

Media Eksakta

Journal available at: <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jme>
e-ISSN: 2776-799x p-ISSN: 0216-3144

Studi Deskriptif Pemahaman Konsep Rangkaian Listrik Arus Searah Melalui Pembelajaran Laboratorium Riil dan Virtual

Descriptive Study of Understanding the Concept of Direct Current Electrical Circuits Through Real and Virtual Laboratory Learning

T. H. Indrah*, Darsikin, I. K. Werdhiana

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

*e-mail: harry.indrah3@gmail.com

Article Info

Article History:

Received: 30 April 2021

Accepted: 21 Mei 2021

Published: 31 Mei 2021

Keywords:

Pemahaman Konsep
Laboratorium Riil
Laboratorium Virtual

Abstract

This study aims to describe the understanding of the concept of direct current electrical circuits through real and virtual laboratory learning. Subjects and respondents to this study as many as 6 students of the Physics Education Study Program class of 2016 who have programmed basic physics courses. The research instrument used is a three-tier multiple choice diagnostic test with DIRECT 1.1 which is a question of multiple choice with the reason in answering the question, each choice of answers accompanied by a choice of confidence level index in answering or CRI. The test instrument used as many as 24 question numbers. The test result data is then analyzed to determine the percentage of scientific concepts, understand alternative concepts, and do not understand concepts both before practicum and after practicum for each group. Based on the results of the analysis of research data, the concept of students before practicum either follow the learning through the real laboratory first then the virtual laboratory, as well as students who follow the learning through the virtual laboratory first then the real laboratory in the categorized very low, while after practicum in high categorization. Understanding the concept in students who have followed the learning using the real laboratory first then the virtual laboratory is relatively better compared to students who follow the learning using a virtual laboratory first then a real laboratory.

PENDAHULUAN

Laboratorium virtual sangat menarik untuk ditelaah karena dapat menjadi alternatif dan jalan untuk mengikuti sertakan siswa dalam mengenalkan teknologi dalam pembelajaran di kelas [1].

Penerapan laboratorium virtual membuat prestasi dan perilaku positif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional [2]. Menggunakan labortorium rill dan laboratorium virtual lebih meningkatkan pemahaman siswa dibandingkan hanya dengan menggunakan laboratorium virtual saja atau laboratorium rill saja [3].

Meningkatnya isu penggunaan laboratorium virtual sebagai pengganti laboratorium sains dikarenakan meningkatnya biaya laboratorium rill dan meningkatnya jumlah orang yang mengikuti pendidikan jarak jauh [4]. Penggunaan *Virtual Labs* sebagai pengalaman siswa dalam melakukan praktikum sebanding dengan menggunakan *Hands-on Activity* [5]. Pemahaman konsep siswa rangkaian listrik arus searah menggunakan *Virtual Labs* lebih signifikan dibandingkan dengan *Interactive Demonstrations*

menggunakan laboratorium rill, namun tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap perilaku siswa [6]. Praktium virtual dapat membantu siswa untuk memahami konsep dasar dari perpindahan panas dan juga dapat menyediakan simulasi dari proses sains yang begitu mirip dengan laboratorium normal [7]. Namun, penelitian tentang bagaimana pemahaman konsep siswa dengan urutan pelaksanaan laboratorium rill yang diikuti oleh laboratorium virtual ataupun laboratorium virtual yang diikuti oleh laboratorium rill belum pernah dilakukan.

Untuk itu dilakukan penelitian studi deskriptif pemahaman konsep rangkaian listrik arus searah dengan penggunaan laboratorium rill dan laboratorium virtual pada mahasiswa calon guru fisika.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep mahasiswa tentang rangkaian listrik arus searah setelah mengikuti praktikum menggunakan laboratorium riil dan virtual. Adapun pendekatan yang

digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Subjek dan responden penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika angkatan 2016 yang telah memprogram mata kuliah Fisika Dasar sebanyak 6 orang.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes diagnostik three-tier multiple choice. Tes diagnostik *three-tier multiple choice* merupakan soal pilihan ganda dengan jumlah pilihan sebanyak lima dilengkapi dengan tingkat kedua merupakan alasan mahasiswa menjawab pertanyaan secara terbuka, kemudian dilengkapi dengan skala tingkat keyakinan *CRI*. Soal yang digunakan sebagai instrumen tes diagnostik *three-tier multiple choice* ini diadaptasi oleh peneliti dari referensi [8], soal yang digunakan sebanyak 24 butir.

Pengumpulan data dilakukan dengan soal *three-tier multiple choice diagnostic test with DIRECT 1.1*. Teknik yang dapat digunakan untuk menelusuri keadaan pemahaman konsep mahasiswa yaitu dengan menggunakan seperangkat tes diagnostik dengan menggunakan *CRI* (*Certainly of Response Index*). *CRI* sendiri merupakan tingkat keyakinan responden dalam menjawab pertanyaan yang diberikan. Karena *CRI* dapat mengidentifikasi berdasarkan tingkat keyakinan responden, sehingga penerapan metode kejujuran mahasiswa dalam menjawab *CRI* merupakan hal yang sangat penting dan harus diperhatikan [9]. Sedangkan *DIRECT 1.1* merupakan tes yang dirancang khusus untuk mengetahui kelemahan-kelemahan konsep yang berada dalam diri mahasiswa. Pengumpulan data dilakukan pada kedua grup secara dua tahap yaitu pada tahap tes awal dan tes akhir. Berikut kriteria keyakinan jawaban mahasiswa berdasarkan skala *CRI* [10]:

Tabel 1. Cri Dan Kriterianya

| CRI | Kriteria |
|-----|---|
| 0 | Menerka (<i>Totally guessed answer</i>) |
| 1 | Hampir diterka (<i>Almost guess</i>) |
| 2 | Tidak yakin (<i>Not sure</i>) |
| 3 | Yakin (<i>Sure</i>) |
| 4 | Hampir pasti benar (<i>Almost certain</i>) |
| 5 | Pasti benar (<i>Certain</i>) |

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif. Data yang diperoleh melalui hasil tes pilihan ganda tiga tingkat dianalisis paham konsep alternatif, paham konsep dan tidak paham konsep yang terdapat pada jawaban-jawaban tersebut sehingga didapatkan paham konsep alternatif, paham konsep dan tidak paham konsep mahasiswa secara keseluruhan pada

Tabel 4. Persentase Rata-Rata Pemahaman Konsep Setiap Indikator

konsep fluida dinamis. Kriteria penilaian dengan teknik modifikasi CRI yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2 [11].

Tabel 2. Kriteria Jawaban Menggunakan Cri

| Jawaban | Alasan | CRI | Kriteria |
|----------------|---------------|------------|-------------------------|
| benar | benar | 3 – 5 | Paham konsep ilmiah |
| benar | benar | 0 – 2 | Tidak paham konsep |
| benar | salah | 0 – 2 | Tidak paham konsep |
| salah | benar | 0 – 2 | Tidak paham konsep |
| salah | salah | 0 – 2 | Tidak paham konsep |
| salah | salah | 3 – 5 | Paham konsep alternatif |
| salah | benar | 3 – 5 | Paham konsep alternatif |
| benar | salah | 3 – 5 | Paham konsep alternatif |

Data yang diperoleh dari jawaban akan dipersentasekan dan dianalisis menggunakan statistik sederhana yaitu menyajikan persentase pemahaman konsep mahasiswa untuk setiap item. Untuk menentukan persentase berdasarkan setiap option digunakan persamaan [12]:

Keterangan:

A : persentase pemilihan setiap item

x :jumlah mahasiswa yang memilih item

n :Jumlah peserta tes

Setelah itu dilakukan perhitungan rata-rata pemahaman konsep, selanjutnya persentase pemahaman konsep atau paham konsep ilmiah dikualifikasikan sebagai berikut[13].

Tabel 3. Persentase Kualifikasi Pemahaman Konsep

| Percentase(%) | Kualifikasi Pemahaman Konsep |
|----------------------|-------------------------------------|
| 81 – 100 | Sangat tinggi |
| 61 – 80,99 | Tinggi |
| 41 – 60,99 | Cukup |
| 21 – 40,99 | Rendah |
| 0 – 20,99 | Sangat rendah |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan pemahaman konsep mahasiswa dalam memahami konsep rangkaian listrik arus searah:

| No | Indikator | Group | Sebelum Praktikum | | | Sesudah Praktikum | | |
|----|-----------|--------------|-------------------|--------|-------|-------------------|-------|--------|
| | | | PI | TP | PA | PI | TP | PA |
| 1 | 1 | Riil-Virtual | 16,67 | 0,00 | 83,33 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Virtual-Riil | 16,67 | 0,00 | 83,33 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 2 | Riil-Virtual | 0,00 | 88,89 | 11,11 | 22,22 | 0,00 | 77,78 |
| | | Virtual-Riil | 11,11 | 55,56 | 33,33 | 77,78 | 0,00 | 22,22 |
| 3 | 3 | Riil-Virtual | 66,67 | 0,00 | 33,33 | 83,33 | 0,00 | 16,67 |
| | | Virtual-Riil | 66,67 | 0,00 | 33,33 | 50,00 | 0,00 | 50,00 |
| 4 | 4 | Riil-Virtual | 16,67 | 50,00 | 33,33 | 66,67 | 0,00 | 33,33 |
| | | Virtual-Riil | 16,67 | 50,00 | 33,33 | 16,67 | 0,00 | 83,33 |
| 5 | 5 | Riil-Virtual | 0,00 | 66,67 | 33,33 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Virtual-Riil | 16,67 | 50,00 | 33,33 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 6 | Riil-Virtual | 33,33 | 33,33 | 33,33 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Virtual-Riil | 0,00 | 50,00 | 50,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 7 | Riil-Virtual | 0,00 | 50,00 | 50,00 | 16,67 | 0,00 | 83,33 |
| | | Virtual-Riil | 0,00 | 83,33 | 16,67 | 33,33 | 16,67 | 50,00 |
| 8 | 8 | Riil-Virtual | 33,33 | 11,11 | 55,56 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Virtual-Riil | 22,22 | 22,22 | 55,56 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 9 | Riil-Virtual | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| | | Virtual-Riil | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 33,33 | 66,67 |
| 10 | 10 | Riil-Virtual | 0,00 | 66,67 | 33,33 | 50,00 | 0,00 | 50,00 |
| | | Virtual-Riil | 16,67 | 66,67 | 16,67 | 50,00 | 0,00 | 50,00 |
| 11 | 11 | Riil-Virtual | 0,00 | 16,67 | 83,33 | 16,67 | 0,00 | 83,33 |
| | | Virtual-Riil | 0,00 | 50,00 | 50,00 | 66,67 | 0,00 | 33,33 |
| 12 | 12 | Riil-Virtual | 0,00 | 33,33 | 66,67 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | Virtual-Riil | 33,33 | 0,00 | 66,67 | 100,00 | 0,00 | 0,00 |

Keterangan:

Riil-Virtual : Responden yang mengikuti pembelajaran melalui laboratorium riil terlebih dahulu kemudian laboratorium virtual.

Virtual-Riil : Responden yang mengikuti pembelajaran melalui laboratorium

virtual telebih dahulu kemudian laboratorium riil.

PI : Paham Konsep Ilmiah
 TP : Tidak paham Konsep Ilmiah
 PA : Paham Konsep Alternatif

Hasil analisis penelitian menunjukkan penerapan tes diagnostik tiga tingkat dapat mengidentifikasi pemahaman

kONSEP mahasiswa dalam materi fisika. Analisis ini mengacu pada tiga kategori yaitu paham konsep ilmiah, tidak paham konsep dan miskonsepsi. Berdasarkan tabel 4 di atas, pemahaman awal mahasiswa tentang konsep rangkaian listrik arus searah relatif sama yaitu untuk paham konsep ilmiah grup riil-virtual sebesar 13,89% sedangkan grup virtual-riil sebesar 16,67%. Untuk tidak paham konsep ilmiah grup riil-virtual sebesar 43,06% sedangkan grup virtual-riil sebesar 43,98%.

Untuk miskonsepsi grup riil-virtual sebesar 43,06% sedangkan untuk grup virtual-riil sebesar 39,35%. Setelah praktikum pemahaman mahasiswa tentang konsep rangkaian listrik arus searah mengalami perubahan yaitu untuk paham konsep ilmiah grup riil-virtual sebesar 62,96% sedangkan grup virtual-riil sebesar 63,89%. Untuk tidak paham konsep ilmiah sebesar grup riil-virtual sebesar 0,00% sedangkan grup virtual-riil sebesar 5,09%. Untuk miskonsepsi atau paham konsep alternatif grup riil-virtual sebesar 37,04% sedangkan grup virtual-riil sebesar 31,02%.

Pembahasan

Perubahan paham konsep ilmiah dari sebelum praktikum dengan setelah praktikum pada grup riil-virtual yaitu dari 13,89% menjadi 69,96% sedangkan grup virtual-riil yaitu dari 16,67% menjadi 63,89%. Peningkatan paham konsep ilmiah pada grup riil-virtual 8,85% lebih besar dari pada grup virtual-riil. Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa indikator yang mengalami perubahan pemahaman konsep yang signifikan yaitu pada indikator 1, 2, 3, 5, 6, 8, 11 dan 12. Hal ini dikarenakan materi pada indikator tersebut dapat diperlakukan pada pembelajaran menggunakan laboratorium riil dan virtual, sedangkan indikator 4, 7, 9 dan 10 membahas tentang konsep mikroskopis sehingga sangat sulit untuk dilakukan praktikum dengan keadaan laboratorium yang terbatas. Hasil yang di peroleh dari perubahan paham konsep ilmiah setiap indikator berbeda, baik grup riil-virtual maupun virtual-riil menunjukkan dominansi yang berbeda untuk setiap indikator

Berdasarkan persentase kualifikasi pemahaman konsep oleh [13], pemahaman konsep mahasiswa sebelum praktikum baik yang mengikuti pembelajaran melalui laboratorium riil dulu kemudian laboratorium virtual, maupun mahasiswa yang mengikuti pembelajaran melalui laboratorium virtual dulu kemudian laboratorium riil di kategorikan sangat rendah, sedangkan setelah praktikum di kategorikan tinggi. Untuk perubahan paham konsep ilmiah dari sebelum praktikum dengan setelah praktikum terlihat bahwa grup riil-virtual menunjukkan perubahan yang sedikit lebih baik dari grup virtual-riil.

Untuk setiap kasus penggunaan laboratorium riil dulu kemudian laboratorium virtual atau laboratorium virtual dulu kemudian laboratorium riil berbeda untuk setiap kondisi dan materi [3]. Misalnya saja pada penelitian [14] menunjukkan laboratorium riil harus mendahului laboratorium virtual saat ada kebutuhan untuk mengontekstualisasikan pembelajaran bagi siswa dengan sedikit pengalaman sebelumnya dari fenomena atau sistem yang diteliti (misalnya studi tentang arus laut). Disisi lain, penelitian oleh [15] bahwa laboratorium virtual harus mendahului laboratorium riil ketika eksperimentasi laboratorium riil menyangkut

fenomena atau sistem yang agak kompleks. Dalam kasus seperti itu, tingkat ketelitian laboratorium virtual digunakan rendah, karena mereka meninggalkan rincian yang ditemukan di laboratorium riil dan fokus hanya pada fitur struktural yang harus dipelajari.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Pemahaman konsep mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran melalui laboratorium riil dan virtual dapat di kategorikan tinggi

Pemahaman konsep pada mahasiswa yang telah mengikuti pembelajaran menggunakan laboratorium riil dulu kemudian laboratorium virtual relatif lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan laboratorium virtual dulu kemudian laboratorium riil.

Saran

Bagi peneliti berikutnya diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut tentang pemahaman konsep pada materi rangkaian arus listrik searah pada mahasiswa. Penelitian berikutnya diharapkan dapat mengungkap bagaimana cara meredam miskonsepsi dan meningkatkan penguasaan konsep fisika menjadi lebih baik.

REFERENSI

- [1] Bowen, A., & Reid, D., "Development of Interactive Virtual Laboratories to Help Students Learn Difficult Concepts in Thermodynamics," *Martin Award Paper*, vol. 49, no. 4, pp. 229-238, 2015.
- [2] Tüysüz, C., "The Effect of The Virtual Laboratory on Student Achiment and Attitude in Chemistry," *International Online Journal of Educational Sciences*, vol. 2, no. 1, pp. 37-53, 2010.
- [3] Zacharia, Z.C. and Olympiou G., "Blending Physical and Virtual Manipulatives to Improve Understanding in The Domain Of Light and Shadow," *Science Education*, vol. 96, no. 1, pp. 21-47, 2012.
- [4] Hawkin, I., Phelps, A., "Virtual laboratory vs. traditional laboratory: which is more effective for teaching electrochemistry?," *The Royal Society of Chemistry*, vol. 14, pp. 516-523, 2013.
- [5] Finstein, & Jeanne, "Do Student in General High School Physics Class Learn as Much from Virtual Labs as from Hands-On Labs," *National Teacher Education Journal*, vol. 6, no. 3, pp. 61-70, 2013.
- [6] Faour, M.A. & Ayoubi, Z., "The effect of using virtual laboratory on grade 10 students' conceptual understanding and their attitudes towards physics," *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, vol. 4 no. 1, pp. 54-68, 2018.

- [7] Omar, N., Zulkifili, R., "Development of a Virtual Laboratory for Radiation Heat Transfer," *European Journal of Scientific Research*, vol. 32, no. 4, pp. 562-571, 2009.
- [8] Engelhardt, P. V., & Beichner, R. J., "Students' understanding of direct current resistive electrical circuits," *American Journal of Physics*, vol. 72, pp. 98-115, 2004.
- [9] Hasan, S., & Bagayoko, D., "Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI)," *Physics Education*, vol. 34, no. 5, pp. 294-299, 2014.
- [10] Yuyu R T., "Identifikasi MiskONSEPSI Pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI)," *Mimbar Pendidikan Fisika*, vol. 26, no. 3, 12-20, 2005.
- [11] Auliyani, A., et al., "Analisis Kesulitan Pemahaman Siswa pada Materi Sifat Koligatif Larutan dengan Menggunakan Three-Tier Multiple Choice Diagnostic test di Kelas XII IPA 2 SMAN 5 Banda Aceh," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*, vol. 2 no. 1, 2016.
- [12] Riduan, "Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula," *Bandung: Alfabeta*, 2004.
- [13] Zulkarnain, I., "Model Penemuan Terbimbing dengan Teknik Mind Mapping Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP". *Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 2, Nomor 3, 2014
- [14] Winn, W., Stahr, F., Sarason, C., Fruland, R., Oppenheimer, P., & Lee, Y-L., "Learning oceanography from a computer simulation compared with direct experience at sea," *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 43, pp. 25-42, 2006.
- [15] Zacharia, Z., & Anderson, O. R., "The effects of an interactive computer-based simulation prior to performing a laboratory inquiry-based experiment on students' conceptual understanding of physics," *American Journal of Physics*, vol. 71, no. 6, pp. 618-629, 2003.