

Survey Konsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Konsep Listrik Statis Menggunakan TKLS dengan format Tes Pilihan Ganda Respon Terbuka

Uswatun Khasanah* dan Agus Setiawan.

Abstrak

Penelitian tentang diagnosis konsep listrik statis dilatarbelakangi oleh banyaknya mahasiswa Pendidikan Fisika yang mengalami miskonsepsi dan tidak paham konsep berdasarkan kajian di dunia internasional dan Indonesia. Untuk mendiagnosis konsepsi mahasiswa calon guru terkait konsep listrik statis menggunakan Tes Konsep Listrik Statis (TKLS) dengan format Tes Pilihan Ganda Respon Terbuka. Sampel penelitian dilakukan terhadap 19 mahasiswa calon guru Fisika. Survey dilaksanakan pada semester Genap Tahun Akademik 2014/2015 di salah satu Program Studi Pendidikan Fisika LPTK di Jawa Barat. Berdasarkan survey tersebut didapatkan data miskonsepsi, konsep benar, dan tidak paham konsep. Reliabilitas TKLS yaitu 0,7 dan validitasnya 0,54. Penelitian survey ini akan menjadi dasar pijakan peneliti atau penelitian pendahuluan bagi peneliti untuk melakukan penelitian lanjut.

Kata-kata kunci: Konsepsi, Listrik Statis, TKLS, Tes Pilihan Ganda Respon Terbuka

Pendahuluan

Fisika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang sangat berhubungan erat dengan fenomena alam. Sebagai suatu ilmu, dalam fisika pasti terdapat berbagai macam konsep. Konsep merupakan suatu dasar untuk berpikir dan melakukan proses-proses mental yang lebih tinggi agar dapat merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi [1].

Pemahaman konsep mahasiswa dipengaruhi oleh konsepsi atau tafsiran mahasiswa terhadap suatu materi. Konsepsi mahasiswa berdasarkan pengalamannya dalam kehidupan sehari-hari dan pendidikan sebelumnya. Jika konsepsi mahasiswa berbeda atau tidak sama dengan konsepsi ilmuwan, maka mahasiswa dapat dikatakan mengalami miskonsepsi [2], penjelasan terhadap fenomena atau konsepsi kadang tidak sesuai dengan penjelasan secara ilmiah [3].

Menurut Hammer [4] melaporkan bahwa miskonsepsi bertahan kuat dan terintegrasi dalam struktur kognitif. Pemahaman seperti ini berpengaruh terhadap pemahaman konsep fisika yang salah dan akhirnya menjadi pemahaman siswa, maka harus ditanggulangi agar siswa belajar fisika menjadi efektif.

Faktor yang menyebabkan miskonsepsi yaitu faktor siswa dan faktor guru. Menurut Barke et.al [5] dapat menyebabkan miskonsepsi diantaranya pengetahuan awal siswa (*students' preconceptions*), miskonsepsi yang disebabkan oleh sistem di sekolah (*school-made misconceptions*), gambaran siswa dan bahasa

sains (*students' concepts and scientific language*) dan strategi efektif dalam mengajar dan mendidik (*effective strategies for teaching and learning*).

Metode yang telah digunakan untuk mengukur miskonsepsi [6], antara lain: peta konsep, wawancara, tes uraian, dan instrumen tes diagnostik pilihan ganda. Wawancara dan tes uraian dapat mengukur miskonsepsi secara mendalam. Namun, kurang efektif untuk skala besar, karena membutuhkan waktu yang relatif lama dan kesulitan mengidentifikasi. Pilihan ganda dapat diselenggarakan untuk sampel besar, akan tetapi tidak dapat memfasilitasi jawaban secara mendalam. Oleh karena itu, pilihan ganda dapat digunakan untuk skala besar dengan memodifikasinya menjadi pilihan ganda bertingkat seperti *two-tier test* atau *three-tier test*.

Salah satu materi yang banyak menimbulkan miskonsepsi adalah listrik statis. Faktor yang menyebabkannya diantaranya listrik statis bagi mahasiswa adalah materi yang abstrak, tidak dapat diamati oleh panca indera, dan hanya hafal rumus. Mahasiswa calon guru fisika diharapkan memahami konsep fisika dengan benar dan terhindar dari miskonsepsi agar kelak mampu mentransfer belajar pada siswa dengan benar pula. Oleh karena itu, perlu diidentifikasi miskonsepsi yang mungkin terjadi dan hasilnya untuk memperbaiki mutu calon guru. Instrumen yang digunakan untuk mensurvei konsepsi siswa adalah TKLS (Tes Konsep Listrik Statis), berbentuk tes pilihan ganda respon terbuka dan

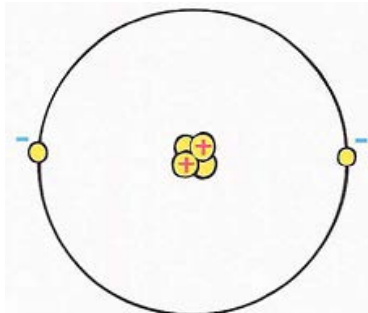
tingkat keyakinan. Instrumen TKLS terdiri dari lima konsep yaitu muatan, gaya listrik, medan listrik, potensial dan energi listrik, serta kapasitor.

Pengembangan instrumen TKLS didasarkan pada pola (struktur). Instrumen yang dikembangkan oleh O.Vatansver [7] yang menyusun instrumen soal dengan *three tier test tipe semi open ended* (bentuk semi terbuka), terdiri atas: tingkat pertama untuk soal standar dalam bentuk pilihan ganda dengan dua sampai empat pilihan pilihan, tingkat kedua diberikan baris kosong untuk penjelasan dari pilihan jawaban di tingkat pertama, dan tingkat ketiga berisi tingkat keyakinan dari jawaban yang sudah dibubuhkan pada tingkat pertama dan kedua. Pada tingkat ketiga yaitu yakin dan tidak yakin.

Teori

TKLS berupa tes pilihan ganda respon terbuka disertai tingkat keyakinan. Penambahan tingkat keyakinan dapat mengukur tingkat keyakinan siswa terhadap jawabannya. Jika jawaban siswa pada tes pilihan ganda terbuka benar dan yakin menjawabnya, maka siswa dikatakan konsepsi benar atau paham konsep [5]. Contoh bentuk instrumen TKLS nomor 1, yaitu

1. Gambar di bawah ini adalah model atom Helium. Apakah model atom Helium tersebut adalah benda netral ?



- a. Ya
- b. Tidak

Alasan:

.....
Tingkat keyakinan terhadap jawaban:

- a. Ya
- b. b. Tidak

Kriteria diagnosis konsepsi mahasiswa calon guru Fisika pada konsep listrik statis menggunakan TKLS seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Diagnosis Konsepsi

Kategori	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
Paham konsep	Benar	Benar	Yakin
Tidak	Benar	Benar	Tidak

Kategori	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
paham konsep			Yakin
	Salah	Benar	Tidak Yakin
	Salah	Salah	Tidak Yakin
Miskonsepsi	Salah	Benar	Yakin
	Benar	Benar	Yakin
	Salah	Benar	Yakin

Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian kali ini yaitu metode survey. Metode survey dilakukan untuk mendapatkan profil hasil diagnosis terhadap konsepsi mahasiswa calon guru Fisika yang berjumlah 19 mahasiswa. Subjek penelitian survey diberikan tes TKLS dengan format tes pilihan ganda respon terbuka dalam waktu satu jam perkuliahan atau setara dengan 50 menit.

Hasil dan diskusi

Data hasil penelitian survey yang dilakukan yaitu hasil diagnosis berupa profil konsepsi mahasiswa calon guru Fisika yang sudah mengontrak mata kuliah fisika dasar II tahun ajaran 2014/2015. Data kuantitatif diperoleh berdasarkan persentase dan data kualitatif diperoleh berupa alasan jawaban untuk tingkat pertama. Tabel 2 menunjukkan data kuantitatif hasil diagnosis konsepsi pada materi listrik statis dengan menggunakan TKLS.

Tabel 2. Profil Konsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika.

Materi	Kriteria konsepsi (%)		
	Paham	Miskonsepsi	Tidak paham
Muatan	52	8	40
Gaya listrik	64	4	32
Medan listrik	58	0	42
Hubungan medan dan gaya listrik	40	23	37
Potensial dan energi listrik	20	8	72
Kapasitor	32	6	62
Jumlah	266=44%	49=8%	285=48%

Tabel 2 menunjukkan bahwa profil konsepsi mahasiswa calon guru fisika terkait konsep listrik statis sangat mengkhawatirkan. Hal ini disebabkan persentase tidak paham konsep lebih besar sekitar 48%. Mahasiswa yang mengalami miskonsepsi sekitar 8%. Selain itu, pemahaman konsep potensial listrik dan energi potensial listrik, serta kapasitor masih rendah. Hal ini disebabkan mahasiswa tidak bisa mengidentifikasi bahwa gaya listrik dan medan listrik merupakan besaran vektor. Potensial listrik dan energi listrik adalah besaran skalar. Data ini menjadi peringatan yang sangat kuat agar perkuliahan fisika dasar II menanamkan konsep yang mengarah pada konsep ilmiah. Mahasiswa calon guru fisika diharapkan belajar fisika dasar II tidak hanya sekedar menghafal dan mampu menghitung, tetapi juga perlu pemahaman konsep yang baik.

Hasil jawaban alasan mahasiswa dijumpai pada materi muatan yaitu ketika benda bermuatan listrik didekatkan ke elektroskop, maka daun elektroskop tersebut menjadi bermuatan listrik negatif. Secara keseluruhan elektroskop sebenarnya tetap netral. Namun, banyak mahasiswa menjawab bahwa elektroskop bermuatan listrik. Hal ini karena mahasiswa berpikir bahwa elektron sebagian pindah ke daun elektroskop. Penjelasan secara ilmiahnya yaitu tidak ada perpindahan elektron dari benda ke elektroskop atau sebaliknya, karena keduanya tidak bersentuhan atau terhubung oleh kawat konduktor.

Miskonsepsi pada gaya listrik yaitu dua muatan listrik ($+q$ dan $-q$) dengan jarak r , besar gaya listrik yang dialami masing-masing muatan listrik tidak sama, karena berbeda tanda muatan listrik. Gaya listrik yang dialami oleh muatan negatif ($-q$) lebih kecil daripada gaya listrik yang dialami oleh muatan positif ($+q$). Gaya listrik yang dialami kedua muatan listrik yang besarnya tidak sama, misal $q_1 = +2q$ dan $q_2 = +4q$. Gaya listrik oleh muatan q_1 lebih kecil dari gaya listrik oleh muatan q_2 , karena $q_1 < q_2$.

Data kualitatif pada Tabel 2 didukung oleh data kualitatif yang dihasilkan dari respons alasan terkait jawaban mahasiswa pada tingkat satu. Contoh transkrip hasil respons (alasan) mahasiswa yang paling banyak terkait dengan contoh soal nomor 1 adalah:

1. ada muatan negatif pada kulit atom Helium, maka atom Helium kelebihan elektron, sehingga atom Helium bermuatan negatif.
2. di inti atom Helium ada 4 proton dan 2 elektron, sehingga tidak netral.
3. karena didalam atom tersebut terdapat 2 ion gabungan, yaitu ion positif dan ion negatif.

4. di kulit atom helium ada muatan negatif.
5. terdapat proton dan elektron.
6. karena pada kulit atom Helium tersebut hanya tersebar muatan negatif, sehingga atom Helium ini kelebihan elektron, maka tidak netral.

Berdasarkan contoh transkrip hasil alasan mahasiswa pada tingkat kedua bahwa jawaban tiap soal akan mendapatkan jawaban yang beragam dari 19 mahasiswa yang di-survey. Dari alasan tersebut peneliti merangkum dan dipilih empat jawaban yang digunakan untuk pilihan jawaban pada tingkat dua. Langkah selanjutnya yaitu menyusun kembali alasan alternatif tersebut menjadi pilihan semi tertutup untuk pengembangan instrumen TKLS berikutnya. TKLS dalam format tes pilihan ganda respon terbuka pada tingkat dua berubah dari alasan terbuka menjadi empat pilihan alasan yang sudah disusun berdasarkan hasil jawaban alasan sebelumnya dan ada pilihan jawaban yang terbuka. Hal ini menyediakan jawaban lain, jika mahasiswa punya alasan lain selain jawaban yang sudah disediakan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil data tes diagnostik konsepsi mahasiswa calon guru fisika yang sudah mempelajari mata kuliah Fisika Dasar II pada konsep kelistrikan menggunakan instrumen TKLS format tes pilihan ganda respon terbuka diperoleh bahwa mahasiswa yang paham konsep 44%, tidak paham konsep 48%, dan miskonsepsi 8%.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. Heni, M.Si yang berkenan mengizinkan peneliti untuk mengobservasi konsepsi mahasiswa yang telah mempelajari Fisika Dasar II. Pak Agus setiawan atas diskusi yang bermanfaat.

Referensi

- [1] Dahar, Ratna Willis. "Teori-teori Belajar", Jakarta, Erlangga, h. 79, (1989).
- [2] Caleon, Imelda Subramaniam, R "Development and Application of Three-Tier Diagnostic Test to Assess Secondary Student's Understanding of Waves" *International Journal of Science Education*. 32, (7), 939-961 (2010).
- [3] Treagust, David F, "Diagnostic Assessment in Science as a Means to Improving Teaching Learning and Retention", Australia: Science and Mathematics

- Education Centre, Curtin University of Technology (2006).
- [4] Pesman, Haki, Erlymaz, Ali., "Development of a Three-tier Test to Assess Misconceptions About Simple Electric circuits". *The Journal of Educational Research*. 103, 208-222, (2010).
- [5] Barke, H.D., Hazari, A., Yitbarek, S., "Misconceptions in Chemistry". Jerman: Springer, 21-27, (2009).
- [6] Chia, et.al., The Ionisation Energy Diagnostic Instrument: A Two-tier Multiple-Choice Instrument to Determine High School Ctudents'Understanding of Ionisation Energy. *Chemistry Education Research and Practice*, 6(4), 180-197, (2005).
- [7] O. Vatansever. (1999). "*Efectiveness of conceptual change instruction of overcome students' misconceptions of electric field, electric potential and electric potential Energy at tenth grade level*". (Tesis). The Graduate School of Natural and Applied Science of Middle East Technical University, 1999, p.107.

Uswatun Khasanah*
Program Studi Pendidikan Fisika,
Sekolah Pascasarjana,
Universitas Pendidikan Indonesia
Uswah15hasanah@gmail.com

Agus Setiawan
Program Studi Pendidikan Fisika,
Sekolah Pascasarjana,
Universitas Pendidikan Indonesia

*Corresponding author