

Paper

by Trise Trise

Submission date: 13-Dec-2021 05:38PM (UTC-0600)

Submission ID: 1729635836

File name: JIPF-Trise_Nurul_Ain_Exclude.doc (1.21M)

Word count: 2331

Character count: 14925

³
Pengembangan Simulasi Berbasis Visual Basic Application (VBA) Spreadsheet Excel pada Pembelajaran Fisika Materi Gelombang

⁴
Trise Nurul Ain, Hari Anggit Cahyo Wibowo, Faiz Hasyim
Pendidikan Fisika/STKIP Al Hikmah Surabaya, Indonesia
trisenurulain@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan simulasi berbasis *visual basic application* (VBA) dan *spreadsheet excel* pada materi gelombang dengan menggunakan metode ADDIE. Terdapat lima tahap pengembangan simulasi ini yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi akan tetapi penelitian ini dilaksanakan sampai tahap pengembangan. Hasil analisis data baik dari segi materi dan media menyatakan bahwa simulasi yang dikembangkan berkategori valid dan layak digunakan. Pemanfaatan fitur *spreadsheet* pada excel mempermudah pengembangan media simulasi berbasis VBA Excel. Selain itu, simulasi yang dikembangkan juga dinyatakan interaktif, antraktif dan dapat digunakan untuk menjelaskan konsep dengan baik.

Kata Kunci: simulasi, spreadsheet, gelombang, validasi

Abstract

This research aims to develop simulations based on visual basic application (VBA) and excel spreadsheets on wave using ADDIE model. There are five stages of ADDIE model, they are analysis, design, development, implementation and evaluation. This research is conducted until the development stage. The results of data analysis both of material and media aspects stated that the simulation developed was categorized as valid and can be used as learning media. Utilization of the spreadsheet feature in excel makes it easier to develop VBA Excel-based simulation media. Furthermore, the simulation developed is also stated to be interactive, attractive and can be used to explain the concept.

Keywords: simulation, spreadsheet, wave, validation

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 sejak awal tahun 2020 masih memberikan dampak pada proses belajar mengajar sampai dengan saat ini. Proses belajar mengajar di kelas belum bisa dilaksanakan secara penuh seperti sedia kala. Kondisi demikian perlu menjadi perhatian lebih bagi guru agar tetap dapat melaksanakan pembelajaran yang kreatif, inovatif, menyenangkan dan menarik terlepas dari berbagai kondisi yang sedang dihadapi saat ini (Hidayati & Puspitarini, 2019).

Simulasi merupakan salah satu media yang cocok digunakan baik untuk pembelajaran jarak jauh maupun tatap

muka secara langsung pada masa pandemi seperti saat ini dengan kegiatan yang masih dibatasi terutama di dalam laboratorium. Simulasi yang dibangun dengan menggunakan VBA Excel dapat merangsang interaksi antara pengguna dengan media tersebut. Selain itu, media pembelajaran berupa simulasi dapat digunakan untuk mengubah variabel bebas dan dampaknya pada variabel terikat dapat diamati secara langsung melalui visualisasi grafik (Swandi et al., 2021). Simulasi dapat membantu siswa dalam menyusun rangkaian eksperimen, menjalankan prosedur, menganalisis hubungan antar variabel dengan

mengurangi biaya pelatihan di laboratorium sehingga cocok untuk pelajaran fisika (Iskandar & Marwoto, 2016).

Simulasi fisika dapat ditemukan banyak di internet, akan tetapi simulasi di internet tersebut kebanyakan berbahasa Inggris dan menggunakan aplikasi lain yang harus diunduh terlebih dahulu agar dapat dijalankan. Kendala bahasa dan aplikasi ini dapat diatasi dengan VBA Excel. Guru dapat mengembangkan medianya sendiri sesuai dengan kebutuhannya di kelas dan tidak terbatas pada ragam simulasi yang ada di internet. Selain itu, Ms. Excel merupakan aplikasi yang tidak asing bagi guru dan peserta didik (Iskandar & Marwoto, 2016).

Visu4 Basic for Application (VBA) pada excel merupakan salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membangun simulasi fisika dengan bahasa pemrograman yang sederhana dan relatif lebih mudah dibandingkan dengan yang lain. Selain dilengkapi dengan fitur VBA, excel juga memiliki keunggulan berupa *spreadsheet* yang dapat dimanfaatkan untuk formulasi rumus berupa data numerik yang memerlukan banyak waktu apabila dilakukan secara manual (Amalya, et al., 2017). *Spreadsheet* merupakan program komputer yang dapat mengolah angka menjadi grafik yang cukup mudah dioperasikan dan gratis (Firdaus, 2015). *Spreadsheet* dapat melakukan perhitungan numerik untuk mengatur dan memanipulasi data yang kemudian dapat disimulasikan ke dalam grafik (Mouromadhoni & Kuswanto, 2019). Berdasarkan hasil penelitian Himawan & Kuswanti (2018) pembelajaran dengan memanfaatkan *spreadsheet* merangsang rasa ingin tahu siswa, menarik, dan juga bervariasi sehingga pembelajaran fisika lebih mudah dipahami.

VBA *spreadsheet* excel merupakan media yang relatif mudah digunakan dan dapat memecahkan berbagai masalah

fisika terkait eksperimen yang membutuhkan penguasaan konsep yang memadai. 101 ini terbukti dengan hasil penelitian Kuasa & Wa Ode (2017) yang dapat mengembangkan difraksi *fraunhofer* pada celah tunggal, ganda dan celah banyak yang memiliki konsep fisis dan matematis tingkat tinggi dan 21n memanfaatkan berbagai fasilitas fitur yang ada pada aplikasi tersebut. Selain itu, penelitian Nurdianto, et al. (2020) juga berhasil mensimulasikan persamaan difraksi *Fraunhofer* pada celah lingkaran dengan menggunakan *spreadsheet* VBA Excel. Novita, et al. (2016) dapat mengembangkan media pembelajaran lensa dan aplikasinya dengan menggunakan VBA pada power point.. Penelitian Wibowo (2018) berhasil 2 mengembangkan simulasi VBA Excel pada topik selektor kecepatan dengan metode numerik Euler. Berdasarkan penelitian Handayani, et al (2018), konsep perlayangan gelombang lebih mudah divisualisasikan dengan menggunakan *spreadsheet* excel dibandingkan dengan menggunakan cara analitik.

Nurhayati (2014) menyatakan bahwa 3 pembelajaran dengan menggunakan *spreadsheet* excel pada mat 15 potensial osilator harmonik sederhana memberikan pemahaman yang lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran secara konvensional. Tidak hanya di fisika, VBA Excel juga banyak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran matematika, vokasi (SMK), dan statistik. Hasil penelitian dari Marfuah, et al (2016) menyatakan bahwa media pembelajaran power point yang disertai VBA 18a materi jarak pada bangun ruang memberikan efek positif 12 terhadap hasil belajar dan sikap siswa. VBA Excel dapat digunakan untuk mengembangkan simulasi konsep motor listrik tiga fasa dan aplikasinya (Alfat & Safiuddin, 2020). Penelitian Tsai & Wardell (2006) menyatakan bahwa pembelajaran statistik dengan

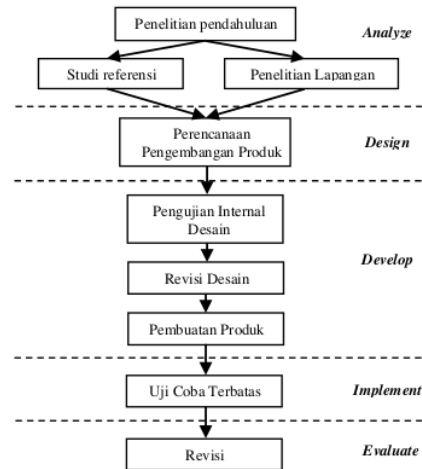
menggunakan VBA Excel dapat menaikkan nilai akhir pada quis dibandingkan dengan kelas yang diajarkan secara manual.

Materi gelombang merupakan materi yang terdiri atas sekumpulan konsep yang abstrak sehingga membutuhkan simulasi untuk mempermudah memahaminya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Amiruddin & Santosa (2015) bahwa media pembelajaran terkait materi gelombang masih membutuhkan aspek visualisasi atau simulasi. Selama ini konsep karakteristik gelombang diajarkan melalui gambar yang statis dan variabelnya tidak dapat dimanipulasi sehingga keterkaitan antar besaran yang ada tidak dapat dianalisis secara langsung. Amalya, et all (2017) mengembangkan visualisasi materi gelombang dengan VBA Excel dan dinyatakan valid, akan tetapi pada penelitian tersebut hanya memfokuskan pada visualisasinya saja. Selain itu, penelitian tersebut tidak menggunakan fasilitas *spreadsheet* excel. Pada penelitian ini akan dikembangkan media pembelajaran materi gelombang dengan memadukan koding pada VBA Excel dan fasilitas *spreadsheet* sehingga pengembangan media dapat dilakukan dan diduplikasi dengan lebih mudah.

1.2 METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan dengan model ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima tahap yakni *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation* dan *Evaluation*. Pengembangan media pembelajaran materi gelombang berbasis VBA *spreadsheet* excel ini baru sampai pada tahap *development* dan belum sampai pada tahap *implementation* dan *evaluation*. Pengujian terhadap media yang dikembangkan dilakukan oleh pakar dan pengguna dengan menggunakan instrumen yang telah

divalidasi konstruk sebelum digunakan (Amalya, et all., 2017). Pakar yang dimaksud adalah dosen pendidikan fisika dan pengguna adalah guru fisika ditingkat SMA. Berikut ini adalah diagram alir dari metode penelitian yang dilaksanakan.



Gambar 1. Tahapan pengembangan simulasi berbasis VBA Spreadsheet pada materi gelombang (Wilujeng & Rohman, 2021).

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah teknik analisis data kualitatif. Data yang telah dianalisis kemudian dideskripsikan secara kualitatif dan digambarkan secara kontinum untuk mengetahui kategori penilaian. Kelayakan simulasi yang dikembangkan didasarkan pada hasil skor. Semakin besar skor yang diperoleh, maka semakin baik kelayakan produk yang dikembangkan (Astuti, et all., 2017). Kriteria pengambilan keputusan validitas simulasi berbasis VBA *spreadsheet* excel pada materi gelombang ini dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria kelayakan simulasi yang dikembangkan

Skor Validasi	Kategori	Kategori Validitas
3,25 < V ≤ 4,00	Sangat Tinggi	Valid

Skor Validasi	Kategori	Kategori Validitas
$2,50 < V \leq 3,25$	(ST) Tinggi (T)	Valid
$1,75 < V \leq 2,50$	Rendah (R)	Kurang Valid
$1,00 < V \leq 1,75$	Sangat Rendah (SR)	Tidak Valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

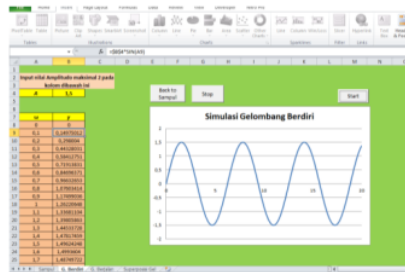
Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap analisis, tahap desain dan tahap pengembangan. Sementara untuk tahap implementasi dan evaluasi belum dilaksanakan. Pada tahap analisis dilaksanakan dua macam analisis yaitu analisis materi dan analisis tersedianya media gelombang di lapangan. Hasil dari analisis materi didapatkan bahwa materi gelombang merupakan materi yang membutuhkan simulasi untuk dapat dipahami dengan lebih baik oleh peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Amiruddin dan Santosa (2015) bahwa materi gelombang pada kurikulum yang berlaku saat ini membutuhkan media berupa simulasi karena memuat materi yang abstrak sehingga sulit dipahami apabila hanya diajarkan melalui gambar yang bersifat statis. Berdasarkan analisis media yang ada di lapangan terkait materi gelombang, peneliti mendapati bahwa simulasi dengan VBA Excel lebih rumit untuk diadaptasi sehingga digunakan kombinasi fasilitas *spreadsheet* untuk memudahkan guru dalam mengembangkan media pembelajarannya sendiri sesuai dengan kebutuhannya. Selain itu media simulasi juga cocok digunakan pada keadaan saat ini dengan segala keterbatasan proses belajar mengajar karena pandemi Covid-19. Sebagaimana yang dijabarkan oleh Amalya, et al (2017) bahwa media visualisasi dapat digunakan juga oleh siswa untuk belajar mandiri di rumah dengan diberikan program yang telah dikembangkan.

Pada tahap desain, peneliti menyusun materi sesuai dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran, menentukan fitur apa saja yang akan digunakan pada excel, menentukan tombol-tombol apa saja yang akan digunakan, menentukan coding yang akan dipakai dan mendesain tampilan *spreadsheet* supaya menarik, interaktif dan jelas. Berikut ini adalah tampilan dari media simulasi yang dikembangkan.



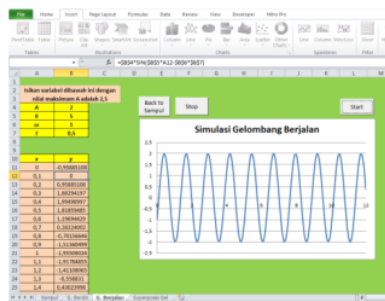
Gambar 2. Tampilan awal simulasi

Pada tampilan awal simulasi terdapat menu yang dapat diakses ke simulasi yang dituju yaitu simulasi gelombang berdiri, berjalan dan superposisi gelombang. Selain itu juga ada menu materi yang berisi materi konsep gelombang dalam bentuk pdf. Masing-masing menu tersebut dapat diakses dengan satu kali klik. Berikut ini adalah tampilan simulasi gelombang berdiri. Variabel bebas adalah variabel yang diberi tanda kuning dan dapat diinput langsung pada *spreadsheet* dengan nilai maksimum yang dapat diberikan dibatasi sesuai dengan grafik yang disediakan. Terdapat tombol start untuk memulai, stop untuk menghentikan simulasi dan kembali ke halaman semula untuk memilih simulasi yang lain.



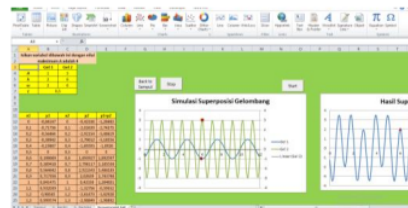
Gambar 3. Tampilan simulasi gelombang berdiri

Gambar 4 dibawah ini merupakan tampilan simulasi untuk gelombang berjalan. Tampilan simulasi tidak jauh berbeda dengan simulasi pada gelombang berdiri. Dapat dilihat dibawah ini sel berwarna kuning merupakan variabel bebas yang dapat diisikan oleh peserta didik dengan ketentuan nilai minimal dan maksimal yang diberikan diatasnya. Sedangkan sel berwarna merah muda yaitu pada kolom x dan y merupakan variabel terikat. Perhitungan ini tidak dimasukkan kedalam koding VBA tetapi langsung menggunakan fasilitas *spreadsheet*. Koding VBA yang dipakai adalah koding iterasi waktu untuk menggerakkan grafik sehingga pola gelombang yang terbentuk dapat diamati dengan baik. Cara ini lebih memudahkan guru untuk memperbaiki simulasi apabila terjadi error. Selain itu simulasi ini juga lebih adabtable dan mudah ditiru untuk dikembangkan sesuai dengan kebutuhan guru.



Gambar 4. Tampilan simulasi gelombang berjalan

Simulasi ketiga adalah simulasi perpaduan gelombang. Pada simulasi ini dapat diamati secara langsung dua buah gelombang dengan besaran-besaran fisika yang berbeda. Selain itu hasil dari superposisi juga dapat diamati pola destruktif dan konstruktifnya.



Gambar 5. Tampilan simulasi superposisi gelombang

Dengan memanfaatkan fasilitas *spreadsheet* pada excel, koding VBA ¹⁹g digunakan dapat dibuat sederhana seperti yang terlihat pada gambar 6 sebagai berikut. Koding ini digunakan untuk iterasi waktu sehingga grafik pada tampilan simulasi dapat berjalan dan gelombang dapat diamati dengan baik.

```
Microsoft Visual Basic for Applications - Simulasi Gelombang (Terbaru).xlsm - [Sheet4 (C:\...)]
Project - VBAProject
VBAProject (Simulasi Ge...
Microsoft Excel Objects
Sheet1 (Blank)
Sheet2 (Jung Tetas)
Sheet3 (Jung Bebei)
Sheet4 (Superposisi)
Sheet5 (Blank)
Modules
Module1
Module2

Private Sub CommandButton1_Click()
    d = Cells(7, 2)
    For t = 1 To d
        Sheet4.Cells(7, 2) = t * 0.01
        Sheet4.Activate
        Next t
    End Sub
```

Gambar 6. Koding yang digunakan pada simulasi

Tahap pengembangan terdiri atas pengujian internal desain, revisi produk sesuai dengan hasil pengujian dan pembuatan produk. Pengujian internal desain terdiri atas proses telaah dan validasi simulasi yang sudah dikembangkan oleh ahli dan pengguna untuk aspek media dan materi. Hasil

telaah oleh ahli materi diantaranya adalah memperbaiki penulisan simbol agar lebih konsisten dan sesuai dengan aturan yang berlaku dan menyarankan untuk menambahkan aplikasi materi gelombang yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Sedangkan pada aspek media diantaranya adalah pemberian petunjuk penggunaan yang lebih diperjelas, menginformasikan rentang maksimum dan minimum nilai variabel bebas yang dapat diinputkan

dan penambahan tombol stop pada simulasi. Media Simulasi VBA *spreadsheet* Excel pada materi gelombang tersebut kemudian direvisi sesuai dengan arahan dari hasil telaah untuk divalidasi.

Berikut adalah hasil-hasil validasi yang sudah dianalisis oleh peneliti dari aspek materi dan media.

Tabel 2. Hasil analisis validitas pada aspek materi

No	Item	Skor validasi		
		Rata-rata	Kategori	Kategori validitas
1	Kesesuaian antara materi gelombang dengan media pembelajaran berbasis VBA yang dikembangkan	3,33	ST	Valid
2	Menggunakan bahasa yang komunikatif	3,00	T	Valid
3	Memberikan pengalaman lebih nyata (konsep dan fenomena dapat divisualisasikan)	3,33	ST	Valid
4	Simulasi dapat mendeskripsikan konsep gelombang dengan baik	3,67	ST	Valid
5	Simulasi dapat mendeskripsikan gelombang transversal	4,00	ST	Valid
6	Simulasi dapat mendeskripsikan puncak gelombang	4,00	ST	Valid
7	Simulasi dapat mendeskripsikan dasar gelombang	3,33	ST	Valid
8	Simulasi dapat mendeskripsikan panjang gelombang	3,67	ST	Valid
9	Simulasi dapat mendeskripsikan amplitudo gelombang	3,33	ST	Valid
10	Simulasi dapat menjelaskan konsep gelombang berdiri	4,00	ST	Valid
11	Simulasi dapat menjelaskan konsep gelombang berjalan	4,00	ST	Valid
12	Simulasi dapat menjelaskan konsep superposisi gelombang	3,33	ST	Valid
13	Mendorong peserta didik terlibat aktif	3,00	T	Valid
14	Istilah yang digunakan tepat dan dapat dipahami	4,00	ST	Valid
15	Menggunakan istilah dan simbol secara ajek	3,33	ST	Valid
Rata-rata		3,37	ST	Valid

Tabel 3. Hasil analisis validitas pada aspek media

No	Item	Skor validasi		
		Rata-rata	Kategori	Kategori validitas
20	Desain layar media menarik	3,33	ST	Valid
2	Huruf yang digunakan sesuai dan mudah dibaca	4,00	ST	Valid
3	Gambar dalam media mendukung materi	3,00	T	Valid
4	Tombol atau tanda yang digunakan mudah dikenal	3,00	T	Valid
5	Kedudukan teks, grafis, dan ikon konsisten	4,00	ST	Valid
6	Warna tulisan yang digunakan sesuai dan mudah dibaca	3,67	ST	Valid
7	Tampilan simulasi gelombang menarik	3,33	ST	Valid
8	Simulasi gelombang dapat dilihat dengan jelas	3,00	T	Valid
9	Simulasi mudah digunakan	3,00	T	Valid
10	Tata letak menarik perhatian	3,33	ST	Valid
Rata-rata		3,56	ST	Valid

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa validitas pada aspek materi dan media mendapatkan rata-rata skor sangat tinggi (ST) dengan kriteria valid. Selain itu validator juga mengungkapkan beberapa keunggulan simulasi yang telah dikembangkan diantaranya bahwa simulasi bagus, atraktif, interaktif dan dapat digunakan untuk menjelaskan konsep gelombang berjalan dan berdiri dengan baik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa simulasi berbasis VBA *spreadsheet* excel yang dikembangkan oleh peneliti pada materi gelombang adalah valid dan layak digunakan. Pengembangan simulasi dengan memanfaatkan fasilitas *spreadsheet* pada excel mempermudah koding yang harus dituliskan pada VBA Excel. Meskipun demikian, terdapat pengembangan yang dapat ditambahkan sehingga media simulasi dapat digunakan dengan lebih baik, yaitu penambahan contoh-contoh yang kontekstual dan dilengkapi dengan latihan soal. Selain itu, penelitian ini dapat disempurnakan untuk tahap metode selanjutnya yaitu implementasi dan evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

Paper

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Lambung Mangkurat University

Student Paper

4%

2

journal2.um.ac.id

Internet Source

2%

3

e-journal.unipma.ac.id

Internet Source

1%

4

Hari Anggit Cahyo Wibowo. "Rancang Bangun Simulasi Komputer untuk Pembelajaran Fisika pada Topik Selektor Kecepatan dengan Metode Numerik Euler", JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran), 2018

Publication

1%

5

Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya

Student Paper

1%

6

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

1%

7

eprints.unm.ac.id

Internet Source

1%

8	repo.undiksha.ac.id Internet Source	1 %
9	Submitted to Universitas Negeri Jakarta Student Paper	<1 %
10	ojs.uho.ac.id Internet Source	<1 %
11	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
12	zombiedoc.com Internet Source	<1 %
13	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
14	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
15	tr.scribd.com Internet Source	<1 %
16	journal.uad.ac.id Internet Source	<1 %
17	mulok.library.um.ac.id Internet Source	<1 %
18	Muh Ikhwan. "Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Learning pada Materi Sudut untuk Siswa Kelas XII MIPA",	<1 %

Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang, 2019

Publication

19

ejournal-s1.undip.ac.id

Internet Source

<1 %

20

repository.unri.ac.id

Internet Source

<1 %

21

www.tahukau.com

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On