

Eksperimen Terbimbing untuk Mengubah Pemahaman Mahasiswa tentang Beda Potensial dan Arus dalam Rangkaian Arus Searah

Guided Experiments to Change Students' Understanding of Voltage and Current in Direct Current Circuits

Niluh Eka Puspayanti*, I Komang Werdhiana

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan eksperimen terbimbing untuk mengubah pemahaman mahasiswa tentang beda potensial dan arus dalam rangkaian arus searah. Metode penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Subjek penelitian adalah mahasiswa pendidikan fisika. Jumlah mahasiswa yang mengikuti eksperimen sebanyak 16 orang. Teknik pengumpulan data menggunakan tes dan wawancara. Hasil tes awal menunjukkan banyak mahasiswa yang mengalami miskonsepsi terhadap konsep beda potensial dan arus dalam rangkaian arus searah. Setelah melakukan kegiatan eksperimen, mahasiswa menjawab kembali tes yang yang diberikan. Hasil tes menunjukkan kegiatan eksperimen yang dilakukan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep rangkaian listrik arus searah. Jadi, dapat disimpulkan eksperimen terbimbing dapat mengubah pemahaman mahasiswa tentang beda potensial dan arus dalam rangkaian arus searah.

Kata Kunci Eksperimen Terbimbing, Pemahaman Mahasiswa, Rangkaian Arus Searah

Abstract This study aimed to describe a guided experiment to change students' understanding of voltage and current in a direct current circuit. The study was qualitative research. The subjects were physics education students. The experiment was followed by 16 students. Data collection techniques were test and interview. The results of the pretest showed that many students had misconceptions about the concept of voltage and current in a direct current circuit. After conducting the experiment, the students answered the given test again. The test results show that the experiment carried out could improve students' understanding of the concept of direct current electric circuits. So, it can be concluded that guided experiments can change students' understanding of voltage and current in direct current circuits.

Keywords Guided Experiment, Students' Understanding, Direct Current Circuit

Corresponding Author*

E-mail: ekapuspayanti97@gmail.com

Received 20 September 2021; Accepted 15 November; available Online 26 December 2021

1. Pendahuluan

Kebanyakan mahasiswa cenderung tidak dapat menjelaskan pengaruh baterai dalam suatu rangkaian listrik. Mahasiswa cenderung memiliki ide bahwa baterai adalah sumber arus listrik yang konstan dan cenderung banyak digunakan dalam menjawab soal-soal pada rangkaian listrik (Küçüközer & Kocakulah, 2007). Mahasiswa tidak bisa membedakan sifat arus dan tegangan dalam menyelesaikan masalah (Engelhardt & Beichner, 2004). Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa belum memahami konsep sifat arus dan sumber tegangan dengan baik. Sehingga mahasiswa cenderung beranggapan saat

sebuah lampu disusun berbeda maka memiliki sumber tegangan dan arus listrik sama.

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari gejala fisis alam melalui kerja ilmiah sehingga lebih cocok pembelajarannya menggunakan metode eksperimen (Darmawan et al., 2013; Rismaningsih, 2016). Metode eksperimen adalah metode yang dapat melatih perorangan atau kelompok dalam melakukan suatu percobaan menggunakan bahan-bahan dan peralatan laboratorium (Rismawati et al., 2016). Metode eksperimen mendorong mahasiswa menggunakan segala panca inderanya dalam mengamati fenomena yang terjadi dan jeli melihat persamaan dan perbedaan yang terjadi dalam eksperimen (Fatma & Utami, 2018). Metode eksperimen terbimbing memberikan kesempatan mahasiswa melakukan percobaan sehingga mengalami sendiri proses penemuan konsep dengan bimbingan dosen. Keunggulan metode eksperimen dibandingkan metode demonstrasi adalah memberikan kesempatan penuh untuk mengembangkan kemampuan yang dimiliki untuk menemukan konsep yang sedang dipelajari (Sayekti, 2016).

Kegiatan eksperimen sangat dibutuhkan untuk membantu mahasiswa terlibat secara langsung dalam menemukan konsep rangkaian listrik secara mandiri (Bethany et al., 2016). Metode eksperimen memberikan kesempatan mahasiswa melakukan percobaan, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan disampaikan dalam bentuk laporan. Tujuan metode ini agar mahasiswa menemukan sendiri jawaban dari permasalahan yang dihadapinya dengan mencoba sendiri. Apabila mahasiswa belajar di dalam laboratorium maka dapat terjun langsung mengaplikasikan konsep dari teori yang dipelajari dari buku, guru, dan sumber lainnya sehingga dapat lebih memahami konsep dari pembelajaran tersebut. Contoh untuk membuktikan apakah setiap rangkaian mengalir arus listrik sama, maka dilakukan suatu eksperimen sederhana dengan membuat berbagai rangkaian listrik kemudian diukur arus listriknya.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Kevil (2014) menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa dalam menyelesaikan soal masih sangat rendah. Mahasiswa cenderung menggunakan arus dan tegangan dalam menyelesaikan soal. Pengalaman eksperimen sangat mempengaruhi pemahaman mahasiswa untuk menemukan konsep secara mandiri. Penelitian yang dilakukan oleh Damayanti (2014) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan metode eksperimen terhadap hasil belajar fisika. Hasil penelitian Hasanah et al. (2018) menunjukkan dengan metode eksperimen terbimbing mengalami peningkatan pemahaman lebih baik daripada menggunakan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan uraian di atas maka tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan eksperimen terbimbing untuk mengubah pemahaman mahasiswa tentang beda potensial dan arus dalam rangkaian arus searah. Kegiatan eksperimen yang diberikan untuk membantu mahasiswa menemukan konsep secara mandiri dengan diberikan bimbingan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Metode penelitian ini dipilih untuk mendeskripsikan pemahaman mahasiswa secara kualitatif tentang rangkaian listrik arus searah setelah melakukan eksperimen.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium pendidikan fisika tahun ajaran 2018/2019. Subjek penelitian berjumlah 16 mahasiswa yang dipilih berdasarkan pertimbangan kelas telah mempelajari materi beda potensial dan arus. Teknik pengumpulan data menggunakan tes dan wawancara. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes pemahaman konsep dan instrumen wawancara. Instrumen tes ini berupa pilihan ganda beralasan yang digunakan untuk mengetahui kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal materi beda potensial dan arus dalam rangkaian listrik arus searah. Wawancara digunakan untuk mengkonfirmasi jawaban mahasiswa dan mendukung hasil tes pemahaman konsep.

Analisis pemahaman konsep mahasiswa dapat dilihat dari hasil skor mahasiswa yang berkategori tinggi, sedang, dan rendah. Analisis data menggunakan deskriptif untuk memahami tingkat kemampuan mahasiswa dalam mengerjakan soal-soal berbentuk pilihan ganda beralasan. Sudjana (1996) meyakini rumus untuk menentukan kategori responden adalah sebagai berikut.

- Kategori tinggi, diperoleh dengan rumus : $\text{Nilai} < \bar{X} - SD$
- Kategori sedang, diperoleh dengan rumus : $\bar{X} - SD \leq \text{Nilai} < \bar{X} + SD$
- Kategori rendah, diperoleh dengan rumus : $\text{Nilai} > \bar{X} + SD$

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil Pretest

Tabel 1. Hasil *Pretest* Pilihan Jawaban Responden untuk Setiap Butir Soal

Nomor Soal	Pilihan Jawaban Mahasiswa				
	A	B	C	D	E
1	18	2	1	0	0
2	1	5	5	10	0
3	4	2	15	0	0
4	11	0	9	1	0
5	14	0	7	0	0
6	0	1	7	13	0
7	10	4	7	0	0
8	6	0	11	4	0
9	0	12	3	6	0
10	4	2	15	0	0

Pada Tabel 1, menunjukkan bahwa mahasiswa yang memilih jawaban salah paling banyak terdapat pada soal nomor 1 dengan 18 orang yang memilih jawaban A dari 21 orang yang mengikuti tes. Hal ini dikarenakan mahasiswa belum memahami konsep dengan baik terhadap kuat arus dan beda potensial dalam suatu rangkaian. Sedangkan mahasiswa yang menjawab paling banyak benar pada soal nomor 4 dengan 11 orang yang memilih jawaban benar. Soal nomor 4 tentang menganalisis sebuah lampu yang apabila

salah satu lampu dilepaskan dari soketnya. Sedangkan untuk soal No. 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 masih banyak mahasiswa yang mengalami miskonsepsi terhadap suatu konsep.

Hasil Posttest

Tabel 2. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Pilihan Jawaban Responden Untuk Setiap Butir Soal

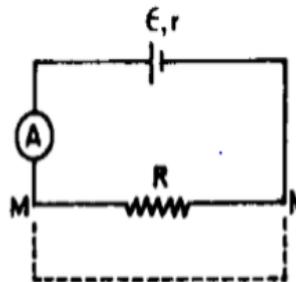
No	Perubahan pilihan jawaban mahasiswa									
	A		B		C		D		E	
	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post
1	13	2	2	2	1	12	0	0	0	0
2	1	3	5	2	6	3	4	8	0	0
3	4	6	2	2	100	1	0	7	0	0
4	11	16	0	0	4	0	1	0	0	0
5	10	3	0	3	6	10	0	0	0	0
6	0	4	1	3	4	7	11	2	0	0
7	7	2	4	10	5	3	0	1	0	0
8	0	2	3	0	13	6	3	8	0	0
9	0	2	11	3	3	2	2	9	0	0
10	4	6	1	8	10	3	0	0	0	0

Setelah melakukan eksperimen perubahan jawaban mahasiswa nampak pada hasil *posttest*. Pada saat *posttest* mahasiswa banyak yang memilih jawaban dengan benar. Namun pada soal nomor 10 masih banyak mahasiswa yang memilih jawaban yang tidak benar. Hal ini dikarenakan mahasiswa mengalami miskonsepsi terhadap konsep yang diberikan. Setelah melakukan eksperimen jawaban mahasiswa mengalami perubahan. Pada soal No. 1, *pretest* kebanyakan mahasiswa menjawab pilihan A sebanyak 13 orang dan untuk pilihan b hanya 2 orang sedangkan yang menjawab C hanya 1 orang. Sedangkan yang mengalami miskonsepsi terhadap suatu konsep terutama pada konsep rangkaian arus searah.

Pembahasan

Pada hasil *pretest* menunjukkan bahwa mahasiswa masih banyak mengalami miskonsepsi terhadap suatu konsep beda potensial dan arus. Mahasiswa yang menjawab dengan benar hanya 52% dan 48% yang menjawab salah dari 10 soal yang diberikan. Hal ini menunjukkan mahasiswa mengalami miskonsepsi terhadap menganalisis soal yang diberikan. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Kevil (2014) menyimpulkan bahwa penyebab pemahaman konsep mahasiswa yang rendah karena mahasiswa sulit untuk memahami soal yang berhubungan dengan pemahaman konsep. Mahasiswa cenderung keliru membedakan mana arus dan tegangan pada suatu rangkaian listrik. Masih banyak mahasiswa mengalami miskonsepsi terhadap suatu rangkaian listrik dan bingung untuk menentukan komponen-komponen terutama arus dan tegangan pada rangkaian (Cohen et al., 1983).

Salah satu contohnya pada soal yang menentukan sumber arus dan tegangan pada suatu rangkaian antar titik M dan N yang ditambahkan sebuah hambatan berupa kawat tebal dan pendek seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian yang Menggambarkan Adanya Hambatan

Mahasiswa yang menjawab dengan salah ataupun benar cenderung fokus pada arus dan binggung menentukan sifat arus dan sumber tegangan (Engelhardt & Beichner, 2004). Pada saat kegiatan eksperimen, mahasiswa sebelum melakukan percobaan terlebih dahulu mengerjakan lembar kerja mahasiswa dengan soal yang diberikan terkait soal yang diberikan ketika *pretest*. Kemudian mahasiswa melakukan beberapa percobaan terkait dengan soal yang diberikan. Setelah mahasiswa melakukan percobaan, mahasiswa diberikan waktu untuk menjawab kembali soal yang telah diberikan. Hasil jawaban mahasiswa menunjukkan bahwa sebelum mahasiswa melakukan percobaan mahasiswa mengalami miskonsep terhadap suatu konsep untuk menentukan beda potensial dan arus dalam rangkaian listrik. Setelah melakukan percobaan jawaban mahasiswa mengalami perbedaan yang mana mahasiswa telah memahami konsep dengan baik. Sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa kegiatan laboratorium sangat dibutuhkan untuk mendorong mahasiswa terlibat secara langsung dalam menemukan konsep rangkaian listrik secara mandiri (Bethany et al., 2016).

Berdasarkan hasil tes *posttest* yang diberikan menggunakan soal yang sama pada saat *pretest* mahasiswa mengalami perbedaan dalam menjawab. Mahasiswa menjawab dengan benar sebanyak 85% dan menjawab salah 15% dari 10 soal yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa memahami konsep dengan baik setelah melakukan beberapa percobaan yang diberikan.

Sementara jika dilihat dari soal yang sama pada Gambar 1. Mahasiswa cenderung menjawab benar dengan memilih jawaban arus yang mengalir melalui amperemeter meningkat dan sebagian besar arus mengalir melalui kawat tembaga. Mahasiswa beranggapan bahwa apabila suatu rangkaian yang diberikan hambatan maka arus yang mengalir pada amperemeter akan meningkat sedangkan sebagian arus akan mengalir pada kawat tembaga. Mahasiswa cenderung fokus untuk melihat rangkaian apakah rangkaian diseriikan ataupun diparalelkan. Sehingga mahasiswa tidak lagi binggung untuk menentukan sifat arus dan sumber tegangan pada suatu rangkaian listrik.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rasnita et al. (2021) yang menunjukkan penggunaan metode pembelajaran eksperimen terbimbing lebih baik daripada penggunaan metode pembelajaran konvensional. Senada juga dengan penelitian Darmiyati (2020) menunjukkan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan metode eksperimen dapat meningkatkan keaktifan yang mencerminkan motivasi dan ketuntasan belajar.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisa data yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa eksperimen terbimbing dapat mengubah pemahaman mahasiswa tentang beda potensial dan arus dalam rangkaian arus searah. Tes awal menunjukkan banyak mahasiswa yang mengalami miskonsepsi terhadap konsep beda potensial dan arus dalam rangkaian arus searah. Kebanyakan mahasiswa menganggap apabila lampu yang dipasang secara parallel dan memiliki dua atau satu hambatan maka lampu akan tidak menyala dengan baik. Saat salah satu lampu dilepaskan dari soketnya maka tidak ada sumber tegangan yang akan mengalir pada kedua lampu tersebut. Mahasiswa cenderung susah untuk membedakan kuat arus dan tegangan. Setelah melakukan eksperimen mahasiswa mengalami perubahan terhadap konsep yang ada karena mahasiswa mampu menemukan konsep secara mandiri melalui beberapa eksperimen yang dilakukan. Sehingga dari kegiatan eksperimen dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap suatu konsep.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka penulis mengemukakan saran yang dapat dipertimbangkan, yaitu hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai suatu gambaran umum pemahaman kualitatif mahasiswa mengenai konsep beda potensial dan arus dalam suatu rangkaian yang masih tergolong rendah sehingga dapat diupayakan penggunaan metode pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Bethany R., Wilcox, & Lewandowsk, H. J. (2016). Open-Ended Versus Guided Laboratory Activities: Impact on Students' Beliefs About Experimental Physics. *Physics Education Research*, 12(2), 1-8.
- Chini, J. J., Madsen, A., Gire, E. N., Rebello, S., & Puntambekar, S. (2012). Exploration of Factors that Affect the Comparative Effectiveness of Physical and Virtual Manipulatives in an Undergraduate Laboratory. *Physics Education Research*, 8(1), 1-12.
- Cohen, R., Eylon, B., & Ganiel, U. (1983). Potential Difference and Current in Simple Electric Circuit: A Study of student' Concepts. *American Journal of Physics*, 51(5), 407-412.
- Damayanti, N. (2014). Pemahaman Siswa pada Materi Fisika dengan Menggunakan Metode Eksperimen. *Jurnal Pendidikan Fisika*.

- Darmawan, J., Halim, A., & Nur, S. (2013). Metode Pembelajaran Eksperimen Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (JPSI)*, 22-33.
- Darmiyati, E. S. (2020). Pembelajaran Inquiry Terbimbing dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Biologi Siswa SMA. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 61-69.
- Engelhardt, P. V., & Beichner, R. J. (2004). Students' Understanding of Direct Current Resistive Electrical Circuits. *Am. J. Phys*, 72(1), 98-115.
- Fatma, E., & Utami, L. (2018). Studi Komparasi Metode Eksperimen Berbasis Inkuiri dan Verifikasi terhadap Keterampilan Generik Sains. *JTK: Jurnal Tadris Kimiya*, 3(2), 145-157.
- Hasanah, N., Suryana, Y., & Nugraha, A. (2018). Pengaruh Metode Eksperimen terhadap Pemahaman Siswa tentang Gaya dapat Mengubah Gerak Suatu Benda. *Pedadidaktka*, 5(1), 127-139.
- Kevil. (2014). Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Küçüközer, H., & Kocakulah, S. (2007). Secondary School Students' Misconceptions about Simple Electric Circuits. *Turkish Science Education*, 4(1), 101-115.
- Rasnita, Dewi, R., & Ilmi, A. R. M. (2021). Pengaruh Metode Pembelajaran Eksperimen Terbimbing terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pesawat Sederhana di Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama (SMP) NU Kaplongan Kecamatan Karangampel Kabupaten Indramayu. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, dan Sains*, 5(1), 11-14.
- Rismaningsih, F. (2016). Perbedaan Penggunaan Metode Eksperimen dengan Pendekatan Inkuiri dan Verifikasi terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 49(3), 98-108.
- Rismawati, Ratman, & Dewi, A. I. (2016). Penerapan Metode Eksperimen dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi Panas pada Siswa Kelas IV SDN No. 1 Balukang 2. *Jurnal Kreatif Tadulako Online* 4(1), 119-215.
- Salim, P., & Yenny, S. (1991). *Kamus Bahasa Indonesia Computer*. Palu, Indonesia: Modern English Pres.
- Sayekti, I. C. (2016). Pembelajaran IPA Menggunakan Inkuiri Terbimbing melalui Eksperimen dan Demonstrasi ditinjau dari Kemampuan Analisis Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(1), 6-16.
- Sudjana. (1996). *Metode Statistika*. Bandung, Indonesia: Tarsito.