



Keefektifan Penggunaan Virtual Lab Terhadap Penguasaan Konsep Materi Fisika Modern

Hutri Handayani Isra¹, Mardia Hi Rahman²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Khairun, Indonesia
Email: hutrihandayani@unkhair.ac.id, mardiah.rahman1@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords:

Virtual Laboratory;
Physics Learning;
Modern Physics;

Article history:

Received 2023-08-08
Revised 2023-09-19
Accepted 2023-10-28

ABSTRACT

The effectiveness of the Physics learning process, especially in higher education, will be good if the implementation is able to emphasize the process, because the quality of the process will determine learning outcomes. Practicum is very important in order to support learning and emphasize the process aspect. This is based on the aim of learning as a process, namely improving thinking skills, the teaching and learning process using a virtual laboratory can stimulate students to be more active in participating in teaching and learning activities. The class atmosphere became more lively and students were more enthusiastic in participating in the learning process. The purpose of this study was to see student perceptions of the use of virtual laboratories for modern physics topics. The use of virtual laboratories is reinforced by the statements of students who mostly agree with using virtual laboratories, because this is a positive thing that can foster interest and prevent students from getting bored. Through the use of this virtual physics laboratory, students can carry out scientific work, through interaction with the physics program, students will increase their understanding of modern physics courses. Based on the results of the research and discussion, it can be concluded that learning using the Virtual Laboratory is effective in improving physics learning which can have a positive influence on students' understanding of concepts in modern physics material.

This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Hutri Handayani Isra
Prodi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Khairun; hutrihandayani@unkhair.ac.id



PENDAHULUAN

Keberadaan laboratorium di suatu perguruan tinggi merupakan hal yang sangat penting karena akan menunjang pembelajaran sekaligus teori fisika yang telah atau yang sedang dipelajari mahasiswa dalam kelas. Dalam perkembangannya fisika merupakan ilmu pengetahuan alam yang mengkaji interaksi antara energi dan materi. Seorang peserta didik diharapkan menguasai konsep fisika secara teori namun mampu menggunakan pula metode ilmiah untuk membuktikan konsep fisika yang didapatkan dari teori yang dipelajari. Pembelajaran Fisika selayaknya dapat memberikan pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi peserta didik. Pembelajaran fisika diarahkan untuk membantu peserta didik untuk memperoleh pengalaman tentang alam sekitar. Pemberian pemahaman langsung terkait teori dimaksudkan sangatlah efektif pelaksanaannya jika pembelajaran dilakukan melalui kegiatan praktikum. Praktik laboratorium merupakan cara yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut. Praktikum fisika akan memberikan pengalaman untuk belajar saat melakukan percobaan dan dalam menganalisa data sesuai.

Proses pembelajaran Fisika khususnya pada perguruan tinggi menjadi baik jika dalam pelaksanaannya mampu menekankan pada proses, karna kualitas proses akan menentukan hasil belajar. Peningkatan kualitas proses dalam pembelajaran fisika dengan menggunakan sarana laboratorium. Kegiatan laboratorium dapat melatih sikap ilmiah peserta didik dalam memahami konsep pelajaran (Samsudin, 2013). Praktikum menjadi sangat penting dalam rangka mendukung pembelajaran dan memberikan penekanan pada aspek proses. Hal ini didasarkan pada tujuan pembelajaran sebagai proses yaitu meningkatkan kemampuan berpikir. Keterampilan generik yang dapat dimunculkan melalui pembelajaran fisika yaitu pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, kesadaran akan skala besaran, kemampuan menggunakan bahasa simbolik, kemampuan berpikir dalam kerangka taat azas, kemampuan inferensi logika, kemampuan memahami hukum sebab akibat, kemampuan membuat model matematik, dan kemampuan membangun konsep abstrak (Brotosiswoyo, 2013).

Dalam perkuliahan fisika, mahasiswa mampu berpikir ilmiah yang dapat menunjang pemahaman konsep fisika yang ia miliki. Pemahaman konsep ini sangat penting bagi setiap orang. Menurut Ibrahim (2012) yang mengatakan bahwa betapa pentingnya memahami konsep yang dapat dilihat dari dicantumkannya pemahaman konsep pada kurikulum setiap jenjang pendidikan. Menurut Bloom dalam Anderson, et al., (2001) ada tujuh indikator yang dapat dikembangkan dalam tingkatan proses kognitif pemahaman. Indikator tersebut antara lain interpretasi, mencontohkan, mengklasifikasikan, menggeneralisasikan, inferensi, membandingkan dan menjelaskan. Kenyataannya kondisi berbeda apabila sarana laboratorium belum memadai dapat mempengaruhi faktor keberhasilan kegiatan pembelajaran, seperti pada perkuliahan fisika modern, sebagian besar materi yang di ajarkan bersifat abstrak. Sehingga solusi yang diambil adalah memanfaatkan media



pembelajaran. Media pembelajaran berfungsi sebagai bahan materi yang dapat merangsang minat dan pikiran mahasiswa dalam kegiatan belajar. Media pembelajaran tersebut adalah *virtual laboratory*.

Laboratorium virtual memanfaatkan komputer untuk mensimulasikan sesuatu yang rumit, perangkat percobaan yang mahal atau mengganti percobaan di lingkungan berbahaya (Mahanta dan Sarma, 2012). *Virtual laboratory* diharapkan mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi terkait peralatan laboratorium yang kurang memadai dan memberikan kontribusi dalam mencapai tujuan pembelajaran fisika karena *virtual laboratory* dapat memberikan visualisasi bagaimana praktikum dilakukan.

METODE PENELITIAN

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi Pendidikan Fisika Universitas Khairun semester V. Subjek penelitian dipilih secara acak berjumlah 25 mahasiswa. *Treatment* yang diberikan kepada subjek penelitian adalah pembelajaran menggunakan *virtual laboratory* pada materi efek fotolistrik dan difraksi elektron. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan instrumen angket.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal, mahasiswa dikenalkan dengan *virtual laboratory* dan diajarkan cara penggunaannya. Setelah itu, mahasiswa diorientasikan untuk menggunakan *Virtual Lab* dalam mengawali perkuliahan untuk mendapatkan pengalaman awal terhadap prosedur dan konsep yang akan dipelajari. Pada tahap berikutnya yaitu memberikan tugas melakukan praktikum untuk mendapatkan data dan membuat laporan kemudian pada tahap refleksi mahasiswa dengan bimbingan dosen merefleksikan tugas yang telah dilakukan dan hasil diskusi untuk mendapatkan pemahaman,

Proses pembelajaran akan berhasil jika adanya faktor yang saling mempengaruhi motivasi belajar siswa selain dari diri sendiri juga diperoleh dari lingkungan belajar seperti guru dan sumber belajar. Jika keduanya saling mempengaruhi maka hasil belajar siswa akan meningkat. Peran guru sangat penting dalam meningkatkan motivasi belajar siswa, antara lain guru dapat menyediakan suasana belajar yang menyenangkan dan dapat mengasah kemampuan berpikir kreatif siswa selama proses pembelajaran dan memilih media atau sumber pembelajaran yang sesuai dengan materi pelajaran. Salah satunya cara untuk membuat pembelajaran menjadi menyenangkan dan mengasah kemampuan berpikir kreatif siswa adalah dengan menggunakan laboratorium virtual dalam proses pembelajaran. Laboratorium virtual ini bisa lebih mempermudah siswa untuk melakukan praktikum dan memahami konsep-konsep fisika. Sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Dari data yang diperoleh dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa baik yang diajarkan dengan menggunakan laboratorium virtual maupun secara konvensional. Dari rata-rata N-

Gain dapat diketahui bahwa peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada setiap indikator juga berbeda signifikan, dimana kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Berdasarkan uji-t juga dapat diketahui bahwa perbedaan peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif kedua kelas berbeda signifikan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dijelaskan bahwa proses belajar mengajar dengan menggunakan laboratorium virtual dapat merangsang siswa untuk lebih aktif dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar. Suasana kelas menjadi lebih hidup dan siswa lebih bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran.

Hasil tanggapan mahasiswa di rangkum dalam bentuk diagram di bawah ini:

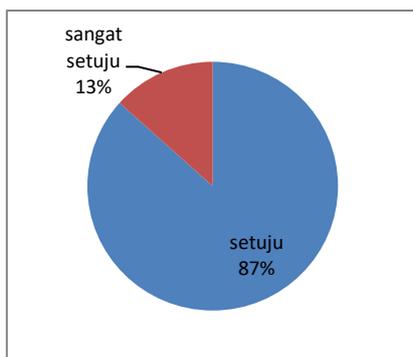


Diagram 1. Hasil tanggapan mahasiswa terkait pertanyaan pembelajaran fisika dengan menggunakan media pembelajaran *virtual laboratory* membantu saya memahami konsep fisika modern.

Pada diagram di samping menunjukkan 87% setuju dan 13% sangat setuju.

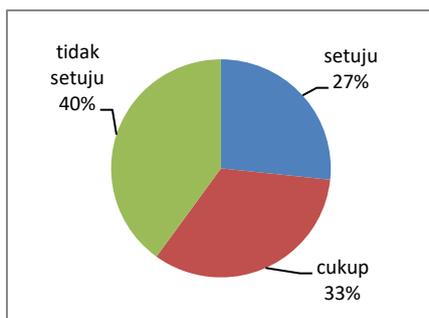


Diagram 2. Hasil tanggapan mahasiswa terkait pertanyaan pembelajaran fisika dengan menggunakan media pembelajaran *virtual laboratory* belum sesuai dengan cara belajar yang saya inginkan. Pada diagram di samping menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan tanggapan tidak setuju 40% tidak setuju, cukup sebanyak 33% dan setuju hanya sebagian kecil yaitu 27%.

Pertanyaan ini merupakan poin pertanyaan negatif yang berkorelasi dengan pernyataan positif lainnya.

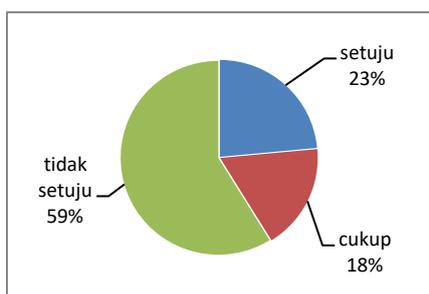


Diagram 3. Hasil tanggapan mahasiswa terkait pertanyaan Saya menjadi kurang mengerti dalam mempelajari fisika dengan menggunakan media pembelajaran *virtual laboratory*. Pada diagram disamping menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan tanggapan tidak setuju sebanyak 59%, cukup 18% dan setuju sebanyak 23%. Pertanyaan ini merupakan poin pertanyaan negatif yang berkorelasi dengan pernyataan positif lainnya.

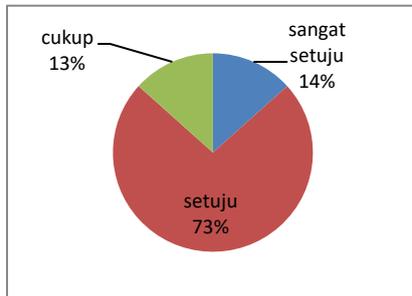


Diagram 4. Hasil tanggapan mahasiswa terkait pertanyaan belajar dengan menggunakan *virtual laboratory* dapat menarik rasa keingintahuan saya. Pada diagram di samping ini menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan tanggapan setuju sebanyak 73%, sangat setuju sebanyak 14% dan cukup sebanyak 13%

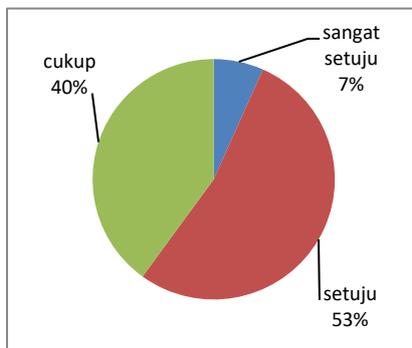


Diagram 5. Hasil tanggapan mahasiswa terkait pertanyaan Belajar dengan menggunakan *virtual laboratory* membuat materi fisika modern mudah diingat. Pada diagram di samping ini menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan tanggapan sangat setuju 7%, cukup sebanyak 40% dan setuju sebanyak 53%.

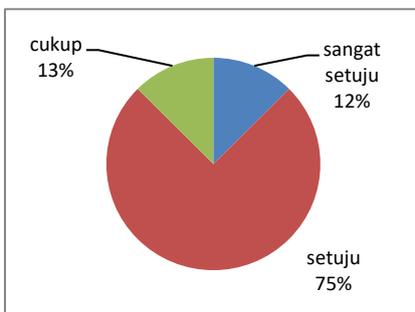


Diagram 6. Hasil tanggapan mahasiswa terkait pertanyaan Media yang digunakan mudah dioperasikan. Pada diagram disamping ini menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan tanggapan setuju 75%, sangat setuju 12%, cukup 13%.

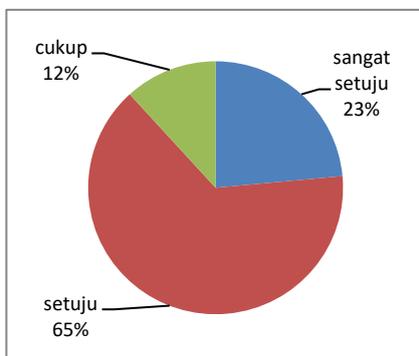


Diagram 7. Hasil tanggapan mahasiswa terkait pertanyaan Media yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pada diagram disamping ini menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan tanggapan setuju sebanyak 65%, sangat setuju 23% dan cukup 12%.

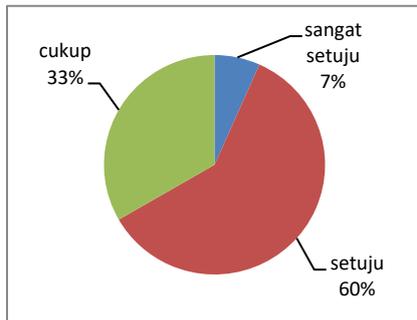


Diagram 8. Hasil tanggapan mahasiswa terkait pertanyaan Media yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pada diagram disamping ini menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan tanggapan setuju sebanyak 60%, cukup sebanyak 33% dan sangat setuju 7%.

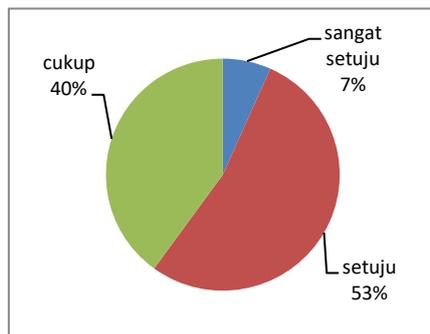


Diagram 9. Hasil tanggapan mahasiswa terkait pertanyaan Saya merasa praktikum dengan *virtual laboratory* lebih efektif dan efisien. Pada diagram disamping ini menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan tanggapan setuju sebanyak 53%, cukup sebanyak 40% dan sangat setuju 7%.

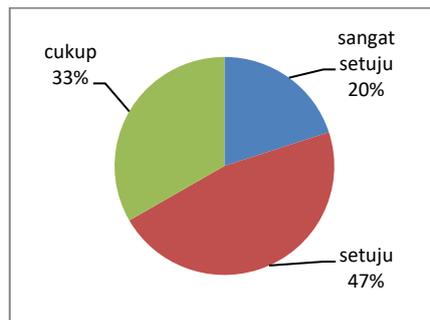


Diagram 10. Hasil tanggapan mahasiswa terkait pertanyaan Saya tertarik apabila pembelajaran terutama praktikum/eksperimen dilaksanakan dengan *virtual laboratory* dan diterapkan pada materi lain. Pada diagram disamping ini menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan tanggapan setuju sebanyak 47%, sangat setuju 20% dan cukup 33%.

Persepsi mahasiswa terhadap pemanfaatan laboratorium virtual untuk topik fisika modern mendapatkan respon positif mahasiswa. Penggunaan laboratorium virtual diperkuat dengan pernyataan siswa yang sebagian besar mengungkapkan setuju menggunakan laboratorium virtual, karena hal ini merupakan hal yang positif yang dapat menumbuhkan minat dan menghindarkan mahasiswa dari kejenuhan. Selain itu, pembelajaran yang menggunakan laboratorium virtual mampu memberikan variasi-variasi dalam proses pembelajaran fisika, karena laboratorium dapat menggambarkan secara visual langkah-langkah praktikum dan pengambilan data praktikum secara cepat. Penjelasan di atas menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium virtual dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Laboratorium virtual dapat dijadikan alternatif untuk tetap bisa melakukan eksperimen fisika. Selain lebih murah dan terjangkau, juga lebih aman bagi mahasiswa sebagai pengguna. Kegiatan praktikum merupakan salah satu kegiatan yang sangat berperan dalam meningkatkan keberhasilan proses belajar mengajar, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif yang dapat mendorong mahasiswa menjadi lebih aktif dalam



proses pembelajaran fisika. Namun halnya dalam melaksanakan kegiatan praktikum virtual pasti akan ada beberapa kendala yang dialami oleh siswa ketika proses pelaksanaan praktikum virtual. Berdasarkan Hasil tanggapan mahasiswa terdapat beberapa kendala, Kendala faktor eksternal terdiri dari indikator fasilitas. Indikator kendala yang pertama dilihat dari fasilitas yang dimiliki oleh mahasiswa berupa perangkat pembelajaran seperti laptop.

Berdasarkan hasil angket tanggapan mahasiswa dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang positif dan signifikan penggunaan *virtual laboratory* terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada mata kuliah fisika modern di Jurusan Pendidikan Fisika FKIP Universitas Khairun. Hal ini berarti proses pembelajaran menggunakan *virtual laboratory* dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Pemanfaatan Laboratorium konsep fisika. Laboratorium virtual yang berperan sebagai produk teknologi bertujuan untuk mengantarkan mahasiswa agar memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang berkaitan erat dengan proses dan produk teknologi. Peningkatan penguasaan konsep yang dialami setelah melalui proses belajar disebabkan akibat dirangsang secara aktif untuk mempelajari konsep yang ada. Hasil diatas sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa model virtual laboratory fisika modern dapat meningkatkan keterampilan generik sains (salam, 2013). Pembelajaran berbasis virtual laboratory dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa pada topik listrik dinamis (Gunawan, 2013). Penggunaan simulasi dan interaktif virtual laboratory pada pembelajaran fisika modern khususnya pada pokok bahasan fisika inti dapat meningkatkan pemahaman konsep (Sinaga, 2011). Penjelasan di atas menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium virtual dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika sehingga Laboratorium virtual dapat dijadikan alternatif eksperimen fisika.

virtual bukan untuk menggantikan peran laboratorium yang sebenarnya (laboratorium riil), namun sebagai alternatif solusi atas minimnya peralatan laboratorium fisika yang sesungguhnya. Eksperimen adalah bagian utama dalam pembelajaran fisika. Melalui pemanfaatan laboratorium virtual fisika ini mahasiswa dapat melakukan kerja ilmiah, melalui interaksi dengan program fisika mahasiswa akan semakin meningkat pemahamannya terhadap

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa Pembelajaran menggunakan *virtual laboratory* tersebut efektif untuk meningkatkan pembelajaran fisika yang dapat berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep mahasiswa pada materi fisika modern.



REFERENCES

- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R., (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy*. New York: Longman Publishing.
- Brotosiswoyo, B.S. (2001). *Hakekat Pembelajaran IPA di Perguruan Tinggi*. Jakarta: PAUPPAI Dirjen Dikti Depdiknas.
- Gunawan. (2013). Model Virtual Laboratory Fisika Modern untuk Meningkatkan Keterampilan Generic Sains Calon Guru. Program study pendidikan fisika, FKIP Universitas Mataram. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, VOLUME 20, NOMOR 1, APRIL 2013. ISSN 2302-996X
- Ibrahim, M. (2012). *Konsep, Miskonsepsi dan cara Pembelajarannya*. Surabaya: Unesa University Press
- Mahanta, A., & Sarma, K.K. (2012). Online Resource and ICT-Aided Virtual Laboratory Setup. *International Journal of Computer Applications*, 52 (6), 44-48.
- Salam, H, dkk. (2013). Pembelajaran Berbasis Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep pada Materi Listrik Dinamis. *Proceedings of the 4th International Conference on Teacher Education; Join Conference UPI & UPSI Bandung*
- Samsudin, A., Suhendi, E., Efendi, R., & Suhandi, A. (2012). Pengembangan "Cels" dalam Eksperimen Fisika Dasar untuk Mengembangkan Performance Skills dan Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal*
- Sinaga, P. (2011). Penerapan Simulasi Dan Interactive Virtual Laboratory Pada Pembelajaran Fisika Modern Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Radioaktivitas Inti, Reaksi Inti Dan Aplikasinya. Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Nuklir PTNBR – BATAN Bandung*