

**ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP HARMONIK SEDERHANA
MELALUI VIRTUAL LABORATORY BERBASIS VBA EXCEL
PADA MAHASISWA**

***ANALYSIS OF UNDERSTANDING THE CONCEPT OF SIMPLE
HARMONIC THROUGH VIRTUAL LABORATORY BASED ON VBA
EXCEL***

Muhammad Akbar*, Adeline Silaban

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Cenderawasih
Jl. Kamp Wolker, Perumnas III, Yabansai, Heram, Jayapura City, Papua 99224, Indonesia

*email: akbartahanurb@gmail.com

Disubmit: 29 Agustus 2021, Direvisi: 17 November 2021, Diterima: 13 Desember 2021

Abstrak. Tes kognitif yang mengandung kemampuan pemahaman konsep, mahasiswa mengalami nilai-nilai rendah yang dikarenakan buku ajar atau diktat fisika hanya berisi berbagai persamaan fisis tanpa bisa memberi contoh secara visual sehingga mahasiswa dapat memahami penjabaran suatu persamaan fisis dan dapat memvisualisasikan suatu persamaan sehingga persamaan tersebut mudah dimengerti dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Munculnya permasalahan tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kemampuan pemahaman konsep harmonik sederhana melalui virtual laboratory berbasis VBA Excel pada mahasiswa program studi pendidikan Fisika. Penelitian ini menggunakan jenis deskriptif menggunakan pendekatan kuantitatif. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2018-2021 bertempat di FKIP Universitas Cenderawasih. pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling* secara utuh satu kelas sehingga terpilihlah kelas angkatan 2019 berjumlah 24 orang. Data yang dihasilkan menggunakan tes pemahaman konsep mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan pemahaman konsep diperoleh nilai postes lebih tinggi dibanding nilai pretes dan rata-rata peningkatan pemahaman konsep mahasiswa berada pada kategori sedang.

Kata Kunci: *Pemahaman Konsep Dan Virtual Laboratory Berbasis VBA Excel*

Abstract. Cognitive tests that contain the ability to understand concepts, students experience low grades because textbooks or physics textbooks only contain various physical equations without being able to give examples visually so that students can understand the translation of a physical equation and can visualize an equation so that the equation is easy to understand and applied in everyday life. The emergence of these problems, this study aims to determine how the ability to understand the concept of simple harmonics through a virtual laboratory based on VBA Excel on students of the Physics education study program. This study uses a descriptive type using a quantitative approach. The population of this research is all physics education students class 2018-2021 located at FKIP Cenderawasih University. sampling using cluster random sampling as a whole one class so that the class of 2019 class was selected with a total of 24 people. The data generated using the student's concept understanding test. The results showed that the increase in understanding of concepts obtained post-test scores higher than the pre-test scores and the average increase in students' understanding of concepts was in the medium category.

Keywords: *Concept understanding and VBA Excel based virtual laboratory*

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 menghebohkan dunia. Hampir seratus Negara mengalami pandemi Covid 19 termasuk Indonesia. Kebijakan pemerintah untuk mengurangi jumlah korban cukup mempengaruhi sendi kehidupan masyarakat dalam melakukan aktifitas sehari-hari. Kebijakan kementerian pendidikan dan kebudayaan yaitu meniadakan aktifitas belajar mengajar di Sekolah maupun Universitas pada daerah yang memiliki jumlah korban Covid-19 yang cukup besar dan membuat aktifitas belajar mengajar secara daring (*on-line*). Sistem pembelajaran daring adalah suatu implementasi dari pendidikan jarak jauh yang bertujuan untuk penerapan akses terhadap pembelajaran yang bermutu (Sevima, 2018).

Kebijakan perkuliahan secara daring memerlukan kesiapan yang ekstra bagi pengajar untuk menjelaskan agar materi yang diberikan dapat dipahami dengan baik oleh mahasiswa. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan kepada mahasiswa Prodi pendidikan Fisika, Universitas Cenderawasih, mahasiswa sudah memiliki kepercayaan diri yang cukup tinggi dalam memahami dan mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan penurunan suatu persamaan Fisika. Akan tetapi jika diberi tes kognitif yang mengandung kemampuan pemahaman konsep khususnya materi harmonik sederhana, mahasiswa mengalami nilai-nilai rendah. Rendahnya nilai pemahaman konsep mahasiswa dikarenakan buku ajar atau diktat fisika hanya berisi berbagai persamaan fisis tanpa bisa memberi contoh secara visual sehingga mahasiswa dapat memahami penjabaran suatu persamaan fisis dan dapat memvisualisasikan suatu persamaan sehingga persamaan tersebut mudah dimengerti dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Seseorang yang memiliki kemampuan berpikir merupakan salah satu pengaruh dalam memahami suatu konsep. Tingkat perkembangan kemampuan kognitif siswa dan konsep yang kompleksitas merupakan ketergantungan yang baik pada tingkat penguasaan suatu konsep (Silaban, 2014).

Tingkat penguasaan konsep memiliki kedudukan yang lebih tinggi dibandingkan hanya mengetahui sebuah konsep dengan syarat benar-benar memahami sebuah konsep yang diterapkan. Mampu mendefinisikan konsep sebagai buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam definisi sehingga menghasilkan produk pengetahuan yang meliputi prinsip hukum dari suatu teori, konsep tersebut diperoleh dari fakta, peristiwa, dan pengalaman melalui generalisasi dan berpikir abstrak (Sagala, 2011).

Kebijakan meniadakan aktivitas belajar mengajar dikampus sehingga kegiatan praktikum di laboratorium tidak dapat dilakukan. Untuk menyiasati hal tersebut perlu diadakan praktikum suatu cara agar praktikum dilaboratorium dilakukan secara virtual melalui kelas daring dengan cara membuat virtual laboratory. Menurut (Chen et al., 2010) laboratorium virtual didefinisikan sebagai suatu perangkat lunak yang dapat mensimulasikan suatu kegiatan praktikum seperti di laboratorium.

Sedangkan menurut (Ciepiela et al., 2010) konsep dari sebuah laboratorium virtual adalah sebuah eksperimen.

Salah satu aplikasi atau perangkat lunak yang dapat digunakan dalam membuat laboratorium virtual adalah *Visual Basic for Application (VBA) Excel*. Dimana program ini merupakan suatu program bawaan dari Microsoft Excel. Berdasarkan observasi awal kepada mahasiswa program studi pendidikan fisika Universitas Cenderawasih, hampir 100 % mahasiswa memiliki komputer atau laptop berbasis windows dan aplikasi Microsoft Excel.

VBA merupakan suatu fitur yang ada pada microsoft excel yang dapat digunakan untuk membuat digunakan untuk mengotomatiskan beberapa aspek dari excel serta dapat menyimpan aksi berulang yang dapat membuat visualisasi dan simulasi dari suatu persamaan matematis secara efektif dan efisien (Lee, 2016)

(Randjawali & Riupassa, 2016), membuat suatu simulasi menggunakan aplikasi VBA excel, yaitu benda yang dilepas secara horizontal dan benda dilepas secara vertikal menggunakan aplikasi VBA excel. (Wibowo, 2018) juga melakukan suatu simulasi pada fenomena selector kecepatan dengan menggunakan aplikasi VBA excel. VBA excel banyak digunakan dalam membuat simulasi, animasi dan program yang digunakan untuk keperluan pembelajaran fisika. Terdapat beberapa peneliti yang membuat program animasi virtual yang dapat digunakan sebagai laboratorium virtual untuk meningkatkan kemauan peserta didik dalam konsep fisika seperti (Ilmi et al., 2020; Katoch, 2020; Mouromadmoni & Kuswanto, 2020; Paramita & Pujayanto, 2015; Perdana et al., 2019)

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif (S, 2008). Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2018-2021 bertempat di FKIP Universitas Cenderawasih. Teknik pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling* secara utuh satu kelas sehingga terpilihlah kelas angkatan 2019 berjumlah 24 orang. Tes pemahaman konsep digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa pada materi harmonik sederhana, item soal yang dikembangkan berbentuk uraian.

Teknik pengumpulan data pemahaman konsep digunakan metode tes sedangkan analisa respon menggunakan metode angket untuk menganalisa angka. Adapun cara yang digunakan untuk mengetahui peningkatan skor pemahaman konsep juga angket respon mahasiswa tentang proses kegiatan belajar mengajar menggunakan persamaan *N-Gain*.

$$gain = \frac{N_{pos} - N_{pre}}{N_{maks} - N_{pre}} \quad (1)$$

Keterangan:

N_{pos} = Nilai Postes

N_{pre} = Nilai Pretes

N_{maks} = Nilai Maksimum

HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek penelitian ini antara lain pemahaman konsep mahasiswa pada konsep harmonik sederhana melalui *virtual laboratory* berbasis vba excel pada mahasiswa program studi pendidikan fisika Uncen.

Gambaran hasil analisis deskriptif pemahaman konsep mahasiswa pendidikan fisika dirangkum dalam tabelberikut.

Tabel 1. Statistik Hasil Pemahaman Konsep Mahasiswa

Statistik	Nilai Statistik	
	Pretes	Postes
Jumlah sampel	30	30
Skor rata-rata	35	74,5
Skor maksimum	55	95
Skor minimum	15	60
Standar deviasi	11,5221	10,36822

Hasil analisis deskriptif pemahaman konsep mahasiswa pendidikan fisika diperoleh nilai maksimum pretes dan postes 55 dan 95 dimana nilai ideal maksimum 100. Nilai minimum pretes dan postes 15 dan 60 dimana nilai ideal minimum 0. Nilai rata-rata pretes dan postes pemahaman konsep 35 dan 74,5. Peningkatan tes tersebut dikarenakan penggunaan *Virtual Laboratory* Berbasis Vba Excel menciptakan suasana pembelajaran menjadi menarik juga menyenangkan bagi peserta didik. Khususnya pada materi harmonik sederhana *Virtual Laboratory* Berbasis Vba Excel ini membantu peserta didik dalam memahami materi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Alqaan dan Widha, 2019) yang menunjukkan menggunakan Development of Macro VBA as a TPACK dengan metode 4D terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dibuktikan munculnya perbandingan nilai posttest dan pretes.

Rekapitulasi skor pemahaman konsep dan rata-rata skor sebelum diterapkan menggunakan *Virtual Laboratory* Berbasis Vba Excel dan setelah diterapkan menggunakan *Virtual Laboratory* Berbasis Vba Excel dirangkum dalam tabel 2.

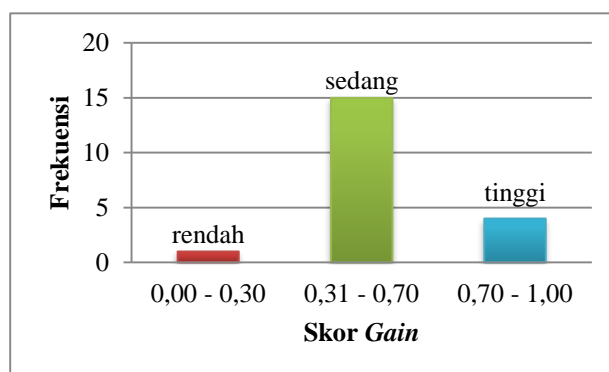
Tabel 2. Rekapitulasi Nilai N-Gain

No	Nama Peserta	Pretes	Postes	N-Gain
1	M1	15	60	0,53
2	M2	35	80	0,69
3	M3	30	70	0,57
4	M4	25	60	0,47
5	M5	50	80	0,60
6	M6	25	70	0,60
7	M7	50	75	0,50
8	M8	55	80	0,56
9	M9	15	60	0,53

10	M10	40	70	0,50
11	M11	30	80	0,71
12	M12	35	90	0,85
13	M13	55	65	0,22
14	M14	45	65	0,36
15	M15	35	70	0,54
16	M16	20	65	0,56
17	M17	25	85	0,80
18	M18	25	70	0,60
19	M19	35	70	0,54
20	M20	25	95	0,93
Rata-rata		33,5	73	0,583

Data tabel 2 menyajikan rata-rata pretes 33,5 dan postes 73 dari pemahaman konsep. Dilihat skor rata-rata hasil *n-Gain* pemahaman konsep mahasiswa 0,583 atau disebut juga dalam kategori sedang. Hal ini dikarenakan membandingkan dengan mengidentifikasi kemiripan perbedaan dua atau lebih konsep dan menyimpulkan dengan mempresentasikan pernyataan atau menemukan sebuah pola, mencontohkan tentang konsep-konsep yang sedang dipelajari, mengklasifikasi konsep umum menjadi kategori yang lebih spesifik dan merangkum satu pertanyaan masih tergolong rendah. Namun dengan menggunakan *Virtual Laboratory* Berbasis Vba Excel, peningkatan skor pemahaman konsep mahasiswa menjadi rata-rata 0,583 atau disebut kategori sedang.

Selanjutnya melihat peningkatan pemahaman konsep sebelum dan setelah menggunakan *Virtual Laboratory* Berbasis Vba Excel. Hasil peningkatan diperoleh data pretes dan postes pemahaman konsep mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil peningkatan diperoleh data pretes dan postes pemahaman konsep mahasiswa

VBA Excel ini sangat berfungsi pada dunia pendidikan, karena kemajuan zaman dalam pembelajaran semakin banyak menggunakan teknologi terbaru sehingga peserta didik semakin berwawasan dalam pengetahuan dan pembelajaran fisika dikemudian hari.

Berdasarkan grafik di atas pemahaman konsep mahasiswa yang memiliki kategori tinggi berjumlah 1 mahasiswa, kategori sedang berjumlah 15 mahasiswa, sedangkan kategori rendah 4 mahasiswa. Hasil data di atas dapat disimpulkan bahwa *Gain* mahasiswa pada pemahaman konsep dalam kategori sedang.

KESIMPULAN

Rata-rata pemahaman konsep mahasiswa mengalami perubahan dengan skor pretes mahasiswa diperoleh 35 dan postes 74,5. Rata – rata *Gain* mahasiswa dalam kategori sedang dengan skor 0,583. *Gain* mahasiswa kategori rendah berjumlah 1, kategori sedang 15 dan kategori tinggi berjumlah 4.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, X., Song, G., & Zhang, Y. (2010). Virtual and remote laboratory development: A review. *Proceedings of the 12th International Conference on Engineering, Science, Construction, and Operations in Challenging Environments - Earth and Space 2010*. [https://doi.org/10.1061/41096\(366\)368](https://doi.org/10.1061/41096(366)368)
- Ciepiela, E., Hareźlak, D., Kocot, J., Bartyński, T., Kasztelnik, M., Nowakowski, P., Gubała, T., Malawski, M., & Bubak, M. (2010). Exploratory programming in the virtual laboratory. *Proceedings of the International Multiconference on Computer Science and Information Technology, IMCSIT 2010*. <https://doi.org/10.1109/imcsit.2010.5679740>
- Ilimi, A. M., Sukarmin, S., & Sunarno, W. (2020). Development of TPACK based-physics learning media using macro VBA to enhance critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022052>
- Katoch, S. K. (2020). MS-Excel Spreadsheet Applications in Introductory Under- Graduate Physics-A Review. *Journal of Science and Technology*, 5(3).
- Lee, C. (2016). *Belajar Excel macro VBA Step by Step*. PT Elex Media Komputindo.
- Mouromadhoni, K. R., & Kuswanto, H. (2020). VISUALISASI KARAKTER GELOMBANG LISSAJOUS PADA OSILOSKOP MENGGUNAKAN SPREADSHEET MICROSOFT EXCEL PADA PEMBELAJARAN FISIKA. *EDUSAINS*. <https://doi.org/10.15408/es.v1i1i2.11338>
- Paramita, P. S. S., & Pujayanto. (2015). Media Pembelajaran Menggunakan Spreadsheet Excel Untuk Materi Osilasi Harmonik Teredam. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*.
- Perdana, R., Wahyu, A., & Kuswanto, H. (2019). Simulation using VBA in Microsoft Excel to Enhance Pre-service Physics Teachers' Motivation. *International Journal of Science and Business*.
- Randjawali, E., & Riupassa, R. D. (2016). Simulasi Benda yang Dilepas Horizontal dan Benda yang Dijatuhkan Vertikal Menggunakan VBA pada Microsoft Excel. *Prosiding Seminar Kontribusi Fisika (SKF) ITB*.
- S, A. (2008). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Karya.

- Sagala, S. (2011). *Metode Belajar Mengajar*. Alfabeta.
- Sevima. (2018). *pengertian-struktur-dan-ciri-ciri-karya-tulis-ilmiah*. Sevima.Com. Sevima.com
- Silaban, B. (2014). Hubungan Antara Penguasaan Konsep Fisika dan Kreativitas dengan Kemampuan Memecahkan Masalah pada Materi Pokok Listrik Statis. *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*, 20(1), 65–75.
- Wibowo, H. A. C. (2018). Rancang Bangun Simulasi Komputer untuk Pembelajaran Fisika pada Topik Selektor Kecepatan dengan Metode Numerik Euler. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*. <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i2.684>