



STUDI KONSEPSI MAHASISWA PADA TOPIK KELISTRIKAN

Yasinta Sindy Pramesti^{1,*}, Haris Mahmudi¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Jalan K.H. Achmad Dahlan 76, Kediri, 64112, Indonesia

*Email: yasintasindy@unpkediri.ac.id

Abstrak

Kelistrikan adalah salah satu topik penting dalam mempelajari fisika. Topik ini dipelajari dari tingkat dasar sampai perguruan tinggi. Meskipun kelistrikan sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, namun hal tersebut tidak menjamin bahwa mahasiswa memiliki konsep yang benar. Penelitian ini bertujuan untuk menggali konsepsi kelistrikan pada mahasiswa Program Studi Teknik Mesin. Subjek penelitian terdiri atas 25 mahasiswa yang mengambil matakuliah Fisika Teknik II pada tahun akademik 2016/2017. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif studi fenomenologi. Analisis data dilakukan secara kualitatif yang meliputi data *pre-test*, *post-test*, dan wawancara. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa terdapat tiga variasi konsepsi mahasiswa pada topik arus listrik yaitu arus listrik sebagai aliran, arus listrik sebagai sumber energi, dan arus listrik sebagai muatan bergerak. Pada penelitian ini juga ditemukan tiga macam pemikiran mahasiswa tentang rangkaian listrik.

Kata Kunci: arus listrik, kelistrikan, pemahaman konsep.

1. Pendahuluan

Salah satu aspek penting dalam pembelajaran fisika adalah agar mahasiswa mampu memahami konsep sehingga dapat menerapkannya untuk menjelaskan fenomena alam yang terjadi sehari-hari. Kemampuan mahasiswa memahami konsep sains ditunjukkan oleh kemampuan mengkonstruksikan hubungan dan prediksi sebuah teori [1]. Namun, konstruksi hubungan dan prediksi mahasiswa tentang sebuah teori dapat menghasilkan konsep yang benar maupun salah. Konsep yang salah dapat disebabkan oleh kesalahan dalam memodelkan suatu fenomena [1]. Kesalahan tersebut meliputi ketidakmampuan memvisualisasikan fenomena secara fisik dan ketidakmampuan menjelaskan suatu fenomena. Hal ini menyebabkan kesalahan mahasiswa dalam menyimpulkan suatu fenomena sehingga terjadi konsep yang salah secara sains.

Pemahaman mahasiswa terhadap suatu konsep dipengaruhi oleh konstruksi pengetahuan mahasiswa. Mahasiswa datang ke dalam kelas dengan membawa konsepsi awal (prakonsepsi) tentang suatu konsep [2]. Konsepsi awal tersebut berkembang dari pengalaman yang diperoleh mahasiswa dari lingkungan serta interaksi dengan orang lain. Sesuai dengan pandangan konstruktivisme, pengetahuan yang dimiliki oleh mahasiswa merupakan hasil dari proses membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman [3]. Oleh sebab itu, setiap mahasiswa memiliki penafsiran yang berbeda-beda tentang suatu fenomena atau konsep



tergantung dengan pengalaman yang telah dialami. Namun demikian, konsepsi yang dimiliki oleh mahasiswa sering berbeda dengan konsepsi yang telah disepakati oleh para ahli. Dalam hal ini, konsepsi yang dimiliki oleh siswa merupakan konsepsi yang salah.

Konsepsi salah pada mahasiswa disebabkan oleh berbagai hal. Pengalaman mahasiswa, buku rujukan, dan keragaman bahasa dapat menyebabkan mahasiswa memiliki konsepsi salah [4]. Selain itu, konsepsi salah pada mahasiswa juga dapat disebabkan oleh mahasiswa sendiri, guru yang mengajar, buku teks, konteks pembelajaran dan strategi pembelajaran [3]. Konsepsi salah yang dimiliki mahasiswa tersebut cenderung sulit untuk diubah sehingga menimbulkan permasalahan baik bagi guru maupun peneliti dalam dunia pendidikan [2].

Pemahaman konsep mahasiswa yang baik diperlukan sebagai dasar dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Namun, kelemahan kerangka konsep mahasiswa bisa menjadi halangan yang besar dalam pemecahan masalah [5]. Banyak penelitian menunjukkan bahwa walaupun mahasiswa dapat belajar menyelesaikan masalah kuantitatif dengan memasukkan nilai pada persamaan matematika, mahasiswa mungkin tidak membangun keterampilan yang dibutuhkan untuk mentransfer pemahaman dan menyelesaikan permasalahan yang lebih kompleks [6, 7, 8].

Kelistrikan merupakan salah satu topik yang diajarkan pada matakuliah Fisika Teknik II. Topik kelistrikan telah dipelajari pada jenjang dasar sampai perguruan tinggi. Selain itu, topik tersebut berhubungan erat dengan kehidupan sehari-hari. Namun, hal tersebut tidak menjamin bahwa mahasiswa memiliki konsep yang benar tentang kelistrikan. Topik tentang kelistrikan merupakan salah satu topik yang sulit dipahami oleh mahasiswa. Alasan mendasar kesulitan dalam mempelajari topik ini adalah sulitnya memvisualisasikan konsep tentang arus, tegangan, dan hambatan [9]. Hal ini disebabkan arus, tegangan, dan hambatan tidak dapat diamati secara langsung. Selain itu, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa para pendidik kesulitan menentukan dan menjelaskan konsep yang penting karena konsep-konsep tentang kelistrikan saling berkaitan dengan konsep lain [10].

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi konsepsi mahasiswa. Fokus topik pembelajaran pada penelitian ini yaitu tentang kelistrikan berdasarkan beberapa alasan sebagai berikut: (1) Konsep-konsep dalam kelistrikan merupakan konsep yang berhubungan erat dengan kehidupan sehari-hari; (2) Konsep-konsep kelistrikan dipelajari di berbagai tingkat pendidikan dari pendidikan dasar sampai perguruan tinggi; (3) Topik tentang kelistrikan merupakan salah satu topik yang sulit dipahami oleh mahasiswa.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Pendekatan kualitatif yang dilakukan yaitu studi fenomenologi [11]. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi konsepsi mahasiswa pada topik kelistrikan. Data yang dikumpulkan bersifat



deskriptif kualitatif, yaitu penjelasan secara aktual konsepsi mahasiswa. Penelitian diawali dengan pemberian *pre-test* untuk mengidentifikasi konsepsi awal yang digunakan mahasiswa. Hasil tes dianalisis secara kualitatif. Perkuliahan topik kelistrikan dilakukan dengan metode konvensional. Metode konvensional merupakan metode pembelajaran yang berpusat pada pendidik, bersifat monoton, dan menekankan pada penerimaan pengetahuan. Pada tahap akhir dilaksanakan *post-test* untuk mengetahui perubahan konsepsi mahasiswa. *Pre-test* dan *post-test* yang dilakukan bersifat ujian lisan. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui konsepsi mahasiswa secara komprehensif. Tahap selanjutnya yaitu menginterpretasikan semua data yang diperoleh untuk membuat kesimpulan sesuai dengan tujuan penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Nusantara PGRI Kediri. Mahasiswa yang mengikuti penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Teknik Mesin tahun akademik 2016/2017 yang mengikuti mata kuliah Fisika Teknik II khususnya materi kelistrikan. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa tingkat I dengan sampel satu kelas yang dipilih dengan *cluster sampling*. Kelas yang dipilih yaitu kelas IA yang berjumlah 25 mahasiswa. Pemilihan kelas didasarkan pada kemampuan mahasiswa yang heterogen. Selain itu, mahasiswa sudah memiliki pengalaman belajar tentang konsep-konsep kelistrikan pada tingkat SD, SMP, dan SMA. Instrumen yang digunakan meliputi Satuan Acara Perkuliahan (SAP), protokol wawancara, rubrik penilaian, dan tes.

3. Hasil dan Pembahasan

Data kualitatif tentang pemahaman konsep mahasiswa digali dari alasan jawaban siswa saat *pre-test* dan *post-test*. Konsep yang dipaparkan meliputi konsep arus listrik dan rangkaian listrik

a) Arus Listrik

Pemahaman konsep mahasiswa tentang arus listrik digali dengan cara meminta mahasiswa menjelaskan konsep arus listrik. Hasil analisis perbandingan konstan (*constant comparative*) terhadap jawaban mahasiswa saat *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Tabel 1. Saat *pre-test*, terdapat tiga variasi konsepsi mahasiswa tentang arus listrik yaitu: (1) listrik yang mengalir; (2) muatan yang mengalir; (3) energi yang mengalir. Pada saat *post-test*, terdapat dua konsepsi mahasiswa tentang arus listrik yaitu: (1) listrik yang mengalir, (2) muatan yang mengalir karena perbedaan potensial. Pergeseran jawaban mahasiswa tentang arus listrik disajikan pada Tabel 2.



Tabel 1. Jawaban mahasiswa saat *pre-test* dan *post-test* tentang arus listrik

Jawaban	N	
	Pre-test	Post-test
Arus listrik adalah listrik yang mengalir (ALM)	15	9
Arus listrik adalah muatan yang mengalir (AMM)	7	13
Arus listrik adalah energi yang mengalir (AEM)	3	3

Tabel 2. Pergeseran jawaban mahasiswa saat *pre-test* dan *post-test* tentang arus listrik

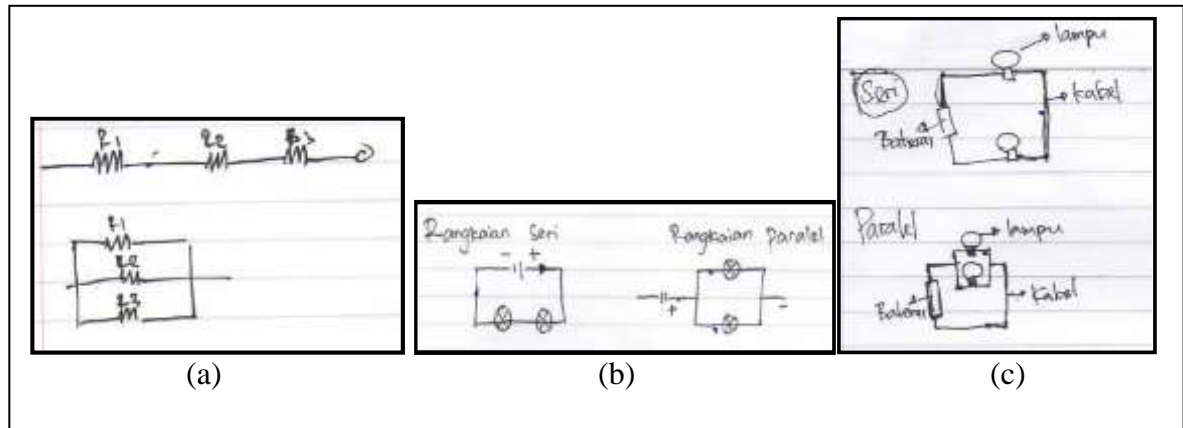
		Post-test				
		ALM	AMM	AEM	Total	
Pre-test	ALM	Count	9	3	3	15
		% of Total	36,0%	12,0%	12,0%	60,0%
	AMM	Count	0	7	0	7
		% of Total	0,0%	28,0%	0,0%	28,0%
	AEM	Count	0	3	0	3
		% of Total	0,0%	12,0%	0,0%	12,0%
Total		Count	9	13	3	25
		% of Total	36,0%	52,0%	12,0%	100,00%

Pada saat *post-test*, sebagian mahasiswa (52,0%) memiliki konsepsi yang benar tentang arus listrik. Namun, sebanyak 12 mahasiswa (48,0%) masih memiliki konsepsi yang salah. Berdasarkan analisis jawaban mahasiswa saat *pre-test* dan *post-test*, sebanyak 9 mahasiswa tersebut tetap mempunyai pemikiran bahwa arus listrik merupakan listrik yang mengalir dan sebanyak 3 mahasiswa tetap memiliki konsepsi tentang listrik sebagai energi yang mengalir. Hal ini mengindikasikan bahwa mahasiswa belum memperoleh pengalaman belajar yang mampu mengubah konsep yang benar tentang arus listrik. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan setelah *post-test*, mahasiswa yang memiliki konsepsi salah mengungkapkan bahwa arus listrik diumpamakan seperti “aliran air”, sehingga mahasiswa menggeneralisasikan konsep arus listrik sebagai “aliran listrik”. Sebanyak 10 mahasiswa tersebut juga mengungkapkan bahwa pengalaman mereka ketika duduk di bangku sekolah menengah bahwa guru menjelaskan konsep arus listrik seperti aliran air. Berdasarkan observasi selama perkuliahan, dosen belum memberikan penegasan tentang konteks aliran pada arus listrik. Oleh karena itu, penting bagi para pendidik untuk memperhatikan penggunaan bahasa saat mengajar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa salah satu kesulitan siswa memahami sebuah konsep karena penggunaan bahasa yang ambigu [3, 12, 13, 14, 15].

b) Rangkaian Listrik

Konsepsi mahasiswa tentang rangkaian listrik digali dengan cara meminta mahasiswa menggambarkan rangkaian yang terdiri dari 1 buah baterai, 2 buah lampu, dan kabel. Dua buah lampu dirangkai secara seri dan paralel. Rangkaian yang digambarkan harus bisa menyalakan lampu. Berdasarkan jawaban mahasiswa saat

pre-test dan *post-test* dapat dikelompokkan menjadi tiga representasi gambar rangkaian listrik disajikan pada Gambar 1.



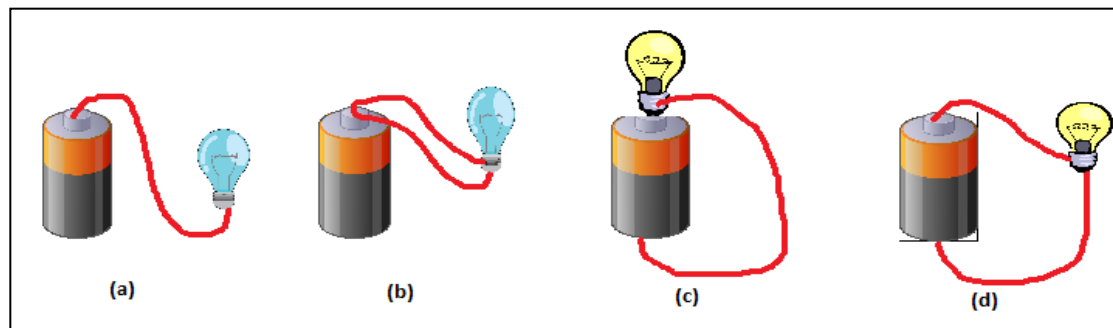
Gambar 1. Pemikiran mahasiswa tentang menggambar rangkaian listrik

Gambar (a) mengilustrasikan mahasiswa menggambar rangkaian seri dan rangkaian paralel tanpa menghubungkan dengan sumber listrik (baterai). Hal ini mengindikasikan bahwa mahasiswa tidak dapat memprediksi bahwa gambar yang dibuat tidak dapat menyalakan lampu. Berdasarkan hasil wawancara setelah *post-test*, empat mahasiswa kurang teliti bahwa rangkaian yang dibuat harus dapat menyalakan lampu. Selain itu, mahasiswa juga beranggapan bahwa gambar yang mereka buat sudah sesuai dengan gambar rangkaian seri dan paralel yang tercantum buku teks yang mereka miliki. Gambar (b) mengilustrasikan bahwa mahasiswa sudah memahami cara mengkonstruksikan gambar rangkaian seri, namun tidak paham konstruksi gambar rangkaian paralel. Gambar (c) mengilustrasikan bahwa mahasiswa sudah dapat mengkonstruksikan gambar rangkaian seri dan paralel. Hasil analisis berdasarkan jawaban mahasiswa saat *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jawaban mahasiswa saat pre-tes dan pos-tes pada soal menggambar rangkaian seri dan paralel

Jawaban (Lihat Gambar 3.1)	N	
	Pre-test	Post-test
Gambar (a)	13	4
Gambar (b)	9	6
Gambar (c)	3	15

Setelah mahasiswa diminta menggambar rangkaian listrik, kemudian mahasiswa diminta untuk merangkai baterai, lampu, dan kabel untuk menggali pemahaman yang lebih mendalam. Rangkaian yang dibuat harus dapat membuat lampu menyala. Berikut disajikan konstruksi rangkaian yang dibuat mahasiswa pada Gambar 2.

**Gambar 2.** Rekonstruksi rangkaian yang dibuat mahasiswa

Gambar (a) menunjukkan bahwa rangkaian yang dibuat mahasiswa merupakan rangkaian terbuka sehingga tidak ada arus listrik yang mengalir. Hal ini menyebabkan lampu tidak dapat menyala. Gambar (b) menunjukkan bahwa mahasiswa membuat rangkaian listrik tertutup. Pada rangkaian ini, mahasiswa hanya memahami bahwa untuk menyalakan lampu harus menggunakan rangkaian tertutup. Padahal, walaupun rangkaian tersebut merupakan rangkain tertutup tetapi kabel hanya dihubungkan ke satu terminal (+) baterai. Hal ini menyebabkan lampu tidak menyala karena tidak adanya perbedaan potensial sehingga arus listrik tidak dapat mengalir, Gambar (c) dan (d) menunjukkan bahwa mahasiswa membuat rangkaian tertutup. Rangkain tertutup yang dibuat mahasiswa dihubungkan dengan kedua terminal positif (+) dan negatif (-) baterai sehingga arus listrik dapat mengalir pada rangkaian dan membuat lampu menyala.

Meskipun topik tentang rangkaian listrik pada penelitian ini merupakan topik yang cukup mudah, namun hal tersebut tidak menjamin mahasiswa memiliki pemahaman konsep yang benar. Pada penelitian ini terungkap bahwa mahasiswa tidak dapat menggambar rangkain listrik seri dan parallel dengan benar. Lebih lanjut lagi, bahkan mahasiswa mengalami kesulitan ketika diminta merangkai rangkain listrik yang sederhana yang terdiri dari sebuah lampu, baterai, dan kabel. Ketika



membuat rangkaian, mahasiswa mengetahui bahwa untuk menyalakan lampu harus menggunakan rangkaian tertutup. Berdasarkan hasil wawancara, 14 mahasiswa mengungkapkan bahwa rangkain tertutup yang dimaksud adalah rangkaian yang dapat menghubungkan antara baterai dan lampu. Mahasiswa tersebut tidak menyadari bahwa rangkaian tertutup yang mereka maksud hanya terhubung pada terminal positif (+) baterai (Gambar 3.2.a dan 3.2.b). Hal inilah yang membuat arus listrik tidak dapat mengalir sehingga lampu tidak dapat menyala.

4. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menggali konsepsi yang dimiliki mahasiswa pada konsep kelistrikan. Penelitian ini mengungkapkan bahwa ada tiga variasi konsepsi mahasiswa pada topik arus listrik yaitu arus listrik sebagai aliran, arus listrik sebagai sumber energi, dan arus listrik sebagai muatan bergerak. Selain itu, pada penelitian ini juga ditemukan tiga macam pemikiran mahasiswa tentang rangkaian listrik. Berdasarkan studi literatur, listrik adalah konsep yang sulit untuk dipahami dan terbukti dalam penelitian ini. Kesalahpahaman mahasiswa dalam mempelajari topik kelistrikan disebabkan karena kesulitan mahasiswa dalam memvisualisasikan hal-hal yang berhubungan dengan listrik serta penggunaan bahasa yang kurang tepat.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini tidak mungkin terjadi tanpa adanya dukungan dari peserta penelitian, teman sejawat, dan sponsor dari Universitas Nusantara PGRI Kediri. Terimakasih kepada pihak-pihak yang terlibat atas waktu yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Rujukan

- [1] Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2002), Mental, Physical, and Mathematical Models in the Teaching and Learning of Physics, *Science Education*, **86**, 106
- [2] Treagust, D.F., & Duit, R (2009), Multiple Perspective of Conceptual Change in Science and the Challenges Ahead, *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, **32(2)** 89-104
- [3] Suparno, Paul (2013), *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*, Jakarta, PT Grasindo
- [4] Kaltakci, D., & Erylmaz, A. (2009), Source of Optic Misconceptions. *Contemporray Science Education Research: Learning and Assesment*.
- [5] 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, *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.*, **8**, 010109
- [6] Mazur, E. (1992), Qualitative vs. quantitative thinking: Are we teaching the right thing?. *Opt. Photonics News*, **3**,38
- [7] Kim, E dan S. J. Pak, S. J. (2001), Students do not overcome conceptual difficulties after solving 1000 traditional problems, *Am. J. Phys.*, **70**, 759



- [8] Redish, E. (2005), *Changing student ways of knowing: What should our students learn in a physics class? In Proceedings of World View on Physics Education 2005: Focusing on Change, New Delhi, Singapura, World Scientific Publishing Co,*
- [9] Arnold, M. & Miller, R. (2007) Being constructive: an alternative approach to the teaching of introductory ideas in electricity, *International Journal of Science Education*, **9(3)** 553-563
- [10] Borges, A.T. (2010), Mental Model of Electricity, *International Journal of Education*, **21(1)** 95-117
- [11] Creswell, J. W. & Clark, V.L.P. (2007), *Design and Conducting Mixed Methods Research*, Thousand Oaks, Sage Publications
- [12] Hobson, A. (2001), The language of physics, *American Journal of Physics*, **69**, 634
- [13] McDermott, L., Shaffe, P.S, & Somers, M.D. (1994), Research as a guide for teaching introductory mechanics: An illustration in the context of the Atwood's machine, *American Journal of Physics*, **62**, 46
- [14] Galili, I. & Hazan, A. (2000), Learners' knowledge in optic: interpretation, structure and analysis., *International Journal of Science Education*, **22(1)** 57-88.
- [15] Etkina, E (2007) Using conceptual metaphor and functional grammar to explore how language used in physics affects student learning, *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.*, **3**, 010105