

Perbandingan Efektivitas Pemrograman dan Pengguna Visualisasi Gelombang menggunakan VBA pada Excel dan Javascript Web Browser

Ikhsan Mochammad Noor^{1,a)}, Ariq Dhia Irfanudin^{1,b)}, Dinda Ravi Algifari^{1,c)}
Sparisoma Viridi^{2,d)} dan Yudha Satya Perkasa^{3,e)}

¹Program Sarjana Fisika,
Kelompok Keilmuan Fisika Nuklir dan Komputasi,
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung,
Jl. A.H Nasution no. 105 Bandung, Indonesia, 40614

²Laboratorium Fisika Nuklir dan Biofisika,
Kelompok Keilmuan Fisika Nuklir dan Biofisika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung,
Jl. Ganesha no. 10 Bandung, Indonesia, 40132

³Laboratorium Fisika Nuklir,
Kelompok Keilmuan Fisika Nuklir dan Komputasi,
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung,
Jl. A.H Nasution no. 105 Bandung, Indonesia, 40614

^{a)}1157030004@student.uinsgd.ac.id

^{b)}1157030011@student.uinsgd.ac.id

^{c)}1157030026@student.uinsgd.ac.id

^{d)}dudung@fi.itb.ac.id

^{e)}yudha@uinsgd.ac.id

Abstrak

Penelitian ini membandingkan efektivitas visualisasi gerak gelombang dasar antara Visual Basic Application (excel) dan javascript (web browser). Dibutuhkan sebuah visualisasi sederhana mengenai gerak gelombang dasar dengan tersedia dan akrab dalam kehidupan sehari-hari. Metode yang digunakan, membandingkan secara langsung antara proses pembuatan dan penggunaan sehingga didapat analisis tingkat kesulitannya. Dengan demikian didapatkan hasil program yang lebih efektif digunakan dan dibuat untuk simulasi gelombang.

Kata-kata kunci: visualisasi, VBA, javascript, gerak gelombang, efektivitas

PENDAHULUAN

Model 1 dimensi gelombang sangat menarik untuk dipelajari. Selain bentuk dari fungsi ini berulang, terdapat pola yang tersembunyi yang dapat kita dikaji lebih dalam lagi. Salah satunya fungsi superposisi gelombang yang menggabungkan 2 gelombang sekaligus. Dan gelombang terdapat pada ombak laut ataupun saat kita memainkan permainan sampinrong (lompat tali). Akan tetapi dibutuhkan sebuah model pada platform tertentu yang harus dibandingkan agar proses pembelajaran lebih mudah. Maka Penulis berinisiatif untuk membuat platform VBA dan Javascript untuk dibandingkan. Perbandingan kesulitan akan terlihat jelas pada kemampuan subjek pengguna program dapat paham dan mengerti dengan prinsip kerja dari program ini sendiri.

METODE

Persamaan

Dalam fisika dan sistem teori gelombang adalah banyaknya getaran per satuan waktu dan berbentuk fungsi osilasi harmonik [1,2].

$$y(x, t) = A \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda}x + \frac{2\pi}{T}t\right) \quad (1)$$

$$y(x, t) = A \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda}x + \frac{2\pi}{T}t\right) \quad (2)$$

Dimana persamaan 1 dan persamaan 2 adalah bentuk dari persamaan osilasi harmonik gelombang. Akan tetapi kita hanya menggunakan persamaan osilasi sin dengan menggunakan 2 variabel untuk membuat gelombang superposisi

$$y_1(x_i, t_i) = A_1 \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda_1}x_i - \frac{2\pi}{T_1}t_i\right) \quad (3)$$

$$y_2(x_j, t_j) = A_2 \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda_2}x_j + \frac{2\pi}{T_2}t_j\right) \quad (4)$$

Dengan syarat untuk javascript $i=j$

$$y_i + y_j = y_{i,j} \quad (5)$$

$y_{i,j}$ = gelombang superposisi

Program pada Javascript

```
var y1=[],y2=[],y3=[],y4=[],y5=[],nt=[],nx=[],timer=[],jalan=[],gel1=[],
gel2=[];

for (i=0; i < t ; i++){
  //for(j=0; j<x; x++){
  nt[i]=i;
  nx[i]=i;

  y1[i] = ampli1 * Math.sin((pi/180)*((2*pi*nx[i]/lamda1)+(2*pi*nt[i]/
  periode1)));
  y2[i] = ampli2 * Math.sin((pi/180)*((2*pi*nx[i]/lamda2)+(2*pi*nt[i]/
  periode2)));
  y3[i] = y1[i] + y2[i] ;
  //}
  //timer[i]=i
}
```

Gambar 1. Variabel inisialisasi untuk data dan nilai perulangan data

Bagian gambar 1 adalah bagian terpenting dari code ini. Pada bagian ini variable data di inisialisasi. Nilai for untuk jumlah perulangan. Nilai nt dan nx adalah variable x dan t pada persamaan 3 dan 4 (untuk javascript diaturnya x dan t agar sama). Sedangkan y1 dan y2 adalah betuk persamaan berturut dari 3 dan 4. Dan terakhir adalah y3 sebagai superposisi dari gelombang pada persamaan 5

```

///grafik gelombang 1 ///
var graph1 = {
  x: nx,
  y: y1,
  mode: 'lines-makers',
  name: 'dots'
};
var data1 =[graph1];
var gambar1 = {title:"gelombang pertama"};
Plotly.newPlot('area1', data1, gambar1);
///grafik gelombang 2 ///
var graph2 = {
  x: nx,
  y: y2,
  mode: 'lines-makers',
  name: 'dots'
};
var data2 =[graph2];
var gambar2 = {title:"gelombang kedua"};
Plotly.newPlot('area2', data2,gambar2);

///superposisi gelombang///
var graph3={
  x: x,
  y: y3,
  mode: 'lines-makers',
  name: 'dots'
};
var data3 =[graph3];
var gambar3= {title:"superposisi 2 gelombang"};
Plotly.newPlot('area3', data3, gambar3);
    
```

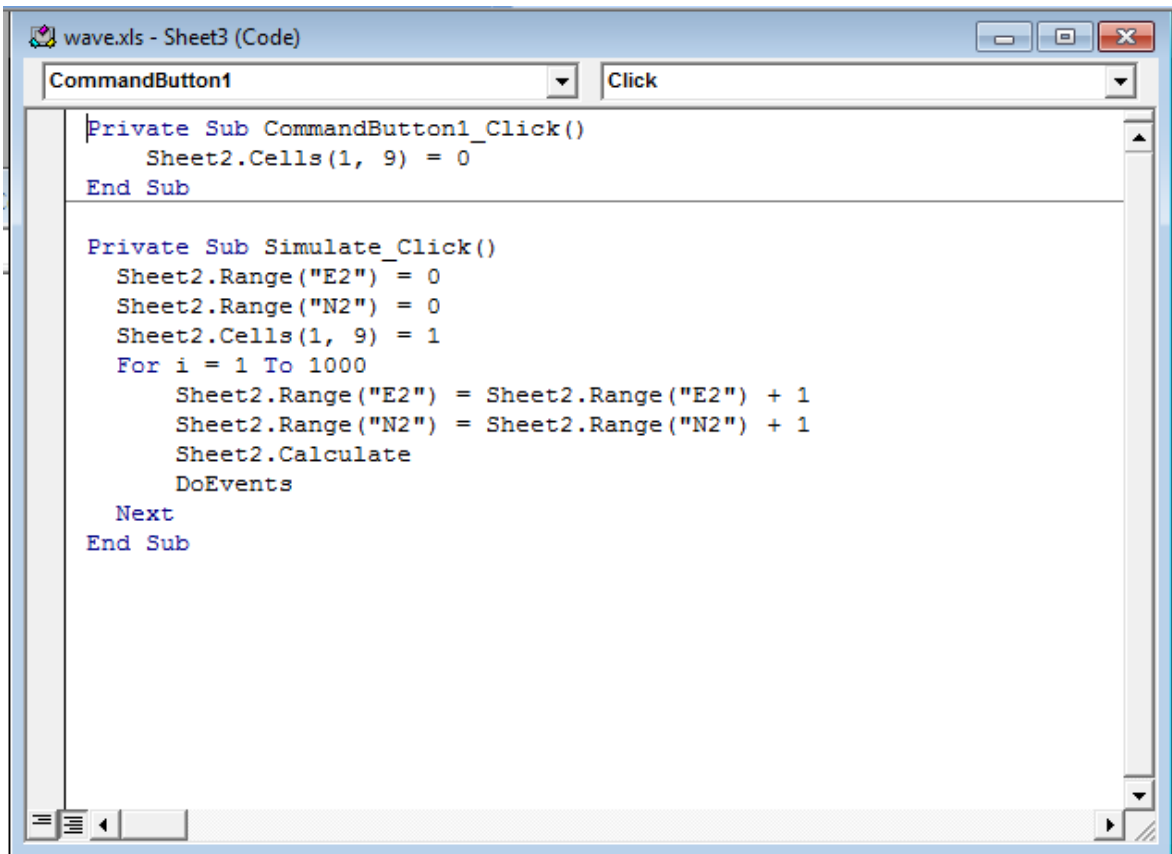
Gambar 2. Code output dengan menggunakan source plotly

Program pada VBA

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
x	y	λ	T	t	A	pi	x	y1+y2	x	y	λ	T	t	A	pi
0	0	0.5	1	0	1	3.1428571	0	0	0	0	1	1	0	2	3.1428571
1	0.21774275						1	0.436803497	1	0.21906074					
2	0.42503655						2	0.860522061	2	0.43548551					
3	0.61193386						3	1.258603894	3	0.64667003					
4	0.76946593						4	1.619539039	4	0.85007311					
5	0.89007317						5	1.933320337	5	1.04324717					
6	0.96796792						6	2.191835653	6	1.22386773					
7	0.99941221						7	2.389173577	7	1.38976137					
8	0.98289709						8	2.52182896	8	1.53893187					
9	0.9192151						9	2.588799338	9	1.66958424					
10	0.81142216						10	2.591568504	10	1.78014634					
11	0.66469102						11	2.53397878	11	1.86928776					
12	0.48606295						12	2.421998793	12	1.93593585					
13	0.28410987						13	2.263398496	13	1.97928862					
14	0.06852304						14	2.067347464	14	1.99882442					
15	-0.150352						15	1.843956119	15	1.99430816					
16	-0.3620121						16	1.603782098	16	1.96579419					
17	-0.5563						17	1.35732557	17	1.91362562					
18	-0.7238925						18	1.114537701	18	1.83843019					
19	-0.8567471						19	0.884365686	19	1.74111275					
20	-0.9484884						20	0.674355928	20	1.62284433					

Gambar 3. Variabel inisialisasi dan ditempatkan nilai nilainya

Berbeda dengan javascript nilai dan plot grafik pada telah berbentuk gui/tabel pada excel



```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    Sheet2.Cells(1, 9) = 0  
End Sub  
  
Private Sub Simulate_Click()  
    Sheet2.Range("E2") = 0  
    Sheet2.Range("N2") = 0  
    Sheet2.Cells(1, 9) = 1  
    For i = 1 To 1000  
        Sheet2.Range("E2") = Sheet2.Range("E2") + 1  
        Sheet2.Range("N2") = Sheet2.Range("N2") + 1  
        Sheet2.Calculate  
        DoEvents  
    Next  
End Sub
```

Gambar 4. Merupakan perintah perulangan pada VBA

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk Interface javascript

Gelombang 1

amplitude :

Periode :

Lamda :

Gelombang 2

amplitude :

Periode :

Lamda :

input variabel x dan t

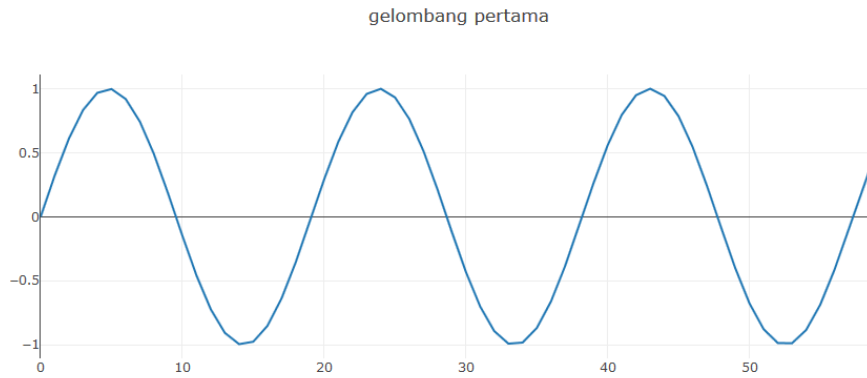
x :

t :

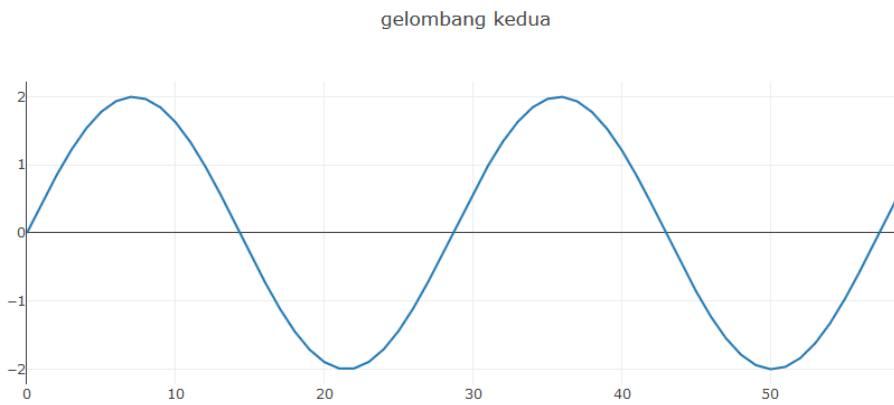
Gambar 5. Nilai input berbentuk interface

Bentuk html dari gambar 1 dan inisial varibel code gambar 2. Tombol hitung adalah tombol grafik sedangkan simulasi adalah simulasi

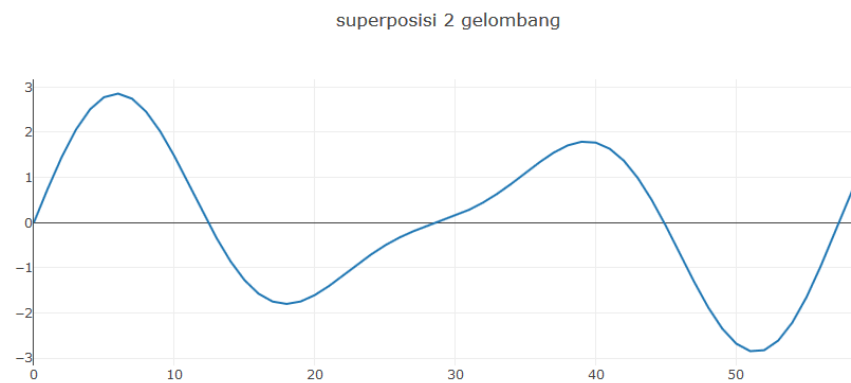
Hasil output javascript



Gambar 6. Grafik dari hasil perhitungan gelombang 1

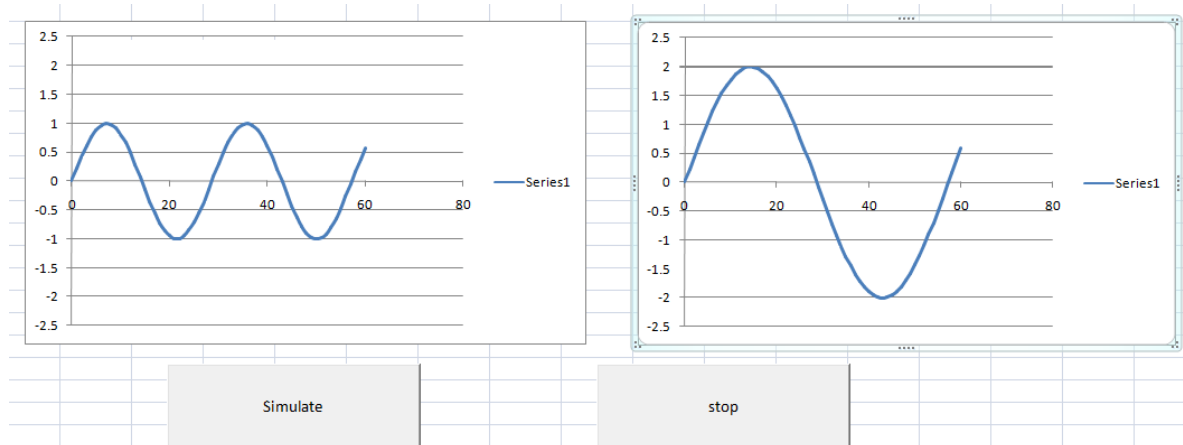


Gambar 7. Grafik dari hasil perhitungan gelombang 2

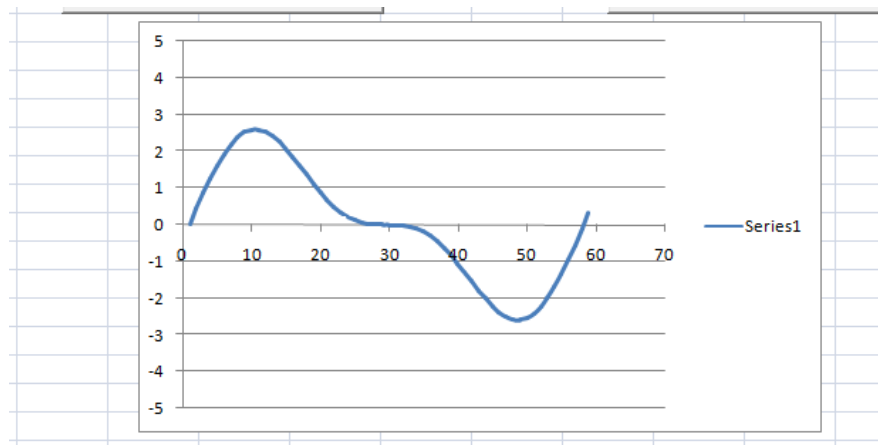


Gambar 8. Grafik dari hasil perhitungan 2 gelombang superposisi

Hasil output VBA



Gambar 9. Grafik dari hasil perhitungan 2 gelombang



Gambar 10. Grafik dari hasil perhitungan superposisi 2 gelombang

Pembahasan efektivitas

Penggunaan Algoritma program javascript lebih banyak digunakan dibandingkan VBA. VBA sebagian besar menggunakan interface dari MS. Excel dalam pembuatannya. Dengan membuat survey yang menyandingkan pengetahuan antara kedua platform dengan program khusus yang dibuat kita dapat menilai tingkat kesulitan penggunaan juga pembuatan berdasarkan pendapat subjek pendidikan.

Berikut pertanyaan :

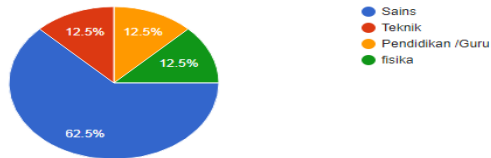
- 1.Pernahkah anda mendengar VBA (Visual Basic) Dalam Excel?
- 2.Pernahkah anda mendengar program javascript?
- 3.Apakah anda dapat menggunakan vba pada excel?
- 4.Apakah anda dapat menggunakan javascript pada html?
- 5.apakah anda mengenal perintah 1 di atas?
- 6.apakah anda mengenal perintah di atas?
- 7.Deskripsikan Perintah Pada Gambar 1?
- 8.Deskripsikan Perintah Pada Gambar 2?
- 9.Dari tingkat kesulitan 1 sampai 5 berapa tingkat kesulitan VBA?
- 10.Dari tingkat kesulitan 1 sampai 5 berapa tingkat kesulitan javascript?

- 11. Diantara bahasa program lain mana yang lebih mudah?

Dan hasilnya

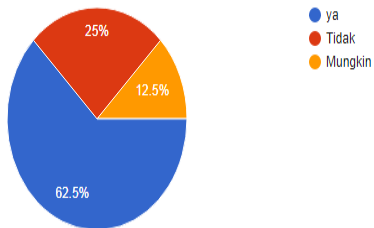
Background Pendidikan

8 responses



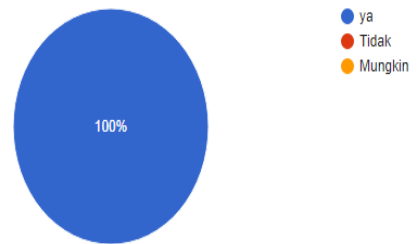
1. Pernahkah anda mendengar VBA (Visual Basic) Dalam Excel

8 responses



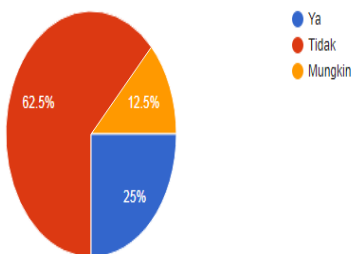
2. Pernahkah anda mendengar program javascript

8 responses



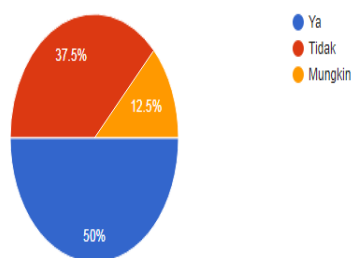
3. Apakah anda dapat menggunakan vba pada excel

8 responses



4. Apakah anda dapat menggunakan javascript pada html

8 responses



```
for (i=0; i < t ; i++){

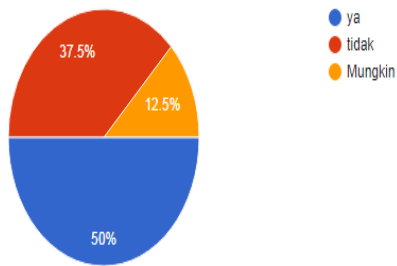
    nt[i]=i;
    nx[i]=i;

    y1[i] = ampli1 * Math.sin((pi/180)*((2*pi*nx[i]/lamda1)+(2*pi*nt[i]/periode1)));
    y2[i] = ampli2 * Math.sin((pi/180)*((2*pi*nx[i]/lamda2)+(2*pi*nt[i]/periode2)));
    y3[i] = y1[i] + y2[i] ;
    //)
}
```

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Range("E2") = 0
    For i = 1 To 1000
        Range("E2") = Range("E2") + 0.1
        Sheet1.Calculate
        DoEvents
    Next
End Sub
```

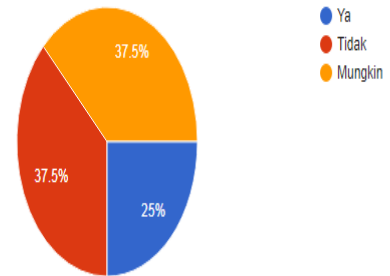
5. apakah anda mengenal perintah di atas

8 responses



6. apakah anda mengenal perintah di atas

8 responses



7. Deskripsikan Perintah Pada Gambar 1

8 responses

- perulangan
-
- for loop
- Perulangan
- Iterasi for
- Contoh coding pada javascript
- persamaan simpangan gelombang total
- Menggunakan perintah seperti pada matlab. Untuk mencari cara penyelesaian masalah

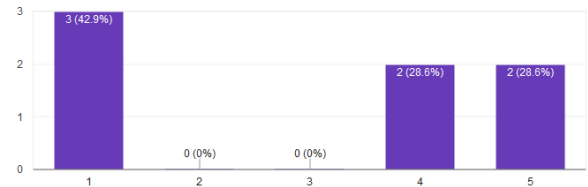
8. Deskripsikan Perintah Pada Gambar 2

8 responses

- perulangan
-
- for loop dalam method private
- Perulangan
- Iteris for
- Contoh coding pada vba
- Tidak tahu
- Untuk perhitungan

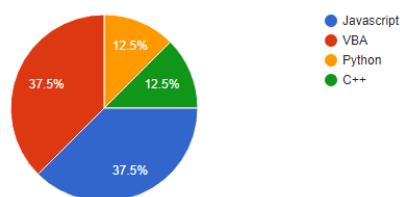
10. Dari tingkat kesulitan 1 sampai 5 berapa tingkat kesulitan javascript

7 responses



11. Diantara bahasa program lain mana yang lebih mudah

8 responses



Gambar 10. Adalah kumpulan hasil data yang telah diperoleh dari pertanyaan

Dari data-data yang dipaparkan penggunaan dan pemakaian platform cenderung bebanding lurus efisiensi kemudahannya dengan kelaziman dari platform itu sendiri. Dan hal yang menarik berikutnya mungkin terletak pada hasil dari pertanyaan nomor 8 dan 9 mengenai bentuk dari sebuah fungsi gelombang yang digunakan dalam program ini subjek mendeksripsikannya hanya sebatas tentang baris perintah platform, dan hanya 1 orang yang mendeksripsikan persamaan gelombang dalam javascript

KESIMPULAN

- Menggunakan Javascript membutuhkan pengetahuan tentang html5 sedangkan VBA membutuhkan pengetahuan tentang excel.
- Terdapat keseimbangan antara kedua platform menurut subjek mengenai kemudahan yang ditawarkan maka efisiensi kemudahan dalam penggunaan dan pemakaian seimbang.
- Sedangkan efisiensi kesulitan dalam menggunakan program pembuatan gelombang ini cenderung memberatkan VBA.
- Semakin lazim sebuah platform digunakan dan terlihat oleh subjek maka dapat menambah efisiensi dari penggunaan dan pemakaian sebuah pembelajaran .
- Perbedaan kesulitan terletak pada perintah yang rumit, pengetahuan tentang platform, dan algoritma yang banyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih pada Dr.rer.nat SparisomaViridi, M.Si dan Dr. Yudha Satya Perkasa, M. , dan jurusan fisika UIN Sunan Gunung Djati Bandung Atas bantuannya.

REFERENSI

- D. Griffith, *Introduction to Quantum Mechanics*. Prentice Hall, New Jersey (1995)
 Tim Lab Praktikum UIN SGD, *MODUL FISIKA DASAR* .UIN Sunan Gunung Djati (2015)
 D. R. Lide (ed.), *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, CRC Press, Florida (2005)