

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil validasi ahli dan praktisi maupun pengguna produk dapat disimpulkan bahwa produk berupa modul praktikum bandul matematis berbasis *spreadsheet* pada *microsoft excell 2007* yang telah dikembangkan telah layak untuk digunakan.
2. Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh Penggunaan ahli dan praktisi maupun pengguna produk bahwa kualitas modul praktikum bandul matematis berbasis *spreadsheet* pada *microsoft excell 2007* yang dikembangkan dapat digunakan dan karena telah memenuhi kelayakan pakai melalui uji coba menggunakan penyebaran angket.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa media pengembangan praktikum bandul matematis berbasis *spreadsheet* pada *Microsoft excell 2007*, maka diberikan beberapa saran bagi peneliti selanjutnya yaitu:

1. Pengembangan modul praktikum bandul matematis berbasis *spreadsheet* pada *Microsoft excell 2007* dapat digunakan dengan baik, namun masih memiliki kekurangan baik dari segi pendidkan, tampilan, dan kualitas teknis. Hal ini dapat dipertimbangan bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan produk yang lebih sempurna lagi.

2. Pengembangan modul praktikum bandul matematis berbasis *spreadsheet* pada *Microsoft excell 2007* ini dapat dikembangkan lagi untuk beberapa materi fisika antara lain pegas.



DAFTAR PUSTAKA

- Arends RI.2008. *Learning to Teach Belajar untuk Mengajar*.Yogyakarta :PustakaPelajar.
- Arsyad, Azhar.2015. *Media Pembelajaran Edisi Revisi*. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Azwar, S. 2015. *Tes Prestasi*. Yogyakarta.Pustaka Pelajar
- Departemen ITB. 2009. *Modul Pengenalan Visual Basic For Application Pada Microsoft Excell*. Bandung
- Sabaryati, J., Isnaini, M., Darmayanti, N. W. S., & Utami, L. S. (2019). Pelatihan Spreadsheet Untuk Media Pembelajaran Kreatif Dan Solutif Bagi Siswa Sma/Ma Di Kecamatan Narmada. *Selaparang Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*,2(2), 28-32
- Microsoft Product (URL : <https://products.office.com/id-ID/?legRedir=default&CorrelationId=c859a10c-1708-46c0-aad8-d61331e3916a> diakses tanggal 11 Mei 2019 pukul 19.23)
- Sudirman.2008.Potret Laboratorium Biologi SMA Diwilayah Kecamatan Taman Sari Jakarta Barat. *Jurnal Lingkar Mutu Pendidikan*.1(3):89-98
- Sugiyono.2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung Alfabeta.
- Sutaya, I. 2008. Profil Menejemen Laboratorium dalam Menunjang Proses PembelajaranKimia. (<http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin.5108/1101/123.pdf>, Diakses 26 April 2019)
- Suyatna.2009. Efektifas Pengguna Software Platetec pada Pembelajaran Dinamika Bumi.*On Line at* <http://pustakailmiah.unila.ac.id>. [diaksestanggal 17 Mei 2019)
- Tipler, P.A., 1998, Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 1 (Terjemahan), Jakarta : Erlangga.
- Teukolsky, Saul A. et al. (2007). *Numerical recipes: the art of scientific computing* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- VBA 2010 Video Tutorial (URL :<http://www.yourprogrammingnetwork.co.uk/vba-2010/> diakses pada tanggal 11 Mei 2019 pukul 13.33)
- Walkenbach, John. (2013). *ExcpSel VBA Programming For Dummies* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

L

A

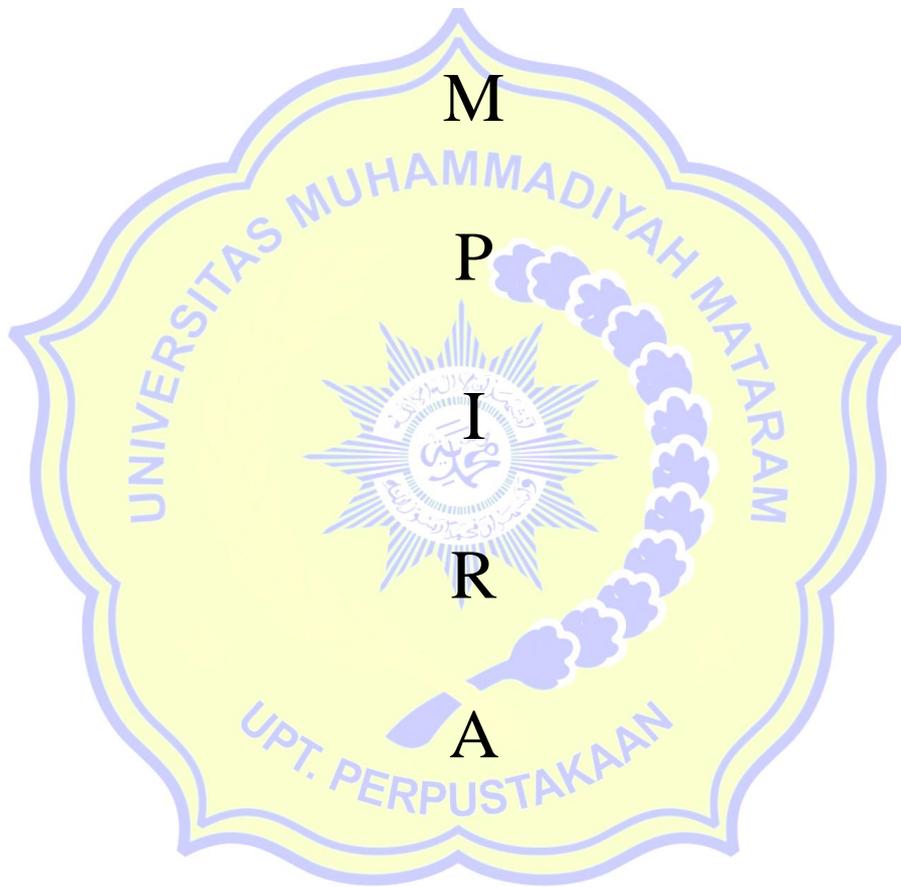
M

P

I

R

A



Lampiran 1.

ANALISIS DATA ANGKET VALIDASI PRODUK DAN MODUL AHLI MEDIA

Validasi produk diperoleh dari data berupa skor ahli media melalui lembar validasi yang dijumlahkan kemudian total yang diperoleh dikonversikan menjadi data kualitatif.

Interval	Skor
$(M + 1,5s) < X$	A
$(M + 0,5s) < X \leq (M + 1,50s)$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	E

1. Perhitungan untuk kriteria pendidikan

a. Skor validasi produk penggunaan media dan modul

1). Menentukan skor rerata ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 5 \times 9 = 45$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 9 = 9$$

$$M = \text{Rerata skor ideal}$$

$$= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= \frac{1}{2} (45 + 9)$$

$$= \frac{1}{2} (54)$$

$$= \mathbf{27}$$

2). Simpangan baku ideal

$$\begin{aligned}
 S &= \text{Simpangan baku ideal} \\
 &= 1/6 (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\
 &= 1/6 (45 - 9) \\
 &= 1/6 (36) \\
 &= \mathbf{6}
 \end{aligned}$$

3). Perhitungan data interval

$$a). (M + 1,50s) < X$$

$$\begin{aligned}
 (M + 1,50s) &= (27 + 1,50 \times 6) < X \\
 &= (27 + 9) < X \\
 &= \mathbf{36 < X}
 \end{aligned}$$

$$b). (M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$$

$$\begin{aligned}
 (27 + 0,50 \times 6) &< X \leq (27 + 1,50 \times 6) \\
 (27 + 3) &< X \leq (27 + 9) \\
 \mathbf{30 < X \leq 36}
 \end{aligned}$$

$$c). (M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$$

$$\begin{aligned}
 (27 - 0,50 \times 6) &< X \leq (27 + 0,50 \times 6) \\
 (27 - 3) &< X \leq (27 + 3) \\
 \mathbf{24 < X \leq 30}
 \end{aligned}$$

2). Perhitungan untuk kriteria tampilan

a. Skor validasi produk penggunaan media

1). Menentukan skor rerata ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 5 \times 8 = 40$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 8 = 8$$

$$M = \text{Rerata skor ideal}$$

$$= 1/2 (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/2 (40 + 8)$$

$$= 1/2 (48)$$

$$= \mathbf{24}$$

2). Simpangan baku ideal

$$S = \text{Simpangan baku ideal}$$

$$= 1/6 (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/6 (40 - 8)$$

$$= 1/6 (32)$$

$$= \mathbf{5,33}$$

3). Perhitungan data interval

$$a). (M + 1,50s) < X$$

$$(M + 1,50s) = (24 + 1,50 \times 5,33) < X$$

$$= (24 + 7,995) < X$$

$$= \mathbf{31,995 < X}$$

$$b). (M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$$

$$(24 + 0,50 \times 5,33) < X \leq (24 + 1,50 \times 5,33)$$

$$(24 + 2,665) < X \leq (24 + 7,995)$$

$$\mathbf{26,665 < X \leq 31,995}$$

$$c). (M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$$

$$(24 - 0,50 \times 5,33) < X \leq (24 + 0,50 \times 5,33)$$

$$(24 - 2,665) < X \leq (24 + 2,665)$$

$$\mathbf{21,665 < X \leq 26,665}$$

$$d). (M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s)$$

$$(24 - 1,50 \times 5,33) < X \leq (24 - 0,50 \times 5,33)$$

$$(24 - 7,995) < X \leq (24 - 2,665)$$

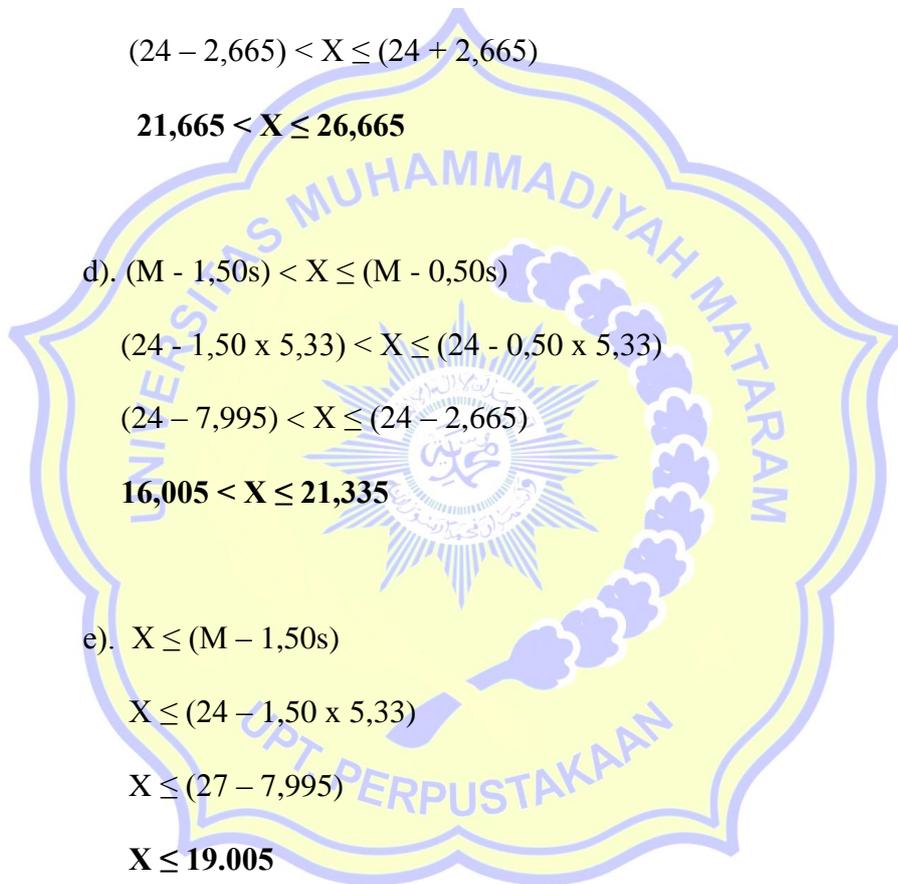
$$\mathbf{16,005 < X \leq 21,335}$$

$$e). X \leq (M - 1,50s)$$

$$X \leq (24 - 1,50 \times 5,33)$$

$$X \leq (24 - 7,995)$$

$$\mathbf{X \leq 19,005}$$



Interval		skor
$(M + 1,5s) < X$	$31,995 < X$	A
$(M + 0,5s) < X \leq (M + 1,50s)$	$26,665 < X \leq 31,995$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$21,665 < X \leq 26,665$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$16,005 < X \leq 21,335$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 19.005$	E

Nama ahli media	Nomer item kriteria tampilan								total	skor	
	1	2	3	4	5	6	7	8			
Zulkarnain, M.Si											
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	40	A

2). Perhitungan untuk kriteria teknis

a. Skor validasi produk penggunaan media

1). Menentukan skor rerata ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 5 \times 6 = 30$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 6 = 6$$

$$M = \text{Rerata skor ideal}$$

$$= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= \frac{1}{2} (30 + 6)$$

$$= \frac{1}{2} (36)$$

$$= \mathbf{18}$$

2). Simpangan baku ideal

$$\begin{aligned}
 S &= \text{Simpangan baku ideal} \\
 &= 1/6 (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\
 &= 1/6 (30 - 6) \\
 &= 1/6 (4) \\
 &= \mathbf{0,66}
 \end{aligned}$$

3). Perhitungan data interval

$$a). (M + 1,50s) < X$$

$$\begin{aligned}
 (M + 1,50s) &= (18 + 1,50 \times 0,66) < X \\
 &= (18 + 0,99) < X \\
 &= \mathbf{18,99 < X}
 \end{aligned}$$

$$b). (M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$$

$$\begin{aligned}
 (18 + 0,50 \times 0,66) &< X \leq (18 + 1,50 \times 0,66) \\
 (18 + 0,33) &< X \leq (18 + 0,99) \\
 \mathbf{18,33 < X \leq 18,99}
 \end{aligned}$$

$$c). (M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$$

$$\begin{aligned}
 (18 - 0,50 \times 0,66) &< X \leq (18 + 0,50 \times 0,66) \\
 (18 - 0,33) &< X \leq (18 + 0,33) \\
 \mathbf{17,67 < X \leq 18,33}
 \end{aligned}$$

$$d). (M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s)$$

$$(18 - 1,50 \times 0,66) < X \leq (18 - 0,50 \times 0,66)$$

$$(18 - 0,99) < X \leq (24 - 0,33)$$

$$\mathbf{17,01 < X \leq 23,67}$$

$$e). X \leq (M - 1,50s)$$

$$X \leq (18 - 1,50 \times 0,66)$$

$$X \leq (18 - 0,99)$$

$$\mathbf{X \leq 17,01}$$

Interval		skor
$(M + 1,5s) < X$	$18,99 < X$	A
$(M + 0,5s) < X \leq (M + 1,50s)$	$18,33 < X \leq 18,99$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$17,67 < X \leq 18,33$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$17,01 < X \leq 23,67$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 17,01$	E

Nama ahli media	Nomer item kriteria pendidikan						total	Skor
	1	2	3	4	5	6		
Zulkarnain, M.Si	1	2	3	4	5	6	29	A
	5	4	5	5	5	5		

Lampiran 2.

ANALISIS DATA ANGGKET VALIDASI PRODUK DAN MODUL AHLI

MATERI

Validasi produk diperoleh dari data berupa skor ahli materi melalui lembar validasi yang dijumlahkan kemudian total yang diperoleh dikonversikan menjadi data kualitatif.

Interval	Skor
$(M + 1,5s) < X$	A
$(M + 0,5s) < X \leq (M + 1,50s)$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	E

1. Perhitungan untuk kriteria pendidikan

a. Skor validasi produk penggunaan media dan modul

1). Menentukan skor rerata ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 5 \times 9 = 45$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 9 = 9$$

$$M = \text{Rerata skor ideal}$$

$$= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= \frac{1}{2} (45 + 9)$$

$$= \frac{1}{2} (54)$$

$$= \mathbf{27}$$

2). Simpangan baku ideal

$$\begin{aligned}
 S &= \text{Simpangan baku ideal} \\
 &= 1/6 (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\
 &= 1/6 (45 - 9) \\
 &= 1/6 (36) \\
 &= \mathbf{6}
 \end{aligned}$$

3). Perhitungan data interval

$$a). (M + 1,50s) < X$$

$$\begin{aligned}
 (M + 1,50s) &= (27 + 1,50 \times 6) < X \\
 &= (27 + 9) < X \\
 &= \mathbf{36 < X}
 \end{aligned}$$

$$b). (M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$$

$$\begin{aligned}
 (27 + 0,50 \times 6) &< X \leq (27 + 1,50 \times 6) \\
 (27 + 3) &< X \leq (27 + 9) \\
 \mathbf{30 < X \leq 36}
 \end{aligned}$$

$$c). (M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$$

$$\begin{aligned}
 (27 - 0,50 \times 6) &< X \leq (27 + 0,50 \times 6) \\
 (27 - 3) &< X \leq (27 + 3) \\
 \mathbf{24 < X \leq 30}
 \end{aligned}$$

$$d). (M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s)$$

$$(27 - 1,50 \times 6) < X \leq (27 - 0,50 \times 6)$$

$$(27 - 9) < X \leq (27 - 3)$$

$$18 < X \leq 24$$

e). $X \leq (M - 1,50s)$

$$X \leq (27 - 1,50 \times 6)$$

$$X \leq (27 - 9)$$

$$X \leq 18$$

Interval		skor
$(M + 1,5s) < X$	$36 < X$	A
$(M + 0,5s) < X \leq (M + 1,50s)$	$30 < X \leq 36$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$24 < X \leq 30$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$18 < X \leq 24$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 18$	E

Nama ahli media	Nomer item kriteria pendidikan									total	skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Islahudin, M.Pfis	4	4	5	4	4	4	4	5	4	38	A

Lampiran 3.

**ANALISIS DATA ANKET VALIDASI PRODUK DAN MODUL AHLI
PRAKTISI**

Validasi produk diperoleh dari data berupa skor ahli media melalui lembar validasi yang dijumlahkan kemudian total yang diperoleh dikonversikan menjadi data kualitatif.

Interval	Skor
$(M + 1,5s) < X$	A
$(M + 0,5s) < X \leq (M + 1,50s)$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	E

1. Perhitungan untuk kriteria pendidikan

a. Skor validasi produk penggunaan media dan modul

1). Menentukan skor rerata ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 5 \times 9 = 45$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 9 = 9$$

$$M = \text{Rerata skor ideal}$$

$$= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= \frac{1}{2} (45 + 9)$$

$$= \frac{1}{2} (54)$$

$$= \mathbf{27}$$

2). Simpangan baku ideal

$$\begin{aligned}
 S &= \text{Simpangan baku ideal} \\
 &= 1/6 (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\
 &= 1/6 (45 - 9) \\
 &= 1/6 (36) \\
 &= \mathbf{6}
 \end{aligned}$$

3). Perhitungan data interval

$$a). (M + 1,50s) < X$$

$$\begin{aligned}
 (M + 1,50s) &= (27 + 1,50 \times 6) < X \\
 &= (27 + 9) < X \\
 &= \mathbf{36 < X}
 \end{aligned}$$

$$b). (M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$$

$$\begin{aligned}
 (27 + 0,50 \times 6) &< X \leq (27 + 1,50 \times 6) \\
 (27 + 3) &< X \leq (27 + 9) \\
 \mathbf{30 < X \leq 36}
 \end{aligned}$$

$$c). (M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$$

$$\begin{aligned}
 (27 - 0,50 \times 6) &< X \leq (27 + 0,50 \times 6) \\
 (27 - 3) &< X \leq (27 + 3) \\
 \mathbf{24 < X \leq 30}
 \end{aligned}$$

$$d). (M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s)$$

$$(27 - 1,50 \times 6) < X \leq (27 - 0,50 \times 6)$$

$$(27 - 9) < X \leq (27 - 3)$$

$$18 < X \leq 24$$

$$e). X \leq (M - 1,50s)$$

$$X \leq (27 - 1,50 \times 6)$$

$$X \leq (27 - 9)$$

$$X \leq 18$$

Interval		skor
$(M + 1,5s) < X$	$36 < X$	A
$(M + 0,5s) < X \leq (M + 1,50s)$	$30 < X \leq 36$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$24 < X \leq 30$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$18 < X \leq 24$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 18$	E

Nama ahli media	Nomer item kriteria pendidikan									total	skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
M. Isnaini, M.Pd	1	2	3	4	5	6	7	8	9	35	B
	5	4	3	3	3	3	5	5	4		

2). Perhitungan untuk kriteria tampilan

a. Skor validasi produk penggunaan media

1). Menentukan skor rerata ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 5 \times 8 = 40$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 8 = 8$$

$$M = \text{Rerata skor ideal}$$

$$= 1/2 (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/2 (40 + 8)$$

$$= 1/2 (48)$$

$$= \mathbf{24}$$

2). Simpangan baku ideal

$$S = \text{Simpangan baku ideal}$$

$$= 1/6 (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/6 (40 - 8)$$

$$= 1/6 (32)$$

$$= \mathbf{5,33}$$

3). Perhitungan data interval

$$a). (M + 1,50s) < X$$

$$(M + 1,50s) = (24 + 1,50 \times 5,33) < X$$

$$= (24 + 7,995) < X$$

$$= \mathbf{31,995 < X}$$

$$b). (M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$$

$$(24 + 0,50 \times 5,33) < X \leq (24 + 1,50 \times 5,33)$$

$$(24 + 2,665) < X \leq (24 + 7,995)$$

$$\mathbf{26,665 < X \leq 31,995}$$

$$c). (M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$$

$$(24 - 0,50 \times 5,33) < X \leq (24 + 0,50 \times 5,33)$$

$$(24 - 2,665) < X \leq (24 + 2,665)$$

$$\mathbf{21,665 < X \leq 26,665}$$

$$d). (M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s)$$

$$(24 - 1,50 \times 5,33) < X \leq (24 - 0,50 \times 5,33)$$

$$(24 - 7,995) < X \leq (24 - 2,665)$$

$$\mathbf{16,005 < X \leq 21,335}$$

$$e). X \leq (M - 1,50s)$$

$$X \leq (24 - 1,50 \times 5,33)$$

$$X \leq (24 - 7,995)$$

$$\mathbf{X \leq 16,005}$$

Interval		Skor
$(M + 1,5s) < X$	$31,995 < X$	A
$(M + 0,5s) < X \leq (M + 1,50s)$	$26,665 < X \leq 31,995$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$21,665 < X \leq 26,665$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$16,005 < X \leq 21,335$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 19.005$	E

Nama ahli media	Nomer item kriteria tampilan								total	Skor	
	1	2	3	4	5	6	7	8			
M. Isnaini, M.Pd											
	5	5	4	4	4	3	5	5	35	B	

2). Perhitungan untuk kriteria teknis

a. Skor validasi produk penggunaan media

1). Menentukan skor rerata ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 5 \times 6 = 30$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 6 = 6$$

M = Rerata skor ideal

$$= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= \frac{1}{2} (30 + 6)$$

$$= \frac{1}{2} (36)$$

$$= \mathbf{18}$$

2). Simpangan baku ideal

$$\begin{aligned}
 S &= \text{Simpangan baku ideal} \\
 &= 1/6 (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\
 &= 1/6 (30 - 6) \\
 &= 1/6 (4) \\
 &= \mathbf{0,66}
 \end{aligned}$$

3). Perhitungan data interval

$$a). (M + 1,50s) < X$$

$$\begin{aligned}
 (M + 1,50s) &= (18 + 1,50 \times 0,66) < X \\
 &= (18 + 0,99) < X \\
 &= \mathbf{18,99 < X}
 \end{aligned}$$

$$b). (M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$$

$$\begin{aligned}
 (18 + 0,50 \times 0,66) &< X \leq (18 + 1,50 \times 0,66) \\
 (18 + 0,33) &< X \leq (18 + 0,99) \\
 \mathbf{18,33 < X \leq 18,99}
 \end{aligned}$$

$$c). (M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$$

$$\begin{aligned}
 (18 - 0,50 \times 0,66) &< X \leq (18 + 0,50 \times 0,66) \\
 (18 - 0,33) &< X \leq (18 + 0,33) \\
 \mathbf{17,67 < X \leq 18,33}
 \end{aligned}$$

$$d). (M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s)$$

$$(18 - 1,50 \times 0,66) < X \leq (18 - 0,50 \times 0,66)$$

$$(18 - 0,99) < X \leq (24 - 0,33)$$

$$17,01 < X \leq 23,67$$

e). $X \leq (M - 1,50s)$

$$X \leq (18 - 1,50 \times 0,66)$$

$$X \leq (18 - 0,99)$$

$$X \leq 17,01$$

Interval		Skor
$(M + 1,5s) < X$	$18,99 < X$	A
$(M + 0,5s) < X \leq (M + 1,50s)$	$18,33 < X \leq 18,99$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$17,67 < X \leq 18,33$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$17,01 < X \leq 23,67$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 17,01$	E

Nama ahli media	Nomer item kualitas teknis						total	Skor
	1	2	3	4	5	6		
M. Isnaini, M.Pd	1	2	3	4	5	6	26	A
	5	4	5	3	4	5		

Lampiran 4.

ANALISIS DATA ANGGKET VALIDASI PRODUK DAN MODUL PEMAKAI MEDIA

Validasi produk diperoleh dari data berupa skor oleh pemakai media melalui lembar validasi yang dijumlahkan kemudian total yang diperoleh dikonversikan menjadi data kualitatif.

Interval	Skor
$(M + 1,5s) < X$	A
$(M + 0,5s) < X \leq (M + 1,50s)$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	E

1. Perhitungan untuk validasi media dan modul oleh pemakai media dalam skala besar

a. Skor validasi produk penggunaan media dan modul

1). Menentukan skor rerata ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 4 \times 11 = 44$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 11 = 11$$

M = Rerata skor ideal

$$= 1/2 (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/2 (44 + 11)$$

$$= 1/2 (55)$$

$$= \mathbf{27,5}$$

2). Simpangan baku ideal

S = Simpangan baku ideal

$$= 1/6 (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

$$= 1/6 (44 - 11)$$

$$= 1/6 (33)$$

$$= \mathbf{5,5}$$

3). Perhitungan data interval

a). $(M + 1,50s) < X$

$$(M + 1,50s) = (27,5 + 1,50 \times 5,5) < X$$

$$= (27,5 + 8,25) < X$$

$$= \mathbf{36 < X < 35,75}$$

b). $(M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$

$$(27,5 + 0,50 \times 5,5) < X \leq (27,5 + 1,50 \times 5,5)$$

$$(27,5 + 2,75) < X \leq (27,5 + 8,25)$$

$$\mathbf{30,25 < X \leq 35,75}$$

c). $(M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$

$$(27,5 - 0,50 \times 5,5) < X \leq (27,5 + 0,50 \times 5,5)$$

$$(27,5 - 2,75) < X \leq (27,5 + 2,75)$$

$$\mathbf{24,75 < X \leq 30,25}$$

d). $(M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s)$

$$(27,5 - 1,50 \times 5,5) < X \leq (27,5 - 0,50 \times 5,5)$$

$$(27,5 - 8,35) < X \leq (27,5 - 2,75)$$

$$\mathbf{19,15 < X \leq 24,75}$$

e). $X \leq (M - 1,50s)$

$$X \leq (27,5 - 1,50 \times 5,5)$$

$$X \leq (27,5 - 8,25)$$

$$\mathbf{X \leq 19,25}$$

Interval		Skor
$(M + 1,5s) < X$	$36 < X < 35,75$	A
$(M + 0,5s) < X \leq (M + 1,50s)$	$30,25 < X \leq 35,75$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$24,75 < X \leq 30,25$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$19,15 < X \leq 24,75$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 19,25$	E

Nama	Nomer Item Angket Validasi											Total	Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Prama Ardana	4	4	4	4	3	4	3	4	3	2	3	38	A
Juriatin	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	38	A
Agil Triadin	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	39	A
Rosdaniah	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	38	A
Junardin	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	38	A
Ferniawam	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	38	A
Nurkomariah	4	3	3	4	3	4	4	3	4	2	4	38	A
Alfiati	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	37	A

2. Perhitungan untuk validasi media dan modul oleh pemakai media dalam skala kecil

a. Skor validasi produk penggunaan media dan modul

1). Menentukan skor rerata ideal

$$\text{Skor maksimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 4 \times 11 = 44$$

$$\text{Skor minimal pernyataan} \times \text{jumlah item soal} = 1 \times 11 = 11$$

$$M = \text{Rerata skor ideal}$$

$$= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= \frac{1}{2} (44 + 11)$$

$$= \frac{1}{2} (55)$$

$$= \mathbf{27,5}$$

2). Simpangan baku ideal

$$\begin{aligned}
 S &= \text{Simpangan baku ideal} \\
 &= 1/6 (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\
 &= 1/6 (44 - 11) \\
 &= 1/6 (33) \\
 &= \mathbf{5,5}
 \end{aligned}$$

3). Perhitungan data interval

$$a). (M + 1,50s) < X$$

$$\begin{aligned}
 (M + 1,50s) &= (27,5 + 1,50 \times 5,5) < X \\
 &= (27,5 + 8,25) < X \\
 &= \mathbf{36 < X < 35,75}
 \end{aligned}$$

$$b). (M + 0,50s) < X \leq (M + 1,50s)$$

$$\begin{aligned}
 (27,5 + 0,50 \times 5,5) &< X \leq (27,5 + 1,50 \times 5,5) \\
 (27,5 + 2,75) &< X \leq (27,5 + 8,25) \\
 \mathbf{30,25 < X \leq 35,75}
 \end{aligned}$$

$$c). (M - 0,50s) < X \leq (M + 0,50s)$$

$$(27,5 - 0,50 \times 5,5) < X \leq (27,5 + 0,50 \times 5,5)$$

$$(27,5 - 2,75) < X \leq (27,5 + 2,75)$$

$$\mathbf{24,75 < X \leq 30,25}$$

$$d). (M - 1,50s) < X \leq (M - 0,50s)$$

$$(27,5 - 1,50 \times 5,5) < X \leq (27,5 - 0,50 \times 5,5)$$

$$(27,5 - 8,35) < X \leq (27,5 - 2,75)$$

$$\mathbf{19,15 < X \leq 24,75}$$

$$e). X \leq (M - 1,50s)$$

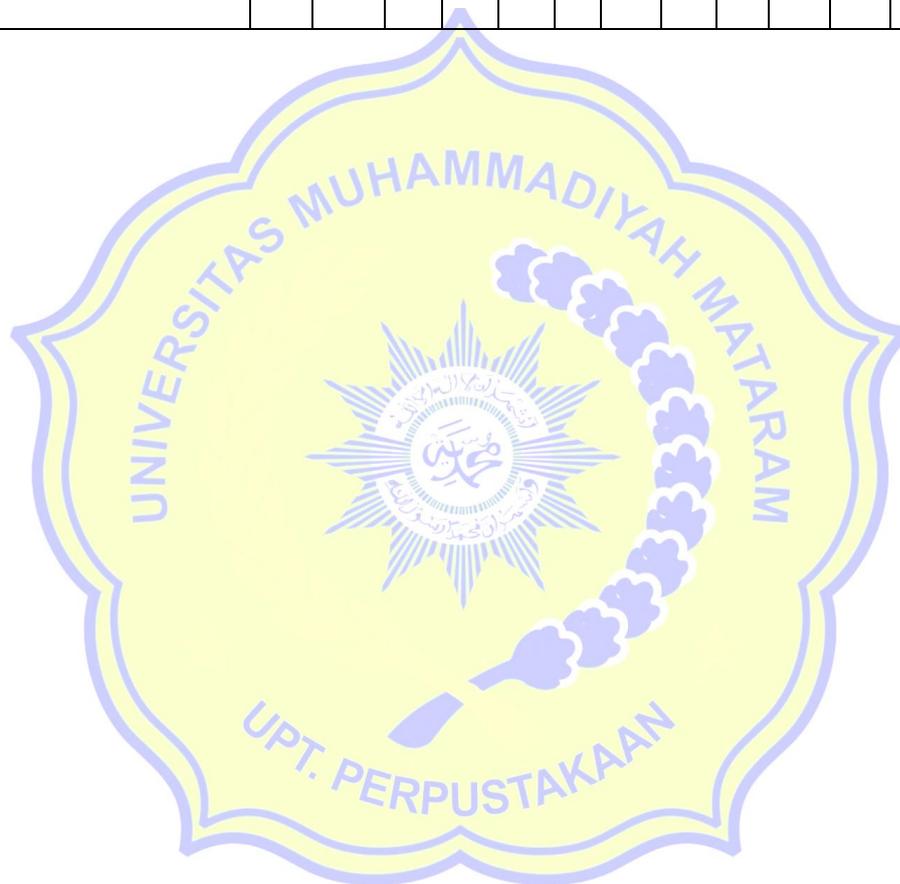
$$X \leq (27,5 - 1,50 \times 5,5)$$

$$X \leq (27,5 - 8,25)$$

$$\mathbf{X \leq 19,25}$$

Interval		Skor
$(M + 1,5s) < X$	$36 < X < 35,75$	A
$(M + 0,5s) < X \leq (M + 1,50s)$	$30,25 < X \leq 35,75$	B
$(M - 0,50s) < X \leq (M - 0,50s)$	$24,75 < X \leq 30,25$	C
$(M - 1,50s) < X \leq (M - 1,50s)$	$19,15 < X \leq 24,75$	D
$X \leq (M - 1,50s)$	$X \leq 19,25$	E

Nama Pemakai Dan Modul	Nomer Item Angket Validasi											Total	Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Nurisnalalita	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	37	A
Kemal Idris	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	40	A
Junardin	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	38	A
Tarmizi	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	37	A



Lampiran 5. Surat Izin Penelitian

	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
	<i>E-mail : fkp.um.mataram@telkom.net. Website http : //fkp.ummat.ac.id Jalan KH. Ahmad Dahlan No.1 Telp (0370) 630775 Mataram </i>
<hr/>	
Nomor	: 0119/II.3.AU/FKIP-UMMat/F/VII/2019
Lamp.	: 1 (Satu) Eksemplar
Perihal	: <u>Permohonan Izin Penelitian</u>
Kepada Yth. Dekan FKIP Universitas Muhammadiyah Mataram di Tempat	
<p><i>Assalamu'alaikum Wr. Wb.</i></p> <p>Dengan hormat, mohon kiranya mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini dapat diberikan izin penelitian dalam rangka penulisan Skripsinya dengan penjelasan sebagai berikut:</p>	
Nama	: Fatoniriadi
NIM	: 11517A0004
Jurusan/ Program Studi	: Pendidikan / Pendidikan Fisika
Judul	: Pengembangan Praktikum Bandul Matematis Berbasis Spread Shee Pada Microsoft Excell 2007
Tempat Penelitian	: FKIP Universitas Muhammadiyah Mataram
<p>Demikian untuk maklum dan atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.</p> <p><i>Wabillahitaufiq Walhidayah</i> <i>Wassalamu'alaikum Wr. Wb.</i></p>	
<p>Mataram, 1 Juli 2019</p> <p>An. Dekan, Wakil Dekan I,</p>  <p>Sri Maryani, S.Pd., M.Pd. NIDN 0811038701</p>	
<p>Tembusan:</p> <p>1. Rektor UM Mataram (sebagai laporan)</p>	

Lampiran 6. Foto – Foto Kegiatan Penelitian

1. Kelompok kecil



(dokumentasi tanggal 2 Agustus 2019 pada semester 8)



(dokumentasi tanggal 3 Agustus 2019 pada semester 4)



(dokumentasi tanggal 2 Agustus 2019 pada semester 2)

2. Kelompok Besar



(dokumentasi tanggal 30 Juli 2019 pada Satu kelas semester 8)



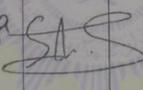
(dokumentasi tanggal 30 Juli 2019 pada Satu kelas semester 8)



Lampiran 7. Lembar Konsultasi

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Fatoni Riadi
 Nim : 11517A0004
 Judul Penelitian : Pengembangan Praktikum Bandul Matematis Berbasis Spreadsheet Pada Microsoft Excel 2007
 Pembimbing 1 : Johri Sabaryati, M.Pfis
 Pembimbing 2 : Linda Sekar Utami, S.Pd, M.Pfis

No	Tanggal	Konsultasi	Paraf		Keterangan
			Pemb. 1	Pemb. 2	
1.	31 Juli 2019	- perbaiki sistematika - lengkapi Paragraf sampul sd lampiran			Revisi
2.	1 Agustus 2019	ACC segera ke pemb. I			ACC
3.	1 Agustus 2019	- penulisan uraian - Daftar Lampiran - Sampulan - lengkapi			

		<ul style="list-style-type: none"> · foto, surat izin penelitian. Slide. ~ Ahshah. 		
4.	3 Agustus 2019	Abstrak diperbaiki Slide Aturan 32 hwwf. 40 hwwf. - Latar belakang ~ teori ~ metode. ~ Hasil ~ kesimpulan.		

Lampiran 8. Modul praktikum

**MODUL PRAKTIKUM BANDUL MATEMATIS
BERBASIS *SPREADSHEET* PADA *MICROSOFT
EXCELL 2007***



Oleh :

Fatoni Riadi (11517A0004)

**PRODI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
2019**

PRAKATA

Assalamu'alaikum warohmatulloohiwabarokaatuh

Segala puji kami panjatkan kehadirst Allah Subhanahuwata'ala, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya modul yang berjudul "**Modul Praktikum Bandul Matematis Berbasis Spreadsheet Pada Microsoft Excell 2007**" ini bisa terealisasikan dengan baik. Semoga buku ini modul ini bisa dijadikan salah satu bahan refrensi dalam praktikum bagi dosen atau guru fisika, mahasiswa, serta guru dalam melaksanakan praktikum terkait dengan materi bandul matematis.

Modul ini terdiri dari 3 BAB, yaitu BAB I Bandul Matematis, BAB II *Spreadsheet* Microsoft Excell 2007, BAB III Prosedur Pembuatan Simulasi Bandul Matematis.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan buku ini. Kami menyadari bahwa modul ini masih jauh dari kata sempurna dan banyak kekurangannya, sehingga kritik dan saran dari berbagai pihak yang sifatnya membangun demi kesempurnaan modul ini kedepan sangat kami harapkan.

Wassalamu'alaikum warohmatulloohiwabarokaatuh

Mataram, 7Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PRAKATA.....	85
DAFTAR ISI.....	86
BAB I BANDUL MATEMATIS.....	87
1.1. Gerak Bandul.....	88
BAB II SPREADSHEET PADA MICROSOFT EXCELL.....	91
2.1. Spreadsheet Microsoft excell	
.....	91
2.1.1. Macro Reader.....	92
2.1.2. Menulis "Hello World!" Dalam Kotak Pesan.....	93
2.1.3. Insert Nilai Melalui Kotak Pesan Yang Dibuat Dengan Fungsi.....	95
BAB III TATA CARA PEMBUATAN SIMULASI PRAKTIKUM BANDUL MATEMATIS BERBASIS SPREADSHEET PADA MICROSOFT EXCELL	97
DAFTAR PUSTAKA.....	110
GLOSARIUM.....	111

**MODUL PRAKTIKUM BANDUL MATEMATIS
BERBASIS SPREADSHEET PADA MICROSOFT
EXCELL 2007**

Tujuan : cara merancang simulasi praktikum bandul matematis berbasis spreadsheet
pada microsoft excell 2007



BAB I BANDUL MATEMATIS

1.1. Gerak Bandul

Gerak bandul merupakan gerak harmonik sederhana hanya jika amplitudo geraknya kecil. gambar 2.1 memperlihatkan bandul sederhana yang terdiri dari tali dengan panjang L dan beban bermassa m . Gaya yang bekerja pada beban adalah beratnya mg dan tegangan T pada tali. Bila tali membuat sudut Φ terhadap vertikal, berat memiliki komponen – komponen $mg \cos \Phi$ sepanjang tali dan $mg \sin \Phi$ tegak lurus tali dalam arah berkurangnya Φ . Misalkan s sebagai panjang busur diukur dari dasar lingkaran. Panjang busur dihubungkan ke sudut Φ oleh :

$$s = L\Phi \quad 2.1$$

Komponen tangensial tangensial percepatan benda adalah d^2s/dt^2 . Komponen tangensial hukum kedua newton adalah :

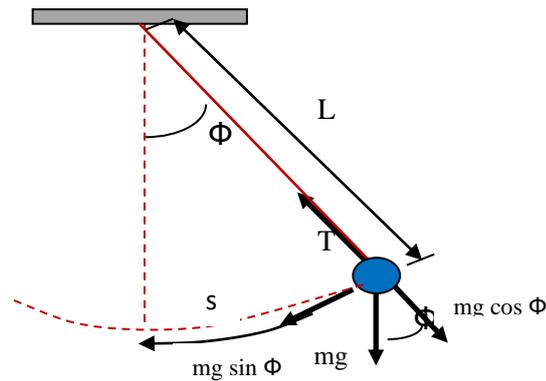
$$\sum Ft = -mg \sin \Phi = (1 + x)^n = m \frac{d^2s}{dt^2} \quad 2.2$$

Atau

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -g \sin \Phi = -g \sin \frac{s}{L} \quad 2.3$$

Jika s jauh lebih kecil dari pada s/L , sudut $\Phi = s/L$ adalah kecil, dan kita dapat mendekati $\sin \Phi$ dengan sudut Φ . Dengan menggunakan $\sin (s/L) \approx s/L$ dalam persamaan 2.2, kita akan memperoleh :

(Tipler. 1998)



Gambar 2.1. gerak bandul

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -\frac{g}{L}s \quad 2.4$$

Kita dapat melihat bahwa untuk sudut cukup kecil sehingga $\sin \Phi \approx \Phi$ berlaku, percepatan berbanding lurus dengan simpangannya. Gerak bandul dengan demikian mendekati gerak harmonik sederhana untuk simpangan kecil. Persamaan 2.4 dapat ditulis sebagai berikut

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -\omega^2 s \quad 2.5$$

Dengan

$$\omega = \frac{g}{L} \quad 2.6$$

Penyelesaian persamaan 2.5 adalah $s = s_o \cos (\omega t + \delta)$, dengan s_o adalah simpangan maksimum diukur sepanjang busur lingkaran. Priode gerak harmonik tersebut adalah

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \frac{\sqrt{L}}{\sqrt{g}} \quad 2.7$$

Menurut persamaan 12-32 makin panjang tali, makin besar periode, yang konsisten dengan pengamatan eksperimen. Perhatikan bahwa periode tidak (Tipler.1998)

bergantung massa. Hal ini berlaku karena gaya pemulih berbanding lurus dengan massa. Karena itu, percepatan $a = F/m$ karena itu tak bergantung pada massa. Perhatikan bahwa frekuensi dan periode tak bergantung pada amplitudo osilasi, segi umum gerak harmonik sederhana. Seringkali gerak bandul sederhana lebih mudah dinyatakan dalam bentuk simpangan sudut Φ . Dengan menggunakan $s = L/\Phi$ dalam persamaan 2.3, kita akan memperoleh

$$\frac{d^2(L\Phi)}{dt^2} = -g \sin \Phi \quad 2.8$$

Atau

$$\frac{d^2(L\Phi)}{dt^2} = -\frac{g}{L} \sin \Phi \quad 2.9$$

Yang untuk Φ kecil menjadi

$$\frac{d^2(L\Phi)}{dt^2} = -\frac{g}{L} \Phi = -\omega^2 \Phi \quad 2.10$$

Penyelesaian persamaan 2.10 adalah

$$\Phi = \Phi_o \cos(\omega t + \delta) \quad 2.11$$

Dengan $\Phi_o = s_o / L$ sebagai simpangan sudut maksimum. Kriteria gerak harmonik sederhana yang dinyatakan dalam besaran – besaran sudut ini adalah bahwa percepatan sudut harus berbanding lurus dengan simpangan sudut dan berlawanan arah seperti dalam persamaan 2.10.

(Tipler.1998)

BAB II

SPREADSHEET PADA MICROSOFT EXCELL

2.1. Spreadsheet Microsoft Excell

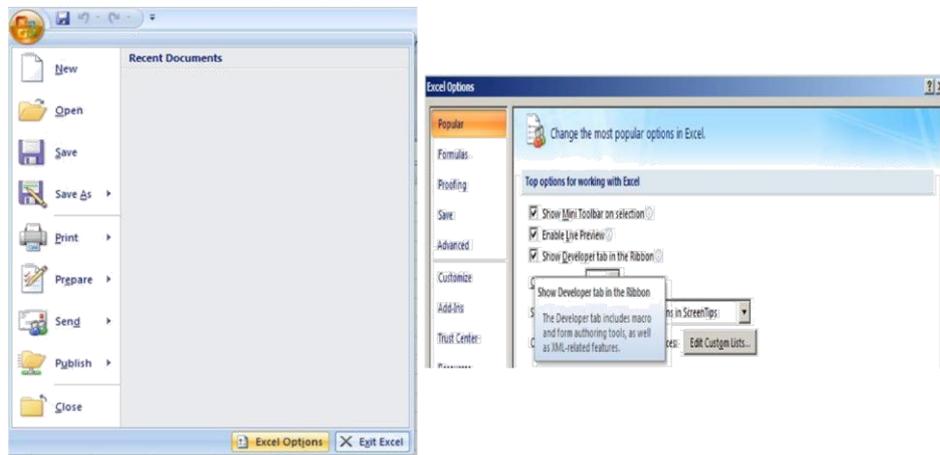
Microsoft Excel adalah suatu aplikasi berbasis *spreadsheet* yang dikembangkan oleh Microsoft Corporation untuk Windows, Mac OS X, Android and iOS. Pada umumnya, Microsoft Excel tidak lebih dari sebuah kalkulator atau sebuah *worksheet* yang dapat melakukan perhitungan, hal-hal yang berhubungan dengan grafik, ataupun pemrograman makro. Selain itu, Microsoft Excel juga kebanyakan hanya diketahui sebagai pengolah kata sederhana dengan tabel yang telah *built-in*.

Tidak banyak orang yang mengetahui mengenai fitur pemrograman makro ini yang memungkinkan user memanipulasi dan mengoptimalkan program dibandingkan fitur standar *spreadsheet*. *User* dapat membuat program sendiri secara langsung dengan menggunakan VisualBasic Editor (VBE) yang meliputi fitur menulis, *debugging*, dan membuat berbagai fungsi (dalam VBA akan disebut *module*). *User* dapat menerapkan metode numerik dan mengoptimalkan berbagai kerjaan seperti organisasi data, dan memandu perhitungan di VBA.

Untuk menggunakan fitur VBA Excel, diperlukan menu developer. Adapun cara untuk menampilkan menu developer adalah:

3. Microsoft Excel 2007

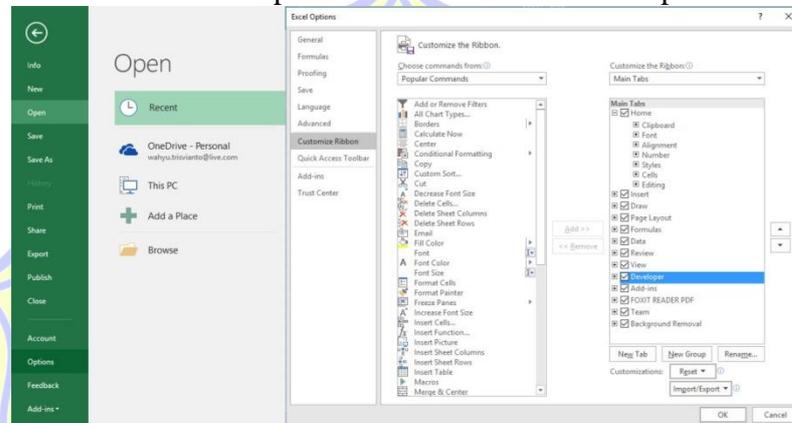
Dari menu utama, masuk ke Excel options > pada tab Populat, centang Show Developer tab in the Ribbon



Gambar 2.1. Menampilkan Ribbon Developer pada Ms. Office 2007

4. Microsoft Excel 2010 ke atas

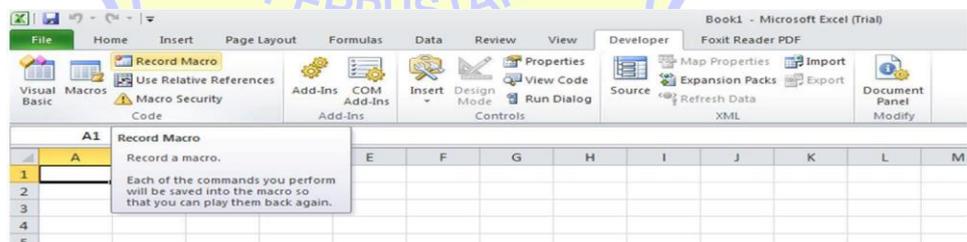
Pilih menu File > Options > Customize Ribbon > pilih Developer.



Gambar 2.2. Menampilkan Ribbon Developer pada Ms. Office 2010 ke atas

Macro Reader

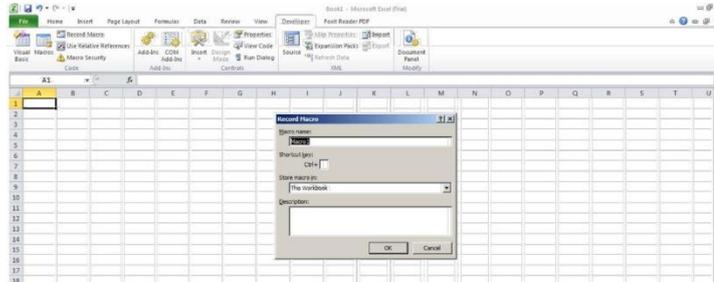
Fitur ini berfungsi untuk merekam setiap aktivitas yang dilakukan pada worksheet. Macros akan menyimpan keadaan worksheet tepat sebelum Stop Recording dipilih.



Gambar 2.3 Tampilan menu Macros

Record Macro dapat diaktifkan ketika proses membuat tabel atau mengisi data apapun, kemudian ingin mengetahui bagaimana code VBA (Visual Basic for Application) yang dibentuk. Agar lebih memahami, coba langkah-langkah berikut:

1. Aktifkan Record Macro pada ribbon developer saat worksheet masih kosong. Beri keterangan pada Macro name, contoh:Macro1 (tidak boleh ada spasi dan karakter khusus). Shortcut key dan Description bersifat optional.



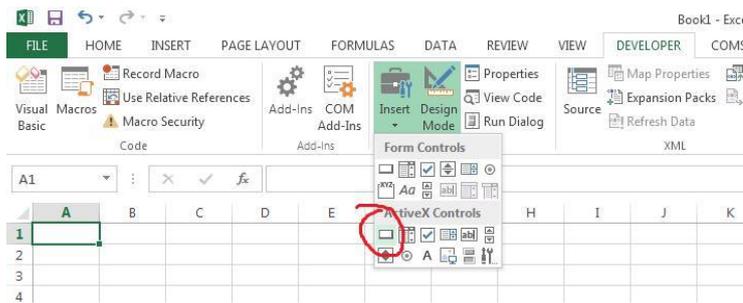
Gambar 2.4 Tampilan Record Makro

2. Tuliskan nama Anda pada sel yang aktif. Pada gambar di atas, misalkan sel A1.
3. Pindahkan sel aktif ke sel dibawahnya (pada kasus diatas, dimisalkan A2). Ketikkan formula berikut:
4. Pilih formula sel tersebut dan tekan Ctrl+C untuk copy sel ke clipboard.
5. Paste nilainya sebagai values (V) untuk mengonversi formula ke nilainya.
6. Pilih sel aktif dan sel di atasnya yang tadi telah ditulis nama. Dalam kasus ini sel A1 dan A2.
7. Ubah format menjadi **Bold** dan ukuran font 18 pt.
8. Pilih ribbon Developer, klik Stop Recording.
9. Untuk melihat code macro yang telah dibuat, klik Visual Basic di ribbon Developer untuk membuka Visual basic Editor.

Menulis “Hello World!” Dalam Kotak Pesan

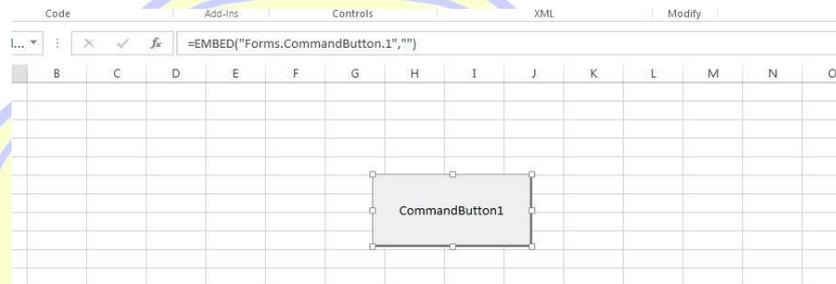
Pada latihan ini, dengan mengklik suatu tombol, akan muncul kotak pesan yang bertuliskan “Hello World!”. Adapun langkahnya adalah :

4. Pada ribbon developer, pilih Insert, di bagian ActiveXControl, dan masukkan item **Button** ke dalam sheet excel.



Gambar 2.5. Insert tombol

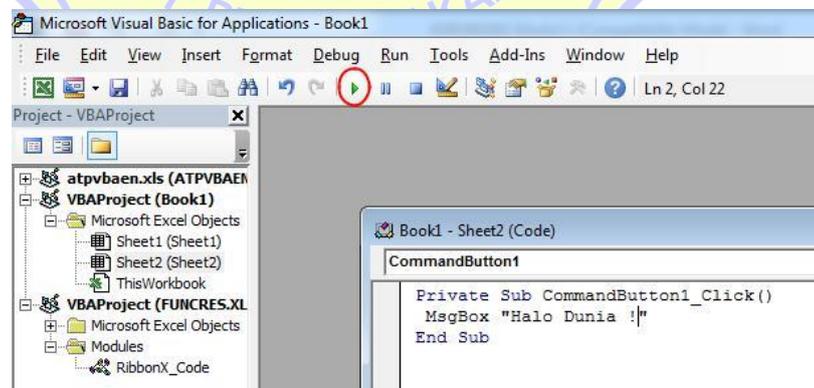
2. Letakkan pada sheet excel dengan *click and drag* untuk mengatur ukuran tombol.



Gambar 2.6. Command Button

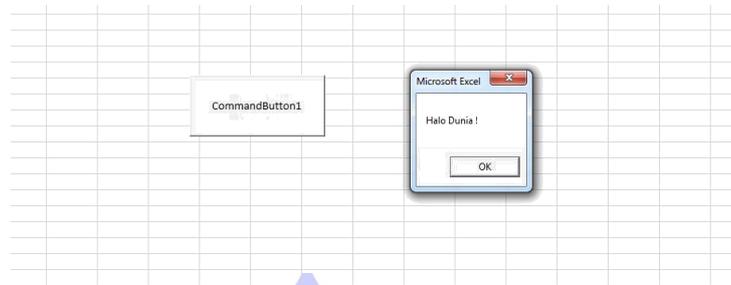
Untuk mengubah tulisan CommandButton1, harus dipastikan menu Design Mode di ribbon developer aktif. Kemudian klik kanan > CommandButton Object > Edit.

3. Double-click button tersebut, sampai muncul jendela program, ketikkan program berikut untuk menampilkan kotak pesan.



Gambar 2.7. Tampilan Visual Basic Editor atau Excel VBA Integrated Development Environment (IDE)

6. Jalankan program dengan menekan tombol play (lihat bulat merah di gambar di atas)
7. Hasil akhir yang diharapkan minimal sebagai berikut :

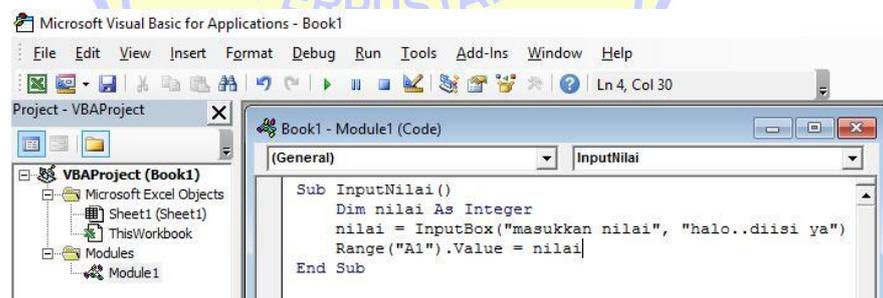


Gambar 2.8. Hello World pada kotak pesan

Insert Nilai Melalui Kotak Pesan Yang Dibuat Dengan Fungsi

Selain untuk menampilkan pesan, Kotak Pesan juga dapat digunakan untuk memasukkan suatu nilai yang nantinya dapat diolah lebih lanjut untuk ditampilkan pada sheet excel. Pada latihan ini, diperkenalkan suatu fungsi yang nantinya akan dipanggil ketika mengeklik tombol. Adapun langkahnya sebagai berikut.

4. Pada ribbon Developer, klik Visual Basic untuk menampilkan Visual Basic Editor atau Excel VBA Integrated Development Environment (IDE)
5. Pilih Insert > Module
6. Ketikkan program berikut.



Gambar 2.9. Program fungsi module

6. Buat tombol baru kemudian ubah tulisan “CommandButton1” menjadi “Masukkan Nilai”. (Lihat petunjuk pada subteori sebelumnya)
7. *Double-click* button tersebut, sampai muncul jendela program, ketikkan program berikut untuk menampilkan kotak pesan.



Gambar 2.10. Memasukkan fungsi module yang telah dibuat pada command button

8. Sehingga tampilan akan seperti berikut:

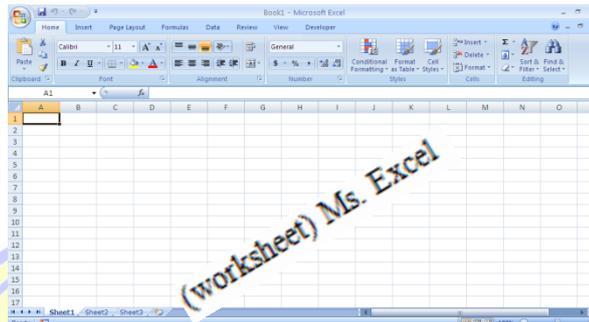


Gambar 2.11. Latihan Mandiri dengan Input Nilai melalui Box

BAB III

TATA CARA PEMBUATAN SIMULASI PRAKTIKUM BANDUL MATEMATIS BERBASIS SPREADSHEET PADA MICROSOFT EXCELL

1. Buka lembar kerja (worksheet) Ms. Excel



Gambar 3.1. Lembar kerja Excel

2. Ketik beberapa nama/symbol komponen yang berlaku pada sistem bandul ayunan, seperti gambar di bawah ini.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1			0	0						Waktu:	75	(s)
2			38.715	-10.06						T:	12.694	(detik)
3		Sudut awal = 90	($^{\circ}$)									
4		Panjang tali = 40	(cm)									
5		Sudut = 75.478	($^{\circ}$)									
6		Massa = 100	(gr)									
7		Waktu = 75	(s)									
8												
9												
10		Periode (T) =	12.694	(detik)								
11												
12												
13		Waktu, t	x	y								
14			39.286	-7.524								

Osilasi Bandul Sederhana

Tabel 3.2. Sel-sel yang dibutuhkan

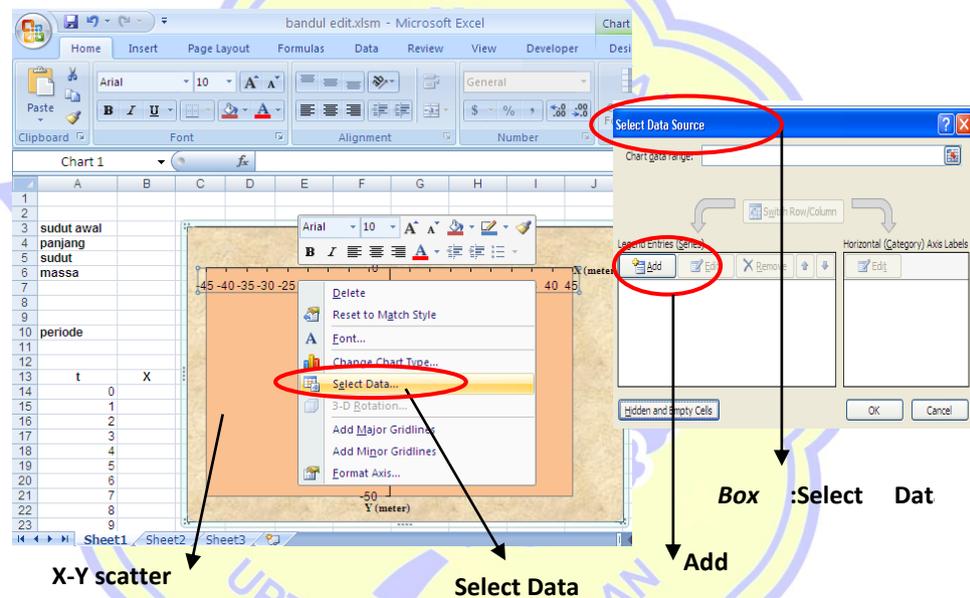
etik besaran	nama	sel (B) dibiarkan kosong terlebih dahulu, dan beberapa sel diisi dengan formula tertentu.	etik tuannya
Waktu awal = (ada sel A3)			(ada sel C3)
panjang tali = (ada sel A4)			(m) (ada sel C4)
Waktu = (ada sel A5)		lis persamaan $33 * \text{COS}((2 * \text{PI}() / \text{K2} * \text{Sheet1!} \$\text{K} \$1))$ (ada Sel B5)	(ada sel C5)
massa = (ada sel A6)			(r) (ada sel C6)
periode (T) = (ada sel A10)		lis persamaan $2 * \text{PI}() * \text{SQRT}(\text{B4} / 9.8)$ (ada Sel K2)	(etik) (ada sel C10)
variabel) t (ada sel A13)		variabel) x (ada sel B13)	variabel) y (ada sel C13)
faktu: (ada sel J1)			(etik) (ada sel L1)

3. Membuat Jendela display grafik/kurva dan pilihan data yang beroperasi.

- a. Letakan kursor pada salah cells yang kosong → Klik menu *insert*, → pilih **X-Y scatters**, (muncul “*layar displaygrafik*” pada worksheet).

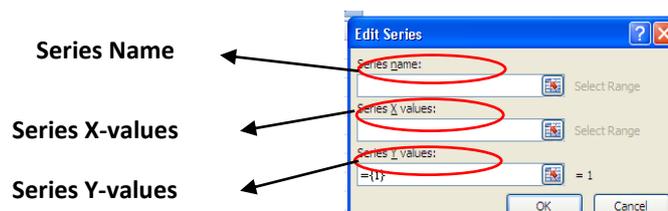


b. Klik kanan pada “*layar display*” → pilih “**Select data**”



Gambar 3.3. Jendela select data dan X-Y scatters.

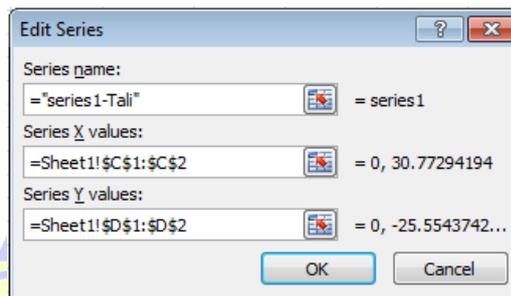
c. Klik “**add**”, → muncul kotak dialog **add series**



Gambar 3.4. Jendela Microsoft Visual basic.

Untuk data panjang tali:

- Ketik “Panjang tali” pada **Series name**,
- select *range* data untuk sumbu x pada kotak *series X-value*, dan
- select *range* data untuk sumbu y pada kotak *series Y-value*.

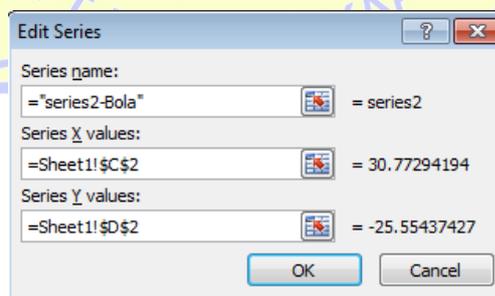


- Ok.

d. Klik “**add**” lagi,

Untuk data Bola bandul :

- Ketik “Bandul/Bola” pada **Series name**,
- select *range* data (arahkan/geret kursor pada data yang dipilih) untuk sumbu x pada kotak *series X-value*, dan
- select *range* data (arahkan/geret kursor pada data yang dipilih) untuk sumbu y pada kotak *series Y-value*.

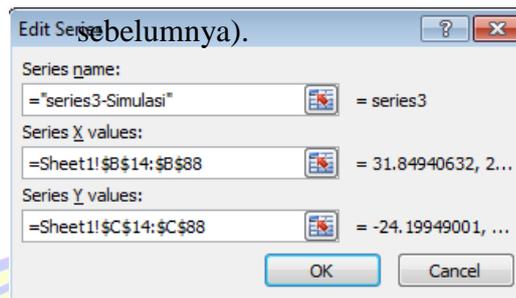


- Ok.

e. Klik “**add**” lagi,

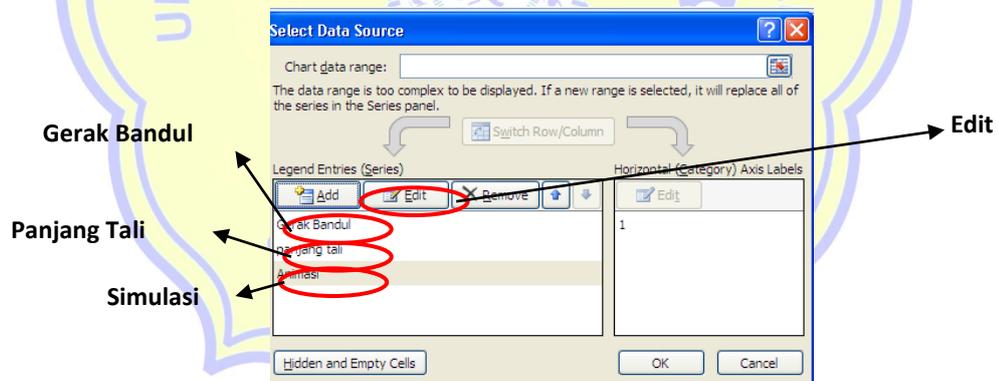
Untuk simulasi gerak bandul, **dst.**

- Ketik “Simulasi” pada **Series name**,
- select *data range* (arahkan/geret kursor pada data yang dipilih) untuk nilai sumbu x pada kotak **series X-value**, dan
- select *range* data untuk sumbu y pada kotak **series Y-value**. (Data rangenya berbeda dengan yang sebelumnya).



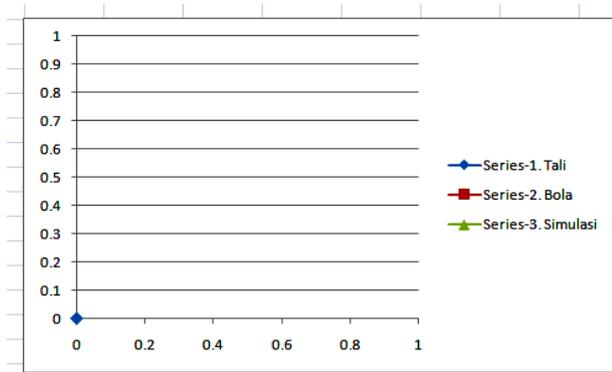
- Ok.

Setelah semua unsur label data di atas dilakukan, maka akan muncul *dialog box* Select data source seperti dalam gambar di bawah ini, (Jika ingin mengubah dapat dilakukan melalui klik fungsi **Edit**).



Gambar 3.4 jendela select data source

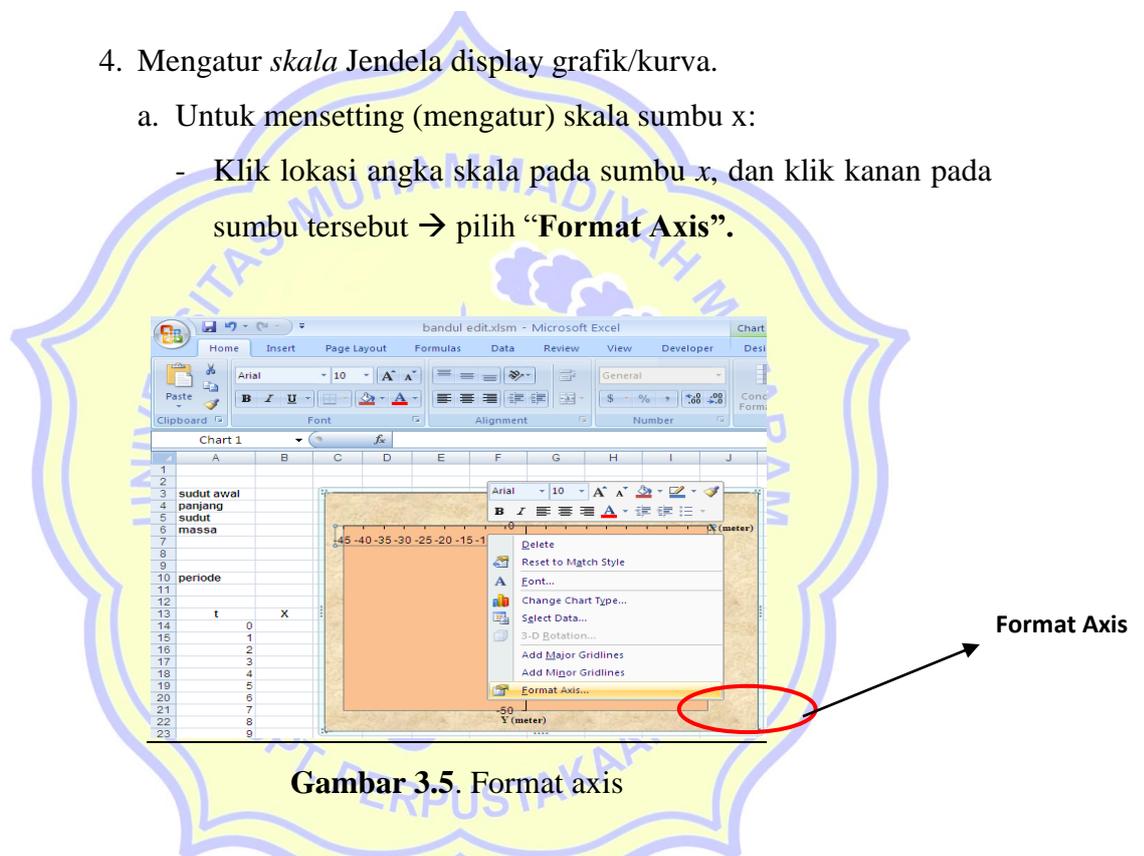
f. Klik “**Ok**”, → maka pada layar display grafik akan terlihat titik-titik koordinat data sebagai berikut.



4. Mengatur *skala* Jendela display grafik/kurva.

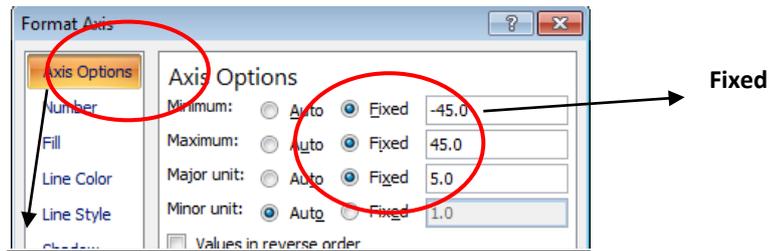
a. Untuk mensetting (mengatur) skala sumbu x:

- Klik lokasi angka skala pada sumbu x, dan klik kanan pada sumbu tersebut → pilih “**Format Axis**”.



Gambar 3.5. Format axis

- Padakotak dialog **Format Axis** → pilih **Axis Option** → centang **fixed** untuk mengatur nilai maksimum dan minimum sumbu x yang dikehendaki pada *display* grafik, → lalu klik **Close**. (dalam contoh latihan ini angka-angka di atur seperti yang terlihat dalam gambar di bawah).

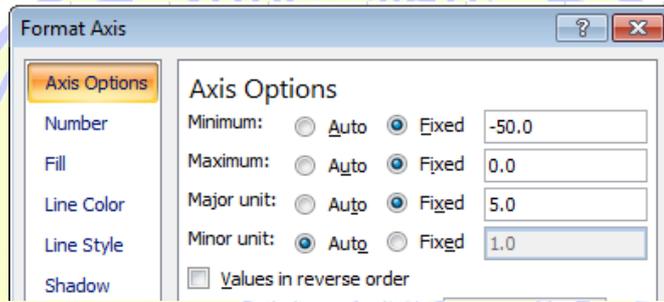


Format Axis

Gambar 3.6. Jendela format axis-x.

b. Hal sama dilakukan untuk mengatur sumbu y.

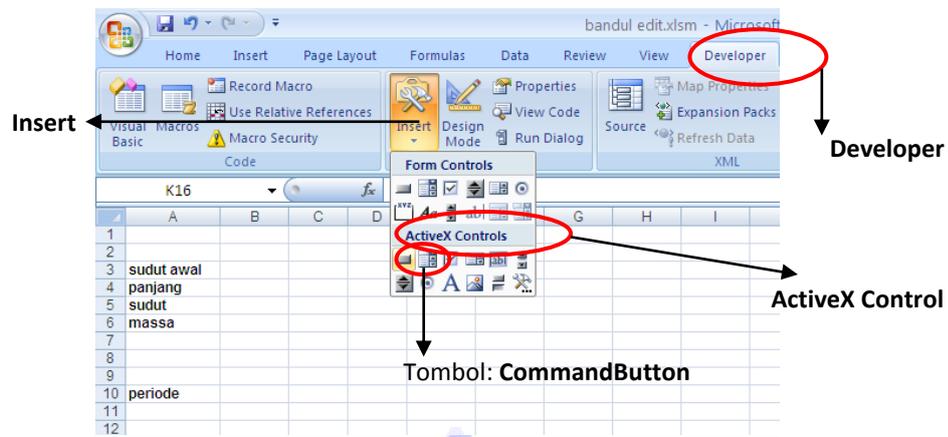
(Sehingga dalam contoh ini angka-angka terlihat dalam gambar di bawah).



Gambar 3.7. Jendela format axis-y

5. Membuat tombol-tombol eksekusi program melalui fungsi **Developer**.

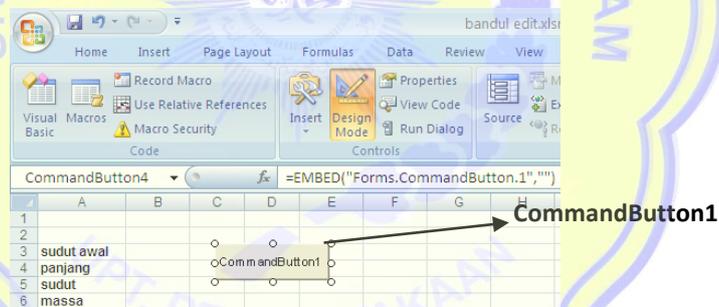
- a. Klik toolbar **Developer**, → kemudian klik **Insert** (Pilih model button pada **Active X control**) → dalam contoh ini pilih **CommandButton**.



Gambar 3.8. Toolbar insert dan active control.

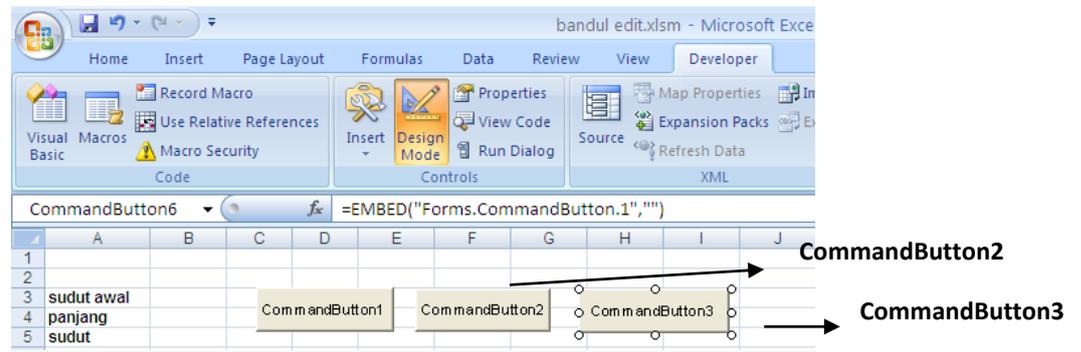
b. Membentuk tombol dengan menggeret mouse pada lokasi tertentu dan sesuai dengan ukuran yang dikehedaki ke layar worksheet excel.

Untuk tombol pertama akan tampil dengan nama **“CommandButton1”**.



Gambar 3.9. tombol Commandbutton1.

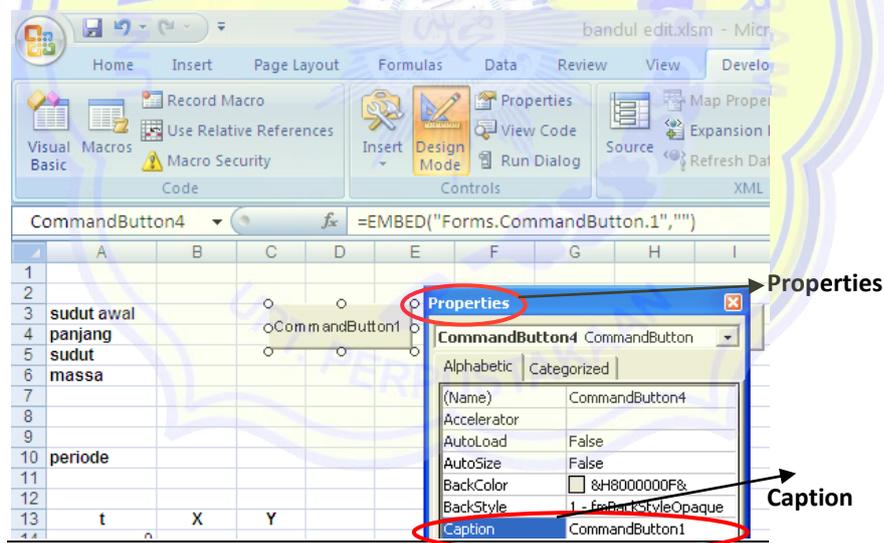
c. Dengan tahap yang sama, membentuk lagi tombol **“CommandButton2”** dan **CommandButton3** (Ingat, jangan mency-paste!).



Gambar 3.10. Commandbutton2 dan commandbutton3

d. Untuk mengganti nama masing-masing tombol “CommandButton” dilakukan dengan cara:

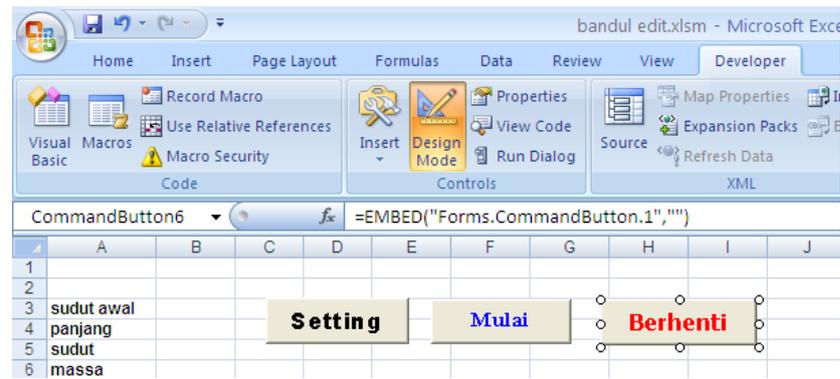
Klik kanan pada tombol **CommandButton1/2/3** → pilih **Properties**, sorot **Caption** lalu menulis nama pengganti yang Sesuai tujuan fungsi tombol.



Gambar 3.11. Jendela properties.

Pada contoh latihan ini nama tombol diganti menjadi:

- **CommandButton1** → menjadi **Setting**,
- **CommandButton2** → menjadi **Mulai**,
- **CommandButton3** → menjadi **Berhenti**.

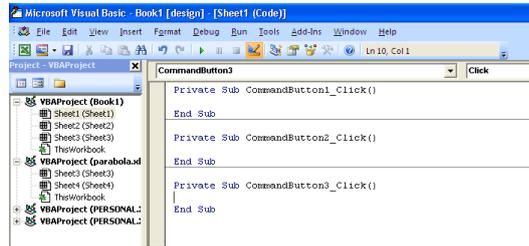


Gambar 3.12. Merubah Nama commandbutton.

Catatan: Dalam menu *Properties* dapat dieksplorasi lebih jauh untuk mengatur “Jenis huruf, Size huruf & tombol, warna huruf dan beckground tombol, dan lain sebagainya, (Silahkan dieksplorasi sendiri untuk memahaminya!).

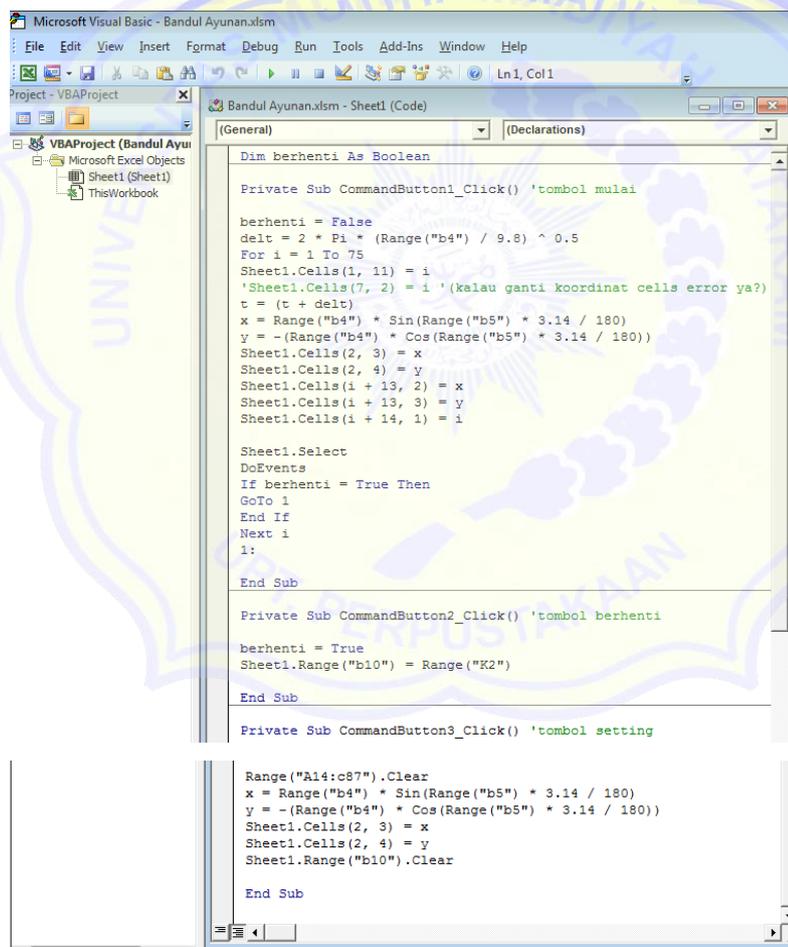
Jika tombol-tombol ini ingin diatur setelah worksheet tersimpan namun tidak berfungsi, maka ubah status *macro security* nya pada keadaan *Diasable all Macros Except* lalu klik/aktifkan menu *visual Basic* dan mulai mengeksplorasi tombol.

6. Membuat **Coding** pada masing-masing tombol *CommandButton* untuk mengeksekusi program yang dibangun, dengan cara sebagai berikut:
 - a. Double klik **CommandButton1/2/3** pada worksheet excel. → kemudian akan muncul jendela “Microsoft Visual Basic” di bawah ini.



Gambar 3.13. Layar kerja coding Microsoft Visual Basic.

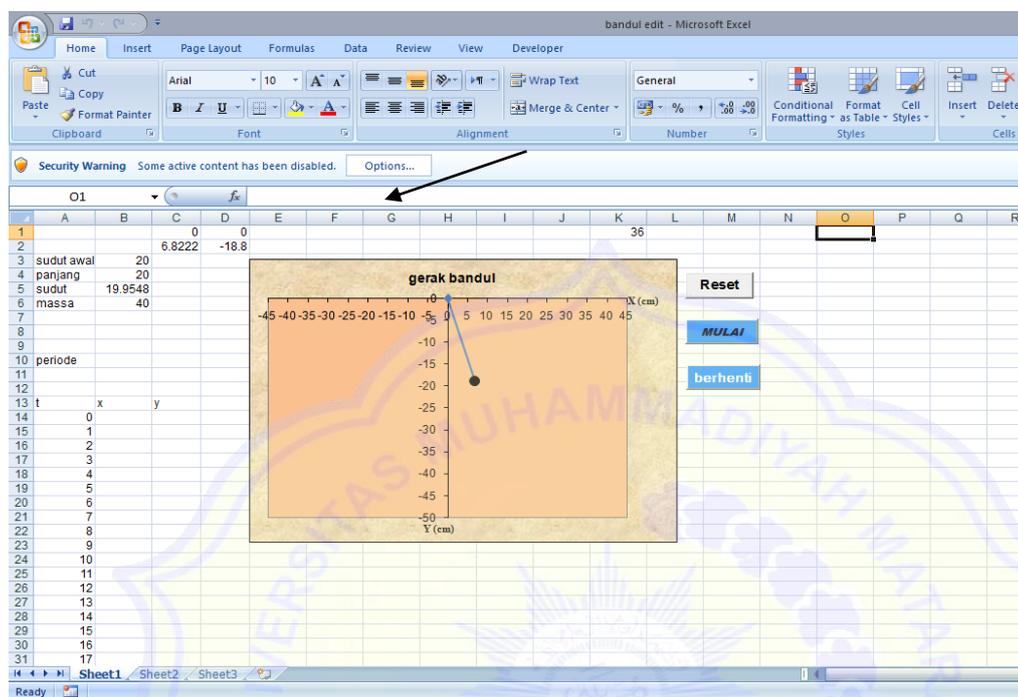
- b. Menulis code program dalam masing-masing **CommandButton1/2/3** sesuai dengan fungsi dan sistem yang akan bekerja.



Gambar 3.14. Coding Sistem Ayunan matematis sederhana

Adapun cara penggunaan untuk membuka praktikum bandul matematis berbasis spreadsheet pada Microsoft excel 2007 :

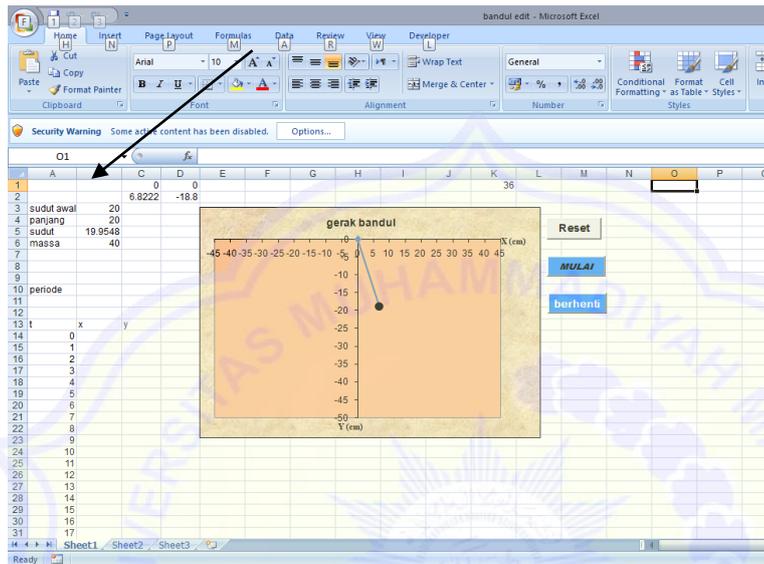
1. Membuka dan mengklik 2 kali pada aplikasi Microsoft Excell yang telah dbuat simulasi praktikumnya pada layar monitor
2. lalu pilih dan klik "option"



3. setelah menekan option, kemudian pilih "Enable This Conten" dan pilih "ok"



4. setelah itu anda dapat mengoperasikan program yang sudah di buat didalam microsoft excell dengan mengubah nilai pada panjang tali maupun sudut awal sesuai dengan kebutuhan



Menjalankan Aplikasi Animasi yang telah dibangun, dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- Mengisi **sel B3** untuk nilai sudut awal, misalnya = 60° .
- Mengisi **sel B4** untuk nilai panjang tali, misalnya = 40 (cm).
- Mengisi **sel B6** untuk nilai massa bandul, misalnya = 100 (gr).
- Klik **tombol mulai/Start** untuk menjalankan aplikasi (bentuk simulasi bandul akan terlihat seperti pada gambar di atas).
- Klik **tombol berhenti/Stop** untuk menghentikan simulasi yang sedang berjalan.
- Klik **tombol setting/Reset** untuk pengaturan ulang (kembali ke awal).
- Masukan nilai sudut awal pada **sel B3** dan panjang tali pada **sel B4** yang berbeda-beda, kemudian lihat pergerakan bandulnya dan nilai periode dari gerak bandul tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Niken. Dkk. 2001. *Pembuatan Multimedia Di Sekolah*. Prestasi Pustaka : Jakarta
- Hamalik, Oemar. 2000. *Metode Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga
- http://www.vbtutor.net/VBA/vba_chp2.htm tutorial VBA EXCEL di akses 17 mei 2019
- Madcoms. 2008. *Microsoft Excel 2007 Pemograman VBA*. Andi Publisher : Yogyakarta
- Microsoft Product (URL : <https://products.office.com/id-ID/?legRedir=default&CorrelationId=c859a10c-1708-46c0-aad8-d61331e3916a> diakses tanggal 17 Mei 2019 pukul 19.23)
- Paul A. Tipler.1997. *Fisika Untuk Sains Dan Teknik Edisi Ketiga* (terjemahan). Jakarta : Erlangga
- Resnick, Haliday. *Fisika Jilid 1 Edisi Diperluas*. Jakarta: Erlangga
- Suprpto, B. <http://ijp.fi.itb.ac.id/index.php/ijp/article/viewFile/161/162> Kontribusi Fisika Indonesia Vol. 13 No.2, April 2002
- Teukolsky, Saul A. et al. (2007). *Numerical recipes: the art of scientific computing* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- VBA 2010 Video Tutorial (URL :<http://www.yourprogrammingnetwork.co.uk/vba-2010/> diakses pada tanggal 11 Mei 2019 pukul 13.33)
- Walkenbach, John. (2013). *Excel VBA Programming For Dummies* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

GLOSARIUM

- Bandul : Benda yang terikat pada sebuah tali dan dapat berayun secara bebas dan periodik yang menjadi dasar kerja dari sebuah jam dinding kuno yang mempunyai ayunan
- Coding : Code program dalam microsoft excell
- Command button : Tombol yang digunakan sebagai pemicu untuk menjalankan sebuah event, misalnya menjumlahkan, menterjemahkan, memasukkan, menghapus input dan lain lain
- Developer tab : Tab pengembang excell
- Format Axis : Mengubah format nomor pada sumbu nilai
- Kursor : Suatu petunjuk posisi pada monitor komputer atau piranti tampilan lain yang akan merespon masukan dari suatu masukan teks atau piranti teks
- Layar Display : Tampilan buku kerja pada komputer
- Microsoft excell : Pengolah angka yang menggunakan spreadsheet yang terdiri dari baris dan kolom untuk mengeksekusi perintah
- Osilasi : Variasi periodik terhadap waktu dari hasil pengukuran
- Percepatan Gravitasi : Suatu objek yang berada pada permukaan laut dikatakan ekuivalen dengan 1 g, yang didefinisikan memiliki nilai $9,8 \text{ m/s}^2$
- Periode : Waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali getaran
- Properties : Mengganti nama – nama tombol pada setiap tombol command button
- Ribbon : Kumpulan perintah yang terdiri dari beberapa tab menu yang mana setiap tab terdiri dari tombol – tombol

- perintah dalam grupp tertentu
- Simulasi : Suatu proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya
- Spreadsheet : Lembaran kertas yang menunjukkan akuntansi atau data lain dalam baris dan kolom
- Toolbar : Tombol navigasi yang merupakan bagian dari desain antar muka (GUI) suatu aplikasi
- Visual Basic excell : Sebuah fungsi yang ditanamkan kedalam microsoft excell
- Worksheet : Halaman kerja sheet pada microsoft excell

