

## KESALAHAN PEMAHAMAN MAHASISWA CALON PRAKTIISI PENDIDIKAN PADA KONSEP LISTRIK SEARAH (DC)

Maria Chandra Sutarja

Prodi Pendidikan IPA/Jurusan Ilmu Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, 69162, Indonesia  
[maria.sutarja@trunojoyo.ac.id](mailto:maria.sutarja@trunojoyo.ac.id)

Diterima tanggal: 22 Juni 2022; Diterbitkan tanggal: 25 Juli 2022

---

### Abstrak

Pemahaman konsep merupakan topik yang penting untuk digali dalam penelitian pendidikan IPA, termasuk fisika. Pemahaman konsep yang baik menjadi dasar bagi kemampuan lain yang dibutuhkan pada abad ke-21. Penelitian dengan desain kuantitatif *non-eksperimental*, *ex-post facto* dilakukan untuk mengidentifikasi bentuk kesalahan pemahaman konsep mahasiswa calon praktisi pendidikan yang selanjutnya dapat dianalisis penyebabnya. Penelitian dilakukan pada obyek sebanyak 110 mahasiswa tahun pertama yang belum mendapatkan perkuliahan terkait listrik searah (DC). Instrumen *DIRECT* yang telah diterjemahkan dalam bahasa Indonesia disebar ke mahasiswa melalui *platform google form*. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Soal dengan persentase ketepatan di kelas kurang dari 10% ditampilkan dan digali penyebab dari munculnya fenomena tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab kesalahan pemahaman mahasiswa umumnya adalah penggunaan konsep yang tidak sesuai dengan konteks yang ditampilkan. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar untuk menyusun desain pembelajaran atau media pembelajaran yang dapat melatih pemahaman konsep mahasiswa.

**Kata Kunci:** Listrik searah (DC), Mahasiswa, Pemahaman konsep

---

### Abstract (TNR 12)

*Conceptual understanding is an important topic to be explored in science education research, including physics. Understanding the concept well is the basis for other skills needed in the 21<sup>st</sup> century. Research with a non-experimental, ex-post facto quantitative design was conducted to identify the form of students' conceptual understanding which could then be analyzed for causes. The research was conducted on 110 first-year students who had not studied the subject related to direct electricity (DC). The DIRECT instrument which has been translated into Indonesian is distributed to students via the google form platform. Data were analyzed descriptively quantitatively. Questions with a percentage of accuracy in class less than 10% are presented. The cause of this phenomenon is identified. The results showed that the cause of students' misunderstandings was generally the use of concepts that were not in accordance with the displayed context. The results of this study can be used as a basis for developing learning designs or learning media that can train students' conceptual understanding*

**Keywords:** *Direc current electricity, University student, Conceptual understanding*

---

### Pendahuluan

Pemahaman konsep merupakan salah satu topik yang menarik untuk digali dalam penelitian pendidikan IPA, termasuk pendidikan fisika. Penelitian ini terus berlanjut, dan senantiasa menjadi penelitian yang penting untuk dilakukan. Berbagai bentuk kesulitan, miskonsepsi, pemahaman, dan *resources* telah dihimpun melalui berbagai bentuk instrumen, baik instrumen yang telah dijadikan sebagai instrumen standar seperti *DIRECT* (Engelhardt & Beichner, 2004), *BEMA* (Ding et al., 2006), dan *CSEM* (Maloney et al., 2001) maupun belum, seperti yang telah digunakan oleh Hindriyani et al. (2020).

Memahami konsep dengan baik merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki oleh mahasiswa. Bentuk pemahaman diidentifikasi sebagai pemahaman konsep yang tepat jika telah sesuai dengan pemahaman konsep para ilmuwan. Konsep tepat yang digunakan pada konteks yang sesuai (Hammer, 2000; Rahmawati et al., 2017; Sutarja et al., 2017b). dalam kerangka kesalahan pemahaman *Knowledge in Pieces*, pemahaman menjadi salah, jika konsep yang tepat digunakan pada konteks yang tidak sesuai (diSessa, 2015; Hammer, 2000). Kemampuan ini menjadi dasar atas kemampuan penting lainnya, seperti kemampuan berargumentasi/membuat penjelasan ilmiah (Sutarja et al., 2017a), *problem solving* (Doktor et al., 2015), *scientific reasoning skills* (Tajudin & Chinnappan, 2016), serta kemampuan untuk membuat suatu desain dalam kerangka pembelajaran STEM (Fachrunnisa et al., 2021; Villaruz et al., 2019). Kemampuan-kemampuan ini merupakan kemampuan yang penting untuk dikuasai pada abad ke-21 ini (Sahin, 2009).

Listrik dinamis, termasuk listrik searah (*DC*), merupakan konsep yang dipelajari oleh siswa dari jenjang sekolah dasar hingga tingkat SMA. Bagi Mahasiswa pendidikan IPA, yang disiapkan untuk menjadi praktisi pendidikan di jenjang SMP, materi ini merupakan salah satu konsep yang penting untuk dikuasai dengan baik. di jenjang SD, materi ini dimunculkan 2 kali, termasuk salah satunya di jenjang pendidikan terakhir tingkat SD. Adapun di jenjang SMP dan SMA, materi ini dimunculkan di tingkat akhir kedua jenjang pendidikan tersebut (Permendikbud, 2018)

Berbagai upaya telah dilakukan oleh peneliti pendidikan IPA, khususnya bidang pendidikan fisika, untuk menjadikan siswa dapat memiliki pemahaman yang baik terhadap materi tersebut. Beberapa bentuk kesulitan, pemahaman, dan miskonsepsi dalam materi listrik dinamis, termasuk listrik searah (*DC*) telah dihipunkan. Dalam suatu penelitian, ditemukan bahwa sub pokok bahasan yang cukup sulit dalam materi listrik dinamis antara lain pada konsep tentang arus, tegangan, dan hambatan listrik (Nofitasari & Sihombing, 2017). Dalam penelitian lainnya, ditemukan bahwa siswa memiliki pemahaman dalam bentuk semakin dekat dengan sumber tegangan, kuat arus semakin tinggi, baik pada rangkaian seri (Didik et al., 2020; Yuliati et al., 2018) maupun rangkaian paralel (Hidayatulloh et al., 2019).

Beberapa bentuk pemahaman, miskonsepsi, dan *resources* (Hammer, 2000) dalam materi listrik dinamis, termasuk listrik searah (*DC*) telah dihipunkan (Bunda et al., 2021; Hidayah & Sopyan, 2016; Nofitasari & Sihombing, 2017), tetapi belum banyak ditemui daftar bentuk-bentuk kesulitan, pemahaman, dan *resources* dalam materi listrik searah (*DC*) ini. Penempatan materi ini pada jenjang akhir pendidikan dan penyesuaian dengan kebutuhan kurikulum pendidikan, menjadikan materi ini menjadi kurang populer untuk digali lebih dalam dibandingkan materi IPA lainnya. Berdasarkan penjabaran tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi kesalahan pemahaman mahasiswa calon praktisi pendidikan IPA pada materi listrik searah untuk kemudian diidentifikasi penyebabnya. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan penyusunan desain pembelajaran atau kurikulum, serta media yang berkaitan dengan listrik searah (*DC*).

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif, non-eksperimental, *ex-post facto*, yakni pengumpulan data dalam satu waktu. Populasi berupa seluruh mahasiswa prodi pendidikan IPA Universitas Trunojoyo Madura, dengan sampel mahasiswa tahun pertama sebelum mendapatkan perkuliahan terkait dasar-dasar kelistrikan. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 110 mahasiswa.

Mahasiswa menjawab pertanyaan berkaitan dengan dasar-dasar kelistrikan, yang diambil dari tes standar (*DIRECT*) (Engelhardt & Beichner, 2004) yang berjumlah 29 pertanyaan dan telah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. Pertanyaan ditampilkan melalui *platform google form*. Mahasiswa menyelesaikan dengan durasi waktu selama 45 menit. Jawaban dengan persentase ketepatan di bawah 10%, ditanyakan kembali untuk digali alasan yang digunakan mahasiswa ketika menjawab soal-soal tersebut.

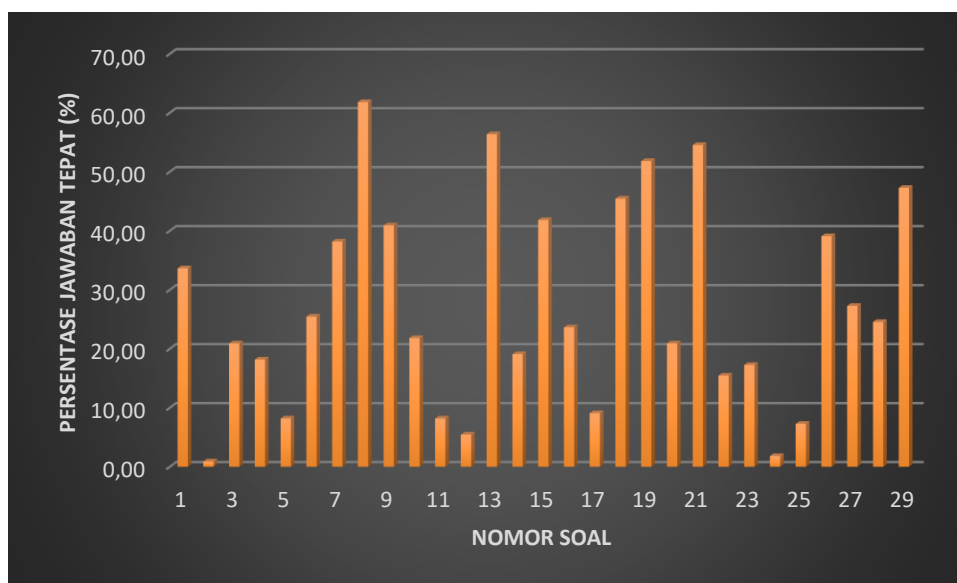
Jawaban mahasiswa dianalisis secara deskriptif. Penskoran dilakukan dengan memberikan nilai 1 pada jawaban yang tepat dan nilai 0 pada jawaban yang salah. Persentase jawaban tepat untuk tiap nomor soal dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Persentase jawaban tepat pada tiap soal ditampilkan dalam bentuk diagram batang. Tabulasi silang dilakukan pada nomor-nomor dengan persentase jawaban tepat kurang dari 10% di kelas. Soal-soal dengan persentase jawaban tepat di bawah 10% tersebut ditampilkan. Jawaban-jawaban tersebut dianalisis untuk dilakukan identifikasi penyebab kesalahan yang terjadi pada pemahaman mahasiswa pada materi listrik searah (DC).

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Persentase jawaban tepat untuk setiap nomor soal ditampilkan melalui diagram batang pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Persentase jawaban tepat pada setiap nomor soal

Berdasarkan diagram yang ditampilkan pada Gambar 1, persentase jawaban tepat tertinggi diraih oleh soal nomor 8, 13, dan 21. Adapun persentase jawaban tepat dibawah 10% diraih pada soal nomor 2, 5, 11, 12, 17, 24, dan 25.

Distribusi jawaban mahasiswa pada soal-soal yang dijawab dengan tepat oleh kurang dari 10% mahasiswa di kelas ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Soal dengan persentase jawaban tepat dari 10%


Jawaban	No soal						
	2 (%)	5 (%)	11 (%)	12 (%)	17 (%)	24 (%)	25 (%)
A	2.73	8.18	8.18	44.55	14.16	56.36	7.27
B	30.00	39.09	11.82	32.73	7.96	18.18	50.91
C	20.91	19.09	9.09	11.82	61.95	21.82	22.73
D	45.45	25.45	52.73	5.45	9.73	1.82	17.27
E	0.91	8.18	18.18	5.45	6.19	1.82	1.82
	Jawaban yang tepat						

Soal no 2 merupakan soal dengan persentase jawaban tepat paling rendah, yakni 0.91%, hanya 1 dari 110 mahasiswa yang menjawab dengan tepat. Urutan kedua diraih oleh soal nomor 24 dengan

persentase jawaban tepat sebesar 1.82% dan berikutnya diraih oleh soal nomor 12 dengan persentase jawaban tepat sebesar 5.45%.

Soal nomor 2 ditampilkan pada Gambar 2 berikut.

2. Bagaimanakah perubahan daya yang disampaikan ke hambatan A ketika hambatan B ditambahkan ke rangkaian? Daya yang disampaikan ke hambatan A ...



A. berubah 4x lipat  
B. berubah 2x lipat  
C. tetap sama  
D. berkurang 1/2 kali lipat  
E. berkurang 1/4 kali lipat

Gambar 2. Soal nomor 2

Mahasiswa diminta untuk memprediksi besar daya pada rangkaian baru, ketika ditambahkan hambatan dalam rangkaiannya. Jawaban salah terbanyak diraih oleh pilihan jawaban B, yakni berubah 2x lipat. Pilihan jawaban ini mengindikasikan bahwa mahasiswa tidak memiliki pemahaman tentang konsep Daya. Hal ini dikuatkan dengan contoh penjelasan mahasiswa yang ditampilkan pada Gambar 3 berikut.

karena pada rangkain awalnya mempunyai hambatan 1 setelah itu hambatan berubah menjadi 2, maka dapat disimpulkan bahwa hambatan berubah menjadi 2x lipat

Gambar 3. Contoh bentuk penjelasan atas pilihan jawaban B

Penjelasan yang dibuat mahasiswa menguatkan fakta bahwa mahasiswa tidak memahami konsep Daya dengan baik. Pada Gambar 3, mahasiswa mencoba membuat penjelasan atas jawabannya menggunakan konsep hambatan, bahwa hambatan total semakin besar 2 kali lipat ketika dirangkai secara seri. Konsep ini benar, tetapi tidak seharusnya digunakan untuk menjawab soal nomor 2 (Gambar 2).

Soal dengan persentase jawaban tepat paling sedikit urutan kedua ditampilkan pada Gambar 4 berikut.

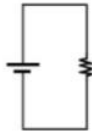
24. Jika kamu memperbesar arus 2 kali lipat yang melalui baterai, apakah beda potensial baterai menjadi bertambah 2 kali lipat?
- A. Iya, karena hukum Ohm menyatakan  $V = IR$   
B. Iya, karena ketika kamu menaikkan hambatan, kamu menaikkan beda potensial  
C. Tidak, karena ketika kamu menaikkan arus, kamu mengurangi beda potensial sebesar 1/2 kali lipat  
D. Tidak, karena beda potensial merupakan bagian (properti) dari baterai  
E. Tidak, karena beda potensial merupakan bagian (properti) dari setiap komponen di rangkaian

Gambar 4. Soal nomor 24

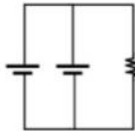
Mahasiswa diminta untuk menganalisis beda potensial pada baterai saat salah satu variabel (kuat arus) dalam rangkaian yang melalui baterai diperbesar. Jawaban salah terbanyak ada pada pilihan jawaban A. Mahasiswa mengaitkan dengan hubungan antarvariabel pada hukum Ohm. Ini merupakan konsep yang benar, tetapi tidak tepat ketika digunakan untuk menjawab soal nomor 24. Mahasiswa gagal mengaitkan dengan kondisi nyata, bahwa beda potensial baterai tidak dapat diubah.

Soal nomor 12, yakni soal urutan ketiga dengan jawaban tepat paling sedikit ditampilkan pada Gambar 5 berikut.

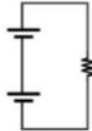
12. Bandingkan daya yang diantarkan pada tiap hambatan di rangkaian berikut. Rangkaian manakah yang memiliki daya PALING KECIL yang diantarkan ke tiap hambatan berikut?



Rangkaian 1



Rangkaian 2



Rangkaian 3

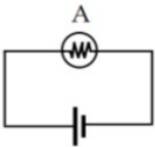
A. Rangkaian 1  
B. Rangkaian 2  
C. Rangkaian 3  
D. Rangkaian 1= rangkaian 2  
E. Rangkaian 1= rangkaian 3

Gambar 5. Soal nomor 12

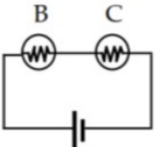
Mahasiswa diminta untuk membandingkan daya pada setiap rangkaian. Jawaban salah terbanyak ada pada pilihan jawaban A, sedangkan jawaban tepat ada pada pilihan D. Daya yang sampai pada hambatan di rangkaian 1 sama besar dengan daya yang sampai pada hambatan pada rangkaian 2. Pilihan mahasiswa mengindikasikan adanya pola pengambilan keputusan yang impulsif. Mahasiswa memiliki pemahaman bahwa jumlah baterai yang lebih sedikit menandakan besar daya yang lebih kecil. Hanya sebesar 5.45%, yakni sebanyak 6 Mahasiswa yang mempertimbangkan bahwa beberapa baterai yang dirangkai paralel menghasilkan tegangan sama besar dengan baterai tunggal.

Soal nomor 25 ditampilkan pada Gambar 6 Berikut.

25. Bandingkan tingkat terang lampu A dan lampu B. Lampu A ... terang lampu B



A



B C

A. 4 kali lipat  
B. 2 kali lipat  
C. Sama  
D. 1/2 kali lipat  
E. 1/4 kali lipat

Gambar 6. Soal nomor 25

Pilihan jawaban B merupakan jawaban terbanyak mahasiswa. Contoh bentuk jawaban mahasiswa ditampilkan pada Gambar 7 berikut.

Karena hambatan lampu B lebih banyak jadi arus listrik yang mengalir berkurang 1/2 atau pada listrik A lebih besar 2 kali lipat

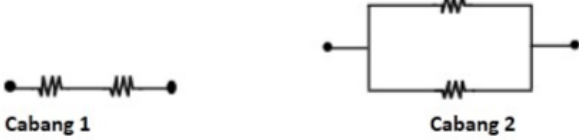
Gambar 7. Penjelasan mahasiswa atas pilihan jawaban B

Bentuk penjelasan-penjelasan yang lain serupa dengan penjelasan yang ditampilkan di Gambar nomor 7. Mahasiswa menggunakan arus sebagai indikator terang redupnya lampu. Mahasiswa belum mampu menggunakan konsep Daya untuk menjawab pertanyaan yang ditampilkan di nomor 25.

Persentase jawaban tepat untuk soal nomor 5 dan 11 sama besar, di angka 8.18%. Bentuk soal ditampilkan di Gambar 8 dan 9 berikut.

5. Bandingkan hambatan dari cabang 1 dan cabang 2. Cabang merupakan bagian dari suatu rangkaian. Hambatan pada cabang 1 ... cabang 2.

A. 4 kali  
B. 2 kali  
C. sama seperti  
D. 1/2 kali  
E. 1/4 kali



The diagram shows two circuit branches. 'Cabang 1' is a series circuit with two resistors connected end-to-end. 'Cabang 2' is a parallel circuit with two resistors connected side-by-side between two common terminals.

Gambar 8. Soal nomor 5

11. Mengapa lampu di rumah Anda menyala hampir seketika ketika Anda menyalakan sakelar?

A. Ketika rangkaian tertutup, ada penataan ulang yang cepat dari muatan permukaan di rangkaian  
B. Muatan menyimpan energi. Ketika rangkaian tertutup, energi dilepaskan  
C. Muatan di kabel berpindah sangat cepat  
D. Rangkaian di rumah dihubungkan secara paralel. Jadi, arus sudah mengalir  
E. Muatan di kabel bagaikan kelereng di tabung. Ketika rangkaian tertutup, muatan-muatan saling mendorong melalui kabel

Gambar 9. Soal nomor 11

Jawaban tidak tepat terbanyak di soal nomor 5 ada pada jawaban B. Mahasiswa diminta untuk membandingkan hambatan total pada dua jenis rangkaian. Rangkaian pertama berbentuk seri, sedangkan yang kedua berbentuk paralel. Sebagian besar mahasiswa yang menjawab secara tidak tepat, memiliki pemahaman bahwa dua hambatan yang dipasang secara seri memberikan hambatan pengganti 2 kali lipat lebih besar daripada 2 hambatan yang dipasang secara paralel. Contoh penjelasan mahasiswa ditampilkan pada Gambar 10, 11, dan 12 berikut.

Karena hambatan pada rangkaian seri lebih besar daripada rangkaian paralel

Gambar 10. Penjelasan mahasiswa 1 atas pilihan jawaban B

Cabang 1 merupakan rangkaian seri dan cabang 2 merupakan rangkaian paralel. Pada cabang 1 arus listrik di semua titik besarnya sama, dan pada cabang 2 arus listrik di semua titik terbagi dan besarnya dibagi sama rata sesuai dengan jumlah hambatannya.

Gambar 11. Penjelasan mahasiswa 2 atas pilihan jawaban B

Karena cabang 2, hambatannya bercabang sehingga tegangan akan sama semua

Gambar 12. Penjelasan mahasiswa 3 atas pilihan jawaban B

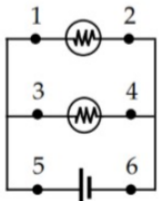
Berdasarkan penjelasan mahasiswa yang ditampilkan di Gambar 10, 11, dan 12, mahasiswa tidak mampu menjelaskan secara tepat atas klaim yang dipilih. Gambar 10, 11, dan 12 menunjukkan bahwa mahasiswa membuat penjelasan dengan konsep yang benar, tetapi menjadi tidak tepat karena terpotong-potong. Konsep benar yang tidak lengkap menjadi dasar kesalahan dalam membuat klaim. Hal ini mengindikasikan adanya pemahaman mahasiswa yang terpotong-potong (*Knowledge in Pieces*). Setelah berhasil menggunakan konsep-konsep sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 10, 11, dan 12, mahasiswa segera membuat klaim atas jawaban mereka. Jika mahasiswa mempertimbangkan model matematis pada rangkaian paralel dan seri, mahasiswa akan dapat membuat klaim jawaban yang tepat, tetapi hal ini tidak dilakukan.

Pada Soal nomor 11, mahasiswa diminta untuk menjelaskan apa yang terjadi di dalam suatu rangkaian, berkaitan dengan aliran arus pada rangkaian tertutup. Jawaban tidak tepat terbanyak ada pada pilihan jawaban D. Sebagian besar mahasiswa membuat klaim bahwa rangkaian di rumah

dihubungkan secara paralel, sehingga arus sudah mengalir. Klaim yang dipilih mahasiswa memiliki konsep yang benar, tetapi tidak tepat untuk ditempatkan sebagai jawaban di soal nomor 11. Mahasiswa menggunakan potongan pengetahuan yang dimiliki untuk dijadikan sebagai klaim atas jawaban mereka.

Soal nomor 17, dengan persentase jawaban tepat sebesar 9.73% ditampilkan pada Gambar 13 berikut.

17. Urutkan arus pada titik 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 dari yang TERBESAR hingga TERKECIL



A. 5, 3, 1, 2, 4, 6  
B. 5, 3, 1, 4, 2, 6  
C. 5=6, 3=4, 1=2  
D. 5=6, 1=2=3=4  
E. 1=2=3=4=5=6

Gambar 13. Soal nomor 17

Mahasiswa diminta untuk mengurutkan kuat arus mulai dari yang terbesar hingga yang terkecil. Sebanyak 61.95% dari seluruh mahasiswa memilih jawaban C. Pilihan jawaban tersebut muncul karena mahasiswa memiliki persepsi bahwa semakin dekat suatu hambatan dengan sumber tegangan, semakin besar kuat arus yang dialirkan sebagaimana penjelasan yang dibuat oleh mahasiswa berikut (Gambar 14 dan 15).

karena yang paling terdekat dengan baterai adalah nomor 5 dan 6, sehingga memiliki arus yang paling besar

Gambar 14. Penjelasan mahasiswa 1 atas pilihan jawaban C

Karena pada nomer 5 dan 6 merupakan arus yang menerima daya listrik pertama sehingga arus listriknya paling besar, kemudian baru melalui arus nomor 3 dan 4 dan yang terakhir ke arus nomer 1 dan 2.

Gambar 15. Penjelasan mahasiswa 2 atas pilihan jawaban C

karena yang paling besar adalah yang terdekat dengan tegangan (lebih dulu dialiri arus listrik)

Gambar 16. Penjelasan mahasiswa 3 atas pilihan jawaban C

Penjelasan pada Gambar 14, 15 dan 16 mengindikasikan bahwa mahasiswa memiliki pemahaman semakin dekat suatu hambatan dengan sumber tegangan, semakin besar kuat arus yang mengalir pada hambatan. Pemahaman ini merupakan salah satu bentuk *p-prims* 'closer means stronger' (Hammer, 2000). Bentuk pemahaman ini selaras dengan pemahaman semakin dekat dengan sumber panas, maka akan terasa semakin panas. Pemahaman ini tepat pada konteks semakin panas ketika jarak semakin dekat dengan api, tetapi tidak tepat ketika digunakan untuk menjelaskan suatu konteks akan terjadinya keadaan bumi yang terasa lebih panas pada suatu periode waktu tertentu (Hammer, 2000). Bentuk-bentuk pemahaman ini ditemui pada kerangka kesalahan pemahaman *Knowledge in Pieces*, bahwa pemahaman menjadi kurang tepat karena tidak lengkapnya suatu konsep atau penggunaan konsep pada konteks yang kurang tepat (diSessa, 2015; Hammer, 2000).

Secara umum, kesalahan yang dilakukan mahasiswa adalah dalam bentuk penggunaan konsep yang kurang sesuai untuk menjawab soal. Hal ini ditemukan pada soal nomor 2, 24, 25, dan 11. Konsep yang digunakan mahasiswa merupakan konsep yang tepat, tetapi jawaban menjadi tidak tepat karena tidak sesuai penempatannya (Sutarja et al., 2017b).



Bentuk kesalahan lain yang dilakukan mahasiswa adalah pertimbangan yang dilakukan secara parsial, tidak menyeluruh. Kesalahan ini ditemukan pada soal nomor 12 dan 5. Mahasiswa bersikap impulsif ketika sudah menemukan jawaban dengan konsep yang benar, meskipun belum sepenuhnya tepat karena ada jawaban yang lebih tepat lagi. Kegagalan ini mengindikasikan bahwa ketika menyelesaikan suatu permasalahan, mahasiswa cenderung impulsif, tergesa-gesa tanpa mempertimbangkan fakta-fakta lain yang patut dipertimbangkan untuk menjawab secara tepat.

Kesalahan ketiga menunjukkan adanya pemahaman bahwa semakin dekat dengan sumber, maka kuat arus semakin besar, pada rangkaian paralel. Kesalahan ini identik dengan temuan pada penelitian Hidayatulloh et al. (2019). Kesalahan serupa juga ditemukan pada hambatan yang dirangkai secara seri (Didik et al., 2020; Yuliati et al., 2018). Bentuk pemahaman mahasiswa selaras dengan pemahaman bahwa *speaker* terdengar lebih keras pada jarak terdekat dari sumber suara, cahaya tampak lebih terang pada jarak terdekat dari sumber lampu, dan bumi terasa lebih panas pada jarak terdekat dengan matahari (Doktor & Mestre, 2014). Konsep-konsep ini benar, tetapi tidak tepat karena digunakan pada konteks yang tidak sesuai. Bentuk kesalahan ini serupa dengan kesalahan jenis pertama yang telah dijelaskan sebelumnya.

## Kesimpulan dan Saran

Kesalahan pemahaman mahasiswa pada materi listrik searah (*DC*) umumnya disebabkan oleh kesalahan dalam penggunaan konsep pada konteks yang sesuai. Konsep yang digunakan tepat, tetapi tidak pada konteks yang sesuai, sebagaimana kerangka kesalahan pemahaman pada *Knowledge in Pieces*. Ditemukan satu bentuk *p-prims* 'closer means stronger' pada kesalahan pemahaman mahasiswa. Temuan ini dalam bentuk 'semakin dekat dengan sumber tegangan, semakin besar kuat arus yang mengalir'. Kesalahan ini menunjukkan adanya indikasi bahwa mahasiswa tidak mempertimbangkan suatu masalah secara lebih dalam, tetapi menggunakan konsep yang ditemui pada *working memory*.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dikembangkan suatu media atau desain pembelajaran yang membuat mahasiswa berpikir lebih dalam berkaitan dengan suatu konsep yang sedang dipelajari. Bentuk desain pembelajaran yang diperkaya dengan pemahaman konsep, pelatihan mahasiswa untuk membuat argumen, serta diperkaya dengan *Socratic dialogue* diharapkan mampu memperbaiki pemahaman mahasiswa pada konsep listrik searah (*DC*). Sebagaimana desain pembelajaran, media yang dikembangkan perlu melatih mahasiswa untuk terbiasa menggunakan konsep pada konteks yang tepat, seperti program resitasi komputer yang menampilkan berbagai konteks permasalahan untuk melatih mahasiswa menggunakan konsep yang sesuai dengan konteks yang dibutuhkan.

## Ucapan Terimakasih

Terima kasih disampaikan kepada seluruh mahasiswa pendidikan IPA Universitas Trunojoyo Madura yang terlibat dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka<sup>[AR1]</sup>

- Bunda, A. P., Maison, Kurniawan, D. A., & Rohimat. (2021). *View of ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH FISIKA MATERI RANGKAIAN ARUS SEARAH.pdf* (pp. 333–340).
- Didik, L. A., Wahyudi, M., & Kafrawi, M. (2020). Identifikasi Miskonsepsi dan Tingkat Pemahaman Mahasiswa Tadris Fisika pada Materi Listrik Dinamis Menggunakan 3-Tier Diagnostic Test. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(2), 128. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i2.9911>



- Ding, L., Chabay, R., Sherwood, B., & Beichner, R. (2006). Evaluating an electricity and magnetism assessment tool: Brief electricity and magnetism assessment. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.2.010105>
- diSessa. (2015). Alternative Conceptions and P-Prims. In *Encyclopedia of Science Education*. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0>
- Docktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(2), 1–58. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.020119>
- Docktor, J. L., Strand, N. E., Mestre, J. P., & Ross, B. H. (2015). Conceptual problem solving in high school physics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 11(2), 1–13. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.11.020106>
- 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>
- Fachrunnisa, R., Suwono, H., Yuenyong, C., Sutaphan, S., & Praipayom, N. (2021). Eco-friendly fashion: A STEM sandpit project in Indonesian senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1835(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1835/1/012046>
- Hammer, D. (2000). Student resources for learning introductory physics. *American Journal of Physics*, 68(S1), S52–S59. <https://doi.org/10.1119/1.19520>
- Hidayah, N. N., & Sopyan, A. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Deduksi Hipotesis Terhadap Pemahaman Konsep Rangkaian Resistor Pada Listrik Arus Searah. *Physics Communication*, 1(1), 34–42.
- Hidayatulloh, M., Wiryokusumo, I., & Walujo, D. A. (2019). Remediasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Listrik Dinamis Menggunakan Ebook Interaktif. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 5(1), 30–39. <https://doi.org/10.29303/jpft.v5i1.986>
- Hindriyani, A., Kusairi, S., & Yuliati, L. (2020). Kemampuan Memecahkan Masalah Rangkaian Arus Searah Pada Pembelajaran Berbasis Masalah Disertai Penilaian Formatif. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(9), 1237. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i9.14003>
- Maloney, D. P., O’Kuma, T. L., Hieggelke, C. J., & Van Heuvelen, A. (2001). Surveying students' conceptual knowledge of electricity and magnetism. *American Journal of Physics*, 69(S1), S12–S23. <https://doi.org/10.1119/1.1371296>
- Nofitasari, I., & Sihombing, Y. (2017). Deskripsi Kesulitan Belajar Peserta Didik Dan Faktor Penyebabnya Dalam Memahami Materi Listrik Dinamis Kelas X Sma Negeri 2 Bengkayang. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 7(1), 44. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v7n1.p44-53>
- Permendikbud. (2018). Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2018 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendid. *JDIH Kemendikbud*, 2025, 1–527.

- Rahmawati, I., Sutopo, S., & Zulaikah, S. (2017). Analysis of students' difficulties about rotational dynamics based on resource theory. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 95–102. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.9514>
- Sahin, M. C. (2009). Instructional design principles for 21st century learning skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1464–1468. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.258>
- Sutarja, M. C., Sutopo, S., & Latifah, E. (2017a). Hubungan Antara Penguasaan Konsep dengan Kemampuan Membuat Penjelasan Ilmiah Siswa pada Topik Fluida Statis. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya 2017*, 2, 154–162.
- Sutarja, M. C., Sutopo, S., & Latifah, E. (2017b). Resources Siswa SMA Tentang Konsep Gaya Apung Melalui Closed-Ended Beralasan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(10), 1315–1320.
- Tajudin, M., & Chinnappan, M. (2016). Relationship between Scientific Reasoning Skills and Mathematics Achievement among Malaysian Students. *GEOGRAFIA Online Malaysian Journal of Society and Space*, 12(1), 96–107.
- Villaruz, E. J., Cardona, M. C. F., Buan, A. T., Barquilla, M. B., & Yuenyong, C. (2019). Ice Cream STEM Education Learning Activity: Inquiry from the Context. *Journal of Physics: Conference Series*, 1340(1), 2–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1340/1/012092>
- Yuliati, L., Riantoni, C., & Mufti, N. (2018). Problem solving skills on direct current electricity through inquiry-based learning with PhET simulations. *International Journal of Instruction*, 11(4), 123–138. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1149a>