

## Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier Test

Ismiara Indah Ismail\*, Achmad Samsudin, Endi Suhendi, dan Ida Kaniawati

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi listrik dinamis melalui tes diagnostik empat tahap. Konsep listrik dinamis terdiri dari konsep: arus, beda potensial, dan rangkaian listrik tertutup. Four tier test merupakan alat penilaian untuk menentukan konsepsi siswa, apakah siswa memberikan respon yang benar untuk pertanyaan dengan memahami alasannya. Four tier test memiliki karakteristik empat tingkatan, yaitu tingkat pertama adalah pertanyaan pengetahuan berupa pilihan ganda, tingkat kedua adalah pertanyaan tentang keyakinan atau confidence rating atas jawaban pada tingkat pertama, kemudian tingkat ketiga adalah penyajian alasan jawaban pada tingkat pertama, serta tingkat terakhir, yakni keempat adalah pertanyaan tentang keyakinan atau confidence rating atas alasan jawaban pada tingkat ketiga. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif deskriptif. Pengembangan tes yang berupa pertanyaan dan alasan semi tertutup diberikan kepada siswa tingkat SMA dengan jumlah sekitar 27 siswa di salah satu SMA Negeri di kota Cimahi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa tes tersebut dapat menganalisis dan menggolongkan siswa ke dalam memahami konsep sebesar 13,9%, yang berpeluang mengalami miskonsepsi 39,9%, dan siswa yang berpeluang tidak memahami konsep sebesar 44,01%, serta mengalami error sebesar 2,19%.

Kata-kata kunci: diagnostik, miskonsepsi, listrik dinamis, four tier tes

### Pendahuluan

Pemahaman konsep siswa yang kurang baik salah satunya dapat disebabkan oleh adanya miskonsepsi. Berdasarkan studi literatur, cukup banyak siswa yang mengalami miskonsepsi dalam pembelajaran fisika, seperti pada konsep mekanika, listrik dan magnet, optik dan gelombang, suhu dan kalor, serta fisika modern. Umit Turgut, dkk. [1] menunjukkan bahwa cukup banyak siswa memiliki kesalahpahaman tentang konsep listrik, salah satunya siswa tidak bisa membedakan antara beberapa konsep seperti beda potensial, arus, dan energi. Untuk mendiagnosis miskonsepsi, instrumen soal tidak bisa menggunakan soal yang beredar banyak pada buku siswa, namun soal yang lebih mengacu pada pendekatan konsep.

Diagnostik miskonsepsi melalui listrik dinamis *four tier test* merupakan pengembangan instrumen yang dilakukan untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa SMA pada materi listrik dinamis. Pengembangan instrumen *four tier test* didasarkan pada pola Pesman [2] yang menyusun instrumen soal dengan bentuk pengembangan dari *three tier test* tipe semi tertutup pada pilihan jawaban bagian alasan. Pengembangan instrumen ini juga mengacu pada penelitian Engelhardt [3] dan McDermott [4] sebagai ragam konstruksi soal. Format instrumen listrik dinamis *four tier test* disusun dalam 4 tingkatan, yaitu: tingkat pertama untuk soal pengetahuan dalam bentuk pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban, tingkat kedua berisi tentang tingkat keyakinan atas jawaban

pada tingkat pertama, tingkat ketiga berisi tentang penyajian alasan jawaban pada tingkat pertama dengan empat pilihan alasan dan satu pilihan kosong yang dapat diisi sendiri, serta tingkat keempat berisi tentang tingkat keyakinan atas alasan jawaban pada tingkat ketiga. Instrumen listrik dinamis *four tier test* diberikan kepada siswa tingkat X di salah satu SMA di Kota Cimahi dengan tujuan untuk mendiagnosis siswa yang berpeluang mengalami paham konsep, miskonsepsi, maupun yang tidak paham konsep.

### Teori

Miskonsepsi menurut Pesman [2] diartikan sebagai prasangka atau pemahaman tentang suatu konsep yang diyakini secara kuat namun konsep yang diyakini tidak sesuai dengan konsep-konsep ilmiah para ahli. Hal tersebut diyakini bahwa sebagian besar miskonsepsi berasal dari pengalaman sehari-hari. Adapun penyebab miskonsepsi dapat berasal dari diri sendiri maupun dari cara pengajaran guru di sekolah, bahan ajar, ataupun media ajar.

Salah satu teknik untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa yaitu dengan tes diagnostik miskonsepsi. Tes diagnostik menurut Arikunto [5] merupakan tes yang dilakukan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan hasil tes tersebut dapat dilakukan penanganan yang tepat. Salah satu tes untuk diagnosis miskonsepsi yaitu *Four tier test*. *Four tier test* merupakan pengembangan dari *three tier test* yang dipadukan dengan

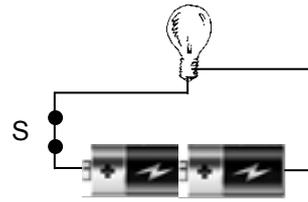
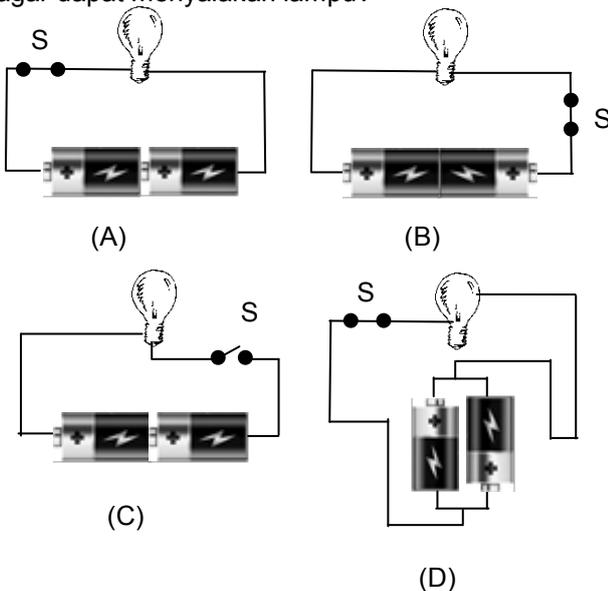
*Confidence Rating* pada alasan jawaban, sehingga lebih akurat tingkat keyakinan atas jawaban dan alasan jawaban. Adapun kategori dari kombinasi jawaban *Four tier test* yaitu pada tabel berikut.

Tabel 1. Kombinasi Jawaban *Four tier test*

No	Kategori	Kombinasi Jawaban			
		Jawaban	<i>Confidence Rating</i> Jawaban	Alasan	<i>Confidence Rating</i> Alasan
1	Miskonsepsi	Benar	Yakin	Salah	Yakin
2		Benar	Tidak	Salah	Yakin
3		Salah	Yakin	Salah	Yakin
4		Salah	Tidak	Salah	Yakin
5	Tidak Paham	Benar	Yakin	Benar	Tidak
6		Benar	Yakin	Salah	Tidak
7		Benar	Tidak	Benar	Yakin
8		Benar	Tidak	Benar	Tidak
9		Benar	Tidak	Salah	Tidak
10		Salah	Yakin	Benar	Tidak
11		Salah	Yakin	Salah	Tidak
12	Konsep	Salah	Tidak	Benar	Tidak
13		Salah	Tidak	Salah	Tidak
14		Salah	Yakin	Benar	Yakin
15	Error	Salah	Tidak	Benar	Yakin
16	Paham	Benar	Yakin	Benar	Yakin

Instrumen listrik dinamis *four tier test* terdiri dari 17 soal. Berikut contoh instrumen soal listrik dinamis *four tier test* nomor 4.

4. Bara akan merancang rangkaian yang dapat menyalakan sebuah lampu. Rangkaian yang tersusun oleh baterai, lampu, dan saklar. Rangkaian manakah yang harus dipilih Bara agar dapat menyalakan lampu?



(E)

Tingkat keyakinan jawaban:

1. Yakin
2. Tidak Yakin

Alasan jawabanmu:

- A. Semua komponen terhubung, sehingga membentuk *loop* tertutup
- B. Lampu, saklar, dan baterai menghubungkan kutub (+) baterai dengan kutub (-) baterai lainnya
- C. Semua komponen yang terhubung dengan baterai tidak boleh terbalik
- D. Rangkaiannya tertutup
- E. ....

Tingkat keyakinan alasan jawaban:

1. Yakin
2. Tidak Yakin

### Metode

Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif. Metode ini digunakan untuk mengambil data kemudian diolah dan dianalisis untuk dapat diambil kesimpulan [6]. Instrumen *four tier test* diberikan pada siswa SMA sebanyak 27 siswa yang dipilih secara random sebelum siswa mempelajari materi listrik dinamis di tingkat SMA. Adapun tahap penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut (1) Mengkaji silabus sehingga didapat beberapa miskonsepsi yang terjadi pada berbagai materi fisika; (2) Membatasi miskonsepsi siswa dengan materi listrik dinamis yang akan diteliti; (3) Merancang instrumen soal bentuk *four tier test* yang dapat mendiagnosis miskonsepsi siswa; (4) Validasi oleh ahli yakni dengan dosen; (5) Uji coba instrumen dilakukan kepada siswa SMA yang sudah mendapat materi listrik dinamis sebelumnya; (6) Uji miskonsepsi siswa yang dilakukan kepada siswa SMA yang belum pernah mendapatkan materi.

### Hasil dan Diskusi

Semua miskonsepsi merupakan kesalahan, namun tidak semua kesalahan dikatakan miskonsepsi. Kesalahan bisa jadi karena siswa mengalami *Lack of Knowledge*, yakni kondisi siswa tidak tahu atau belum tahu konsep. Maka dalam pelaksanaan diagnosis harus dapat membedakan antara siswa yang miskonsepsi dengan tidak paham konsep, karena ketika siswa mengalami miskonsepsi siswa meyakini benar secara ilmiah apa yang menjadi pemahaman mereka, sehingga penanganan pun tepat untuk meluruskan pemahamannya. Sehubungan dengan hal tersebut, listrik dinamis

*four tier test* dapat membedakan siswa yang berpeluang memahami konsep, miskonsepsi, tidak paham konsep ataupun *error*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan melalui instrumen listrik dinamis *four tier test*, didapat hasil persentase dengan jumlah siswa 27 orang, yakni pada tabel berikut.

Tabel 2. Persentase Hasil Uji Miskonsepsi

No Soal	Persentase siswa yang berpeluang mengalami (%)			
	PK	M	TPK	E
1	0	81	19	0
2	56	26	19	0
3	0	19	74	7,4
4	0	89	11	0
5	70	3,7	22	3,7
6	0	37	63	0
7	0	44	56	0
8	0	67	33	0
9	0	63	37	0
10	0	48	52	0
11	7,4	30	63	0
12	3,7	78	19	0
13	41	11	33	15
14	59	7,4	33	0
15	0	7,4	85	7,4
16	0	26	74	0
17	0	41	56	3,7
∑	237	679	749	37,2
rata	13,9	39,9	44,01	2,19

Dengan: PK = Paham Konsep; M = Miskonsepsi; TPK = Tidak Paham Konsep; dan E = *Error*.

Berdasarkan tabel tersebut didapat nilai yang berpeluang mengalami miskonsepsi terbesar dengan persentase 89% dari jumlah siswa yaitu soal nomor 4 (contoh soal instrumen yang ditampilkan dalam artikel), pada sub konsep rangkaian listrik tertutup. Banyaknya miskonsepsi dalam soal tersebut, karena banyak siswa yang salah dalam menjawab. Siswa tidak begitu memperhatikan rangkaiannya harus tertutup, sehingga banyak siswa yang menjawab pilihan A dengan pemasangan lampu yang salah, dimana kedua kabel terhubung pada *body* dudukan lampu, yakni kutub negatif. Tidak hanya itu, banyaknya jumlah miskonsepsi terjadi ketika siswa menjawab benar, namun alasannya salah. Pada soal, pilihan alasan A seperti benar yang berisi "Semua komponen terhubung, sehingga membentuk *loop* tertutup", namun terdapat kata kunci yang salah, "semua komponen terhubung", dimana tidak seharusnya semua komponen terhubung, karena definisi terhubung pada rangkaian belum tentu rangkaiannya dalam

keadaan tertutup. Misalnya lampu dihubungkan dengan kedua kabel pada *body* dudukan lampu (negatif), sehingga walaupun terhubung, rangkaian listrik tidak dalam keadaan rangkaian tertutup, seharusnya salah satu kabel dihubungkan pada bawah dudukan lampu (positif). Selanjutnya soal nomor 1 dengan 81% yaitu sub konsep arus listrik ditinjau secara mikroskopis. Banyak siswa menjawab bahwa arus listrik adalah muatan positif yang bergerak. Jawaban tersebut salah, karena seharusnya arus listrik itu terjadi akibat pergerakan muatan negatif atau elektron. Itulah salah satu miskonsepsi yang banyak terjadi akibat salah bahan ajar, seperti buku yang terjual di pasaran.

Soal nomor 8, 9, dan 12 pada sub konsep beda potensial listrik juga memiliki miskonsepsi di atas 50%. Pada soal nomor 8 dan 9, kebanyakan siswa salah menganalisa beda potensial di beberapa titik. Di samping itu, terdapat pula beberapa siswa yang beranggapan beda potensial pada rangkaian tertutup dapat bernilai nol. Padahal, masih ada arus pada rangkaian tertutup, sehingga tidak mungkin beda potensial bernilai nol. Sedangkan nomor 12 berisi soal tentang penambahan baterai yang dipasang paralel dengan baterai semula pada rangkaian. Banyak siswa menjawab bahwa beda potensial akan menjadi lebih besar, namun pada kenyataannya baterai yang dipasang paralel tidak akan mengubah beda potensial total pada rangkaian.

Listrik dinamis *four tier test* dapat mendiagnosis siswa yang berpeluang tidak paham konsep, tidak hanya siswa yang miskonsepsi saja. Berdasarkan hasil pada tabel, persentase terbesar pada kategori "(yang berpeluang) tidak paham konsep" yaitu soal nomor 15 dan 16 pada sub konsep beda potensial. Sama halnya dengan soal nomor 8 dan 9, soal nomor 15 dan 16 berisi tentang nilai beda potensial di beberapa titik, namun berbeda konstruksi soal. Pada soal nomor 15 dan 16, kebanyakan siswa salah menganalisa beda potensial di beberapa titik, dimana beda potensial merupakan nilai tetap untuk setiap baterai tidak bergantung pada bentuk rangkaiannya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terdapat beberapa miskonsepsi mengenai konsep listrik dinamis, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Arus listrik adalah muatan positif yang mengalir dalam konduktor dari kutub positif baterai menuju kutub negatif baterai
2. Besar beda potensial diantara kedua ujung-ujung baterai nilainya dapat berubah bergantung pada nilai arus yang melewatinya

3. Setiap rangkaian yang tersusun oleh kabel, lampu, dan baterai pasti dapat menyalakan lampu
  4. Kuat arus listrik pada titik dalam suatu rangkaian seri nilainya bergantung pada jaraknya terhadap kutub-kutub baterai
  5. Kuat arus listrik yang melewati hambatan-hambatan pada suatu rangkaian seri nilainya bergantung pada nilai hambatan tersebut
  6. Jenis hambatan yang digunakan tidak mempengaruhi jumlah arus yang terukur
- Hasil miskonsepsi sejalan dengan hasil miskonsepsi peneliti lainnya oleh Hikmat, dkk. [7], Taslidere [8], dan Sangnam [9], namun dengan instrumen yang berbeda.

### Simpulan

Miskonsepsi merupakan masalah yang dapat mengganggu dan menghambat proses pembelajaran, sehingga perlu penanganan untuk mengurangi miskonsepsi. Namun untuk menangani miskonsepsi agar tepat dan efektif, miskonsepsi harus diketahui dengan jelas. Berdasarkan temuan yang ada, listrik dinamis *four tier test* dapat mendiagnosis siswa yang berpeluang mengalami paham konsep 13,9%, berpeluang miskonsepsi 39,9%, dan tidak paham konsep 44,01% pada materi listrik dinamis.

### Referensi

- [1] U. Turgut, F. Gurbuz, & G. Turgut., "An investigation 10th grade students' misconceptions about electric current", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 1965–1971, 2011
- [2] H. Pesman, "Development Of A Three-Tier Test To Assess Ninth Grade Students' Misconceptions About Simple Electric Circuits", Tesis, Middle East Technical University: tidak diterbitkan, 2005, p. 171
- [3] P. V. Engelhardt & R. J. Beichner, "Students' understanding of direct current resistive electrical circuits", *American Journal of Physics*, 72(1), 2004, p. 98-115,
- [4] L. C. McDermott & P. S. Shaffer, "Research as a guide for curriculum development: An example from introductory electricity. Part I: Investigation of student understanding", *American Journal of Physics*, 60(11), 1992, p.994-1003
- [5] S. Arikunto, "Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan", Penerbit Bumi Aksara, Jakarta, 2007
- [6] Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)", Penerbit Alfabeta, Bandung, 2013
- [7] Hikmat, Tayubi. Yuyu R, dkk., "Strategi Konflik Kognitif Berbantuan Media Simulasi Virtual dalam Pembelajaran Fisika

Beorientasi Perubahan konseptual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Menurunkan Kuantitas Siswa yang Miskonsepsi", Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVIII HFI Jateng & DIY, Yogyakarta, ISSN : 0853-0823, 2014

- [8] E. Taslidere, "Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Conceptual Understanding and Decreasing Their Misconceptions in DC Electric Circuits. Scientific Research", 4(4), 2013, p. 273-282,
- [9] M. D. Sangnam, Prof. B. K. Jeslek, "Conceptual Understanding of Resistive Electric Circuits Among First-Year Engineering Students", *American Society for Engineering Education*, AC 2012-4606, 2012

Ismiara Indah Ismail\*  
Departemen Pendidikan Fisika  
Universitas Pendidikan Indonesia  
ismiara.indah@student.upi.edu

Achmad Samsudin  
Departemen Pendidikan Fisika  
Universitas Pendidikan Indonesia  
achmadsamsudin@upi.edu

Endi Suhendi  
Departemen Pendidikan Fisika  
Universitas Pendidikan Indonesia  
endis@upi.edu

Ida Kaniawati  
Departemen Pendidikan Fisika  
Universitas Pendidikan Indonesia  
ida\_kania@yahoo.com

\*Corresponding author