

KEADAAN KONSEPSI SISWA SMA SETELAH MENGIKUTI PEMBELAJARAN FISIKA MATERI RANGKAIAN LISTRIK ARUS SEARAH

Andi Suhandi

Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA
Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian deskriptif kuantitatif tentang identifikasi keadaan konsepsi siswa SMA setelah mengikuti pembelajaran Fisika materi rangkaian listrik arus searah. Penelitian dilakukan terhadap 100 orang siswa yang berasal dari lima SMA di kabupaten Garut. Identifikasi miskonsepsi dilakukan dengan teknik *certainty of response index* (CRI). Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa SMA yang menjadi subyek penelitian ini berada pada kondisi miskonsepsi, hampir setengahnya berada pada kondisi tidak tahu konsep dan hanya sebagian kecil saja yang berada pada kondisi paham konsep pada setiap konsepsi ilmiah yang tercakup dalam materi rangkaian listrik arus searah. Keadaan konsepsi siswa seperti ini erat kaitannya dengan cara mengajar yang dilaksanakan guru dan kondisi guru yang juga mengalami miskonsepsi.

Kata Kunci: Konsepsi siswa, Teknik CRI, Rangkaian Listrik Arus Searah

PENDAHULUAN

Pada hakekatnya pendidikan diselenggarakan dalam rangka mengoptimalkan potensi-potensi yang dimiliki peserta didik. Manusia dilahirkan ke dunia dengan membawa bekal sejumlah potensi dirinya. Potensi-potensi tersebut dibekalkan agar mereka nantinya bisa *survive* dalam mengarungi kehidupannya di dunia. Persoalannya adalah potensi-potensi yang dimiliki seseorang dapat berkembang secara optimum atau tidak sangat bergantung pada pengalaman-pengalaman dan stimulus-stimulus yang diperolehnya selama mengarungi kehidupan. Pendidikan dalam hal ini baik formal maupun informal memiliki peran yang sangat sentral dan strategis dalam memfasilitasi pengembangan potensi seseorang.

Para siswa dalam mengarungi hidupnya tidak terisolasi melainkan banyak berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya dan hasil interaksi ini dapat membentuk konsepsi-konsepsi di benak mereka. Konsepsi adalah tafsiran seseorang terhadap suatu konsep. Tafsiran perorangan terhadap banyak konsep sangat mungkin berbeda-beda. Misalnya penafsiran konsep massa jenis, atau konsep hambatan, atau konsep gesekan, dapat berbeda untuk setiap orang. Walaupun dalam Fisika

kebanyakan konsep telah mempunyai arti yang jelas, yang sudah disepakati oleh para tokoh Fisika, tetapi konsepsi siswa masih dapat berbeda-beda.

Memang biasanya konsepsi siswa tidak terlalu persis sama dengan konsepsi Fisikawan, karena pada umumnya konsepsi Fisikawan akan lebih canggih, lebih kompleks, lebih rumit, dan lebih banyak melibatkan hubungan antar konsep. Jika konsepsi siswa sama dengan konsepsi Fisikawan yang disederhanakan, maka konsepsi siswa tersebut tidak dapat dikatakan salah. Tetapi kalau konsepsi siswa sungguh-sungguh tidak sesuai dengan konsepsi para Fisikawan, maka siswa tersebut dikatakan mengalami miskonsepsi (E. Van den Berg, 1991). Hammer (1996) mendefinisikan miskonsepsi sebagai *“strongly held cognitive structures that are different from the accepted understanding in a field and that are presumed to interfere with the acquisition of new knowledge,”* yang berarti bahwa miskonsepsi dapat dipandang sebagai suatu konsepsi atau struktur kognitif yang melekat dengan kuat dan stabil dibenak siswa yang sebenarnya menyimpang dari konsepsi yang dikemukakan para ahli, yang dapat menyesatkan para siswa dalam memahami fenomena alamiah dan melakukan eksplanasi ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi terjadi secara universal di seluruh dunia bagaimanapun lingkungan sosial budaya, bahasa, dan etnik. Bentuk miskonsepsi dapat berupa konsep awal, kesalahan, hubungan antar konsep yang tidak benar, gagasan yang bersifat intuitif atau pandangan yang naif. Khusus untuk pembelajar pemula, miskonsepsi sering juga diistilahkan dengan konsep alternatif.

Sebagai fasilitator pembelajaran, guru hendaknya memiliki kemampuan untuk mengenali dan mengidentifikasi konsepsi awal peserta didik, terutama konsepsi awal yang menyimpang dari konsepsi ilmiah, agar miskonsepsi yang terjadi tidak berkepanjangan. Kuncinya adalah gurunya sendiri tidak mengalami miskonsepsi. Beberapa hasil penelitian (Suparno, 1998) menunjukkan bahwa beberapa guru juga terindikasi mengalami miskonsepsi. Guru-guru yang mengalami miskonsepsi dapat menularkan miskonsepsinya kepada peserta didik melalui kegiatan pembelajaran. Beberapa hasil penelitian (Van den Berg: 1991, Suparno: 1998) menunjukkan bahwa miskonsepsi ditemukan di kalangan siswa SMA, baik sebelum maupun setelah proses pembelajaran berlangsung dan sifatnya menghambat (resistan) terhadap asimilasi konsep baru.

Beberapa Miskonsepsi yang sering dijumpai dalam mata pelajaran Fisika diantaranya, pada materi mekanika sering dijumpai miskonsepsi bahwa jika dua benda bermassa berbeda dijatuhkan secara bebas dari ketinggian yang sama maka benda yang massanya lebih besar akan tiba di tanah lebih dulu dibanding benda yang massanya lebih ringan; pada materi rangkaian listrik searah sering dijumpai miskonsepsi bahwa fungsi baterai adalah sebagai sumber arus listrik pada rangkaian; pada materi kalor sering dijumpai miskonsepsi bahwa ketika zat cair mendidih proses konveksi terjadi semakin cepat, pada materi gelombang bunyi

sering dijumpai miskonsepsi bahwa dawai yang dipetik dengan kuat akan menghasilkan bunyi yang frekuensinya lebih besar; dan sebagainya.

Penyelidikan tentang miskonsepsi dalam sains sudah berjalan sejak lama yaitu sejak sekitar 20 tahun yang lalu, hal ini didorong oleh prinsip dari teori pembelajaran konstruktivis yang menyatakan bahwa siswa masuk ke lingkungan pembelajaran dengan membawa konsepsi awal (*preconception*) yang dibentuk saat mereka berinteraksi baik dalam lingkungan sosial maupun dalam lingkungan fisis, konsepsi awal ini memiliki pengaruh terhadap keberhasilan pembelajaran yang akan diikutinya (Suparno, 1998). Penelitian-penelitian yang dilakukan difokuskan pada identifikasi miskonsepsi yang terjadi di kalangan pebelajar dan pengembangan serta implementasi berbagai teknik, metode dan strategi untuk meremediasinya.

Artikel ini memaparkan hasil-hasil penelitian tentang identifikasi keadaan konsepsi siswa SMA setelah mengikuti pembelajaran Fisika materi rangkaian listrik arus searah serta faktor-faktor penyebabnya.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yang bertujuan mengidentifikasi dan mendeskripsikan keadaan konsepsi siswa SMA setelah mengikuti pembelajaran Fisika materi rangkaian listrik arus searah. Penelitian dilakukan terhadap 100 orang siswa SMA yang berasal dari 5 SMA Negeri di kabupaten Garut, yang dipilih secara random.

Instrumen pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pemahaman konseptual terkait materi rangkaian listrik arus searah dalam bentuk tes objektif jenis pilihan ganda. Keadaan konsepsi siswa setelah mengikuti pembelajaran diidentifikasi dengan menggunakan teknik *certainty of response index* (CRI). CRI sering kali digunakan dalam survai-survai, terutama yang meminta responden untuk memberikan derajat keyakinan yang dimilikinya terhadap kemampuannya untuk memilih dan mengutilisasi pengetahuan, konsep-konsep, atau hukum-hukum yang terbentuk dengan baik dalam dirinya untuk menentukan jawaban dari suatu pertanyaan. CRI biasanya didasarkan pada suatu skala, sebagai contoh, skala enam (0-5) seperti berikut: 0 (*Totally guessed answer*), 1 (*Almost guess*), 2 (*Not Sure*), 3 (*Sure*), 4 (*Almost certain*), (*Certain*). (Hasan, et. al : 1999).

Secara khusus, untuk setiap pertanyaan dalam tes berbentuk pilihan ganda misalnya, para siswa diminta untuk: (a) memilih suatu jawaban yang dianggap benar dari alternatif pilihan yang tersedia, (b) memberikan CRI, antara 0-5. Angka 0 menandakan tidak tahu konsep sama sekali (jawaban ditebak secara total), sementara angka 5 menandakan kepercayaan diri yang penuh atas kebenaran konsepsi yang dianutnya. Derajat keyakinan yang rendah (CRI 0-2) menunjukkan

proses penebakan (*guesswork*) memainkan peranan yang signifikan dalam menentukan jawaban. Tanpa memandang apakah jawaban benar atau salah, nilai CRI yang rendah menunjukkan adanya unsur penebakan, yang secara tidak langsung mencerminkan ketidaktahuan konsep yang mendasari penentuan jawaban. Jika CRI tinggi (CRI 3-5), maka responden memiliki tingkat kepercayaan diri (*confidence*) yang tinggi dalam memilih jawaban. Dalam keadaan ini (CRI 3-5), jika jawaban siswa salah, ini menunjukkan adanya suatu kekeliruan konsepsi yang dianutnya, dan dapat menjadi suatu indikator terjadinya miskonsepsi. Dari ketentuan-ketentuan seperti itu, menunjukkan bahwa CRI yang diminta, ketika digunakan bersamaan dengan jawaban terhadap suatu pertanyaan, memungkinkan guru untuk dapat membedakan antara miskonsepsi dan tidak tahu konsep.

Tabel 1 menunjukkan empat kemungkinan kombinasi dari jawaban (benar atau salah) dan CRI (tinggi atau rendah) untuk tiap siswa secara individu (Hasan, 1999).

Tabel 1. Matrik kombinasi jawaban dan CRI untuk menentukan konsepsi individu siswa

Kriteria jawaban	CRI rendah (<2,5)	CRI tinggi (>2,5)
Jawaban benar	Jawaban benar tapi CRI rendah berarti tidak tahu konsep (<i>lucky guess</i>)	Jawaban benar dan CRI Tinggi berarti menguasai konsep dengan baik
Jawaban salah	Jawaban salah dan CRI rendah berarti tidak tahu konsep	Jawaban salah tapi CRI tinggi berarti terjadi miskonsepsi

Persentase jumlah siswa pada setiap keadaan konsepsi dihitung dengan persamaan berikut.

$$P = \frac{J}{N} \times 100\%$$

Disini P adalah persentase jumlah siswa pada keadaan konsepsi tertentu, J adalah jumlah siswa pada keadaan konsepsi tertentu, dan N adalah jumlah siswa secara keseluruhan. Untuk mengkategorikan persentase jumlah siswa pada setiap keadaan konsepsi digunakan acuan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori persentase jumlah siswa

Persentase (P)	Kriteria
P = 0	Tak satu siswa pun
0 ≤ P < 25	Sebagian kecil siswa
25 ≤ P < 50	Hampir setengah siswa
P = 50	Setengah siswa
50 < P < 75	Sebagian besar siswa
75 ≤ P < 100	Hampir seluruh siswa
P = 100	Seluruh siswa

Identifikasi kondisi konsepsi siswa difokuskan pada sepuluh konsepsi ilmiah yang tercakup dalam materi ajar rangkaian listrik arus searah, seperti berikut: 1) Arus listrik hanya akan terjadi pada rangkaian listrik tertutup, 2) Arus listrik pada penghantar terjadi akibat pergerakan electron, bukan proton, 3) Fungsi baterai pada rangkaian listrik bukan penghasil elektron melainkan hanya sebagai penggerak electron yang ada pada penghantar, 4) Penambahan baterai secara seri tidak menambah jumlah elektron yang mengalir pada rangkaian melainkan mempercepat laju aliran electron, 5) Penambahan baterai secara paralel tidak menambah beda potensial listrik antara ujung rangkaian sehingga tidak mempercepat laju aliran electron, 6) Kuat arus listrik yang melewati setiap titik dalam rangkaian listrik tertutup sederhana dimana-mana sama, 7) Kuat arus listrik yang mengalir melalui setiap resistor yang dipasang seri adalah sama tidak bergantung pada nilai resistor yang dilewatinya, 8) Kuat arus listrik yang mengalir pada setiap anak cabang rangkaian paralel nilainya tidak selalu bergantung pada jumlah anak cabang rangkaian tersebut, 9) Beda potensial listrik antara ujung-ujung rangkaian terbuka yang mengandung baterai nilainya tidak sama dengan nol, dan 10) Beda potensial listrik diantara kutub-kutub baterai nilainya tetap tidak bergantung pada kuat arus listrik yang melewatinya.

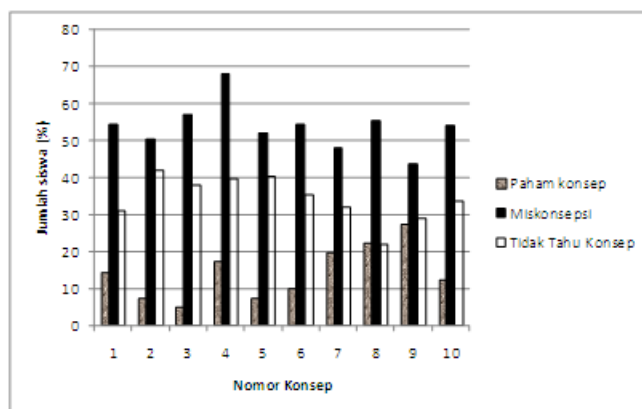
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3 menyajikan data tentang persentase jumlah siswa yang paham konsep, yang miskonsepsi dan yang tidak tahu konsep pada materi rangkaian listrik arus searah dari keseluruhan siswa sebanyak 100 orang pada saat setelah mengikuti pembelajaran Fisika materi rangkaian listrik arus searah yang teridentifikasi pada penelitian ini.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Identifikasi Konsepsi Siswa

No Konsepsi ilmiah	Jumlah Siswa Paham Konsep (%)	Jumlah Siswa Miskonsepsi (%)	Jumlah Siswa Tidak Tahu Konsep (%)
1	12,5	52,5	35,0
2	7,5	47,5	45,0
3	5,0	55,0	40,0
4	17,5	70,0	37,5
5	7,5	50,0	42,5
6	10,0	52,5	37,5
7	20,0	45,0	35,0
8	22,5	57,5	20,0
9	27,5	42,5	30,0
10	12,5	55,0	32,5
Jumlah total siswa = 100			

Jika data-data pada Tabel 3 tersebut dilukiskan dalam bentuk diagram batang, maka didapat diagram batang seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram batang jumlah siswa yang paham konsep, miskonsepsi dan tidak tahu konsep terkait materi rangkaian listrik arus searah

Dari Tabel 3 dan Gambar 1 tampak bahwa sebagian besar siswa SMA yang menjadi subyek penelitian ini berada pada kondisi miskonsepsi, hampir setengahnya berada pada kondisi tidak tahu konsep dan hanya sebagian kecil saja yang berada pada kondisi paham konsep pada setiap konsep yang tercakup dalam materi rangkaian listrik arus searah.

Tabel 4 menyajikan jenis-jenis miskonsepsi yang terjadi terkait sepuluh konsepsi ilmiah terkait materi ajar rangkaian listrik arus searah yang teridentifikasi pada penelitian ini.

Tabel 4. Miskonsepsi yang terjadi pada materi rangkaian listrik arus searah

Nomor konsepsi ilmiah	Miskonsepsi
1	Jika pada rangkaian listrik terdapat kabel penghantar, resistor dan baterai, maka dapat dipastikan pada rangkaian tersebut akan terjadi arus listrik.
2	Arus listrik pada rangkaian terjadi akibat pergerakan muatan positif melalui penghantar dari kutub positif baterai menuju kutub negatif baterai.
3	Elektron yang mengalir pada penghantar berasal dari baterai dengan kecepatan aliran yang sangat tinggi.
4	Penambahan baterai yang disusun secara seri menambah jumlah elektron yang mengalir pada penghantar.
5	Penambahan baterai yang dipasang secara paralel memperbesar beda potensial listrik diantara ujung-ujung

Nomor konsepsi ilmiah	Miskonsepsi
	penghantar sehingga mempercepat laju aliran elektron pada rangkaian.
6	Kuat arus listrik yang mengalir melewati suatu titik pada rangkaian listrik sederhana nilainya bergantung pada jarak titik tersebut dari kutub positif baterai. Semakin dekat maka arus listrik pada titik tersebut makin besar.
7	Kuat arus listrik yang mengalir melewati resistor-resistor yang dipasang seri pada suatu rangkaian listrik tertutup sederhana nilainya bergantung pada nilai resistansi resistor yang dilewati arus listrik tersebut. Semakin besar nilai resistansi sebuah resistor, maka arus listrik yang melewatinya semakin kecil.
8	Kuat arus listrik yang mengalir pada setiap anak cabang rangkaian paralel nilainya selalu bergantung pada jumlah anak cabang rangkaian tersebut. Semakin banyak anak cabang rangkaian paralel maka arus listrik yang melewati setiap anak cabang akan semakin kecil.
9	Beda potensial listrik antara ujung-ujung rangkaian listrik terbuka yang mengandung baterai nilainya sama dengan nol.
10	Beda potensial listrik di antara kutub-kutub baterai nilainya berubah-ubah bergantung pada kuat arus listrik yang melewati baterai tersebut.

Cukup besarnya persentase jumlah siswa yang berada pada kondisi miskonsepsi tentu cukup mengkhawatirkan, karena akan sangat menghambat pada proses penanaman konsep-konsep Fisika pada pembelajaran selanjutnya. Besarnya persentase siswa yang mengalami miskonsepsi erat kaitannya dengan proses pembelajaran yang kurang berorientasi pada penanaman pemahaman konsep dan keadaan beberapa orang guru yang juga mengalami miskonsepsi. Hasil observasi kelas menunjukkan bahwa pembelajaran IPA dilakukan secara informatif dengan metode ceramah dan tanya jawab, dimana guru sebagai pusat pembelajaran. Dalam prosesnya guru tidak banyak menggunakan media baik riil maupun virtual. Siswa kurang dilibatkan secara aktif dan hanya memperhatikan dari bangkunya masing-masing. Hasil wawancara dengan siswa pun menunjukkan hal serupa, hampir seluruh siswa menyatakan bahwa dalam pembelajaran jarang sekali dilakukan kegiatan demonstrasi atau praktikum dengan bantuan alat/media, selama pembelajaran mereka kebanyakan duduk di bangku masing-masing memperhatikan paparan guru, dan guru lebih banyak menyajikan rumus-rumus fisika yang berlaku kemudian memberi contoh latihan menyelesaikan persoalan dan memberikan latihan soal. Fenomena arus listrik merupakan fenomena yang tergolong mikroskopis, yaitu membahas perilaku elektron pada penghantar yang tidak dapat

dilihat oleh mata. Ketika guru tidak melakukan visualisasi dengan menggunakan model yang dapat dilihat, maka siswa dipaksa untuk menghayalkannya. Keadaan inilah yang dapat menyebabkan konsepsi siswa menjadi keliru, menyimpang dari konsepsi ilmiah yang berlaku.

Penyebab lainnya adalah kondisi guru yang juga ditenggarai mengalami miskonsepsi pada materi rangkaian listrik arus searah. Hasil identifikasi keadaan konsepsi guru melalui wawancara menunjukkan bahwa hampir setengah dari jumlah guru yang mengampu mata pelajaran Fisika yang siswa-siswanya menjadi subyek penelitian ini mengalami miskonsepsi pada sepuluh konsepsi yang terkait materi rangkaian listrik arus searah tersebut. Keadaan guru yang miskonsepsi tentu akan menularkan miskonsepsi yang sama kepada anak didiknya. Hal ini sesuai dengan pendapat Suparno (1998) yang menyatakan bahwa faktor penyebab miskonsepsi fisika bisa bersumber dari siswa itu sendiri, guru (pengajar), buku teks, konteks pembelajaran, dan cara mengajar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi keadaan konsepsi siswa setelah mengikuti pembelajaran Fisika materi rangkaian listrik arus searah dengan teknik CRI menunjukkan bahwa sebagian besar siswa SMA yang menjadi subyek penelitian ini berada pada kondisi miskonsepsi, hampir setengahnya berada pada kondisi tidak tahu konsep dan hanya sebagian kecil saja yang berada pada kondisi paham konsep pada setiap konsepsi ilmiah yang tercakup dalam materi rangkaian listrik arus searah. Keadaan konsepsi siswa seperti ini erat kaitannya dengan cara mengajar yang dilaksanakan guru yang kurang sesuai dan kondisi guru yang juga mengalami miskonsepsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Hammer, D. (1996) *More Than Misconceptions: Multiple Perspectives on Student Knowledge and Reasoning, and an Appropriate Role for Education Research*, Am. J. Phys., 64(10), pp. 1316 - 1325.
- Hasan, S., Bagayoko, D., and Kelley, E. L. (1999) Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI), Phys. Educ. 34(5), pp. 294 - 299.
- Suparno, P. (1998) *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.
- Van den Berg, E. (1991) *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana Press.