

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA II 2016
"Peran Pendidik dan Ilmuwan dalam Menghadapi MEA"
Program Studi Pendidikan Fisika, FPMIPA, IKIP PGRI Madiun
Madiun, 28 Mei 2016

**Makalah
Pendamping**

**Peran Pendidik dan
Ilmuwan dalam
Menghadapi MEA**

ISSN : 2527-6670

**Survei Pemahaman Mahasiswa Fisika Pada Materi Kalor Dan
Temperatur**

Dewanta Arya Nugraha, Suparmi, Mohammad Masykuri, Cari

^{1,3}Magister Pendidikan Sains, FKIP, Universitas Sebelas Maret

^{2,4}Magister Ilmu Fisika Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret

Email: dewanta.an@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pemahaman materi kalor dan temperatur yang dimiliki mahasiswa menggunakan *Heat and Temperature Conceptual Evaluation* (HTCE) yang dikembangkan oleh Thornton dan Sokoloff. Penelitian survei dilakukan terhadap 11 mahasiswa semester 3 dan 30 mahasiswa semester 5 Program Studi S1 Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan diperoleh data pemahaman mahasiswa pada konsep kalor dan temperatur, laju pendinginan, kalorimetri, laju perpindahan kalor, persepsi panas, kapasitas kalor jenis, perubahan fase, dan konduktivitas termal. Secara garis besar sebagian besar mahasiswa belum memahami konsep pada materi kalor dan temperatur dengan baik. Penelitian survei ini akan dijadikan dasar pijakan atau penelitian pendahuluan bagi peneliti untuk melakukan penelitian lanjutan dengan lokasi penelitian yang sama.

Kata Kunci: Survei; Pemahaman; Konsep; Kalor dan Temperatur

I. PENDAHULUAN

Beberapa penelitian pendidikan fisika yang telah dilakukan bertujuan untuk mempelajari pemahaman atau miskonsepsi siswa maupun mahasiswa menggunakan tes yang terstandarisasi. Beberapa contoh tes yang terkenal diantaranya *Force and Motion Conceptual Evaluation* (FMCE) [1], *Force Concept Inventory* (FCI) [2], *Thermal Concept Evaluation* (TCS) [3], dan *Heat and Temperature Conceptual Evaluation* (HTCE) [4]. Dalam penelitian ini terfokus pada survei menggunakan HTCE. Kalor dan temperatur merupakan satu diantara kajian materi fundamental dalam mata kuliah Fisika Dasar untuk mahasiswa Fisika. Kalor dan temperatur merupakan materi yang mengandung konsep yang bersifat abstrak. Dan beberapa penelitian mengenai

pemahaman mahasiswa telah dilakukan sebelumnya menunjukkan siswa maupun mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi kalor dan temperatur, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Tanahoung, *et al.* [5], Carlton [6], Yeo dan Zadnik [7] yang secara garis besar menunjukkan mahasiswa mengalami kesulitan menjelaskan dan memahami konsep kalor dan temperatur.

Pemahaman konsep haruslah ditekankan dalam pembelajaran, karena dengan pemahaman konsep tersebut mahasiswa dapat memahami keseluruhan materi utamanya pada materi kalor dan temperatur. Baser [8] menyatakan dari sudut pandang pembelajaran konstruktivisme, pengetahuan baru dikonstruksi dengan yang pengetahuan yang sudah ada. Oleh sebab itu satu diantara faktor dalam pembelajaran adalah pengetahuan awal, biasanya berupa konsepsi alternatif terhadap topik. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pemahaman awal mahasiswa sebelum pembelajaran turut mempengaruhi pemahaman konsep mahasiswa setelah pembelajaran. Oleh karena itu dilakukan penelitian survei untuk mengetahui pemahaman mahasiswa pada materi kalor dan temperatur.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian survei ini menggunakan metode tes dan data yang diperoleh dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kualitatif. Tes dilakukan menggunakan *Heat and Temperature Conceptual Evaluation* (HTCE). Sampel dalam penelitian ini adalah 11 orang mahasiswa semester 3 dan 30 orang mahasiswa semester 5 Program Studi S1 Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret. Aktivitas dalam analisis data meliputi reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi (Sugiyono, 2010) [9]. Hasil dari survei dikelompokkan berdasarkan kategori konsep dalam pertanyaan yang digunakan yaitu HTCE yang disajikan pada Tabel 1.

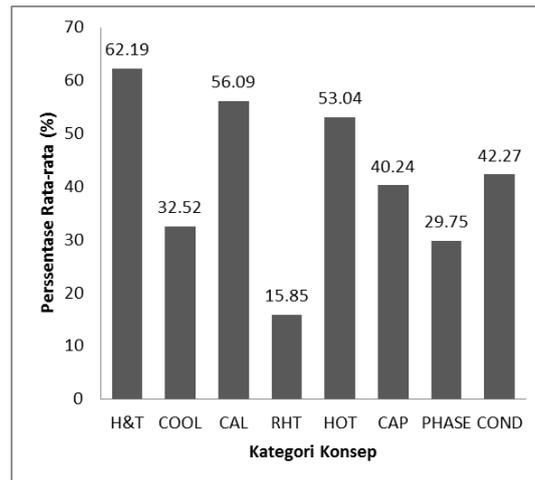
Tabel 1. Kategori Konsep pada HTCE [5]

Konsep	Nomor Pertanyaan
1. Kalor dan temperatur (H&T)	1, 2, 3, 4
2. Laju pendinginan (COOL)	5, 6, 7
3. Kalorimetri (CAL)	8, 9
4. Laju perpindahan kalor (RHT)	10, 11
5. Persepsi panas (HOT)	12, 13, 14, 15
6. Kapasitas kalor jenis (CAP)	16, 17, 18, 19
7. Perubahan fase (PHASE)	20, 21, 22, 23, 25
8. Konduktivitas termal (COND)	26, 27, 28

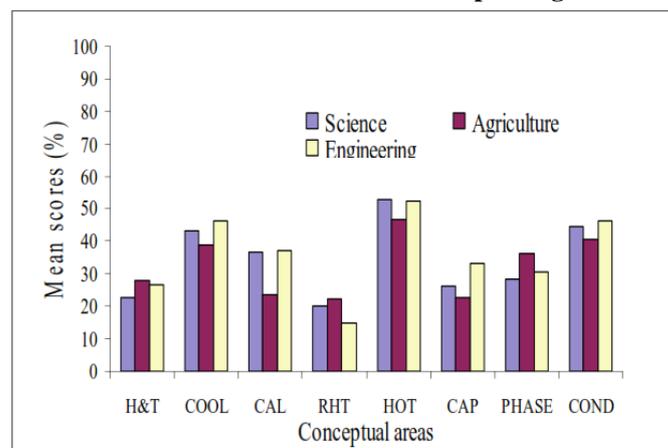
III. HASIL DAN DISKUSI

Data yang diperoleh dari penelitian survei ini berupa hasil diagnosis jawaban benar mahasiswa yang telah menerima materi kalor dan temperatur (telah menempuh mata kuliah Fisika Dasar). Data yang diperoleh dinyatakan dalam persentase jawaban benar untuk setiap kategori konsep, yang disajikan pada Gambar 1. Rata-rata skor keseluruhan dari tes yang telah dilakukan adalah sebesar 42,19%. Pada Gambar 1. Ditunjukkan bahwa mahasiswa yang dijadikan sampel memiliki persentase skor rata-rata terendah pada konsep ke 4 (laju perpindahan kalor) yang terdiri dari pertanyaan

nomor 10 dan 11 sebesar 15,85%. Hasil tersebut menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Tanahoung (2008), dimana pada konsep materi yang sama yaitu laju perpindahan kalor diperoleh rata-rata terendah yang dapat dilihat pada Gambar 2. Sedangkan untuk perolehan persentase rata-rata tertinggi untuk jawaban benar diperoleh pada konsep pertama yaitu kalor dan temperatur yaitu sebesar 62,19%. Hasil perolehan persentase tertinggi ini berbeda dengan hasil yang diperoleh pada penelitian yang dilakukan oleh Tanahoung yaitu diperoleh pada konsep persepsi panas.



Gambar 1. Persentase Skor Rata-rata tiap Kategori Konsep



Gambar 2. Persentase Skor Rata-rata tiap Area Konsep untuk Kelompok Mahasiswa yang Berbeda (Tanahoung, 2008) [5]

Berdasarkan Gambar 1. terlihat bahwa pada konsep kalor dan temperatur diperoleh rata-rata skor sebesar 62,19%. Perolehan persentase skor rata-rata ini merupakan skor rata-rata tertinggi dari seluruh kategori konsep yang digunakan dalam pertanyaan. Persentase jumlah mahasiswa yang menjawab benar terbanyak untuk kategori konsep ini diperoleh pada pertanyaan nomor 2 yaitu sebanyak 36 mahasiswa (87,80%). Dan pada pertanyaan nomor 1, 3, dan 4 dijawab benar dengan persentase jumlah mahasiswa yang benar antara 40% sampai 60%.

Pada konsep laju pendinginan dan kalorimetri diperoleh skor rata-rata sebesar 32,52% dan 56,09%. Pada konsep laju pendinginan (pertanyaan nomor 5, 6, dan 7)

jumlah mahasiswa terbanyak yang menjawab benar yaitu pada pertanyaan nomor 2 dengan jumlah 22 mahasiswa (53,66%). Untuk konsep kalorimetri jumlah mahasiswa yang menjawab benar untuk kedua pertanyaan sama banyaknya yaitu 23 mahasiswa (56,10%). Dengan demikian untuk konsep kalorimetri sebagian mahasiswa telah paham konsep dan sebagian besar mahasiswa belum memahami konsep pada laju pendinginan.

Untuk konsep persepsi panas dan kapasitas kalor jenis memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 53,04% dan 40,24%. Pertanyaan yang dijawab dengan benar dengan jumlah mahasiswa terbanyak adalah pertanyaan nomor 12 yaitu dijawab benar oleh 36 mahasiswa (87,80%) untuk konsep persepsi panas (pertanyaan 12, 13, 14, dan 15). Sedangkan pertanyaan nomor 14 hanya dijawab benar oleh 35 mahasiswa dan ≤ 10 mahasiswa ($\leq 24,39\%$) mahasiswa saja yang dapat menjawab dengan benar untuk pertanyaan nomor 13 dan 15. Sedangkan pertanyaan nomor 17 merupakan pertanyaan yang dijawab benar oleh paling banyak mahasiswa pada konsep kapasitas kalor jenis yaitu dengan jumlah 26 mahasiswa (63,41%). Dengan kata lain hasil ini menunjukkan bahwa mahasiswa belum memahami konsep persepsi panas dan kapasitas kalor jenis dengan baik.

Pada konsep perubahan fase dan konduktivitas termal memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 29,75% dan 42,27%. Untuk pertanyaan konsep perubahan fase (pertanyaan nomor 20, 21, 22, 23, dan 25), jumlah mahasiswa yang menjawab benar hanyalah ≤ 17 mahasiswa ($\leq 41,46\%$). Pada konsep konduktivitas termal mahasiswa terbanyak menjawab benar pada pertanyaan nomor 28 yaitu 22 orang (53,66%) dan pada pertanyaan nomor 25 dan 26 hanya 15 orang menjawab benar (36,59%). Dapat dikatakan bahwa pada konsep perubahan fase dan konduktivitas termal, mahasiswa belum memahami konsep dengan baik.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian survei dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pada konsep kalor dan temperatur, laju pendinginan, kalorimetri, laju perpindahan kalor, persepsi panas, kapasitas kalor jenis, perubahan fase, dan konduktivitas termal, secara garis besar sebagian besar mahasiswa masih belum memahami konsep dengan baik dan menunjukkan adanya miskonsepsi yang perlu diperbaiki. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata skor keseluruhan dari tes yang telah dilakukan adalah sebesar 42,19%. Ketidapahaman konsep ini mungkin terjadi karena proses pembelajaran tradisional yang belum membuat mahasiswa memahami konsep dengan baik.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Hibah Mandatory Universitas Sebelas Maret 2016 dengan nomor kontrak 632/UN27.21/LT/2016

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. K. Thornton and D. R. Sokoloff. 1998. Assessing student learning of Newton's laws: The Force and Motion Conceptual Evaluation and the Evaluation of Active Learning Laboratory and Lecture Curricula. *Am. J. Phys.* 66 (1998) 338.
- [2] Hestenes, D., Wells, M., Swackhamer, G. 1992. "Force Concept Inventory." *The Physics Teacher*.
- [3] Wattanakasiwich, P., Taleab, P., Sharma, M. D., Johnston, I. D. 2013. Development and Implementation of Conceptual Survey in Thermodynamics. *International Journal of Innovation in Science and Mathematic Education*, 21(1), 29-53.
- [4] Thornton, R. K. and Sokoloff, D. K. (2001). "Heat and Temperature Conceptual Evaluation". *Physport.org* didownload dari <https://www.physport.org/assessments/assessment.cfm?I=16&A=HTCE> [28 Desember 2015].
- [5] Tanahoung, C., Chitare, R., Soankwan, C. 2008. Surveying Introductory Physics Students' Understanding of Heat and Temperature. *THAI JOURNAL OF PHYSICS, SERIES 3*, 165
- [6] Carlton, K. ,(2000). Teaching about Heat and Temperature. *Physics Education IOP Publishing*, 35(2), 101105.
- [7] Yeo, S., Zadni, M.. 2001. Introductory Thermal Concept Evaluation: Assessing Students' Understanding. *The Physics Teacher*, 39, 496-504
- [8] Baser M. 2006. Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Student's Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Journal of Maltase Education Research*. ISSN 1726-9725.
- [9] Sugiyono. 2010. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung : Alfabeta