

Penguasaan Konsep Materi Fluida Statis Siswa SMAN 3 Blitar

Wienda Ashadarini^{1*}, Lia Yuliati², Edi Supriana²

¹Pascasarjana Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5 Malang

²Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5 Malang

**E-mail*: wienda_ashadarini@yahoo.com

Abstrak: Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa materi fluida statis. Metode yang digunakan adalah survei dengan melakukan tes dan wawancara. Tes dilakukan dengan memberikan 3 soal essay kepada 33 siswa SMAN 3 Blitar yang telah menempuh materi fluida statis. Berdasarkan hasil tes diketahui salah satu kesulitan yang dialami siswa adalah memahami bahwa apabila jenis fluida dan kedalaman sama, maka tekanan hidrostatis yang dialami juga sama. Wawancara dilakukan kepada guru dan siswa. Berdasarkan wawancara diketahui bahwa siswa hanya sebatas menghafal persamaan tanpa memaknainya sehingga menimbulkan kesulitan. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa memerlukan pembelajaran yang mampu meningkatkan penguasaan konsep mereka.

Kata kunci: penguasaan konsep, fluida statis.

Salah satu area yang paling awal dan paling banyak dipelajari dalam penelitian pendidikan fisika adalah pemahaman konseptual siswa. Dimulai pada 1970-an, peneliti dan pengajar menjadi semakin sadar tentang kesulitan yang siswa alami dalam menangkap konsep yang cukup mendasar dalam fisika, penyelidikan terkait penyebab kesulitan-kesulitan yang dialami menjadi hal umum (Dockett, 2014). Kesulitan siswa yang teridentifikasi nantinya dapat dijadikan dasar penyusunan dan/atau perbaikan pembelajaran yang lebih efektif untuk membantu siswa membangun pengetahuan dengan baik (Gottheiner & Siegel, 2012).

Penguasaan konsep sangat diperlukan siswa untuk menjelaskan berbagai fenomena alam dan memecahkan masalah teknologi di sekitar mereka. Penguasaan konsep merupakan kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Dahar, 2003). Dalam proses pembelajaran penguasaan konsep sangatlah penting, karena dengan penguasaan konsep yang memadai siswa dapat meningkatkan kemahiran intelektualnya dan membantu dalam memecahkan persoalan yang dihadapinya serta menimbulkan pembelajaran bermakna (Winkel, 1991).

Penguasaan konsep dapat diukur dengan menggunakan indikator yang dikemukakan oleh Bloom. Indikator penguasaan konsep yang dikemukakan oleh Bloom adalah sebagai berikut: mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan membuat (C6) (Krathwohl, 2002). Pengukuran penguasaan konsep dilakukan melalui tes tulis dengan butir soal berupa uraian.

Penelitian tentang penguasaan konsep telah banyak dilakukan pada berbagai topik fisika. Diantaranya mekanika (Beichner, 1994 dan Hestenes & Wells, 1992), listrik dan magnet (Ambrose, dkk., 1999; McDermott & Shaffer, 1992; Maloney, dkk., 2001), serta fisika termal (Chiou & Anderson, 2010). Selain keempat topik tersebut terdapat pokok bahasan yang menarik untuk dikaji yaitu fluida statis. Pada materi fluida statis banyak siswa yang mengalami konsep-konsep yang kurang tepat dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep fluida statis (Yusrizal, 2016).

Terdapat beberapa kesalahan pemahaman siswa pada topik fluida statis, misalnya, (1) semakin banyak fluida yang berada diatas suatu titik, semakin besar tekanan hidrostatis yang dialami titik tersebut (Loverude, dkk., 2010), (2) gaya apung yang dialami benda bergantung pada massa jenis fluida meskipun benda tersebut sama-sama terapung di berbagai jenis fluida tersebut (Loverude, dkk., 2003), (3) tekanan fluida di ruang tertutup lebih besar daripada tekanan pada ruang terbuka meskipun kedua bejana tersebut saling berhubungan (Goszewski, 2013).

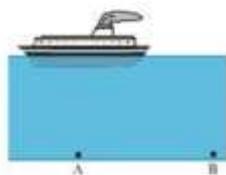
Penguasaan konsep siswa terkait erat dengan penilaian hasil belajar. Kendala yang masih ditemui di lapangan adalah pencapaian hasil belajar yang belum sesuai dengan harapan. Siswa diharapkan mampu mencapai hasil belajar sesuai target yang bagus. Namun seringkali nilai hasil belajar siswa belum memuaskan. Salah satu faktor penyebab yang memungkinkan hal ini terjadi adalah kurangnya penguasaan konsep siswa. Oleh sebab itu, penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa terkait materi fluida statis.

METODE

Metode yang digunakan adalah survei dengan subjek penelitian 33 orang siswa kelas XII MIA 3 SMAN 3 Blitar tahun akademik 2017/2018 yang sebelumnya telah menempuh materi fluida statis. Data hasil survei yang dibahas pada artikel ini berasal dari tes dan wawancara. Soal tes terdiri dari 3 butir pertanyaan berbentuk uraian. Wawancara dilakukan kepada guru dan siswa untuk mendapat data pendukung terkait kesulitan yang dialami dalam pembelajaran.

HASIL

1. Berdasarkan gambar, apakah tekanan di A lebih besar, lebih kecil, atau sama dengan tekanan di B? Jelaskan.



Gambar 1. Butir Soal yang Digunakan untuk Mengetahui Penguasaan Konsep Siswa terkait Tekanan Hidrostatis

Gambar 1 menunjukkan butir soal nomor 1 yang digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa terkait Tekanan Hidrostatis. Butir soal tersebut dikerjakan oleh siswa sesuai dengan pemahaman mereka masing-masing. Karena pemahaman satu orang dengan yang lain berbeda, maka jawaban yang dihasilkan juga berbeda. Jawaban yang telah diberikan oleh siswa dibagi kedalam dua kategori yaitu benar dan salah. Untuk butir soal ini dapat dijawab dengan benar oleh 9 orang siswa (27,7%), sedangkan 24 orang siswa (72,3%) memberikan jawaban yang salah. Penyebab kesalahan siswa dalam menjawab butir soal tersebut adalah siswa belum memahami bahwa apabila fluida dan kedalamannya sama, maka tekanan yang dialaminya sama. Siswa beranggapan bahwa keberadaan kapal pada titik A menambah besar tekanan yang dialami. Tabel 1. menunjukkan rekapitulasi jawaban siswa berdasarkan rubrik kriteria penguasaan konsep untuk butir soal nomor 1.

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Jawaban Siswa Berdasarkan Rubrik Kriteria Penguasaan Konsep Untuk Butir Soal Nomor 1.

Kriteria	Skor	Jumlah Siswa
Siswa mampu menghasilkan jawaban dengan benar menggunakan cara yang runtut dan jelas.	3	9
Siswa menganggap tekanan di A lebih besar akibat keberadaan kapal.	2	16
Siswa menganggap tekanan di A lebih kecil karena berpindah ke B.	1	8
Siswa tidak menjawab sama sekali.	0	0

2. Sebuah benda yang mempunyai volume 400 ml dimasukkan ke dalam air. Jika 1/4 bagian benda terapung di atas air, tentukan besarnya gaya apung yang dialami benda! ($\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

Gambar 2. Butir Soal yang Digunakan untuk Mengetahui Penguasaan Konsep Siswa terkait Hukum Archimedes

Gambar 2 menunjukkan butir soal nomor 2 yang digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa terkait Hukum Archimedes. Butir soal tersebut dikerjakan oleh siswa sesuai dengan pemahaman mereka masing-masing. Karena pemahaman satu orang dengan yang lain berbeda, maka jawaban yang dihasilkan juga berbeda. Jawaban yang telah diberikan oleh siswa dibagi kedalam dua kategori yaitu benar dan salah. Untuk butir soal ini dapat dijawab dengan benar oleh 14 orang siswa (42,4%), sedangkan 19 orang siswa (57,6 %) memberikan jawaban yang salah. Penyebab kesalahan siswa dalam menjawab butir soal tersebut adalah siswa belum memahami bahwa volume yang digunakan dalam Hukum Archimedes adalah volume benda tercelup. Siswa masih menghitung dengan volume benda secara utuh. Tabel 2 menunjukkan rekapitulasi jawaban siswa berdasarkan rubrik kriteria penguasaan konsep untuk butir soal nomor 2.

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Jawaban Siswa Berdasarkan Rubrik Kriteria Penguasaan Konsep Untuk Butir Soal Nomor 2.

Kriteria	Skor	Jumlah Siswa
Siswa mampu menghasilkan jawaban dengan benar menggunakan cara yang runtut dan jelas.	3	14
Siswa menggunakan volume benda utuh bukan hanya yang tercelup.	2	14
Siswa tidak mengubah satuan yang digunakan.	1	4
Siswa tidak menjawab sama sekali.	0	0

3. Winaldha akan mengangkat sebuah beban dengan menggunakan dongkrak hidrolik. Massa beban tersebut adalah 2 ton dan diletakkan di atas penampang A seluas $0,5 \text{ m}^2$. Berapakah gaya yang harus diberikan pada penampang B (luasnya 1/4 kali penampang A) agar beban dapat terangkat?

Gambar 3. Butir Soal yang Digunakan untuk Mengetahui Penguasaan Konsep Siswa terkait Hukum Pascal

Gambar 3 menunjukkan butir soal nomor 3 yang digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa terkait Hukum Pascal. Butir soal tersebut dikerjakan oleh siswa sesuai dengan pemahaman mereka masing-masing. Karena pemahaman satu orang dengan yang lain berbeda, maka jawaban yang dihasilkan juga berbeda. Jawaban yang telah diberikan oleh siswa

dibagi kedalam dua kategori yaitu benar dan salah. Untuk butir soal ini dapat dijawab dengan benar oleh 17 orang siswa (51,5%), sedangkan 16 orang siswa (48,5 %) memberikan jawaban yang salah. Penyebab kesalahan siswa dalam menjawab butir soal tersebut adalah siswa belum mengubah satuan yang digunakan, misal dari ton menjadi kilogram. Hal ini tentunya akan berpengaruh pada perhitungan. Tabel 3 menunjukkan rekapitulasi jawaban siswa berdasarkan rubrik kriteria penguasaan konsep untuk butir soal nomor 3.

Tabel 3 Hasil Rekapitulasi Jawaban Siswa Berdasarkan Rubrik Kriteria Penguasaan Konsep Untuk Butir Soal Nomor 3.

Kriteria	Skor	Jumlah Siswa
Siswa mampu menghasilkan jawaban dengan benar menggunakan cara yang runtut dan jelas.	3	17
Siswa salah menghitung hasil akhir.	2	2
Siswa tidak mengubah satuan yang digunakan.	1	12
Siswa tidak menjawab sama sekali.	0	2

Wawancara yang dilakukan kepada guru memberikan hasil bahwa siswa hanya sekedar menghafal persamaan tanpa memaknainya sehingga apabila mereka lupa maka soal akan sulit untuk dijawab dengan benar. Selain itu siswa juga masih kesulitan memahami bahwa volume yang digunakan dalam Hukum Archimedes adalah volume benda tercelup. Siswa juga sering tidak memperhatikan satuan yang digunakan dalam soal sehingga mengakibatkan salah perhitungan. Hal ini selaras dengan hasil wawancara siswa yang juga mengatakan bahwa mereka hanya sebatas menghafal persamaan tanpa memaknai yang berakibat pada timbulnya kesulitan mengerjakan soal.

PEMBAHASAN

Butir soal nomor 1 digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa terkait Tekanan Hidrostatik. Salah seorang siswa, yaitu nomor 10 menjawab bahwa "Tekanan di A lebih besar daripada tekanan di B karena massa berpengaruh pada tekanan." Siswa lain yaitu nomor 14 memberikan jawaban "Tekanan di A lebih kecil karena jika tidak begitu kapal akan tenggelam". Jawaban siswa ini menunjukkan bahwa mereka belum memahami apabila fluida dan kedalamannya sama, maka tekanan yang dialaminya sama.

Butir soal nomor 2 digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa terkait Hukum Archimedes. Salah seorang siswa, yaitu nomor 10 menjawab dengan memasukkan volume benda utuh 400 ml. Jawaban siswa ini menunjukkan bahwa ia belum memahami dalam Hukum Archimedes volume yang digunakan adalah volume benda tercelup.

Butir soal nomor 3 digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa terkait Hukum Pascal. Salah seorang siswa, yaitu nomor 12 tidak memberikan jawaban sama sekali. Hal ini menunjukkan bahwa apabila siswa tidak mengingat persamaan maka ia tidak akan bisa mengerjakan soal.

Penyebab kesulitan siswa dalam memahami konsep dapat disebabkan oleh beberapa hal. Salah satunya dijelaskan oleh teori naif. Teori naif dan pandangan miskonsepsi merupakan pandangan yang berpendapat bahwa ketika siswa memperoleh pengetahuan tentang dunia (baik melalui pendidikan formal atau informal), mereka membangun "teori naif" tentang bagaimana dunia fisik bekerja, dan seringkali teori-teori naif mengandung miskonsepsi yang bertentangan

konsep-konsep. Oleh karena itu, siswa tidak datang ke kelas sebagai "papan tulis kosong" di mana guru dapat menulis konsep ilmiah yang sesuai (Dockett, 2014). Selain itu proses pembelajaran belum mampu mengubah konsepsi alternatif siswa (Walsh, dkk., 2006).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil identifikasi serta analisis terhadap jawaban siswa dan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep siswa pada materi fluida statis masih perlu ditingkatkan. Peningkatan penguasaan konsep ini dapat dilakukan melalui pembelajaran yang efektif di kelas. Terkait dengan saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil yang telah diperoleh adalah bahwa penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan menciptakan pembelajaran yang tepat agar mampu memfasilitasi siswa untuk meningkatkan penguasaan konsepnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Ambrose, B. S., Heron, P. R. L., Vokos, S., McDermott, L. C. (1999). *Student Understanding Of Light As An Electromagnetic Wave: Relating The Formalism To Physical Phenomena*, Am. J. Phys. 67: 891.
- Beichner, R. J. (1994). *Testing Student Interpretation Of Kinematics Graphs*, Am. J. Phys. 62: 750.
- Chiou, G. & Anderson, O. R. (2010). *A Study Of Undergraduate Physics Students' Understanding Of Heat Conduction Based On Mental Model Theory And An Ontology-Process Analysis*, Sci. Educ. 94: 825.
- Dahar, R.W. (2003). *Aneka Wacana Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Bandung. Departemen Pendidikan Nasional.
- Dockett, J. & Mestre, J. (2014). *Synthesis Of Discipline-Based Education Research In Physics*. Physical Review Special Topics - Physics Education Research 10: 020119.
- Goszewski, M., Moyer, A. Bazan, Z., & Wagner, D. J. (2013). *Exploring Student Difficulties With Pressure In A Fluid* AIP Conf Prof 1513: 154-157.
- Gottheiner, D. M. & Siegel, M. A. (2012). *Experienced Middle School Science Teacher's Assessment Literacy: Investigating Knowledge of Students's Conception in Genetics and Ways to Shape Instruction*. Journal of Science Teacher Education, XIII (5): 531-557.
- Hestenes, D. & Wells, M. (1992). *A Mechanics Baseline Test*, Phys. Teach. 30: 159.
- Krathwohl, D.R. (2002). *A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview*.
- Loverude, M. E, Heron, P. R. L. & Kautz, C. H. (2010). *Identifying and Addressing Student Difficulties with Hydrostatic Pressure*. American Journal of Physics. LXXVIII (75).
- Maloney, D. P., Kuma, T. L. O', Hieggelke, C. J. Van Heuvelen, A., (2001). *Surveying Students' Conceptual Knowledge Of Electricity And Magnetism*, Am. J. Phys. 69:S12.
- Mcdermott, L. C. & Shaffer, P. S. (1992). *Research As A Guide For Curriculum Development: An Example From Introductory Electricity. Part I: Investigation Of Student Understanding*, Am. J. Phys. 60: 994.
- Walsh, dkk. (2006). *A Phenomenographic Study of Conceptual Knowledge and Its Relationship to Problem Solving Ability in Physics*. Australian Institute of Physics 17th National Congress, Brisbane: December.
- Winkel. (1991). *Psikologi Pengajaran*, Jakarta : Gramedia.
- Yusrizal. (2016). *Analysis of Difficulty Level of Physics National Examination's Questions*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. (JPPI), V (1): 140-149.