

**PEMBUATAN PROGRAM SIMULASI EKSPERIMEN BOYLE-GAY  
LUSSAC BERBASIS KOMPUTER SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

**SKRIPSI**



Oleh:

**AMBROSIUS ADVENT WIYONO**

**1113008011**

**Program Studi Pendidikan Fisika  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
Desember 2012**

**PEMBUATAN PROGRAM SIMULASI EKSPERIMEN BOYLE-GAY  
LUSSAC BERBASIS KOMPUTER SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

**SKRIPSI**

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

OLEH:

**AMBROSIUS ADVENT WIYONO**

**1113008011**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU  
PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
DESEMBER 2012**

## SURAT PERNYATAAN

Bersama ini saya:

Nama : Ambrosius Advent Wiyono  
Nomor Pokok : 113008011  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unika Widya Mandala Surabaya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

Pembuatan Program Simulasi Eksperimen Boyle - Gay Lussac  
Berbasis Komputer sebagai Media Pembelajaran Fisika di SMA

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila skripsi ini ternyata merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan/atau pencabutan gelar yang telah saya peroleh.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan dengan penuh kesadaran.


Surabaya, 21 Januari 2013  
Yang membuat pernyataan,



Ambrosius Advent Wiyono

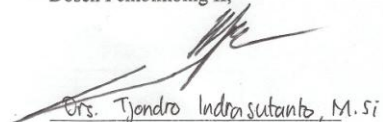
Mengetahui:

Dosen Pembimbing I/Tunggal,



Herwinarso, S.Pd, M.Si

Dosen Pembimbing II,

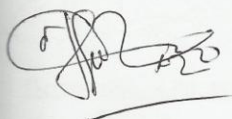


Drs. Djendro Indrasutanto, M.Si

## LEMBAR PERSETUJUAN

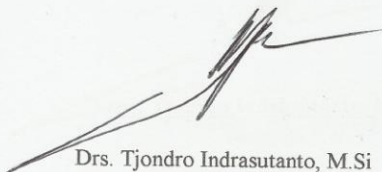
Naskah Skripsi berjudul **“Pembuatan Program Simulasi Eksperimen Boyle-Gay lussac Berbasis Komputer sebagai Media Pembelajaran Fisika di SMA”** yang ditulis oleh **Ambrosius Advent Wiyono (1113008011)** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim Penguji.

Dosen Pembimbing I



Herwinarso, S.Pd, M.Si

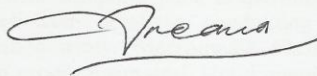
Dosen Pembimbing II



Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si

LEMBAR PENGESAHAN

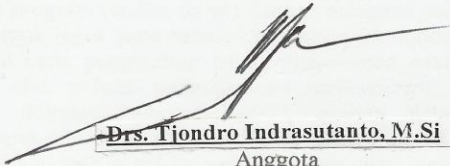
Skripsi yang ditulis oleh **Ambrosius Advent Wiyono**, NRP 1113008011 telah diuji pada tanggal **17 Desember 2012** dan dinyatakan **LULUS** pada tanggal **19 Desember 2012**.



**Drs. I Nyoman Arcana, M.Si**  
Ketua Tim Penguji



**Herwimarso, S.Pd, M.Si**  
Anggota



**Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si**  
Anggota



**Drs. G. Budijanto Untung, M.Si**  
Anggota



**J.V. Djoko Wirjawan, Ph.D**  
Anggota

Mengetahui,



**Drs. Genes Santi Widiati, M.Pd**  
Dekan FKIP



**J.V. Djoko Wirjawan, Ph.D**  
Ketua Jurusan IPA Prodi Pend. Fisika

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi yang berjudul “PEMBUATAN PROGRAM SIMULASI EKSPERIMEN BOYLE-GAY LUSSAC BERBASIS KOMPUTER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA” dalam rangka memenuhi syarat kelulusan Strata 1 di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa penelitian dan penulisan laporan ini tidak lepas dari berbagai pihak yang memberikan bimbingan dan bantuan. Dalam kesempatan ini, dengan segala ketulusan dan rendah hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. I-MHERE atas hibah yang diberikan kepada Penulis dalam proyek Student Grant, sehingga Penulis dapat menyelesaikan program dengan baik.
2. Yayasan Yohanes Gabriel sebagai lembaga yang membantu dan mendukung Penulis selama masa studi.
3. OTASA atas dukungan finansial yang diberikan kepada Penulis, sehingga Penulis terbantu dalam menyelesaikan masa studi
4. Bapak Herwinarso, S.Pd, M.Si sebagai pembimbing pertama yang berkenan membimbing, memberikan saran dan meluruskan beberapa kesalahan penulis dalam pengamatan dan penelitian yang dilakukan penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikannya dengan maksimal.

5. Bapak Tjondro Indrasutanto, M.Si sebagai pembimbing kedua yang berkenan membimbing serta memberikan saran dalam pengerjaan program dan penulisan laporan, sehingga program dan laporan yang dibuat bisa diselesaikan dengan baik.
6. Bapak Anthony Wijaya, S.Pd yang membantu penulis dalam pengerjaan program dari awal hingga terselesaikannya program yang dibuat.
7. Ibu Dra. Tinawati selaku Kepala SMAK Untung Suropati Krian yang memberikan kesempatan pada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah beliau, sehingga penulis bisa mendapatkan obyek penelitian.
8. Papa dan Mama atas doa dan nasehat yang selalu menyemangati dan “ngobyak-obyak” penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan program dan laporan dengan segera.
9. Teman-teman di Jurusan Fisika WM yang memberikan semangat serta saran-saran yang membantu untuk perbaikan program.
10. Siswa Kelas XI IPA SMAK Untung Suropati Krian atas kerja sama selama pengambilan data yang dilakukan penulis.
11. Teman-teman di forum Babaflash.com yang membantu dalam mengatasi kesalahan script yang dialami oleh penulis.
12. Terima kasih untuk berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas bantuan baik moril maupun materiil yang diberikan pada penulis.

Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari masih ada beberapa kesalahan penulis dan kekurangan, baik pada program maupun penulisan laporan ini, maka penulis mohon saran dan kritik yang membangun guna

memperbaiki kesalahan dan kekurangan tersebut. Semoga dengan laporan ini dapat dimanfaatkan untuk kegiatan yang serupa.

Surabaya, Desember 2012

Penulis



## DAFTAR ISI

	halaman
Halaman Sampul	i
Halaman Judul	ii
Lembar Persetujuan Publikasi Ilmiah	iii
Lembar Persetujuan	iv
Lembar Pengesahan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xiv
Abstrak	xv
Abstract	xvii
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Indikator Keberhasilan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Ruang Lingkup	4
1.7 Metode Penelitian	4
1.8 Hipotesis Penelitian	4
1.9 Sistematika Penulisan	4

<b>BAB II :</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>	
2.1	Teori Media	6
2.1.1	Media Berbasis Komputer	6
2.1.2	Pengertian Program Simulasi Eksperimen	9
2.2	Boyle-Gay Lussac	10
2.2.1	Hukum Boyle	10
2.2.2	Hukum Gay Lussac	12
2.2.3	Gas Ideal	14
2.3	Penelitian Terdahulu	16
2.4	Kerangka Berfikir	16
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1	Metode	18
3.2	Prosedur Penelitian	18
3.3	Instrumen Penelitian	20
3.4	Alat – alat Yang Digunakan	21
3.5	Pelaksanaan Percobaan	22
3.6	Pembuatan Program	23
3.7	Metode Analisis Data	30
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1	Tampilan Program	31
4.2	Perbandingan Hasil Program dengan Praktikum	35
4.2.1	Praktikum Boyle	35
4.2.2	Praktikum Gay Lussac	39
4.2.3	Praktikum Boyle-Gay Lussac	43
4.3	Analisis Data Angket	45

<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
	5.1 Kesimpulan	53
	5.2 Saran	53
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	54

## DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
4.1 Data percobaan Boyle dengan alat nyata	35
4.2 Tabel Hasil Perhitungan Data Boyle dengan Alat Nyata	36
4.3 Data Percobaan Boyle dengan PSE Boyle-Gay Lussac	36
4.4 Hasil Perhitungan Data Percobaan Boyle dengan PSE	37
4.5 Data percobaan Gay Lussac dengan alat nyata	39
4.6 Hasil Perhitungan Data Gay Lussac dengan Alat Nyata	40
4.7 Data percobaan Gay Lussac dengan PSE	40
4.8 Hasil Perhitungan Data Gay Lussac dengan PSE	41
4.9 Data percobaan Boyle-Gay Lussac dengan Alat Nyata	43
4.10 Hasil Perhitungan Data Boyle-Gay Lussac dengan Alat Nyata	44
4.11 Data percobaan Boyle-Gay Lussac dengan PSE	44
4.12 Hasil Perhitungan Data Boyle-Gay Lussac dengan PSE	45
4.13 Angket Uji Lapangan	46
4.14 Data Angket 20 Siswa SMAK Untung Suropati Krian Kelas XI IPA	48
4.15 Data Angket 20 Siswa SMAK Untung Suropati Krian Kelas XI IPA dalam persentase	49
4.16 Data Angket Setelah dirangkum menjadi 2 kolom dalam persentase	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1 Alat percobaan Boyle	11
2.2 Grafik hubungan antara tekanan dan volume pada temperature konstan.	11
2.3 Alat percobaan Gay Lussac	13
2.4 Grafik V terhadap T pada tekanan konstan	14
2.5 Grafik P terhadap V pada tekanan konstan	14
3.1 Bagan Penelitian	18
3.2 Gambar program simulasi eksperimen Boyle-Gay Lussac	20
3.3 Gambar alat Praktikum Boyle-Gay Lussac	21
4.1 Tampilan Awal Program Simulasi Eksperimen Boyle-Gay Lussac	31
4.2 Tampilan Awal Praktikum pada PSE Boyle-Gay Lussac	32
4.3 Tampilan Menu Praktikum Boyle pada PSE Boyle-Gay Lussac	32
4.4 Tampilan Teori Boyle pada PSE Boyle-Gay Lussac	33
4.5 Tampilan Alat dan Bahan Praktikum Boyle pada PSE Boyle-Gay Lussac	33
4.6 Tampilan Langkah Percobaan Praktikum Boyle pada PSE Boyle-Gay Lussac	34
4.7 Tampilan Praktikum Boyle pada PSE Boyle-Gay Lussac	34
4.8 Grafik P-V data percobaan Boyle melalui praktikum nyata	38
4.9 Grafik P-V data percobaan Boyle melalui Program Simulasi Eksperimen	38
4.10 Grafik V-T data percobaan Gay Lussac melalui praktikum nyata	42
4.11 Grafik V-T data percobaan Gay Lussac melalui program simulasi eksperimen	42

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
A Contoh perhitungan data praktikum Boyle dengan alat nyata	56
B Contoh perhitungan data praktikum Boyle dengan PSE	58
C Contoh perhitungan data praktikum Gay Lussac dengan alat nyata	60
D Contoh perhitungan data praktikum Gay Lussac dengan PSE	62
E Contoh perhitungan data praktikum Boyle-Gay Lussac dengan alat nyata	64
F Contoh perhitungan data praktikum Boyle-Gay Lussac dengan PSE	66
G Actionscript pada tombol “hapus” pertama	68
H Actionscript pada tombol “hapus” kedua	70
I Actionscript pada tombol “hapus” ketiga	72
J Actionscript pada tombol “hapus” keempat	73
K Actionscript pada tombol “hapus” kelima	74
L Actionscript untuk tombol “Reset Data”	75
M Actionscript pada <i>layer</i> Termostat	77
N Actionscript pada <i>layer</i> Grafik Hitung	79
O Actionscript pada <i>button</i> “simpan”	80
P <i>Actionscript</i> pada <i>layer</i> Script	85

## ABSTRAK

**Ambrosius Advent:** “Pembuatan Program Simulasi Eksperimen Boyle Gay- Lussac Berbasis Komputer sebagai Media Pembelajaran Fisika di SMA“. Dibimbing oleh **Herwinarso, S.Pd, M.Si.** dan **Tjondro Indrasutanto, M.Si**

Peralatan untuk melakukan eksperimen Boyle-Gay Lussac di sekolah menengah sangat sulit ditemukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan program simulasi berbasis komputer pada eksperimen Boyle Gay-Lussac untuk mengatasi kendala ketiadaan peralatan pendukung yang menghalangi siswa melaksanakan eksperimen nyata. Macromedia Flash dipilih sebagai software untuk mengembangkan program simulasi. Untuk meniru proses pengambilan data dalam eksperimen nyata, program simulasi eksperimen ini dirancang untuk menggunakan besaran-besaran fisis yang biasa diperoleh dalam eksperimen nyata sebagai variabel-variabel yang diinputkan oleh pengguna. Hasil simulasi dari input yang diberikan dihitung oleh program (action script) dengan mengacu pada rata-rata hasil eksperimen nyata untuk input yang sama. Untuk mengakomodasi ketidakpastian yang selalu muncul pada pengukuran dalam eksperimen nyata, faktor random yang disediakan oleh bahasa pemrograman (*actionscript 2*) digunakan untuk menghasilkan fluktuasi sebesar ketidakpastian dalam eksperimen nyata di sekitar nilai yang seharusnya. Program simulasi eksperimen yang dikembangkan telah lulus uji ahli dalam hal materi fisika, tampilan media dan prosedur eksperimen. Program ini juga telah diujicobakan pada 20 siswa SMA (pengguna). 95 % dari pengguna menyatakan bahwa program simulasi ini menarik, dilengkapi dengan

petunjuk yang jelas bagaimana melakukan eksperimen simulasi, dan membantu mereka memahami eksperimen Boyle Gay-Lussac. Dengan program simulasi eksperimen ini secara simulasi, siswa seolah-olah dapat melakukan eksperimen Boyle-Gay Lussac dan mengambil data seperti dalam situasi nyata di laboratorium, kemudian mengolah data yang diperoleh. Meskipun tidak dapat sepenuhnya menjadi pengganti eksperimen nyata, namun dalam keadaan yang sulit untuk mendapatkan peralatan pendukung eksperimen, program simulasi eksperimen ini menjadi alternatif pengganti eksperimen nyata.

**Kata kunci:** Boyle-Gay Lussac, program simulasi eksperimen, media pembelajaran fisika, Flash, faktor random.



## ABSTRACT

**Ambrosius Advent:** “Development of Computer Based Simulation Program on Boyle Gay-Lussac Experiment as Physics Learning Media in Senior High School.” Advisors: **Herwinarso, S.Pd, M.Si.** and **Tjondro Indrasutanto, M.Si**

Equipment to conduct Boyle Gay-Lussac experiments is very hard to find in high school laboratory. This research aimed at developing computer-based simulation program on Boyle Gay-Lussac experiment to overcome the scarcity of the equipment that prevents students to conduct real experiment. Macromedia Flash was chosen as the software to develop the simulation program. To imitate the data taking processes in real experiment, this experiment simulation program was designed to use the typical physical quantities obtained in the real experiment as variables to be input by the user. The simulation result of the given inputs was calculated by the program referring to the average real experiment result for the same inputs. To accommodate the uncertainty of the measurements, the random factors provided by the programming language (action script 2) was used to give fluctuation as much as the uncertainty of the real experiment result around the average correct value. The developed simulation program had passed the expert judgments in terms of the physics content, the media appearance, and the experimental procedures. It had been tried out by 20 high school students (users). 95 % of the users stated that the simulation program was interesting, provided them with clear instructions how to run simulation experiment, and helped them to understand Boyle Gay-Lussac experiment. The developed simulation program enabled students to simulate the real Boyle Gay-Lussac experiment as if they were taking data in real experiment

and analyzing the data. Although simulation program cannot fully substitute real experiment, but in certain circumstances that are difficult to obtain experimental support tools, the developed experiment simulation program can be considered as an alternative replacement of the real experiment.

**Keyword** : Boyle Gay-Lussac, experiment simulation program, physics learning media, Flash, random factor.