

**PROGRAM SIMULASI EKSPERIMEN BERBASIS KOMPUTER
PADA POKOK BAHASAN DIFRAKSI FRAUNHOFER**

SKRIPSI



Oleh :

AGUS TRIYONO

1113010005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
JULI 2015**

**PROGRAM SIMULASI EKSPERIMEN BERBASIS KOMPUTER
PADA POKOK BAHASAN DIFRAKSI FRAUNHOFER**

SKRIPSI

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

Oleh:

Agus Triyono
1113010005

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
JULI 2015

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “**Program Simulasi Eksperimen Berbasis Komputer Pada Pokok Bahasan Difraksi Fraunhofer**” yang ditulis oleh Agus Triyono (1113010005) serta telah disetujui dan diterima sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika oleh para pembimbing berikut.

Dosen Pembimbing I



Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si.

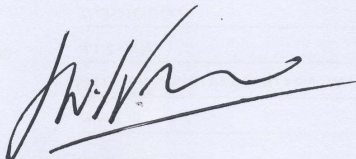
Dosen Pembimbing II



J. V. Djoko Wirjawan, Ph. D.

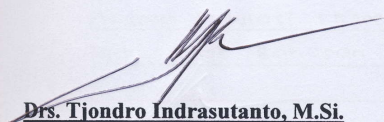
LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh **Agus Triyono**, NRP 1113010005 telah diuji oleh panitia ujian skripsi pada tanggal **10 Juli 2015** dan dinyatakan **LULUS** pada tanggal **10 Juli 2015**.



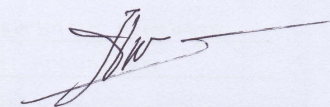
Prof. Soegimin W. W.

Ketua Tim Penguji



Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si.

Anggota



J. V. Djoko Wirjawan, Ph. D.

Anggota



Anthony Wijaya, S.Pd., M.Si.

Anggota

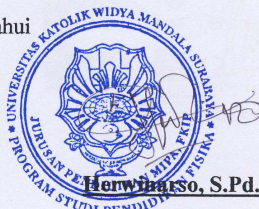
Mengetahui



J. V. Djoko Wirjawan, Ph. D.

Dekan

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Hen Wijarso, S.Pd., M.Si.

Ketua jurusan P. MIPA

Program Studi Pendidikan Fisika

**SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi Perkembangan Ilmu Pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Nama Mahasiswa : AGUS TRIYONO
Nomor Pokok : 1113010005
Program Studi Pendidikan : FISIKA
Jurusan : PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
Fakultas : FKIP
Tanggal Lulus : _____

Dengan ini ~~SETUJU/TIDAK SETUJU~~ Skripsi atau Karya Ilmiah saya,

Judul :

Program Simulasi Eksperimen Berbasis Komputer
Pada Pokok Bahasan Difraksi Traunhofer

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

Demikian surat pernyataan ~~SETUJU/TIDAK SETUJU~~ publikasi Karya Ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya

Surabaya, 29 Juni 2015

Yang menandatangani,



Agus Triyono
Agus Triyono

NRP. 1113010005

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada TuhanYang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Program Simulasi Eksperimen Berbasis Komputer Pada Pokok Bahasan Difraksi Fraunhofer”**.

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

4. Anthony Wijaya, S.Pd. M.Si. Selaku penguji validasi program yang telah memberi masukan-masukan serta dukungan dalam perbaikan program Difraksi Fraunhofer yang telah dibuat.
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. Donaturku Ibu yuli Agustin dan Pak Yudi yang telah berkorban dan memberikan perhatian, didikan, semangat, bimbingan dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sampai mendapatkan gelar.
8. Ibu tercinta Rokamah, Bapak Tugimo, Kakak Uut Sri Utami, Adik Widi Suryanto dan Pipin Rahayu serta seluruh keluarga penulis yang telah memberikan perhatian, motivasi, cinta kasih, semangat, doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Shirenda Rizka Maulia yang selalu memberikan bantuan, 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 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Indikator Keberhasilan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Ruang Lingkup	5
1.7 Sistematika Penulisan	5

BAB II. LANDASAN TEORI

2.1	Media Pembelajaran	7
2.2	Pengembangan Media	8
2.2.1	Macromedia Flash	8
2.2.2	Program Simulasi Eksperimen	11
2.3	Difraksi Fraunhofer Celah Tunggal dan Celah Ganda	13
2.3.1	Difraksi	13
2.3.2	Difraksi Fraunhofer Celah Tunggal	13
2.3.3	Difraksi Fraunhofer Celah Ganda	17
2.4	Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	20
2.5	Kerangka Berpikir	20

BAB III. METODOLOGI

3.1	Metode Penelitian	22
3.2	Bagan Penelitian	22
3.2.1.	Kajian Pustaka	23
3.2.2.	Eksperimen Difraksi Fraunhofer	23
3.2.3.	Analisis data	23
3.2.4.	Pembuatan program simulasi eksperimen	23
3.2.5.	Uji ahli	23
3.2.6.	Perbaikan	24
3.2.7.	Uji lapangan	24
3.2.8.	Kesimpulan	24
3.3	Instrumen Penelitian	25

3.4	Teknik Analisis Data	28
3.5	Alat – Alat yang Digunakan	28
3.6	Pelaksanaan Percobaan Laboratorium	29
3.7	Pembuatan Program	31
BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN		
4.1.	Tampilan Program	32
4.2.	Analisis Data Angket	40
4.2.1.	Perhitungan Skor Angket	42
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	45
5.2.1.	Saran Bagi Pengguna	45
5.2.2.	Saran Bagi Dosen	46
DAFTAR PUSTAKA		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1	Bayangan geometris yang terbentuk dari sebuah celah horizontal	13
2.2	Bayangan geometris yang terbentuk dari sebuah celah horizontal	14
2.3	Lintasan gelombang pada Difraksi Fraunhofer celah tunggal	15
2.4	Penjumlahan semua vektor gelombang yang terjadi di titik P	15
2.5	(a) Dua celah sama lebar	18
	(b) Difraksi Fraunhofer untuk dua celah	
2.6	Pola interferensi 2 celah dengan intensitas-intensitasnya sama besar	18
2.7	Pola difraksi celah tunggal	19
2.8	Pola difraksi celah ganda bila $d = 3 b$	19
3.1	Bagan Penelitian	22
3.2	Rancangan tampilan depan simulasi eksperimen Difraksi Fraunhofer	25
3.3	Rancangan tampilan simulasi eksperimen Difraksi Fraunhofer celah tunggal	27
3.4	Tampilan alat praktikum Difraksi Fraunhofer	28
4.1	Tampilan awal program simulasi eksperimen Difraksi Fraunhofer	32
4.2	Tampilan Teori pada program simulasi eksperimen Difraksi Fraunhofer	33
4.3	Tampilan program isi materi halaman 1 pada difraksi	33
4.4	Tampilan program isi materi halaman 1 pada Difraksi Fraunhofer celah tunggal	34

4.5 Tampilan program isi materi halaman 1 pada Difraksi Fraunhofer celah ganda	35
4.6 Tampilan pelaksanaan percobaan Difraksi Fraunhofer celah tunggal	36
4.7 Tampilan praktikum pada Difraksi Fraunhofer celah tunggal	36
4.8 Tampilan praktikum pada Difraksi Fraunhofer saat mengukur panjang terang pusat	37
4.9 Tampilan tabel data pengamatan praktikum pada Difraksi Fraunhofer	38
4.10 Tampilan video praktikum Difraksi Fraunhofer	38
4.11 Tampilan profil jurusan pada program simulasi eksperimen Difraksi Fraunhofer	39
4.12 Tampilan profil pembuat pada program simulasi eksperimen Difraksi Fraunhofer	40

DAFTAR TABEL

Tabel

- | | | |
|-----|---|----|
| 4.1 | Data angket dari 30 mahasiswa PSP Fisika Universitas katolik
Widya Mandala Surabaya | 41 |
| 4.2 | Skor dari 30 mahasiswa PSP Fisika Universitas Katolik Widya
Mandala Surabaya | 43 |
| 4.3 | Distribusi skor beserta persentase dari 30 mahasiswa Jurusan PSP
Fisika Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya | 44 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

I.	Petunjuk pembuatan program simulasi eksperimen berbasis komputer	50
II.	ActionScript yang Digunakan dalam Program	71
III.	Analisis Data Hasil Praktikum Difraksi Fraunhofer Celah Tunggal	91
IV.	Analisis Data Hasil Praktikum Difraksi Fraunhofer Celah Ganda	95
V.	Analisis Data Hasil Simulasi Difraksi Fraunhofer Celah Tunggal	99
VI.	Analisis Data Hasil Simulasi Difraksi Fraunhofer Celah Ganda	103
VII.	Angket Program Simulasi Eksperimen Difraksi Fraunhofer	107
VIII.	Lembar Validasi Ahli Media	108
IX.	Naskah Pembuatan Video Difraksi Celah Tunggal	110
X.	Naskah Pembuatan Video Difraksi Celah Ganda	112
XI.	Makalah Skripsi	114

ABSTRAK

Agus Triyono: “Program Simulasi Eksperimen Berbasis Komputer Pada Pokok Bahasan Difraksi Fraunhofer.” Dibimbing oleh Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si. dan J.V. Djoko Wirjawan, Ph.D.

Difraksi Fraunhofer merupakan salah satu jenis difraksi yang dipelajari secara khusus dalam optika fisis. Pelaksanaan difraksi Fraunhofer celah tunggal dan celah ganda memerlukan sumber cahaya koheren yang umumnya dihasilkan oleh laser. Karena laser bersifat monokromatik, untuk melakukan variasi panjang gelombang cahaya dalam praktek diperlukan beberapa laser. Hal ini menyebabkan biaya tinggi. Di samping itu, penggunaan laser dapat menimbulkan bahaya jika langsung terkena pada mata. Diperlukan simulasi eksperimen difraksi Fraunhofer untuk mengatasi keterbatasan berbagai jenis laser di laboratorium.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan program simulasi eksperimen berbasis komputer pada pokok bahasan difraksi Fraunhofer. Metode penelitian dan pengembangan digunakan untuk menghasilkan program simulasi, dilengkapi dengan metode eksperimen untuk mendapatkan data eksperimen yang digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan program simulasi eksperimen. Instrumen penelitian meliputi alat-alat pendukung eksperimen difraksi Fraunhofer, *hardware* dan *software* komputer untuk mengembangkan program simulasi, dan kuesioner.

Hasil penelitian berupa program simulasi eksperimen difraksi Fraunhofer celah tunggal dan celah ganda yang dilengkapi dengan video eksperimen terkait. Program simulasi yang dikembangkan telah melewati uji ahli dan telah diuji-cobakan pada mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Widya Mandala. Hasil ujicoba menyatakan bahwa program simulasi eksperimen yang dikembangkan dapat membantu mahasiswa melakukan eksperimen simulasi, khususnya pengambilan data, pengolahan data dan interpretasi hasil eksperimen.

Kata kunci: Difraksi Fraunhofer, celah tunggal, celah ganda, program simulasi eksperimen.

ABSTRACT

Agus Triyono: “Computer-Based Experimental Simulation Program on the Topic of Fraunhofer Diffraction.” Supervised by Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si. and J.V. Djonko Wirjawan, Ph.D.

Fraunhofer diffraction is one of diffraction types specifically examined in physical optics. The implementation of single-slit and double-slit Fraunhofer diffraction experiments needs coherent light sources which are usually obtained from laser. Since laser is monochromatic light source, many different lasers are needed to vary the wavelength of the coherent light sources. This will cause high cost. Moreover, the use of lasers can cause danger if laser light hits eye. Some experimental simulation program on the topic of Fraunhofer is needed to cope with the shortage of laser variety in the laboratory.

This research was conducted to develop computer-based experimental simulation program on the topic of Fraunhofer diffraction. Research and development was applied as the main research method to develop experimental simulation program, complemented by experimental method to get experimental data for references in developing the experimental simulation program. Research instruments consisted of devices to conduct the Fraunhofer diffraction experiment, computer hardware and software to develop simulation program, and a set of questionnaires.

Research result consisted of computer-based experimental simulation program on single-slit and double-slit Fraunhofer diffraction, complemented by video of the related experiment. The developed simulation program has passed expert judgment and has been tried out by the students of Physics Educatio Study Program of Widya Mandala Surabaya Catholic University. The responses on the questionnaires showed that the developed simulation program helped the students in conducting virtual experiment, especially in data taking, data analysis, and interpretation of the experimental result.

Keywords: Fraunhofer diffraction, single-slit, double-slit, experimental simulation program.