



ANALISIS PEMAHAMAN SISWA SMA TERHADAP FLUIDA PADA HUKUM ARCHIMEDES

F. S. Ningrum[✉], S. Linuwih

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia, 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Januari 2015
Disetujui Januari 2015
Dipublikasikan Maret 2015

Keywords:

Conception, Conceptual Change, Archimedes' Law

Abstrak

Belajar fisika membutuhkan suatu pemahaman konsep. Salah satu materi fisika yang membutuhkan pemahaman konsep beserta aplikasinya adalah Hukum Archimedes. Dalam materi tersebut peneliti dapat mengetahui konsepsi, perubahan konseptual, dan faktor penyebab terjadinya konsepsi pada siswa SMA, dengan melakukan penelitian kualitatif. Subjek penelitian adalah siswa kelas X dan kelas XI SMA N 1 Cilacap tahun pelajaran 2013/2014. Pada tahap awal, siswa diberi soal berupa tes tertulis untuk memunculkan konsepsi. Sedangkan untuk mengetahui lebih dalam konsepsi pada siswa, serta perubahan konseptual yang terjadi pada siswa, dilakukan wawancara. Berdasarkan hasil analisis kedua data tersebut, maka akan diketahui faktor penyebab terjadinya konsepsi. Bentuk konsepsi yang muncul pada siswa kelas X cenderung pada konsepsi alternatif, dan kelas XI berupa konsepsi ilmiah, konsepsi alternatif, maupun konsepsi paralel. Sedangkan perubahan konseptual yang terjadi berupa, konsepsi alternatif menjadi konsepsi ilmiah maupun konsepsi ilmiah menjadi konsepsi alternatif. Faktor penyebab terjadinya konsepsi maupun perubahan konseptual pada siswa kelas X cenderung akibat intuisi kehidupan sehari-hari, dan pemahaman kurang mendalam. Sedangkan, untuk siswa kelas XI, faktor penyebab terjadinya konsepsi akibat pengetahuan sebagai struktur teoritis, pemahaman kurang mendalam, pengetahuan sebagai serpihan terpisah-pisah, dan apresiasi konseptual.

Abstract

Learning in the field of physics requires an understanding of concept. One physics material, which requires students to understand the concept and its application is the Archimedes' Law. In this material, to find out the conception, conceptual change and the factors contributing to the conception of the high school students, then qualitative study was conducted. Subjects used for this research were tenth graders and eleventh graders of SMA N 1 Cilacap in the academic year 2013/2014. First time students were given a written test to bring up the conception. Meanwhile, in order to know the conceptual change that occurred in the students, an interview was conducted. Based on the result of the analysis on the two data, there would be found the factor contributing to the conception. The form of conception emerging in the tenth graders tended to the alternative conception, while for the eleventh graders was in the form of scientific conception, alternative conception, or parallel conception. Meanwhile, conceptual change which were mostly found in the students, in the form of alternative conception becoming scientific conception or scientific conception becoming alternative conception. Factors contributing to the conception and conceptual change in the tenth graders were likely due to the intuition of everyday life, and lack of in-depth understanding. Meanwhile, for the eleventh graders who just got the material, the factors contributing to the conception were because of knowledge as a theoretical structure, lack of in-depth understanding, knowledge as separate fragments, and conceptual appreciation.

Manusia pada hakikatnya tidak terlepas dari kegiatan belajar. Proses belajar yang dialami manusia mengakibatkan seseorang memperoleh ilmu pengetahuan baru, berdasarkan apa yang telah dipelajari. Salah satu kegiatan belajar dalam bidang ilmiah adalah fisika. Menurut Lucangeli *et al.*, sebagaimana dikutip oleh Hung & Jonassen (2006), belajar untuk menyelesaikan masalah dalam bidang ilmiah seperti fisika, membutuhkan pemahaman konsep. Namun, apabila siswa tidak memahami konsep terhadap suatu materi, mengakibatkan terjadinya miskonsepsi maupun kesalahan konsep.

Semua sub bidang fisika, dapat mengalami kesalahan konsep seperti mekanika, termodinamika, bunyi dan gelombang, optik, listrik dan magnet, dan fisika modern (Fitrianingrum *et al.*, 2013). Kesalahan konsep fisika yang berhubungan dengan gerak, terdapat pada bidang mekanika. Berdasarkan keadaan bahan secara keseluruhan, mekanika dapat dibagi menjadi mekanika zat padat dan fluida. Pada mekanika fluida, materi yang menuntut siswa untuk memahami konsep beserta aplikasinya adalah fluida statis (Fatmawati & Hariyono, 2012). Salah satu pokok bahasan dalam fluida statis adalah Hukum Archimedes. Hukum Archimedes merupakan materi yang paling sulit untuk dipahami oleh siswa (Pratiwi, 2013). Sehingga peneliti tertarik untuk mengetahui pemahaman konsep yang dimiliki siswa.

Sehubungan dengan pemahaman fisika, Linuwih (2011) mengungkapkan bahwa terjadi berbagai konsepsi pada mahasiswa calon guru di Perguruan Tinggi. Berdasarkan hal tersebut, memungkinkan pula terjadinya konsepsi pada siswa kalangan sekolah. Hal tersebut diperkuat oleh Lilia *et al.*, (2002), penguasaan konsep pada guru memberi pengaruh terhadap keberhasilan pelaksanaan aktivitas pengajaran dan pembelajaran yang berpusat pada siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang bertujuan untuk mengetahui konsepsi, perubahan konseptual serta faktor penyebab terjadinya konsepsi pada siswa ketika sebelum dan sesudah mendapat materi pada kelas yang berbeda. Sampel yang digunakan pada penelitian yaitu kelas X mipa 2 dan XI mipa 7, dengan teknik *sampling purposive*.

Pada awal tahap penelitian, untuk mengetahui konsepsi yang terjadi pada siswa dilakukan tes tertulis berupa jawaban uraian. Digunakan tes tertulis berupa jawaban uraian karena tes tertulis merupakan tes yang memiliki kemampuan menginterpretasi data melalui

jawaban yang diberikan siswa. Setelah melakukan tes tertulis, kemudian responden yang digunakan untuk melakukan wawancara adalah siswa yang memiliki konsepsi ilmiah, konsepsi alternatif, maupun konsepsi paralel yang mewakili jawaban.

Wawancara yang digunakan bertujuan untuk mengetahui lebih dalam pemahaman yang terjadi pada siswa. Sehingga memungkinkan pada saat wawancara, siswa dapat merubah konsepsi yang telah dimiliki sebelumnya, yang menyebabkan terjadinya perubahan konseptual. Dari hasil kedua tes tersebut, maka peneliti dapat mengetahui lebih dalam faktor penyebab terjadinya konsepsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes tertulis diperoleh konsepsi yang terjadi pada siswa kelas X dan kelas XI. Konsepsi yang muncul pada siswa kelas X, lebih cenderung pada konsepsi alternatif, sedangkan untuk kelas XI, berupa konsepsi ilmiah, alternatif maupun paralel. Jika dibandingkan konsepsi pada siswa kelas X maupun kelas XI, terjadi peningkatan pemahaman pada beberapa konsep, yaitu berat benda di dalam air, pengaruh massa jenis zat cair terhadap gaya apung serta gaya apung dan gaya berat pada benda terapung. Sedangkan untuk konsep massa jenis, baik siswa sebelum dan sesudah mendapat materi, konsepsi yang dimiliki berupa konsepsi alternatif. Untuk konsepsi paralel banyak ditemukan pada konsep benda terapung, melayang, tenggelam, aplikasi Hukum Archimedes, dan gaya apung terhadap kedalaman.

Siswa kelas XI yang berarti siswa tersebut sudah mendapat materi Hukum Archimedes, pada konsep massa jenis, banyak siswa yang menjawab volume air dalam gelas ketika es dibiarkan mencair akan bertambah karena es tersebut mencair. Hal tersebut menggambarkan bahwa siswa yang sudah mendapat materi, konsepsi yang terbentuk belum dapat merubah konsepsi sebelumnya, sehingga siswa akan mengalami konsepsi alternatif. Sebagaimana dikutip oleh Hung & Jonassen (2006), konsepsi alternatif tidak berpengaruh terhadap pembelajaran yang telah diberikan. Menurut Linuwih (2011), konsepsi alternatif terjadi apabila konsepsi seseorang tentang suatu konsep/konteks yang tidak sesuai dengan konsepsi para ahli.

Berbeda dengan konsepsi alternatif, konsepsi ilmiah merupakan konsepsi seseorang yang sesuai dengan para ahli. Konsepsi ilmiah yang terbentuk kembali pada siswa kelas XI akibat pembelajaran yang diberikan, terdapat pada konsep berat benda dalam air. Batu yang berada dibawah permukaan air akan lebih mudah diangkat jika di dalam air

dibandingkan di udara, karena adanya gaya apung. Sedangkan untuk konsepsi paralel, terjadi apabila adanya konsepsi dari berbagai representasi konteks tentang suatu konsep (Garca-Franco & Taber, 2006). Sehingga dalam konsepsi paralel, siswa akan mengemukakan konsepsinya lebih dari satu terhadap suatu konteks.

Perubahan konseptual yang terjadi pada siswa merupakan akibat hasil pemikiran individu atau faktor sosial/budaya. Hal tersebut diperkuat oleh Vosniadou (1994), saat ini banyak penelitian yang setuju bahwa perubahan konseptual terjadi tidak semata-mata karena hasil pemikiran individu, tetapi dapat pula terjadi karena faktor sosial/budaya dan keadaan pendidikan. Pada penelitian, perubahan konseptual yang terjadi berupa konsepsi ilmiah menjadi konsepsi alternatif atau konsepsi alternatif menjadi konsepsi ilmiah. Perubahan konseptual menurut Suratno (2012) terjadi akibat suatu kondisi dimana siswa memegang konsepsi serta keyakinan yang siswa miliki dimana keduanya (konsepsi dan keyakinan) bertentangan dengan apa yang sedang dipelajari sehingga siswa memutuskan untuk merubahnya. Sebagai contoh yang terjadi pada penelitian, siswa semula menjelaskan bahwa pada benda terapung terjadi apabila gaya apung lebih besar dari gaya berat. Setelah siswa tersebut diberikan waktu untuk berpikir kembali, siswa mengalami perubahan konseptual dengan merubah konsepsi sebelumnya, yaitu gaya apung dan gaya berat pada benda terapung adalah sama, karena benda dalam keadaan setimbang.

Lain halnya jika siswa yang merubah konsepsinya menjadi konsepsi alternatif. Hal tersebut terjadi akibat adanya faktor-faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesalahan konsep maupun konsepsi. Faktor-faktor penyebab terjadinya konsepsi dapat berupa intuisi kehidupan sehari-hari, pembelajaran, buku teks, pengetahuan sebagai serpihan terpisah-pisah, apresiasi konseptual, pengetahuan sebagai struktur teoritis dan pemahaman kurang mendalam (Linuwih, 2011).

Faktor-faktor yang mempengaruhi adanya kesalahan konsepsi pada siswa kelas X banyak terjadi akibat pemahaman kurang mendalam. Hal tersebut terdapat pada konsep berat benda dalam air, pengaruh gaya apung terhadap massa jenis zat cair, massa jenis. Siswa yang memiliki konsepsi alternatif karena pemahaman kurang mendalam, terjadi akibat siswa malas berpikir secara mendalam. Sebagai contoh, pada konsep berat benda dalam air, siswa hanya menjelaskan benda yang berada di dalam air, apabila di angkat, akan terasa lebih mudah karena

mendapat dorongan dari bawah permukaan air. Berdasarkan pernyataan tersebut, siswa malas untuk berpikir lebih dalam, karena pada saat wawancara siswa hanya mengetahui benda yang berada di dalam air, mendapat dorongan dari bawah benda, tanpa mengetahui penyebabnya. Sedangkan pada konsep aplikasi Hukum Archimedes, dan massa jenis, siswa kelas X banyak yang menjawab akibat intuisi kehidupan sehari-hari. Hal tersebut diperkuat oleh Von Glasersfeld sebagaimana dikutip oleh Ozdemir (2004), cara siswa merespon lingkungan boleh jadi berbeda dengan apa yang diharapkan oleh pendidik. Sehingga jika pengetahuan siswa yang berbasis pada kehidupan sehari-hari, biasanya tidak dikuasai secara mendalam, yang dapat mengakibatkan siswa mengalami konsepsi alternatif

Lain halnya untuk siswa kelas XI, karena siswa sudah mendapatkan materi, maka konsepsi alternatif maupun paralel terjadi akibat berbagai faktor. Faktor penyebab terjadinya konsepsi pada kelas XI cenderung akibat pengetahuan sebagai serpihan terpisah-pisah, pengetahuan sebagai struktur teoritis, apresiasi konseptual dan pemahaman kurang mendalam. Pengetahuan sebagai serpihan terpisah-pisah menurut diSessa (1998) terjadi akibat konsepsi alternatif, dimana pengetahuan yang terbagi-bagi, yang diperoleh dari pengalaman yang awal dan umum. Dalam penelitian, siswa tidak dapat menghubungkan konsep gaya apung terhadap tekanan. Selain itu, untuk apresiasi konseptual, menurut Linder dalam Linuwih (2011), konsepsi alternatif terjadi karena siswa tidak dapat mengembangkan hubungan yang penuh arti dengan konteks baru. Dalam menjelaskan berat benda dalam air, siswa mengetahui bahwa benda yang berada di dalam air memiliki berat yang lebih ringan. Hal tersebut terjadi karena massa jenis benda dalam air akan berkurang yang mengakibatkan berat benda tersebut berkurang, dengan menggunakan persamaan massa jenis.

SIMPULAN

Pada siswa kelas X (sebelum mendapatkan materi) cenderung memiliki konsepsi alternatif. Dengan demikian, konsepsi yang dimiliki oleh siswa sudah mulai terbentuk, akan tetapi, tidak sesuai dengan konsepsi para ahli. Terlihat perbedaan konsepsi yang telah dimiliki pada siswa yang baru saja lulus SMP (kelas X), dan mereka yang sudah terbentuk kembali (kelas XI) konsep pada saat SMA. Hal ini terjadi akibat proses pemahaman siswa pada kelas X berdasarkan apa yang telah dipelajari sebelumnya yang bersifat mendasar, yaitu saat

pembelajaran di Sekolah Menengah Pertama dan proses pengalaman atau intuisi kehidupan sehari-hari. Sedangkan untuk kelas XI (sesudah mendapatkan materi) konsepsi yang muncul berupa konsepsi ilmiah, alternatif, dan konsepsi paralel. Hal tersebut terjadi akibat proses belajar dan pengalaman, yang telah dipelajari oleh siswa.

Perubahan konseptual yang dialami siswa kelas X maupun kelas XI berupa konsepsi alternatif menjadi konsepsi ilmiah atau konsepsi ilmiah menjadi konsepsi alternative. Sedangkan untuk faktor penyebab timbulnya konsepsi pada siswa kelas X, banyak terjadi akibat intuisi kehidupan sehari-hari, dan pemahaman kurang mendalam. Untuk kelas XI, faktor penyebab terjadinya konsepsi karena pengetahuan sebagai struktur teoritis, apresiasi konseptual, pengetahuan kurang mendalam, maupun pengetahuan sebagai struktur terpisah-pisah.

DAFTAR PUSTAKA

- diSessa, A. 1988. *Knowledge in Pieces*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Publishers.
- Garcia-Franco, A. & Taber, K.S. 2006. *Learning Processes and Parallel Conceptions. Learning about the Particulate Nature of Matter*. Online. Tersedia di <http://people.pwf.cam.ac.uk/kst24/ResearchStudents/AGF2006SEA> Gseminar.ppt [diakses 21-12-2013].
- Hartmann, S. & Niedderer, H. 2005. Parallel Conceptions in The Domain of Force and Motion. *Research And the Quality Of Science Education*, 471 – 481
- Hung, W. & Jonassen, D.H. 2006. Conceptual Understanding of Causal Reasoning in Physics. *International Journal of Science Education*, 28 (13): 1601–1621.
- Lilia, H., S.M. Meerah. 2002. Science Trainee on Physics Theaching. *Research in Science & Technologi Education*, 20: 215-225.
- Linuwih, S. 2011. *Konsepsi Paralel Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Topik Mekanika*. Disertasi. Bandung: FMIPA Univeristas Pendidikan Indonesia.
- Ozdemir, O. F. 2004. *The Coexistence of Alternative and Scientific Conceptions in Physics*. Disertasi. The Ohio State University.
- Pratiwi, E. D. 2013. *Alat Peraga Hukum Archimedes untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa*. Tesis. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Suratno, T. 2008. Konstruktivisme, Konsepsi Alternatif dan Perubahan Konseptual dalam Pendidikan IPA. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(10): 1-3.
- Vosniadou, Stella. 1994. Capturing and Modeling the Process of Conceptual Change. *Jurnal Learning and Instruction*, 4: 45-69..