program Studi pendidikan Fisika, yang membantu dalam proses perkuliahan.
3. Drs. G. Budijanto Untung, M.Si, selaku Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberikan pengarahan serta bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
4. Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si, selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan yang berharga dalam penulisan skripsi ini.

5. I-MHERE, yang telah membiayai selama penulis menjalani masa studi di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah bersedia menjadi subjek penelitian.
7. Ibu tercinta Christina Andriyati, Bapak Rudi Tri Efendi, Adik tersayang Ignasius Christian Efendi, Bulek Anna Ermawati dan seluruh keluarga penulis yang telah memberikan perhatian, motivasi, cinta kasih, semangat, doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman satu kos di Kalijudan (Liske, Ivon dan Dian) yang selalu membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Adham Indra Kusuma, S.S.T yang selalu memberikan semangat dan dukungan penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman OHAUSS Crew angkatan 2010 yang telah mengajari penulis banyak hal tentang persaudaraan dan kebersamaan.
11. Semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan karya penulis di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Surabaya, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Persetujuan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Pernyataan Publikasi Karya Tulis Ilmiah	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran	xiii
Abstrak	xiv
Abstract	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Indikator Keberhasilan	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.7 Penjelasan Istilah	4
1.8 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Penelitian Pengembangan	6

2.2	Pengertian Belajar	6
2.3	Media Belajar Berbasis Komputer	7
2.4	Simulasi Eksperimen	8
2.5	Macromedia Flash 8	8
2.6	Materi Difraksi Sinar-X	11
2.6.1	Sinar-X dan Proses Terbentuknya Sinar-X	11
2.6.2	Karakteristik Sinar-X	14
2.6.3	Kristal Kubus Sederhana dan Indeks Miller	15
2.6.4	Hukum Bragg	23
2.7	Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	25
2.8	Kerangka Berpikir	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Metode penelitian	26
3.2	Bagan Penelitian	26
3.3	Setting Penelitian	29
3.4	Instrumen Penelitian	30
3.5	Metode Pengumpulan Data	30
3.6	Teknik Analisis Data	31
3.7	Pembuatan Program	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Hasil	33
4.1.1	Menu Utama Program	33
4.1.1.1	Menu Pilihan Tujuan	34
4.1.1.2	Menu Pilihan Materi	35
4.1.1.3	Menu Pilihan Simulasi I	36

4.1.1.4	Menu Pilihan Simulasi II	37
4.1.1.5	Menu Pilihan Evaluasi	38
4.1.2	Menu Utama Prodi Fisika	40
4.1.3	Menu Utama Ucapan Terimakasih	41
4.1.4	Menu Utama Biodata	42
4.1.5	Menu Utama Keluar	43
4.2	Pembahasan	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47
5.2.1	Saran bagi Pengguna	47
5.2.2	Saran bagi Peneliti Berikutnya	48
DAFTAR PUSTAKA		49

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1	Proses Terbentuknya Sinar-X	12
2.2	Sinar-X Bremsstrahlung	13
2.3	Sinar-X Karakteristik	14
2.4	Ilustrasi Transisi Elektron dalam Sebuah Atom	15
2.5	Kisi Atom Struktur Kristal Kubus Sederhana	16
2.6	Sumbu Kristalografi dan Sudut Antar Sumbu	17
2.7	Perpotongan Bidang Kristalografi	19
2.8	Arah Indeks Miller yang Diwakili Bidang (100)	20
2.9	Indeks Miller Bidang (333)	21
2.10	Arah Indeks Miller yang Diwakili Bidang (110)	22
2.11	Arah Indeks Miller yang Diwakili Bidang (111)	23
2.12	Berkas Sinar Monokromatik yang Mengenai Bidang Kristal	24
3.1	Bagan Prosedur Penelitian	27
4.1	Tampilan Pembuka dan Menu Utama	33
4.2	Tampilan Pembuka Menu Utama Program dan Menu Pilihan	34
4.3	Tampilan Menu Pilihan Tujuan	35
4.4	Tampilan Menu Pilihan Materi	36
4.5	Tampilan Menu Pilihan Simulasi I	37
4.6	Tampilan Menu Pilihan Simulasi II	37
4.7	Tampilan Pembuka Menu Pilihan Evaluasi	38
4.8	Tampilan Soal Menu Pilihan Evaluasi	39
4.9	Tampilan Kunci Jawaban Menu Pilihan Evaluasi	39
4.10	Tampilan Pembahasan Menu Pilihan Evaluasi	40
4.11	Tampilan Menu Utama Prodi Fisika	41
4.12	Tampilan Menu Utama Ucapan Terima Kasih	42
4.13	Tampilan Menu Utama Biodata	43

DAFTAR TABEL

Tabel

2.1	Tabel 7 Sistem Kristal dan 14 Kisi Bravais	18
4.1	Rangkuman Distribusi Skor Angket Terhadap 29 Mahasiswa	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

I	Pembuatan Program	51
II	<i>Story Board</i>	279
III	Data Percobaan	311
IV	Rubrik Uji Lapangan	313
V	Hasil Uji Lapangan	315
VI	Buku Panduan Program	317

ABSTRAK

Fransisca Chrisdiana Efendi: “Pengembangan Media Belajar Fisika Berbasis Komputer pada Pemodelan Difraksi Sinar-X dengan Kristal Buatan Kubus Sederhana”. Dibimbing oleh **Drs. G. Budijanto Untung, M.Si** dan **Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si**.

Salah satu mata kuliah yang sulit untuk dipahami adalah mata kuliah yang berkaitan dengan konsep fisika modern, yaitu Hukum Bragg tentang difraksi sinar-X. Pembelajaran difraksi sinar-X akan lebih mudah dipahami bila tersedia media pembelajarannya. Tetapi kenyataannya, sangat sulit untuk mendapatkan alat percobaan difraksi sinar-X, harganya juga sangat mahal, selain itu diperlukan perizinan dalam pengoperasian alat tersebut, maka perlu dibuat alternatif lain dengan membuat sebuah pemodelan difraksi sinar-X yang berbasis komputer.

Penelitian ini bertujuan membuat media belajar fisika berbasis komputer yang berisi materi, animasi, simulasi eksperimen dan evaluasi pada pemodelan difraksi sinar-X dengan Kristal Buatan Kubus Sederhana. Komputer dipilih karena alasan praktis dan akses yang lebih mudah. Macromedia Flash 8 Professional digunakan sebagai *software* utama untuk mengembangkan media pembelajaran. Metode penelitian dan pengembangan (R&D) digunakan untuk mencapai tujuan tersebut. Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan (PSP) Fisika Universitas Katolik Widya Mandala (UKWMS). Hasil penelitian diujicobakan pada 29 mahasiswa PSP Fisika. Hasil ujicoba menunjukkan bahwa 93,10 % dari mahasiswa pengguna menyatakan bahwa media yang dikembangkan sudah baik dan dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar difraksi sinar-X.

Kata Kunci: Pemodelan difraksi sinar-X, media belajar berbasis komputer, Macromedia Flash 8 Professional.

ABSTRACT

Fransisca Chrisdiana Efendi: “The Development of Computer-Based Physics Learning Media on Modeling X-Ray Diffraction with Simple Cubic Crystal-Like Object.” Supervisors: **Drs. G. Budijanto Untung, M.Si** dan **Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si.**

One of the difficult subjects to understand is the subject discussing modern physics concept such as Bragg’s law on X-ray diffraction which will be easier to understand if the learning media is available. Unfortunately, it is very difficult to find devices to carryout X-ray diffraction experiment. Not only it is very expensive, it also needs special permit or license to operate the devices. Therefore, there is a real need to develop learning media on this topic.

This research was aimed at developing a computer-based learning media on modeling X-ray diffraction with simple cubic crystal-like object. Computer was chosen due to practical reason and easier access and Macromedia Flash 8 Professional was chosen as the main software to develop the learning media. Research and development (R&D) method was applied to achieve the goal above. The research was carried out at the Physics Education Study Program (PESP) of Widya Mandala Catholic University Surabaya. The result of the research was tried out by 29 PESP students. It was found out that 93,10 % of those students stated that the developed learning media was good and could be used as one of the learning resources on the topic of X-ray diffraction.

Keywords: X-ray diffraction modeling, computer-based learning media, Macromedia Flash 8 Professional.