

## PRAKTIKUM FISIKA BERBASIS VIRTUAL LABORATORIUM

Siti Hajar,<sup>1</sup> Muhammad Akbar<sup>2</sup>, Adeline Silaban<sup>3</sup>,  
Jan Pieter,<sup>4</sup> Putu V. M Risamasu<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Univeristas Cenderawasih (Prodi Pendidikan Fisika, Kota Jayapura, Indonesia)

<sup>2</sup>Universitas Cenderawasih (Prodi Pendidikan Fisika, Kota Jayapura, Indonesia)

<sup>3</sup>Universitas Cenderawasih (Prodi Pendidikan Fisika, Kota Jayapura, Indonesia)

<sup>4</sup>Univeristas Cenderawasih (Prodi Pendidikan Fisika, Kota Jayapura, Indonesia)

<sup>5</sup>Univeristas Cenderawasih (Prodi Pendidikan Fisika, Kota Jayapura, Indonesia)

\*Korespondensi : sitihajar.06.1991@gmail.com

### Abstrak

Telah dilaksanakan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di MTs Muhammadiyah Jayapura yaitu yang berjudul Praktikum Fisika Berbasis Virtual Laboratorium. Dalam kegiatan ini kami melibatkan siswa kelas VIII yang terdiri dari 19 orang peserta didik di mana ada 11 orang Perempuan, dan 8 orang laki-laki. Kegiatan dilaksanakan untuk mengetahui bagaimana antusias siswa dalam menggunakan *Microsoft Excel*, di mana dalam kegiatan ini, kami melakukan praktikum pada materi Optik. Awalnya kami memberikan materi Optik kepada peserta didik dan kemudian dilanjutkan dengan praktikum menggunakan alat-alat laboratorium yang telah kami siapkan sebelumnya. Setelah itu baru kami melakukan praktikum optik khususnya lensa cekung dan lensa cembung. Praktikum tersebut dilakukan dengan merancang alat menggunakan *Microsoft Excel*. Jadi di sini kami memperkenalkan bahwa *Microsoft Excel* itu bisa dipakai untuk merancang percobaan. Bukan hanya untuk membuat laporan ataupun jadwal kegiatan di sekolah. Dan di MTs Muhammadiyah itu pun fasilitas laboratoriumnya masih sangat kurang terutama alat-alat yang digunakan untuk melakukan praktikum. Oleh karena itu kami memperkenalkan cara ini untuk mengatasi masalah di atas. Dan akhirnya semua siswa juga sangat antusias mengikuti kegiatan yang kami adakan. Karena menurut mereka ini adalah pengalaman/ pengetahuan yang belum pernah mereka dapatkan sebelumnya.

Kata Kunci: Praktikum, Berbasis Virtual Laboratorium, MTs Muhammadiyah Jayapura

### Abstract

Community Service activities have been carried out at MTs Muhammadiyah Jayapura, namely Virtual Laboratory Based Physics Practicum. In this activity we involved class VIII students consisting of 19 students, of which there were 11 girls and 8 boys. The activity was carried out to find out how enthusiastic the students were in using Microsoft Excel, where in this activity, we carried out a practicum on optics material. Initially we gave Optical material to students and then continued with practicum using laboratory equipment that we had prepared previously. After that, we did optics practicum, especially concave lenses and convex lenses. The practicum was carried out by designing tools using Microsoft Excel. So here we introduce that Microsoft Excel can be used to design experiments. Not just for making reports or schedules of activities at school. And at MTs Muhammadiyah, laboratory facilities are still very lacking, especially the equipment used to carry out practicums. Therefore, we introduce this method to overcome the above problem. And finally all the students were very enthusiastic about participating in the activities we held. Because according to them this is experience/knowledge that they have never had before.

Keyword: Practicum, Virtual Laboratory Based, MTs Muhammadiyah Jayapura

## 1. PENDAHULUAN

Dalam Pendidikan disadari perlunya menghubungkan antara teori dan praktik. Hubungan antara teori dan praktik bersifat integratif, di mana teori dan praktik secara bertahap saling mengisi antara satu dengan yang lainnya, saling mencari dasar dan saling mengkaji. Oleh karena itu, dalam hal ini laboratorium dan fasilitas lainnya perlu diperhatikan oleh tenaga pendidik Ketika proses pembelajaran berlangsung. Akan tetapi masih banyak ditemui sekolah-sekolah yang menerapkan pembelajaran hanya secara teori tanpa praktik pada materi-materi pelajaran Sains.

Hal tersebut terjadi karena kurang fasilitas yang ada disekolah tersebut terutama fasilitas yang berupa alat-alat laboratoriumnya. Sehingga menyebabkan kemampuan kognitif siswa cukup rendah. Sebagian sekolah juga masih banyak yang melakukan praktikum hanya dengan menggunakan alat-alat laboratorium saja terutama dalam pembelajaran fisika sehingga banyak siswa yang menganggap bahwa fisika itu sulit.

Pengembangan bidang ilmu Fisika secara umum dapat dikelompokkan dalam tiga bidang, yaitu: Eksperimen, Teori, dan Komputasi. (Paken Pandiangan, 2012). Salah satu permasalahan yang cukup penting juga dalam pembelajaran fisika adalah rendahnya penguasaan teknologi komputer oleh sebagian besar guru fisika. Masih banyak guru yang tidak mampu menggunakan komputer baik dalam membuat media pembelajaran maupun menggunakan dalam proses pembelajaran (M. Chodzirin, 2016).

Pembelajaran masih didominasi oleh sistem pembelajaran tradisional di mana guru secara langsung menyajikan pembelajaran di depan kelas menggunakan media papan tulis (*white board*) (A. Swandi, dkk, 2020). Meskipun sudah banyak guru yang menggunakan teknologi seperti media presentasi *PowerPoint*, namun masih ada juga sebagian besar guru yang gagap teknologi yang berdampak pada kemampuan mereka dalam menggunakan teknologi (Swandi, dkk 2021). Media presentasi yang digunakan juga masih sekedar menyajikan gambar dan teks, hal ini mengakibatkan pembelajaran tidak menarik, monoton dan membosankan (I. Kaniawati, 2017). selain itu pembelajaran hanya dalam satu arah di mana guru sebagai pusat pembelajaran dan siswa menjadi lebih pasif selama pembelajaran berlangsung (A. Swandi, Nurul & Iksan, 2015), dan (Amin, & Mahmud, 2016). 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, 2020).

Oleh karena itu keterampilan IT bagi para guru fisika menjadi suatu kewajiban. Guru diharapkan tidak hanya menguasai konten fisika tetapi keterampilan dalam membuat media dan bahan ajar yang menarik juga sangat penting (B. D Amin, dkk, 2019). Arkundato & Paken Pandiangan, 2011). Menyatakan bahwa perlu upaya-upaya yang lebih serius untuk merancang dan mendesain eksperimen fisika, misalnya berbasis *Visual Basic Application* (VBA).

*Visual 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 (Trise Nurul Ain, dkk, 2021). Selain dilengkapi dengan fitur VBA, *excel* juga memiliki keunggulan berupa *spread sheet* yang dapat dimanfaatkan untuk formulasi rumus berupa data numerik yang memerlukan banyak waktu apabila dilakukan secara manual (Amalya *et al.*, 2017)

Dan Salah satu media pembelajaran yang dapat meningkatkan kreativitas siswa adalah dengan memanfaatkan laboratorium virtual (Akbar, 2020). Menurut Chen, Song

& Zhang (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. Eksperimen adalah proses menggabungkan data dengan serangkaian kegiatan untuk mendapatkan hasil percobaan. Eksperimen virtual adalah suatu alur kerja yang kompleks, yang dilakukan secara berulang dari suatu program yang di instal di Komputer.

Novita *et al.* (2016) dapat mengembangkan media pembelajaran lensa dan aplikasinya dengan menggunakan VBA pada *power point*. Penelitian Wibowo (2018) berhasil mengembangkan simulasi VBA Excel pada topik selektor kecepatan dengan metode numerik Euler. Berdasarkan penelitian Handayani *et al.* (2018), konsep pelayangan gelombang lebih mudah divisualisasikan dengan menggunakan spreadsheet *excel* dibandingkan dengan menggunakan cara analitik. Dan berbagai penelitian lainnya sehingga aplikasi VBA Excel dapat digunakan dalam membuat praktikum berbasis laboratorium virtual untuk materi-materi fisika.

Berdasarkan observasi ke sekolah MTs Muhammadiyah Jayapura di kabupaten Jayapura, ditemui bahwa guru dan sebagian besar siswa masih sangat kurang pemahamannya dalam penggunaan Microsoft Excel. Karena yang mereka ketahui bahwa Excel itu hanya digunakan untuk membuat jadwal dan buat laporan. Dan juga yang mereka ketahui bahwa cara untuk membuktikan suatu teori dalam fisika itu hanya melalui praktikum dengan menggunakan alat-alat laboratorium, setelah praktikum, kemudian mereka melakukan perhitungan secara manual. Sehingga banyak siswa yang merasa bahwa fisika itu pembelajaran yang sulit, sebab perhitungan yang lumayan susah. Akan tetapi dengan menggunakan VBA *Excel* ini kita tidak perlu menghitung besar arus listrik secara manual. Melainkan kita cukup menggunakan VBA *Excel*. Dimana kita hanya perlu mengganti ganti angka dalam aplikasi tersebut sehingga variabel VBA *Excel* ini juga dapat digunakan dalam keadaan offline. Sehingga ke depan diharapkan guru dan siswa dapat menggunakan VBA ini untuk membantu meringankan peserta didik dalam menghitung terkait arus listrik.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Pengabdian dilakukan di MTS Muhammadiyah Kabupaten Jayapura selama 1 hari yaitu pada tanggal 15 Mei 2023. Sasaran kegiatan ini adalah siswa kelas VIII MTs Muhammadiyah Kabupaten Jayapura. Penerapan IPTEKS pada kegiatan ini dengan menggunakan metode ceramah. Ketika teori dasar dipaparkan akan langsung di imbangi tutorial menggunakan aplikasi VBA Excel. Dimana siswa telah disediakan LKPD yang berisi dasar teori dan tata cara melakukan praktikum secara virtual. Sebelum diterapkan virtual laboratorium, kami menjelaskan dulu teorinya dan melakukan praktikum dengan alat-alat yang telah kami sediakan. Setelah itu baru memperkenalkan ke siswa cara penggunaan Virtual Laboratorium pada *Microsoft Excel*. Dimana rangkaian percobaannya dirancang pada *Microsoft Excel*. Hal ini bertujuan untuk memudahkan siswa ataupun guru dalam melakukan praktikum Ketika alat-alat laboratorium yang kurang memadai. Dengan merancang alat pada *Microsoft Excel* sangat membantu meringankan baik guru maupun siswa dalam segala hal, terutama mereka sudah tidak kerepotan lagi dalam merangkai alat yang akan digunakan dalam percobaan. Karena dengan menggunakan Virtual Laboratorium ini, siswa/guru bisa langsung saja merancang alatnya dengan cara mengeklik saja dan merubah variable-variabel yang perlu diubah/ yang akan diteliti. Diharapkan setelah mempelajari merangkai alat di *Microsoft*

*Excel* ini, siswa maupun guru akan merasa mudah dalam Memahami materi-materi fisika. Dan menambah wawasan baru bagi guru maupun siswa terkait merancang alat praktikum dengan menggunakan Virtual Laboratorium.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Praktikum Berbasis Virtual Laboratorium siswa kelas VIII MTs Muhammadiyah Kabupaten Jayapura dan dilaksanakan selama 1 hari yaitu pada tanggal 15 Mei 2023. Awal tahapan kegiatan ini adalah kami menyampaikan materi terkait yang digunakan/yang cocok untuk diterapkan Virtual Laboratorium, dimana pada kegiatan ini kami menggunakan materi Optik



Gambar 1. Penyampaian Materi Optik kepada siswa kelas VIII Mts Muhammadiyah Kabupaten Jayapura

Langkah selanjutnya adalah menyampaikan bagaimana cara menggunakan VBA Excel pada siswa kelas VIII MTs Muhammadiyah Kabupaten Jayapura yaitu lebih khususnya pada materi Optik



Gambar 2. Penyampaian cara penggunaan VBA Excel kepada siswa kelas VIII Mts Muhammadiyah Kabupaten Jayapura

Kemudian untuk Langkah selanjutnya adalah membimbing anak-anak dalam mengerjakan LKPD terkait materi Optik dan Penggunaan VBA *Excel*



Gambar 3. Membimbing siswa kelas VIII Mts Muhammadiyah Kabupaten Jayapura dalam mengerjakan LKPD

Kegiatan pengabdian yang dilakukan di MTs Muhammadiyah merupakan salah satu dari tridarma perguruan tinggi. Adapun alasan dibuatnya kegiatan pengabdian di sekolah tersebut ialah kurangnya fasilitas dan alat peraga yang dapat menunjang kegiatan praktikum di sekolah. Hal ini ditemui disaat survei lokasi untuk melaksanakan pengabdian. Dimana hasil wawancara kepada guru Fisika ditemukan bahwa proses pembelajaran fisika selama ini hanya menggunakan model konvensional, sehingga peserta didik kurang tertarik dalam pembelajaran fisika sehingga mengakibatkan hasil belajar fisika peserta didik menurun terutama pada materi pembelajaran yang ada praktikumnya. Karena mereka hanya bisa membayangkan saja apabila gurunya menjelaskan materi yang dipelajari saat itu baik secara teori maupun praktek. Adapun alasan guru tidak melakukan praktikum yaitu alat-alat yang ada di laboratorium masih sangat kurang memadai dan juga Ketika melakukan praktikum mereka merasa repot terutama Ketika merancang alat percobaan. Dari hal wawancara diatas diputuskan untuk membuat laboratorium virtual berbasis aplikasi *Microsoft Excel* dengan membuat simulasi praktikum fisika menggunakan *VBA Excel*. Dan juga guru fisiknya mengatakan bahwa mereka masih sangat minim pengetahuannya terkait *VBA Excel*. Karena yang mereka ketahui selama ini bahwa *Excel* itu hanya sebuah *Microsoft* yang digunakan untuk membuat laporan, membuat jadwal, dan juga sebagai salah satu aplikasi untuk membuat tabel maupun grafik. Oleh karena itu kami berinisiatif untuk melakukan pengabdian terkait *VBA Excel* di kelas VIII.

Pada pengabdian ini materi yang diangkat berupa materi optik yaitu lensa cekung dan lensa cembung yang dilakukan pada kelas VIII. Antusias peserta didik dalam mengikuti pelatihan ini sangat baik dilihat dari semangat dalam mengikuti pelatihan. Berdasarkan wawancara dengan guru dan salah satu peserta didik mengungkapkan bahwa mereka sangat senang dan antusias karena ini merupakan pengalaman pertama mereka dalam menggunakan Virtual Laboratorium berbasis aplikasi *Microsoft Excel*. Ditambah lagi dengan kekaguman siswa yang baru mengetahui bahwa *Microsoft Excel* bisa digunakan untuk melakukan praktikum/merancang alat percobaan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di MTs Muhammadiyah mengungkapkan “ucapan terima kasih telah diajarkan cara membuat laboratorium virtual

berbasis VBA *Excel* terutama pada materi optik . Fasilitas laboratorium untuk praktikum dapat digantikan dengan melakukan praktikum secara virtual”. Sedangkan bapak Kepala sekolah MTs Muhammadiyah juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kunjungan pada dosen prodi pendidikan fisika Universitas Cenderawasih untuk membantu menyelesaikan permasalahan dalam mengatasi kekurangan fasilitas laboratorium disekolahnya. Serta berharap ke depan dapat melanjutkan dalam bentuk kerja sama dalam pengaplikasian VBA pada materi-materi fisika yang lain.

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **KESIMPULAN**

Penggunaan laboratorium virtual dapat membantu guru dalam mengatasi kurangnya alat-alat laboratorium yang tersedia di sekolah tersebut. Dan juga mempermudah peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan fisika terutama pada materi optik. Minat peserta didik dalam menggunakan laboratorium virtual Berbasis VBA *Excel* lumayan tinggi karena ini adalah salah satu aplikasi yang baru mereka temukan fungsi lain dari *Microsoft Excel*.

##### **SARAN**

Perlu adanya kunjungan di sekolah-sekolah guna mengetahui permasalahan yang mereka hadapi terutama terkait kurang memadainya alat-alat laboratorium yang tersedia di sekolah, sehingga kita bisa memberikan solusi yaitu dengan menerapkan Virtual Laboratorium berbasis aplikasi *excel*. Perlu bimbingan khusus pada guru fisiknya terkait penggunaan Virtual Laboratorium berbasis *Microsoft Excel* sebelum diterapkan di siswa-siswanya.

#### **5. UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada seluruh guru maupun kepala sekolah MTs Muhammadiyah Kabupaten Jayapura yang telah membantu kelancaran kegiatan ini, dan terkhususnya guru mata Pelajaran IPA yang telah sangat membantu kami demi tercapainya kegiatan ini.

##### **REFERENSI**

- A. Swandi, B. D. Amin, S. Viridi, and F. D. Eljabbar, 2020. Harnessing Technology-Enabled Active Learning Simulations (Tealsim) On Modern Physics Concept, J. Phys. Conf. Ser., Vol. 1521, No. 2
- A. Swandi, S. H. Nurul, and Irsan. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual untuk Mengatasi Miskonsepsi Pada Materi Fisika Inti di SMAN 1 Binamu, Jenepono. Vol. 18, No. 52, PP. 20–24.
- Amalya, E., Rahmad, M., & Syahril. 2017. Perancangan Visualisasi Gelombang Berbasis VBA Dengan Microsoft Excel Sebagai Media Pembelajaran Fisika Siswa Sma. Jurnal Geliga Sains, 5(2), 95–103

- B. D. Amin and A. Mahmud. 2016. The Development of Physics Learning Instrument Based on Hypermedia and Its Influence on the Student Problem Solving Skill, *J. Educ. Pract.*, Vol. 7, No. 6, pp. 22–28, 2016.
- B. D. Amin, A. Haris, and A. Swandi, Implementation of Physics Learning Based on Hypermedia To Enhance Student’S Problem Solving Skill, *Int. J. Teach. Educ.*, vol. VII, No. 2, pp. 1–11.
- Bajpai, M dan Kumar, A. 2015. Effect of Virtual Laboratory on Students Conceptual Achievement in Physics. *International Journal of Current Research*. Vol 7, Issue 02, pp. 12808-12813, ISSN: 0975-833X
- Gunawan, dkk. 2015. Studi Pendahuluan Pada Upaya Pengembangan Laboratorium Virtual bagi Calon Guru Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*(ISSN. 2407-6902). Volume I No 2.
- Handayani, I. D., Margiantono, A., & Ahmad, F. 2018. Visualisasi perlayangan gelombang dengan memanfaatkan spreadsheet excel. *Elektrikal*, 10 (2), pp 33–36
- Hidayati, A. F., & Puspitarini, I. D. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis VBA (Visual Basic Application) Dalam Excel Pada Materi Hukum II Newton. *Seminar Nasional Fisika (SNF)*, 132–139
- I. Kaniawati, Pengaruh Simulasi Komputer Terhadap Peningkatan Penguasaan Konsep Impuls-Momentum Siswa SMA,” *Pembelajaran Sains*, Vol. 1, No. 1, pp. 24–26, 2017.
- Jaya, Hendra. 2012. Pengembangan Laboratorium Virtual Untuk Kegiatan Praktikum Dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter Di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol 2, Nomor 1.
- Mahesti Kudiastuti, dkk, 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* (ISSN. 2407-6902) Volume II No 3.
- M. Chodzirin. 2016. Pemanfaatan Information and Communication Technology bagi Pengembangan Guru Madrasah Sub Urban,” *Dimas J. Pemikir*. Agama untuk Pemberdaya., Vol. 16, No. 2.
- Novita, S. S., Khotimah, S. N., & Hidayat, W. 2016. Interactive learning media for lenses and their application using macro visual basic in microsoft powerpoint. *Journal of Physics: Conference Series*, 739.
- Paken Pandiangan & a. Arkundato. 2012. Desain Model Eksperimen Virtual Fisika Berbasis Visual Basic Application. *Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Universitas Terbuka.
- Putri Iman Sari, dkk. 2016. Penggunaan Discovery Learning Berbantuan Laboratorium Virtual pada Penguasaan Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. Volume II No 4.

- Trise Nurul, dkk. 2022. Pengembangan Simulasi Berbasis Visual Basic Application (VBA) Spreadsheet Excel pada Pembelajaran Fisika Materi Gelombang. Jurnal ilmiah Pendidikan fisika. Vol. 6(1). Pp 155-163. DOI: <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i1.4435>.
- Wibowo, H. A. C. 2018. Rancang Bangun Simulasi Komputer Untuk Pembelajaran Fisika Pada Topik Selektor Kecepatan Dengan Metode Numerik Euler. IPA Veteran, 2(2), 141–148.