

**VISUALISASI GRAFIK AYUNAN BANDUL FISIS UNTUK MENDAPATKAN  
NILAI PERIODA AYUNAN DAN PERCEPATAN GRAVITASI  
MENGUNAKAN PC-LINK USB SMART I/O BERBASIS KOMPUTER**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**



**Oleh :**

**ERDA KURNIA EKA PUTRI**

**08021181320011**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDERALAYA  
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**VISUALISASI GRAFIK AYUNAN BANDUL FISIS UNTUK MENDAPATKAN  
NILAI PERIODA AYUNAN DAN PERCEPATAN GRAVITASI  
MENGUNAKAN PC-LINK USB SMART I/O BERBASIS KOMPUTER**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**

**Oleh :**

**ERDA KURNIA EKA PUTRI**

**08021181320011**

**Inderalaya, Maret 2017**

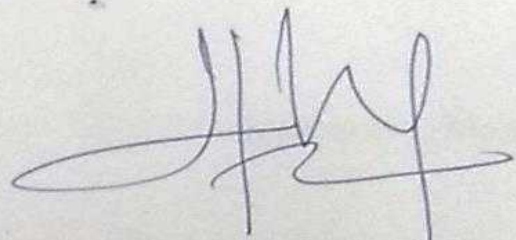
**Pembimbing II**



**Khairul Saleh, S.Si., M.Si.**

**NIP. 19730518199021001**

**Pembimbing I**

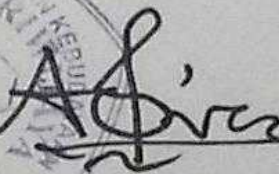


**Assaidah, S.Si., M.Si.**

**NIP. 198205222006042001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Fisika**



**Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T.**

**NIP. 196510011991021001**

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya (**ERDA KURNIA EKA PUTRI**) (**NIM.08021181320011**) menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, Maret 2017



Penulis

Erda Kurnia Eka Putri  
NIM. 08021181320011

**VISUALISASI GRAFIK AYUNAN BANDUL FISIS UNTUK MENDAPATKAN  
NILAI PERIODA AYUNAN DAN PERCEPATAN GRAVITASI  
MENGUNAKAN PC-LINK USB SMART I/O BERBASIS KOMPUTER**

**OLEH :**

**ERDA KURNIA EKA PUTRI**

**08021181320011**

**ABSTRAK**

Penelitian ini merancang *hardware* dan *software* untuk memvisualisasikan keluaran bandul fisis dalam bentuk grafik dengan menggunakan PC-Link USB smart I/O berbasis komputer untuk menghasilkan nilai perioda dan gravitasi. Nilai ini akan disimpan ke dalam bentuk database. Bahasa program yang digunakan adalah visual basic 6.0 yang dikombinasikan dengan Microsoft Office Access. Sensor yang digunakan pada penelitian ini yaitu variabel resistor (potensiometer) dengan ukuran  $1K\Omega$ . Bandul yang digunakan berupa batang logam yang bermassa 1,049Kg dengan panjang 1,095 m dan memiliki 21 lubang. Dari hasil pengukuran dapat dibuktikan apabila poros rotasi semakin mendekati pusat massa batang logam, maka jumlah gelombang ayunan yang terjadi akan semakin sedikit. Hal ini dikarenakan poros rotasi semakin mendekati pusat massa batang logam. Selain itu, pada grafik ayunan bandul terlihat bahwa semakin lama bandul berayun, gelombang yang dihasilkan akan semakin mengecil. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh gaya gesek pada udara dan gesekan yang terjadi pada poros rotasi yang bersifat melawan arah gerak. Besarnya nilai perioda saat penelitian sesuai dengan nilai periode yang dihitung, dengan rentang persentase kesalahan 0,15% - 2,17 % dan persentase kesalahan rata-rata sebesar 1,0688%. Selain itu nilai gravitasi yang didapatkan memiliki rentang persentase kesalahan 0,20% - 4,17 % dan dengan persentase kesalahan rata-rata sebesar 1,33%.

Kata kunci : Bandul fisis, Potensiometer, PC-Link, Komputer, Visual Basic 6.

**VISUALIZATION GRAPHIC OF PHYSICAL PENDULUM OSCILATION FOR  
OBTAIN VALUE PERIOD OSCILATION AND ACCELERATION OF  
GRAVITY USING PC - LINK USB SMART I/O BASED ON COMPUTER**

**BY :**

**ERDA KURNIA EKA PUTRI**

**08021181320011**

**ABSTRACT**

This research had designed hardware and software to visualise physical pendulum movement using PC-Link USB Smart I/O to compute its periode value and to determine the gravitation constant. Both of these values were saved in computer database using Microsoft Office Access. Visual basic 6.0 were utilised as GUI (Graphical User Interface ). 1 K $\Omega$  potentiometer was used as sensor while physical pendulum spesification were 1,049 Kg metal rod with 1,095 m length and 21 holes. The measurement test had been succesfull in computing, displaying and saving the values of pendulum periode and gravity constant,with periode value has error percentage range between 0,15 % until 2,17% and the average of error percentage 1,6088%. Beside that, gravitation value has error percentage range between 0,20% until 4,17% and the average of error percentage 1,33%

*Keywords : Physical pendulum, Potentiometer, PC-Link, Computer, Visual Basic 6.*

## KATA PERSEMBAHAN

*Bismillahirrohmanirrohim*

*Alhamdulillah . . . . .*

*Sembah sujud penuh syukur kepada Allah SWT .*

*Atas naungan nikmat penuh cinta dan kasih yang tiada hentinya Engkau berikan kepadaku yang telah menghantarkanku menuju ujung sekaligus pangkal dari sebuah perjuangan . . . . .*

*Mempertkenalkanku dengan arti dari kesulitan dan makna dari persahabatan . . . . .*

*Hingga akhirnya dapat kulalui satu tahap penuh makna dalam mencapai impian agar kelak dapat membahagiakan orang-orang yang ku cintasi dan mencintaiku . . . . .*

*Karya ini ku persembahkan untuk :*

*Kedua orang tuaku tercinta*

*Bapak Erlan & Ibunda Fatmawati*

*Kedua adikku tercinta Redo Erliansyah & Rizki Saputra*

*Embiku Tersayang Maimunah*

*Amongku Tersayang Nuraini*

*Sahabat- Sahabatku*

*Serta . . . Almamatr ku . .*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Visualisasi Grafik Ayunan Bandul Fisis untuk Mendapatkan Nilai Periode Ayunan dan Percepatan Gravitasi Menggunakan PC-LINK USB Smart I/O Berbasis Komputer” dapat diselesaikan dengan baik. Serta tak lupa saya haturkan shalawat serta salam kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW. Adapun skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Sains bidang studi Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada syurga duniaku yaitu kedua orang tua yang senantiasa mendidik, mendoakan serta mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Serta tak lupa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada **Bapak Khairul Saleh** dan **Ibu Assaidah** selaku kedua pembimbing yang membimbingku dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Serta penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu kelancaran tugas akhir saya, diantaranya:

1. Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Prof Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, Bapak Prof Dr Iskhaq Iskandar, M.Sc.
3. Ketua Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya, Bapak Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T
4. Bapak Drs Supardi M.Si Selaku pembimbing akademik.
5. Bapak dan Ibu dosen di jurusan fisika yang telah mendidik dan kebersamai selama menjadi mahasiswa.
6. Sahabat-Sahabatku tercinta Dian Marini, Rhinda Aprilita, Tri Destika Sari dan Rahma Darmawati yang telah kebersamaiku dan menerima semua kekurangaku selama kurang lebih 4 tahun ini.
7. Seluruh keluargaku di FISIKA 13RAVE , ELINERS'13 dan LAB Fisika Dasar.

8. Adik-adikku tercinta Leni, Susi, Heni Junainah, Sruni, Anis, Anggi, Utin, Siska, Ina, Balya, Rosy, Amel, Anisa, Nur'aini lubis, Siti nur'aini, Yunda. dll
  9. Adik-adikku tersayang di Ilmu Kelautan 2014 , Adik-adikku di Fisika 2014, 2015 dan 2016. Serta kakak-kakak tingkatku di fisika 2012, 2011,2010.
  10. Keluarga besar BEM FMIPA dan LDF KOSMIC, AITI 2013 serta geng alayers yang telah memberikan begitu banyak pengalaman dan pelajaran hidup.
  11. Serta sahabat sekaligus saudara dari nol Mbak nia, mbak wulan, cece Rini, Novriansyah, Hafizun Azani, Feriyansyah, Romansyah, Nurhadi, dan A.Ridho.
  12. Mbak-mbakku tersayang, mbak mauli, mbak elis, mbak ani, mbak riyanti, mbak oka, mbak yulisa, mbak yeka dan mbak-mbak yang lainnya
  13. Ukhti-ukhtiku tersayang yang senantiasa kebersamainya.
  14. Lingkaran cintaku yang penuh arti.
  15. Serta seluruh kenangan yang datang dan pergi selama hari-hari ku di kampus ini
- Dalam penyusunan Karya Ilmiah/Skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunannya, oleh karena itu kritik atau saran yang membangun diharapkan penulis guna memperbaiki kesalahan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terimakasih,dan semoga Karya Ilmiah/Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Indralaya, Maret 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>.....</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>.....</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Gelombang .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Gravitasi.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3 Gerak Harmonik Sederhana (GHS).....</b>	<b>4</b>
2.3.1 Ciri-ciri Gerak Harmonik.....	5
2.3.2 Besaran Fisika pada GHS.....	5
2.3.3 Bandul .....	6
<b>2.4 Personal Computer (PC) .....</b>	<b>7</b>
<b>2.5 Mengenal Visual Basic 6.0.....</b>	<b>8</b>
2.5.1 Antarmuka Visual Basic 6.0 .....	8
<b>2.6 PC-Link USB Smart I/O.....</b>	<b>10</b>

2.6.1 Spesifikasi PC-Link USB Smart I/O.....	10
2.6.2 Antarmuka PC-Link USB Smart I/O .....	11
<b>2.7 Resistor .....</b>	<b>11</b>
2.7.1 Potensiometer.....	12
2.7.2 Macam-macam Potensiometer .....	12
2.7.3 Rangkaian Pembagi Tegangan.....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	14
3.3 Tahapan Penelitian .....	14
3.4 Langkah-langkah Perancangan .....	15
3.4.1 Perancangan Hardware.....	15
3.4.2 Perancangan Software.....	15
3.4.3 Gambar perancangan Alat.....	16
3.5 Algoritma Visualisasi.....	16
3.6 Flowchart Visualisasi Bandul Fisis .....	17
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1 Hardware .....	18
4.2 Software .....	19
4.3 Data Hasil Pengukuran.....	21
4.4 Pembahasan.....	26
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>29</b>
5.1 Kesimpulan .....	29
5.2 Saran.....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>31</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data akhir yang didapat pada program da disimpan dalam bentuk database .....	22
Tabel 4.2 Perbandingan perioda teor dan perioda secara program .....	25
Tabel 4.3 Perbandingan nilai gravitasi.....	26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bandul fisis untuk sembarang benda tegar.....	6
Gambar 2.2 <i>Interface</i> antar muka Visual Basic 6.0 .....	8
Gambar 2.3 Komponen standar dalam toolbox.....	9
Gambar 2.4 PC-Link USB Smart I/O .....	10
Gambar 2.5 Rangkaian Pembagi Tegangan .....	13
Gambar 2.6 Contoh aplikasi <i>voltage driver</i> .....	13
Gambar 3.1 Blok Diagram Visualisasi Bandul Gabungan.....	15
Gambar 3.2 Perancangan Alat.....	16
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Visualisasi Bandul Fisis.....	17
Gambar 4.1. Hasil rancangan <i>hardware</i> .....	18
Gambar 4.2 desain rangkaian alat. ....	19
Gambar 4.3 Tampilan listing program. ....	20
Gambar 4.4 Hasil runing program.....	20
Gambar 4.5 Perubahan nilai tegangan terhadap waktu.....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN (A) DESAIN DAN RANGKAIAN ALAT .....	31
LAMPIRAN (B) GRAFIK AYUNAN .....	32
LAMPIRAN (C) LISTING PROGRAM .....	42
LAMPIRAN (D) PERBANDINGAN NILAI ADC, AMPLITUDO DAN VOLT..	49

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Fisika merupakan bidang ilmu yang mempelajari fenomena-fenomena yang ada pada alam semesta. Fenomena yang terjadi kemudian akan dikaji lebih dalam dengan menggunakan metode ilmiah yang akan menghasilkan sebuah teori yang dapat dibuktikan secara eksperimen. Teori yang dihasilkan dari eksperimen perlu diuji lagi dengan eksperimen-eksperimen lainnya. Pengujian pada ilmu fisika biasanya dilakukan di dalam laboratorium fisika.

Salah satu contoh percobaan yang dilakukan didalam laboratorium adalah pengukuran perioda ayunan pada bandul fisis. Bandul fisis merupakan salah satu contoh dari gerak harmonik sederhana (GHS) yang merupakan gerak bolak-balik suatu benda melalui titik keseimbangannya. Sehubungan terjadinya gerak harmonik sederhana maka banyak perubahan besaran fisis yang bisa didapatkan, seperti waktu, perioda dan percepatan gravitasi selama bandul berosilasi. Pada percobaan yang dilakukan dilaboratorium fisika dasar bertujuan untuk menentukan harga percepatan gravitasi dan perioda yang terjadi pada bandul fisis. Tetapi pada saat percobaan hasil yang didapatkan hanyalah waktu yang dibutuhkan oleh bandul selama terjadinya osilasi, dan untuk mendapatkan perioda digunakan perhitungan secara manual dengan melakukan beberapa kali pengukuran, sehingga hal ini belum sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Oleh sebab itu untuk mencapai tujuan yang sesuai dan memperkecil kemungkinan kesalahan dalam pengambilan data serta mendapatkan nilai ketelitian yang tinggi, peneliti menganggap perlu adanya penelitian mengenai rancangan *hardware* dan *software* visualisasi grafik ayunan bandul fisis yang akan menampilkan grafik yang selaras dengan ayunan bandul yang dilakukan dengan media komputer. Visualisasi grafik ayunan bandul fisis ini akan mengasilkan nilai perioda (T) serta nilai percepatan gravitasi ( $m/s^2$ ) pada bandul fisis dengan bantuan sensor *variable resistor* dan mikrokontroller PC - Link USB Smart I/O berbasis komputer yang kemudian nantinya akan dibandingkan dengan hasil yang sudah tertera dalam teori sebagai salah satu cara untuk menguji hasil yang didapatkan. Namun *software* ini tidak sepenuhnya menerapkan sistem otomatis.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah merancang *software* (perangkat lunak) yang digunakan untuk menghasilkan nilai perioda dan percepatan gravitasi pada bandul fisis menggunakan sensor *variable resistor* dan PC-Link USB SMART I/O berbasis komputer.

## **1.3. Batasan Masalah**

1. Sensor yang digunakan adalah sensor *variable resistor*
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah PC-Link USB Smart I/O
3. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Visual basic 0.6
4. Fokus penelitian ini adalah mendapatkan nilai perioda (T) dan percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

## **1.4. Tujuan Penelitian**

1. Merancang *software* untuk menghasilkan nilai perioda dan percepatan gravitasi pada bandul fisis menggunakan sensor *variable resistor* dan PC-Link USB SMART I/O berbasis komputer.
2. Membandingkan hasil teoritis dengan hasil program yang didapatkan.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

1. *Software* ini dapat digunakan sebagai media praktikum fisika dasar ataupun fisika komputasi.
2. Mempermudah pengambilan data saat praktikum karena tidak diperlukan lagi perhitungan secara manual.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alviansyah, R., 2010. *Tugas Besar Alat Bantu Ukur*. Kalimantan: Universitas Gunadarma.
- Basuki, A., 2006. *Algoritma Pemrograman 2 Menggunakan Visual Basic 6.0*. Surabaya: Institute Teknologi Sepuluh Nopember.
- Giancolli, D. C., 1998. *Fisika Dasar Jilid I*. Jakarta : Erlangga.
- Halliday, David dan Robert Resnick. 1996. *Fisika (Edisi Mahasiswa) Jilid I Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Hidayat, R., 2013. *Penerapan Audio Amplifier Stereo Untuk Beban Bersama dan Bergantian dengan Menggunakan Saklar Ganda sebagai Pengatur Beban*. Jurnal Teknik Elektro, 2(5) : Hal 97.
- Innovative Electronics. 2011. *PC-Link USB Smart I/O*. ([www.innovativeelectronics.com](http://www.innovativeelectronics.com)) diakses pada tanggal 07 Oktober 2016.
- Muslim, A., 2007. *Perancangan Mekanik dan Analisa Pemodelan Gerak Harmonis Teredam Berbasis Komputer*. Inderalaya: Universitas Sriwijaya.
- Purba, N.A., dkk. 2013. *Rancang Bangun Alat Pengayun Bayi dengan Sensor Suara dan Kelembapan*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, Hal 2.
- Sitorus, R, S., 2015. *Visualisasi Gerak Peluru Berbasis PC (Personal Computer)*. Indralaya, Universitas Sriwijaya.
- Sutono, 2016. *Sistem Monitoring Ketinggian Air*. Jurnal Majalah Ilmiah Unikom, 13(1): Hal 45.
- Syahrul, dkk., 2013. *Pengukuran Percepatan Gravitasi Menggunakan Gerak Harmonik Sederhana Metode Bandul*. Jurnal Teknik Komputer Unikom, 2(2) : Hal 5.
- [www.elektrokita.com](http://www.elektrokita.com)