



## Pengembangan *Virtual Physics Laboratory* (Vpl) Pada Konsep Perpindahan Kalor

Ubed. Alizkan, Andri Suherman, Firmanul Catur Wibowo

*Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang*

*Email: ubedalizkan@gmail.com*

### Abstrak

Telah dilakukan penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis virtual laboratorium dengan tujuan untuk mengetahui validitas atau kelayakan perangkat media pembelajaran fisika pada konsep perpindahan kalor. Tahapan pengembangan produk menggunakan model R&D (*Research and Development*) dengan prosedur penelitian 3-D yang meliputi 3 tahap yaitu, pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*) dan pengembangan (*develop*). Pada penelitian ini analisis validasi menggunakan aplikasi microsoft excel. Hasil validitas media pembelajaran fisika berbasis virtual laboratorium memperoleh nilai rata-rata sebesar 84,15% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil uji validitas tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis virtual laboratorium pada konsep perpindahan kalor dapat dikategorikan layak untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran fisika.

Kata kunci: Pengembangan Media Pembelajaran, Virtual Laboratorium, Perpindahan Kalor.

### Abstract

Research on the development of virtual laboratory-based learning media has been carried out in order to determine the validity or feasibility of physics learning media devices on the concept of heat transfer. The product development stages use the R&D (Research and Development) model with 3-D research procedures which includes 3 stages, namely, define, plan and develop. In this study, the validation analysis used the Microsoft Excel application. The results of the validity of physics learning media based on virtual laboratories obtained an average value of 84.15% with a very feasible category. Based on the results of the validity test, it can be concluded that the virtual laboratory-based learning media on the concept of heat transfer can be categorized as feasible to be applied in physics learning activities.

Keywords: Learning Media Development, Virtual Laboratory, Heat Transfer.

## PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan suatu ilmu pengetahuan yang berisi teori-teori yang sistematis, rasional dan objektif mengenai alam semesta. IPA lahir dari pengamatan terhadap suatu gejala alam (fenomena) yang dikaji secara terus-menerus dan sistematis sehingga didapatkan suatu konsep ilmu.

Fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) secara khusus mempelajari fenomena fisis yang terjadi di alam semesta baik yang bersifat makroskopis ataupun mikroskopis. Apabila fenomena mikroskopis dapat dipahami maka fenomena makroskopis juga akan mudah dimengerti (Wibowo, 2016).

Proses pembelajaran fisika hendaknya merupakan proses pembelajaran yang melibatkan aktivitas siswa yang kompleks, bukan sekedar *transfer of knowledge* dari pendidik kepada peserta didik secara tekstual.

Media pembelajaran menjadi sebuah alat yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan konsep yang abstrak, sehingga siswa dapat lebih mudah untuk memahami konsep yang diajarkan. Konsep fisika yang dianggap sulit salah satunya ialah perpindahan kalor. Konsep ini sulit untuk dipahami karena tidak dapat diamati secara langsung oleh siswa. Hal ini sesuai hasil penelitian "*Characteristic of physics consists of microscopic properties and macroscopic. In physics is defined as a concept that can be observed with the eye and measured*" (Wibowo, et al., 2016). Perpindahan kalor memuat konsep yang sulit untuk diamati secara langsung oleh siswa sehingga, penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran mempunyai peranan penting sebagai alat bantu guru dalam menjelaskan konsep perpindahan kalor.

Pengembangan berbagai media visualisasi fenomena fisis yang bersifat abstrak dan mikroskopis hingga saat ini telah banyak dilakukan untuk kepentingan proses pembelajaran fisika, diantaranya: simulasi tentang *thermal expansion* oleh She (2003); simulasi tentang optik oleh Djanet et al. (2013); dan Kaewkhong et al. (2010); simulasi tentang listrik dan magnet oleh Dega et al. (2013); sim-

ulasi *virtual laboratory* tentang fisika inti oleh Swandi et al. (2014); simulasi tentang *heat and transfer* oleh Wibowo (2016); simulasi tentang *dry cell Battery* oleh Wibowo et al. (2017).

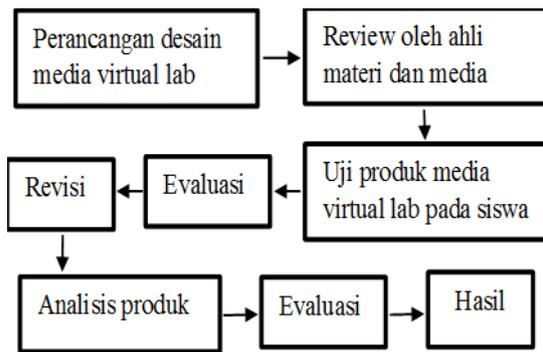
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh para peneliti dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran dalam pembelajaran fisika telah banyak dilakukan khususnya pada materi yang bersifat mikroskopis. Hingga saat ini media pembelajaran berupa simulasi yang dikembangkan sebagian besar belum bersifat *virtual lab* masih sebatas simulasi biasa yang memvisualisasikan fenomena fisisnya yang bersifat mikroskopis namun, belum memfasilitasi untuk manipulasi model. Sedangkan untuk media pembelajaran pada konsep perpindahan kalor pengembangannya hanya sebatas media simulasi biasa belum divirtual lab-kan. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep atau fenomena fisis mengenai perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi dalam tataran mikroskopis. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis virtual laboratorium yang layak untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika khususnya pada materi perpindahan kalor.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) yang berorientasi pada pengembangan produk. Pada penelitian ini produk yang dikembangkan berupa media virtual laboratorium (*Virtual Laboratory*) untuk materi perpindahan kalor SMA kelas XI.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 5 Cilegon Tahun Pelajaran 2018/ 2019. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. Sampel dalam penelitian ini menggunakan 1 kelas, yaitu Kelas XI IPA SMA Negeri 5 Kota Cilegon.

Desain penelitian ini mengacu pada beberapa tahap model penelitian pengembangan yang telah dimodifikasi dari Trianto (2012:94). Model pengembangan media pembelajaran meliputi tiga langkah yaitu, tahap pendefinisian (*define*), tahap perncanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*). Berikut adalah bagan alir kegiatan penelitian.



Gambar 1. Bagan alir kegiatan penelitian

Penelitian ini menggunakan metode analisis data kuantitatif. Data diperoleh dari hasil lembar kuisioner yang diberikan kepada ahli media, ahli materi dan siswa terhadap penilaian media yang dikembangkan. Selain itu data juga diambil dari saran dan kritik mengenai kualitas produk virtual laboratorium yang digunakan dalam pembelajaran fisika.

Teknik analisis data kuantitatif dalam penelitian ini menggunakan statistik deskriptif, yang berupa pernyataan sangat baik, baik, cukup, kurang dan sangat kurang yang diubah menjadi data kuantitatif dengan skala 5 yaitu dengan penskoran dari 1 sampai 5. Skor yang dieperoleh dari penilaian oleh uji ahli media dan materi akan dihitung dan diubah menjadi bentuk data kuantitatif untuk menentukan kelayakan media virtual laboratorium yang sudah dikembangkan berdasarkan tabel 1.

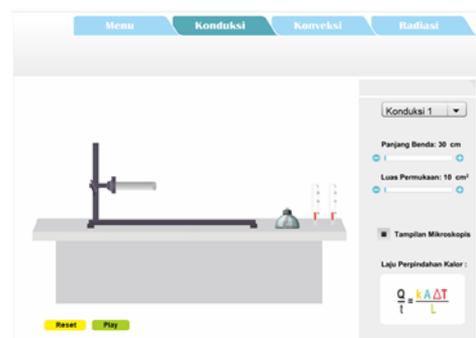
Skor Dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
< 20	Tidak layak
21%-40%	Kurang layak
41%-60%	Cukup layak
61-80%	Layak
81-100%	Sangat layak

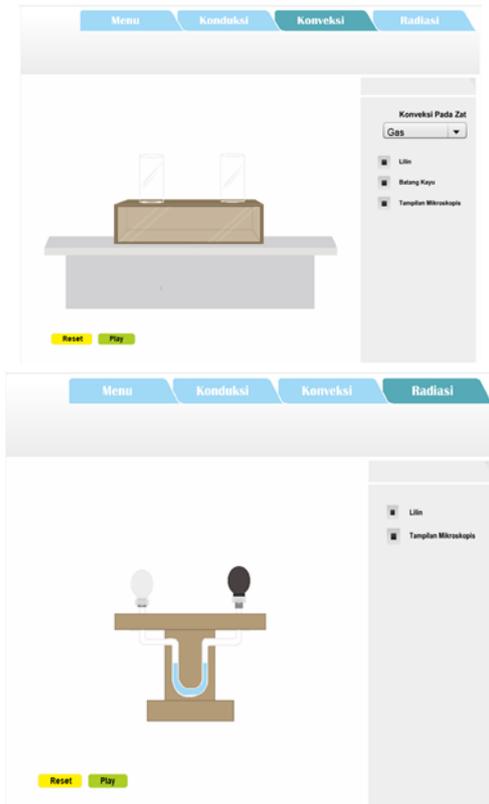
Tabel 1. Interpretasi Kategori Kelayakan Media Pembelajaran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran berbasis virtual laboratorium dengan menggunakan aplikasi Adobe Flash CS 6.0 sebagai media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep perpindahan kalor dalam tataran mikroskopis. Produk media pembelajaran ini dibuat dan dirancang oleh peneliti dengan tujuan dapat digunakan sebagai alat bantu guru dalam menjelaskan konsep perpindahan kalor.

Media virtual laboratorium yang telah dikembangkan dilengkapi dengan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, dasar teori dan simulasi demonstrasi/experimen mengenai materi perpindahan kalor. Berikut gambar tampilan media virtual laboratorium yang telah dikembangkan.





**Gambar 2.** Tampilan simulasi perpindahan kalor

Berdasarkan produk media pembelajaran berbasis virtual laboratorium yang telah dikembangkan, dinilai oleh para ahli. Validasi ahli dilakukan oleh tiga orang ahli media dan 1 orang ahli materi. Setelah melakukan validasi dan revisi maka media dapat di uji kepada siswa SMA Kelas XI. Uji coba terbatas dilakukan di SMAN 5 Kota Cilegon. Berikut adalah hasil validasi oleh ahli media, materi dan uji coba terbatas kepada siswa.

**Tabel 2.** Hasil Validasi Ahli Media

N o	Aspek	presen- tase
1	Kualitas Desain Media Simulasi Virtual Laboratorium	86,6%
2	Interaktifitas Media Simulasi Virtual Laboratorium	90%

**Tabel 3.** Hasil Validasi Ahli Materi

N o	Aspek	Presen- tase
1	Kesesuaian Media Simulasi Virtual laboratorium dengan Kurikulum	80%
2	Aspek Motivasi Belajar	80%
3	Aspek Bahasa	80%

**Tabel 4.** Hasil Validasi Ahli Materi

N o	Aspek	presen- tase
1	Ilustrasi	93,5 %
2	kebahasan	91,05%
3	Motivasi	93,5%

Berdasarkan hasil penilaian uji validitas oleh ahli media, materi dan uji coba terbatas kepada siswa, didapatkan nilai rata-rata validasi sebesar 87% dengan kategori valid atau layak digunakan oleh guru sebagai alat bantu media pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi perpindahan kalor.

## KESIMPULAN

Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis virtual laboratorium pada konsep perpindahan kalor untuk siswa kelas XI SMA telah berhasil dibuat dan diuji ke-layakannya. Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi, ahli media dan uji coba terbatas kepada siswa SMAN 5 Cilegon dengan nilai rata-rata validasi sebesar 87%. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa media virtual laboratorium pada konsep perpindahan kalor yang dikembangkan dapat dikatakan valid dan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan kesimpulan diatas berikut saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan:

1. Guru harus mempunyai keterampilan

dalam menggunakan media Virtual laboratorium.

2. Untuk penelitian selanjutnya penulis menyarankan pengembangan media virtual laboratorium pada konsep perpindahan kalor dapat dikembangkan lebih banyak variabel sehingga, kegiatan praktikum dapat terfasilitasi dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. (2010). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Dega, B. G., Kriek, J., & Mogese, T. F. (2013). Students' Conceptual Change in Electricity and Magnetism using Simulations: A Comparison of Cognitive Perturbation and Cognitive Conflict. *Journal of Research in Science Teaching*, 50 (6), 667-669.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Djanet, B. Fouad, C., & Djamel, K. (2013). What Thinks' the University's Students about Propagation of Light in the Vacuum. *European Scientific Journal*, 9 (24), 197-213.
- Holman, J.P. (1997). *Heat Transfer* 8th Edition. USA: McGraw-Hill Companies Inc.
- Jian, Brown, D.J., & Billet. E. (2005). Development of a Virtual Laboratory Experiment for Biology. *European Journal of Open, Distance and E-learning* 1 (195):1-8.
- Kaewkhong, K., Mazzolini, A., Narumon Emarat N., & Arayathanitkul, C (2010). Thai High-School Students' Misconceptions about and Models of Light Refraction through a Planar Surface. *Physics Education Journal*, 45 (1), 91-101.
- Reynold, W.C., & Perkins, H.C. (1983) *Engineering Thermodynamics*. New York: Mc Graw Hill.
- Riski Rahman. J., Wawan, S., & Eka. F. (2008). Optimalisasi Macromedia Flash Untuk Mendukung Pembelajaran Berbasis Komputer Pada Program Studi Ilmu Komputer FPMIPA UPI. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 1, 1-10.
- Sadiman, et al. (2008). *Media Pendidikan: pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- She, H. C. (2003). DSLM Instructional Approach to Conceptual Change Involving Thermal Expansion. *Research in Science and Technological Education*, 21 (1), 43-45.
- Stoecker, Wilbert. F., & Jones. (1982). *Refrigeration and Air Conditioning*. New York: Mc Graw Hill.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Swandi, A., Hidayah. S.N., & Irsan, L.J. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual untuk Mengatasi Miskonsepsi pada Materi Fisika Inti di SMAN 1 Binamu Jeneponto. *Jurnal Fisika Indonesia*, 19, 20-25.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam KTSP*. Pt Bumi Aksara.
- Wibowo, F.C., et al. (2016). Microscopic Virtual Media (MVM) in Physics Learning: Case Study on Students Understanding of Heat Transfer. *Journal of Physics: Conference Series*. 739 012044.
- Wibowo, F.C., et al. (2017). Effectiveness of Dry Cell Microscopic Simulation (DCMS) to Promote Conceptual Understanding about Battery. *Journal of Physics: Conference Series*. 887 012009.