

BAGAIMANA PERBANDINGAN PENGUASAAN KONSEP SISWA SMP DAN SMA PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH ?

Nafilah Husnaul Azizah, Sentot Kusairi

Pascasarjana Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Malang

Email: nafilahazizah62@gmail.com

Diterima: 29 November 2021. **Direvisi:** 24 Juli 2022 **Disetujui:** 30 September 2022.

Abstrak

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk membandingkan penguasaan konsep siswa di beberapa dua sekolah SMP dan satu sekolah SMA di Kabupaten Malang pada materi listrik arus searah. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan instrumen soal berupa pilihan ganda sebanyak 10 butir soal yang diadaptasi dari *Determining and Interpreting Resistive Electric Circuit Concepts Test*. Subjek penelitian terdiri dari 33 siswa SMP dan 33 siswa SMA di Kabupaten Malang. Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara penguasaan konsep siswa SMP dan siswa SMA dengan kategori penguasaan konsep tergolong baik untuk siswa SMP (72,72). Siswa SMA masih tergolong dalam kategori cukup (57,27). Dari hasil penelitian yang ditemukan ada beberapa kesulitan yang dialami oleh siswa pada konsep listrik arus searah yaitu kesulitan dalam mengilustrasikan konsep medan listrik pada rangkaian listrik dan kesalahan konsep mengenai arus. Penelitian ini bermanfaat sebagai pedoman untuk peneliti lain agar dapat melakukan penelitian tentang penguasaan konsep siswa sekolah menengah.

Kata Kunci: penguasaan konsep, siswa SMP, siswa SMA, listrik arus searah.

Abstract

The purpose of this study was to compare the mastery of students' concepts in two junior high schools and one high school in Malang Regency on direct current electricity. This study uses a quantitative descriptive method with 10 multiple-choice questions as an instrument adapted from the Determining and Interpreting Resistive Electric Circuit Concepts Test. The research subjects consisted of 33 junior high school students and 33 high school students in Malang Regency. The results in this study indicate that there is a significant difference between the concept mastery of junior high school students and high school students with the category of mastery of concepts classified as good for junior high school students (72,72). High school students are still in the sufficient category (57.27). From the results of the study, it was found that there were several difficulties experienced by students in the concept of direct current electricity, namely difficulties in illustrating the concept of electric fields in electric circuits and misconceptions about currents. This research is useful as a guideline for other researchers to research the concept of mastery of high school students.

Keywords: concept mastery, junior high school student, high school student, direct current electricity.

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran fisika merupakan dapat menguasai konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan bermacam-macam fenomena alam (Kemendikbud, 2014). Penguasaan konsep dalam kategori baik dapat menolong siswa untuk bisa memecahkan masalah fisika karena penguasaan konsep yang tepat dapat mendeskripsikan konsep yang sesuai dan bisa digunakan dalam memecahkan persoalan (Sajadi, Amiripour, Rostamy & Malkhalifeh, 2013; Hedge & Meera, 2012; Docktor & Mestre, 2014; Ryan, Frodermann, Heller & Mason, 2016).

Penguasaan konsep kuat dan benar sangat dibutuhkan sebagai proses kognitif dalam aktivitas pemecahan masalah siswa (Docktor & Mestre, 2014; Goszewski, Moyer, Bazan & Wagner, 2013; Ibrahim & Rebello, 2012; Lin & Singh, 2015; Ryan, Frodermann, Heller & Mason, 2016; Santrock, 2011). Pemahaman konsep siswa merupakan salah satu studi awal dan meluas dalam pendidikan fisika (Docktor & Mestre, 2014).

Kesalahan dalam penguasaan yaitu merupakan kesalahan yang terjadi akibat siswa tidak menguasai konsep, menghafal dan salah mengartikan (Berg, 1991). Kesalahan konsep merupakan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menafsirkan konsep, istilah, dan prinsip atau salah dalam menggunakannya (Kastolan, 1992). Siswa yang memiliki penguasaan konsep listrik yang baik akan memiliki pemikiran yang baik juga dalam menyelesaikan permasalahan fisika (Ding, Wei & Liu, 2016).

Siswa memikirkan bahwa baterai sebagai sumber arus konstan dan jawaban yang diberikan tidak konsisten dengan konservasi listrik (Smith & Van Kampe, 2011). Siswa yang kesulitan dalam memahami sub materi *single-loop* dan rangkaian resistive (Papanikolaou, Tombras, Van De Bogart, & Stetzer, 2015). Komparasi siswa sekolah menengah atas dan mahasiswa ditemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi hubungan seri dan paralel dalam diagram (Engelhardt & Beichner, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan penguasaan konsep materi listrik arus searah pada siswa di dua SMP dan satu SMA di Kabupaten Malang. Penelitian ini mempunyai tujuan yaitu untuk mendeskripsikan kesulitan yang dirasakan oleh siswa SMP dan siswa SMA. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pendidik untuk mengerti penguasaan konsep siswa yang salah dan berpotensi muncul dalam konsep listrik arus searah.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Subjek penelitian terdiri dari 20 siswa SMP

kelas 2, 13 siswa SMP kelas 3 dan 33 siswa SMAN kelas 1. Instrumen pengukuran berupa 10 buah soal pilihan ganda yang diadaptasi dari *Determining and Interpreting Resistive and Electric Circuit Concepts Test*.

Data penguasaan konsep siswa SMP dan siswa SMA dikumpulkan menggunakan google form. Analisis data dilakukan dengan menggunakan statistik deskriptif dan inferensial parametrik uji *independent sample t-test*. Hasil indikator soal dan distribusi butir soal terdapat pada Tabel 1.

Kategori penguasaan konsep siswa didasarkan pada kriteria Arikunto (2013) pada Tabel 2.

Tabel 1. Indikator dan Distribusi Butir Soal

Indikator	Butir Soal	Skor Valid
Menganalisis berbagai rangkaian arus listrik	1	0,639**
	5	0,483**
	9	0,476**
Menerapkan konsep daya dan konservasi energi (listrik) pada rangkaian listrik arus searah	4	0,202
	7	0,209
	8	0,299*
Menganalisis beda potensial pada rangkaian arus listrik	6	0,500**
	10	1**
Menganalisis rangkaian arus listrik yang mengalir dengan rangkaian paralel	2	0,552**
Menganalisis filamen bola lampu pada rangkaian arus listrik	3	0,374**

Tabel 2. Kategori Penguasaan Konsep Siswa.

Skor Penguasaan Konsep	Kategori
0 - 20	Sangat kurang
21 - 40	Kurang
41 - 60	Cukup
61 - 80	Baik
81 - 100	Sangat baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian secara umum mengenai perbandingan penguasaan

konsep siswa SMP dan siswa SMA pada materi listrik arus searah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Statistik Deskriptif

Variabel	SMP	SMA
n	33	33
SD	17,72	17,72
Min	40	30
Maks	100	100
Mean	72,72	57,27

Pada Gambar 1, secara umum terlihat bahwa rata-rata penguasaan konsep siswa SMP dan siswa SMA sangat berbeda. Rata-rata penguasaan konsep siswa SMA menunjukkan hasil yang rendah yakni 57,27 dan yang tinggi adalah siswa SMP dengan rata-rata 72,72.

Statistik inferensial yang digunakan untuk menganalisis skor penguasaan konsep listrik arus searah siswa SMP dan siswa SMA adalah dengan menggunakan statistik

parametrik uji independent sample t-test.

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai Sig (2-tailed) $0,001 < 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara penguasaan konsep siswa SMP dan siswa SMA. Kesimpulan dari pengujian ini adalah penguasaan konsep listrik arus searah berbeda antara dua SMP dan satu SMA. Hasil indikator butir soal dan persentase perolehan jawaban benar pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Uji Statistik.

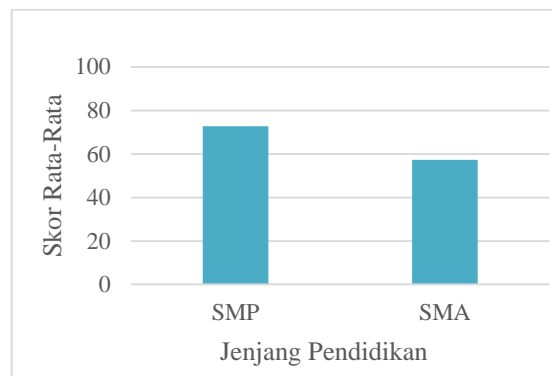
	Nilai
T	3,542
Df	64
Sig (2-tailed)	0,001

Tabel 5. Indikator Soal dan Persentase Jawaban Benar

Indikator Soal	Persentase Benar (%)	
	SMP	SMA
Menganalisis berbagai rangkaian arus listrik	86,86	55,56
Menerapkan konsep daya dan konservasi energi (listrik) pada rangkaian listrik arus searah	57,56	56,56
Menganalisis beda potensial pada rangkaian arus listrik	80,3	62,1
Menganalisis rangkaian arus listrik yang mengalir dengan rangkaian paralel	63,6	42,4
Menganalisis filamen bola lampu pada rangkaian arus listrik	63,6	69,7

Kategori penguasaan konsep yang dapat dilihat pada Gambar 1 yang menunjukkan bahwa penguasaan konsep siswa SMP tergolong baik

dengan skor rerata adalah 72,72. Namun, Siswa SMA masih tergolong dalam kategori cukup skor rerata hanya mencapai 57,27.

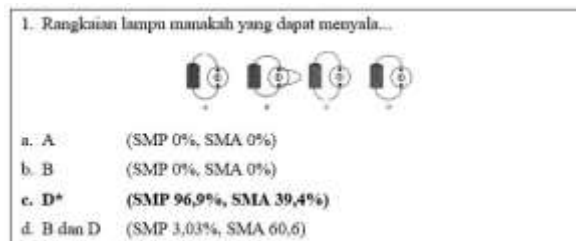


Gambar 1. Diagram Batang Rata-rata Hasil Pretest dan Posttest Peserta Didik.

Pada soal nomor 6 dan 10, terjadi penurunan jawaban benar pada tiap jenjang dari SMP dan SMA. Terdapat pula peningkatan jawaban benar dari SMP dan SMA yaitu nomor 2, 3, 4, 7 dan 8. Jawaban benar siswa yaitu yang tertera pada nomor 1, 5 dan 9 mengalami perbedaan yaitu SMA mengalami peningkatan, namun terjadi penurunan pada SMP.

Gambar 2 merupakan butir soal nomor 1 dengan indikator menganalisis berbagai rangkaian arus listrik. Siswa diharapkan dapat

menganalisis konsep dari sebuah rangkaian lampu. Menganalisis rangkaian lampu pada suatu soal, siswa harus memahami secara benar mengenai konsep rangkaian lampu, siswa juga harus memahami bahwa elektron yang mengalir dari kutub negatif baterai melalui lampu kemudian kembali ke kutub positif baterai akan membuat lampu menyala. Jawaban siswa dalam menjawab benar pada butir soal 1 untuk SMP mencapai 96,9 % dan SMA 39,4%.



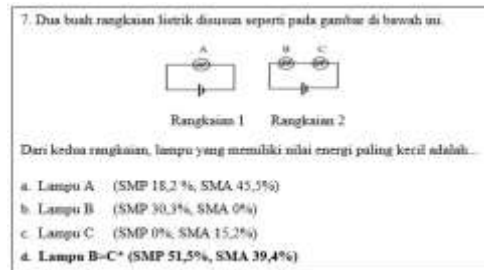
Gambar 2. Contoh Tampilan Soal No 1

Gambar 3 merupakan butir soal nomor 7 dengan indikator menerapkan konsep daya dan konservasi energi pada rangkaian listrik arus searah. Siswa diharapkan dapat menerapkan konsep daya dan kekekalan energi dari sebuah rangkaian listrik. Menerapkan konsep daya dan konservasi energi pada suatu

soal, siswa harus memahami secara benar mengenai konsep daya (P), bahwa daya merupakan jumlah energi (W) per satuan waktu (t). Penerapan konsep kekekalan energi dalam suatu rangkaian listrik arus searah, siswa juga harus memahami bahwa beda potensial (V), hambatan (R), dan kuat arus (I) juga mempengaruhi. Jawaban

siswa dalam menjawab benar pada butir soal nomor 7 untuk SMP

mencapai 51,5% dan SMA adalah 39,4%.



Gambar 3. Contoh Tampilan Soal No 7

Berdasarkan hasil uji analisis, diperoleh bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara penguasaan konsep antara siswa SMP dan siswa SMA. Penguasaan konsep siswa SMP lebih tinggi dibanding siswa SMA. Proses pembelajaran di SMA kelas 1, guru hanya memberikan beberapa penjelasan dan tugas. Sehingga penguasaan konsep siswa SMA cukup, siswa merasa kesulitan dalam menguasai konsep untuk menyelesaikan permasalahan listrik arus searah yang diberikan. SMP Kelas 2 dan 3, memiliki penguasaan konsep yang baik, karena pada proses pembelajaran guru menjelaskan materi listrik arus searah secara detail dan memberikan penekanan konsep listrik dengan baik.

Jawaban siswa ditemukan beberapa kesulitan mengenai konsep listrik arus searah. Kesulitan dalam materi pelajaran listrik arus searah diantaranya dikarenakan oleh sifat yang kompleks, abstrak dan berhubungan dengan benda mikroskopis (Chen, Pan, Sung & Chang, 2013) dan penguasaan yang minim atas konsep yang dipelajari. Siswa tidak mengetahui konsep arus listrik pada rangkaian listrik arus searah. Siswa belum pernah melihat aliran elektron kawat yang sedang menghantarkan listrik (Chen, Pan, Sung & Chang, 2013). Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Hidayah, et al (2015) menyatakan bahwa pemahaman konsep siswa SMP tergolong mudah karena telah dipelajari dan siswa

SMA tergolong dalam kategori cukup baik, ditemukan beberapa kesulitan dalam memaknai rumus dan kesalahan konsep mengenai arus. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugraha (2010) bahwa siswa SMA hanya mampu menjelaskan hubungan singkat dari segi pengamatan semata dari gambar yang diberikan.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Engelhardt & Beichner (2004) menyatakan, kesulitan yang sering ditemui diantaranya adalah kaitan arus dengan beda potensial, dan jumlah beda potensial pada rangkaian seri, paralel, dan campuran. Hasil identifikasi yang dilakukan oleh Hamdani (2013) menunjukkan, bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan ketika mengilustrasikan lampu dapat menyala dengan sebuah baterai. Siswa menganggap apabila menjauhi baterai maka potensial akan berkurang. Siswa berasumsi salah dikarenakan gagal pada rangkaian seri dalam menerapkan prinsip nilai tegangan.

Kelebihan dari penelitian ini yaitu menggunakan dua sekolah SMP dan

satu sekolah SMA yang berbeda, sehingga peneliti dapat membandingkan penguasaan konsep yang dimiliki oleh siswa. Rekomendasi kepada guru agar mengerti apa saja penguasaan konsep siswa yang salah dan berpotensi muncul dalam konsep rangkaian listrik arus searah. Sangat penting untuk membantu siswa untuk mengetahui kesalahannya dan guru memberikan penjelasan secara detail dan menekankan konsep listrik arus searah agar siswa dapat menguasai dan mengaplikasikan konsep dalam menyelesaikan permasalahan. Bagi para peneliti diharapkan untuk meneliti lebih lanjut, dengan menggunakan mahasiswa di berbagai kota untuk mengetahui kemampuan penguasaan konsep per individu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep listrik arus searah siswa SMP dan siswa SMA sangat berbeda signifikan. Penguasaan konsep siswa SMA tergolong kategori cukup dan kategori baik untuk siswa SMP. Dari

hasil penelitian yang ditemukan ada beberapa kesulitan yang dialami oleh siswa pada konsep listrik arus searah yaitu kesulitan dalam mengilustrasikan konsep medan listrik pada rangkaian listrik dan kesalahan konsep mengenai arus. Untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa, diperlukan proses pembelajaran yang tepat.

Kelemahan pada penelitian ini yaitu menggunakan subjek penelitian yang sedikit karena masa pandemi covid-19 yang dibatasi aktivitasnya sehingga saran bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan subjek penelitian yang banyak agar homogen dan tidak secara random.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Berg, E. V. D. (1991). Miskonsepsi Fisika dan Remediasi. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Chen, Y.-L., Pan, P.-R., Sung, Y.-T., & Chang, K.-E. (2013). Correcting Misconceptions on Electronics: Effects of a simulation-based learning environment backed by a conceptual change model. *Educational Technology & Society*, 16 (2): 212–227.
- Ding, L., Wei, X., & Liu, X. (2016). Variations in university students' scientific reasoning skills across majors, years, and types of institutions. *Research in Science Education*, 46(5), 613–632.
- Docktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(2).
<https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.020119>
- Engelhardt, P. V., & Beichner, R. J. (2004). Students' understanding of direct current resistive electrical circuits. *American Journal of Physics*, 72(1), 98–115.
<https://doi.org/10.1119/1.1614813>
- Goszewski, M., Moyer, A., Bazan, Z., & Wagner, D. J. (2013). *Exploring student difficulties with pressure in a fluid*. 154-157.
- Hamdani. (2013). Deskripsi Miskonsepsi Siswa Tentang Konsep-Konsep Dalam Rangkaian Listrik. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*. Volume 4 (1): 1-12.
- Hegde, B., & Meera, B. N. (2012). How do they solve it? An insight into the learner's approach to the mechanism of physics problem solving. *Physica Review Special Topics – Physics Education Research*, 8 (1).
- Hidayah, N. N., Wiyanto, W., & Sopyan, A. (2017). Analisis

- kemampuan berpikir deduksi hipotesis terhadap pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah. *Physics Communication*, 1(1), 34–42.
- Ibrahim, B., & Rebello, N. S. (2012). Representational task formats and problem solving strategies in kinematics and work. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, 8(1).
- Kastolan. (1992). *Identifikasi Jenis-jenis Kesalahan Menyelesaikan Soal-Soal Matematika yang Dilakukan Peserta Didik kelas II Program SMA Negeri Sekotamadya Malang*. Malang: IKIP Malang.
- Kemendikbud. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Lin, S. Y., & Singh, C. (2015). Effect of scaffolding on helping introductory physics students solve quantitative problems involving strong alternative conceptions. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*.
- Nugraha, A., Werdhiana, K. dan Darmadi, I.W. 2010. “Deskripsi Konsepsi Siswa SMA tentang Rangkaian Listrik Arus Searah”. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 1(3) hal. 1-7.
- Papanikolaou, C. P., Tombras, G. S., Van De Bogart, K. L., & Stetzer, M. R. (2015). Investigating student understanding of operational-amplifier circuits. *American Journal of Physics*, 83(12), 1039–1050. <https://doi.org/10.1119/1.4934600>
- Ryan, Q. X., Frodermann, E., Heller, K., Hsu, L., & Mason, A. (2016). Computer problem-solving coaches for introductory physics: Design and usability studies. *Physical Review Physics Education Research*, 12(1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010105>
- Santrock, J. W. (2011). *Educational psychology (5th ed)*. New York: McGraw-Hill.
- Sajadi, M., Amiripour, P., Rostamy, M & Malkhalifeh. (2013). Examining Mathematical Word Problems Solving Ability Under Efficient Representation Aspect. *Mathematical Education Trend and Research: 1- 11*.
- Smith, D. P., & van Kampen, P. (2011). Teaching electric circuits with multiple batteries: A qualitative approach. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 7(2). <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.7.020115>