

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2017.01.OER.05

PROFIL HAMBATAN BELAJAR EPISTEMOLOGIS SISWA KELAS VIII SMP PADA MATERI TEKANAN ZAT CAIR MELALUI TES KEMAMPUAN RESPONDEN

Kartika Mega Lestari ^{a)}, Heni Rusnayati^{b)}, Agus Fany Chandra Wijaya^{c)}

Departemen Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung 40154

Email: ^{a)}kartikaamega@gmail.com, ^{b)}heni@upi.edu, ^{c)}agus.fany@gmail.com

Abstrak

Berdasarkan hasil studi pendahuluan, melalui angket dan hasil tes tertulis menunjukkan hambatan yang dialami siswa masih tinggi. Melalui angket diperoleh 44,45% siswa dan melalui tes tertulis diperoleh 66,66% siswa mengalami hambatan belajar pada materi tekanan zat cair. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hambatan belajar epistemologi siswa kelas VIII SMP pada materi tekanan zat cair berdasarkan hasil analisis tes kemampuan responden. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif deskriptif menggunakan tes kemampuan responden. Subjek penelitiannya adalah 39 orang siswa kelas IX di salah satu SMP Negeri Kota Bandung. Hasil kemampuan responden awal, menunjukkan bahwa sebanyak 45,72% siswa mengalami hambatan pada konsep Hukum Archimedes, 36,33% pada konsep Hukum Pascal, 25% pada konsep massa jenis, dan 17,44% pada konsep tekanan hidrostatik. Disimpulkan bahwa siswa mengalami hambatan yang paling besar pada konsep Hukum Pascal dan Hukum Archimedes. Sehingga harus ada upaya untuk meminimalisir hambatan tersebut.

Kata-kata kunci: hambatan belajar, tes kemampuan responden, tekanan zat cair.

Abstract

Based on the result of a preliminary study, through questionnaire and test showed the learning obstacle experienced by students is still high. Through questionnaires obtained 44.45% of the students and through tests obtained 66.66% of students experiencing learning obstacle on the liquid's pressure. The purpose of the study to determine the eighth grade student's epistemological learning obstacle on the liquid's pressure based on the respondent's ability test. The method used is descriptive qualitative method uses respondents ability test. Research subject is 39 students in ninth grade in one High School in Bandung. The results of the respondent's ability test, indicate that as many as 45.72% of students experiencing learning obstacle to the concept of the Law of Archimedes, 36.33% on the concept of the Law of Pascal, 25% on the concept of density, and 17.44% on the concept of hydrostatic pressure. It was concluded that the students experienced the biggest learning obstacle to the concept of Pascal's Law and the Law of Archimedes. So there should be an attempt to minimize these obstacles.

Keywords: *learning obstacles, respondents ability test, liquid's pressure.*

PENDAHULUAN

Berdasarkan studi pendahuluan, melalui angket diperoleh bahwa sebanyak 44,45% siswa mengalami hambatan belajar pada materi tekanan zat cair, dengan sebanyak 44,45% siswa mengalami hambatan epistemologis (pengetahuan seseorang yang terbatas pada konteks tertentu). Dari hasil tes tertulis juga didapatkan bahwa 86,11% siswa tidak dapat menentukan massa jenis suatu benda serta keadaan benda tersebut ketika dimasukkan ke dalam fluida, 83,33% siswa tidak dapat menentukan volume benda tercelup menggunakan hukum Archimedes, dan 30,56% siswa belum memahami konsep Hukum Pascal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hambatan belajar siswa pada materi tekanan zat cair. Hambatan belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hambatan belajar epistemologi.

Hambatan belajar adalah suatu keadaan yang dapat membuat tujuan pembelajaran tidak terlaksana. Menurut Brosseau (2002) sumber permasalahan hambatan belajar dibagi menjadi tiga, yaitu sumber ontogenik (kesiapan mental), sumber didaktis (pemberian materi dari guru ke siswa), dan sumber epistemologi (pengetahuan seseorang yang terbatas pada konteks tertentu). Dari ketiga hambatan belajar yang telah diungkapkan Brosseau, pada penelitian ini yang akan dibahas adalah hambatan belajar epistemologi.

Menurut Brosseau (2002) untuk mengetahui hambatan belajar epistemologi, perlu dilakukan analisis pendekatan historis. Analisis pendekatan historis ini melihat bagaimana siswa:

1. menjelaskan pengetahuan dan memahami penggunaannya,
2. menjelaskan keuntungan menggunakan pemahaman sebelumnya,
3. melihat hubungan suatu konsep dengan konsep lain,
4. mengidentifikasi masalah dan memberikan alasan untuk penyelesaiannya,
5. mengulangi respon pada permasalahan yang sama atau mirip, serta bagaimana mereka memahami alasannya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif deskriptif dengan analisis pendekatan historis menggunakan Tes Kemampuan Responden (TKR). Tes Kemampuan Responden (TKR) ini berisi lima soal uraian yang berisi materi-materi esensial tekanan zat cair. Tes Kemampuan Responden (TKR) diberikan kepada siswa yang telah mempelajari materi tekanan zat cair. Pada penelitian ini, subjek penelitiannya adalah 39 orang siswa kelas IX pada salah satu SMP Negeri di Kota Bandung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil persentasi hambatan epistemologis pada setiap konsep-konsep esensial materi tekanan zat cair berdasarkan jawaban siswa pada Tes Kemampuan Responden (TKR).

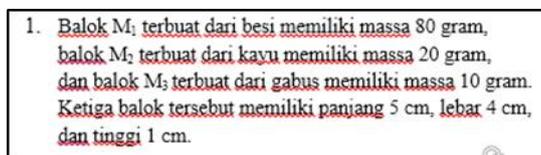
Massa Jenis

TABEL 1. Persentase hambatan siswa pada konsep massa jenis.

Coding	Hambatan	Keterangan	Persentase TKR Awal
1	Tidak dapat menentukan persamaan massa jenis	(a) Tidak menyebutkan persamaan massa jenis	53,85 %
		(b) Keliru dalam menentukan persamaan massa jenis	12,82 %

2	Tidak dapat menentukan massa jenis suatu benda	(a)	Keliru dalam menentukan massa jenis benda	0%
		(b)	Keliru dalam menentukan satuan massa jenis benda	33,33%

Pada soal nomor 1, disajikan data massa dan volume dari tiga buah benda seperti berikut:



GAMBAR 1. Soal TKR Nomor 1.

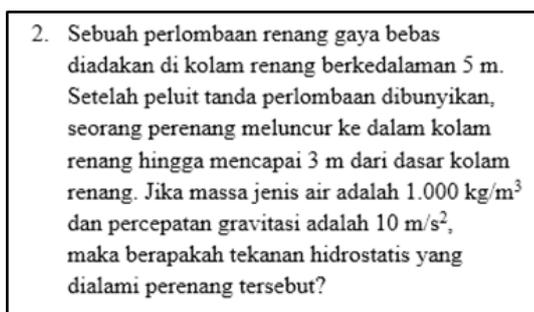
Pada soal 1a, siswa diminta untuk menentukan massa jenis dari ketiga benda yang merupakan konsep esensial massa jenis dan pada soal 1b, siswa diminta menentukan keadaan suatu benda ketika dimasukkan ke dalam fluida yang merupakan konsep esensial Hukum Archimedes. Terlihat dari tabel 1, bahwa persentase hambatan paling besar yaitu siswa tidak menyebutkan persamaan massa jenis, yaitu sebesar 53,85%. Semua siswa dapat menentukan massa jenis, tetapi 33,33% siswa masih keliru dalam menentukan satuan massa jenis benda. Hal tersebut berarti siswa kurang memahami apa makna dari massa jenis itu sendiri.

Tekanan Hidrostatik

TABEL 2. Hambatan awal peserta didik pada konsep tekanan hidrostatik.

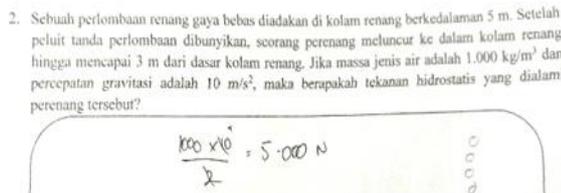
Coding	Hambatan	Keterangan	Persentase TKR Awal	
1.	Tidak dapat menentukan persamaan hidrostatik	a)	Tidak menyebutkan persamaan tekanan hidrostatik	5,13 %
		b)	Keliru dalam menentukan persamaan tekanan hidrostatik	17,95 %
2.	Tidak dapat menentukan tekanan hidrostatik	a)	Keliru dalam menentukan kedalaman dalam persamaan tekanan hidrostatik	0%
		b)	Keliru dalam menentukan tekanan hidrostatik	2,56 %
		c)	Keliru dalam menentukan satuan	61,54%

Soal nomor 2, disajikan cerita sebagai berikut:



GAMBAR 2. Soal TKR Nomor 2.

pada soal nomor 2 ditanyakan tekanan hidrostatik yang dialami perenang tersebut. Terlihat dari tabel 2, bahwa sebanyak 17,95% siswa keliru dalam menentukan persamaan tekanan hidrostatik. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa yang mengalami kekeliruan, siswa itu mengatakan bahwa tidak tahu mengenai persamaan tekanan hidrostatik. Setelah menuliskan persamaan tekanan hidrostatik dan mulai untuk menghitungnya, semua siswa sudah benar dalam menentukan kedalaman pada tekanan hidrostatik, tetapi 61,54% siswa keliru dalam menentukan satuan. Beberapa siswa mengira bahwa satuan tekanan hidrostatik adalah Joule. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mengalami hambatan dalam menentukan satuan.



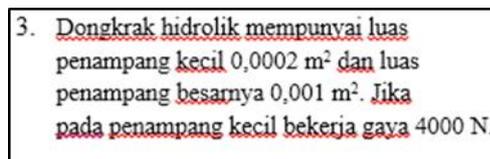
GAMBAR 3. Contoh jawaban siswa yang mengalami hambatan dalam menentukan tekanan hidrostatik.

Hukum Pascal

TABEL 3. Hambatan awal peserta didik pada konsep kekekalan energi mekanik.

Coding	Hambatan	Hambatan	Persentase TKR Awal
1	Tidak dapat menggambarkan gaya yang bekerja pada aplikasi hukum pascal menentukan persamaan hidrostatik	a) Keliru dalam menggambarkan gaya yang bekerja pada aplikasi hukum pascal	79,49 %
		b) Keliru dalam menjelaskan makna fisis dari gambar gaya yang bekerja pada aplikasi hukum pascal	100 %
2	Tidak dapat menentukan persamaan hukum pascal	a) Tidak menyebutkan persamaan hukum pascal	2,56%
		b) Keliru dalam menentukan persamaan hukum pascal	7,69 %
3	Tidak dapat menyelesaikan persoalan hukum pascal	a) Keliru dalam menyelesaikan persoalan hukum pascal	10,26%
		b) Keliru dalam menentukan satuan	17,95%

Pada soal nomor 3, disajikan persoalan mengenai dongkrak hidrolik sebagai aplikasi Hukum Pascal sebagai berikut:

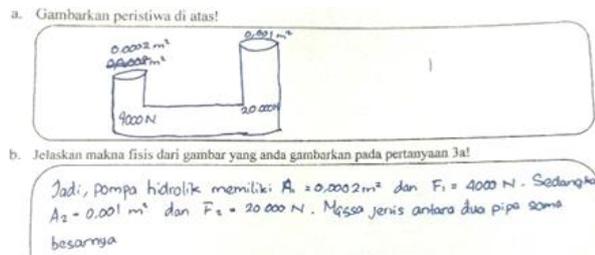


GAMBAR 4. Soal TKR Nomor 3.

pada soal nomor 3a, siswa diminta untuk menggambarkan peristiwa tersebut, pada soal 3b, siswa diminta untuk menjelaskan makna dari gambar yang telah mereka buat, dan pada soal 3c, siswa diminta untuk menentukan berat beban maksimum yang dapat diangkat oleh dongkrak tersebut. Sebagian besar siswa bisa menyelesaikan persoalan menentukan berat maksimum yang

dapat diangkat sebagai aplikasi Hukum Pascal, tetapi masih belum bisa menggambarkan secara tepat dan menjelaskan makna gambar tersebut.

Sebanyak 79,49% siswa keliru dalam menggambarkan gaya yang bekerja pada aplikasi Hukum Pascal, dan 100% atau semua siswa masih keliru dalam menjelaskan makna fisis dari gambar tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa siswa menganggap fisika hanya berhubungan dengan matematis tanpa mengetahui maknanya.



GAMBAR 5. Contoh jawaban siswa yang mengalami hambatan pada konsep hukum Pascal.

Hukum Archimedes

TABEL 4. Hambatan awal peserta didik pada konsep hukum Archimedes.

Coding	Hambatan	Keterangan	Persentase TKR Awal
1.	Tidak dapat menentukan persamaan gaya apung	a) Keliru dalam menentukan persamaan gaya apung: $F_A = W_u - W_a$	64,1 %
		b) Keliru dalam menentukan persamaan gaya apung: $F_A = \rho_f \cdot g \cdot V_f$	5,31 %
		c) Keliru dalam menentukan persamaan gaya apung pada kondisi terapung: $\rho_f \cdot g \cdot V_f = \rho_b \cdot g \cdot V_b$	66,67%
2.	Tidak dapat menentukan volume benda tercelup dengan persamaan gaya apung	a) Keliru dalam menentukan volume benda tercelup dengan menggunakan persamaan gaya apung	15,39%
		b) Keliru dalam menentukan satuan	48,72%
3.	Tidak dapat menggambarkan gaya yang bekerja pada suatu benda yang berada di dalam fluida	a) Keliru dalam menggambarkan gaya yang bekerja pada suatu benda yang berada di dalam fluida	100%
		b) Keliru dalam menjelaskan makna fisis dari peristiwa hukum archimedes	100%
4.	Tidak dapat menentukan massa jenis suatu benda yang berada di dalam fluida	a) Keliru dalam menentukan massa jenis benda dengan menggunakan hukum archimedes	5,31%
		b) Keliru dalam menentukan satuan massa jenis	10,26%

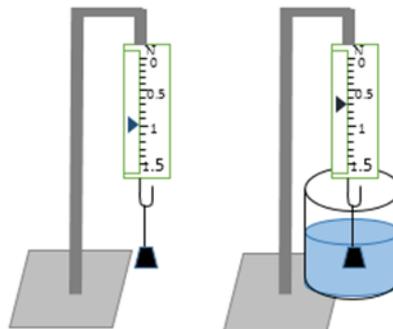
5.	Tidak dapat menentukan kondisi benda ketika dimasukkan ke dalam fluida	a) Keliru dalam menentukan kondisi tenggelam, melayang, dan terapung suatu benda ketika di masukkan ke dalam fluida	12,82%
		b) Tidak menjelaskan cara menentukan kondisi tenggelam, melayang, dan terapung suatu benda ketika dimasukkan ke dalam fluida	74,36%

Konsep esensial Hukum Archimedes terdapat pada soal nomor 1b, nomor 4 dan nomor 5. Pada soal 1b ditanyakan mengenai keadaan tiga benda yang berbeda ketika dimasukkan ke dalam fluida. Pada soal nomor 4 ditanyakan mengenai volume benda tercelup. Pada soal nomor 5 ditanyakan mengenai massa jenis benda yang terapung.

Pada soal nomor 1b, dengan menggunakan hasil perhitungan massa jenis di nomor 1a, siswa diminta untuk menentukan keadaan benda tersebut ketika dimasukkan fluida beserta dengan penjelasannya. Sebanyak 12,82% siswa keliru dalam menentukan keadaan benda ketika dimasukkan ke dalam fluida, karena siswa kurang memahami perbedaan dari terapung, melayang, dan tenggelam.

Pada soal nomor 4, disajikan gambar sebagai berikut:

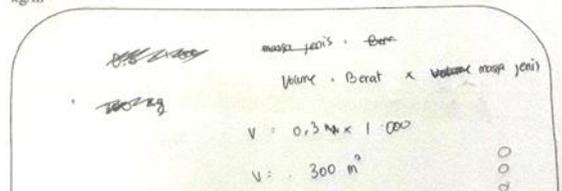
4. Perhatikan gambar berikut!



GAMBAR 6. Soal TKR nomor 4.

pada soal nomor 4, ditanyakan volume benda dengan menggunakan konsep Hukum Archimedes. Sebanyak 15,39% siswa keliru dalam menentukan volume benda tercelup dengan menggunakan persamaan gaya apung. Menurut beberapa siswa, mereka tidak mengetahui makna dari gambar yang disajikan. Sebanyak 48,72% siswa keliru dalam menentukan satuan volume.

Gambar di atas menunjukkan hasil pengukuran berat suatu benda ketika di udara dan di dalam air dengan menggunakan neraca pegas. Tentukan volume benda tersebut! (massa jenis air 1000 kg/m³)



GAMBAR 7. Contoh jawaban siswa yang mengalami hambatan dalam menentukan volume benda tercelup dengan menggunakan Hukum Archimedes.

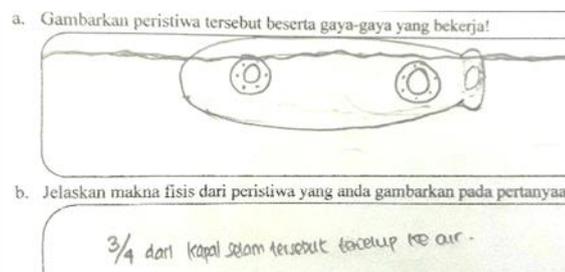
Pada soal nomor 5, disajikan cerita sebagai berikut:

5. Sebuah kapal selam sedang berada di laut (massa jenis air 1000 kg/m^3). Kapal selam itu sedikit demi sedikit menyelam hingga kapal selam tersebut tercelup sebesar $\frac{3}{4}$ bagian.

GAMBAR 8. Soal TKR nomor 5.

Pada nomor 5a siswa diminta untuk menggambarkan peristiwa pada cerita tersebut beserta gaya-gaya yang bekerjanya, pada nomor 5b siswa diminta untuk menjelaskan makna fisis dari gambar yang mereka buat dari soal nomor 5a, dan pada nomor 5c siswa diminta untuk menentukan massa jenis kapal selam tersebut.

Seluruh siswa masih keliru dalam menggambarkan gaya yang bekerja pada suatu benda yang berada dalam fluida dan keliru dalam menjelaskan makna fisis dari gambar yang telah mereka buat. Hal tersebut terjadi karena mereka tidak mengetahui gaya-gaya yang bekerja pada benda yang dimasukkan ke dalam fluida, dan juga tidak mengetahui makna dari gambar gaya-gaya tersebut.



GAMBAR 9. Contoh jawaban siswa yang mengalami hambatan dalam menggambarkan gaya yang bekerja serta makna fisisnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapat dari uji TKR awal pada materi tekanan zat cair, dapat disimpulkan bahwa:

- pada konsep massa jenis, siswa paling banyak mengalami hambatan dalam menentukan persamaan massa jenis dan satuan massa jenis
- pada konsep hukum hidrostatis, siswa paling banyak mengalami hambatan dalam menentukan satuan tekanan hidrostatis
- pada konsep Hukum Pascal, siswa paling banyak mengalami hambatan dalam menggambarkan gaya yang bekerja pada aplikasi Hukum Pascal dan menjelaskan makna fisisnya
- pada konsep Hukum Archimedes, siswa paling banyak mengalami hambatan dalam menggambarkan gaya yang bekerja pada suatu benda yang berada dalam fluida dan menjelaskan makna fisisnya.

Hambatan paling tinggi yang dialami siswa terdapat pada konsep Hukum Pascal dan Hukum Archimedes. Maka dari itu, diharapkan ada upaya lebih lanjut dari guru sebagai tindak lanjut dari hasil TKR yang didapatkan agar hambatan yang dialami siswa bisa berkurang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam bertukar pikiran untuk paper ini. Kepada Ibu Heni Rusnayati selaku pembimbing I, Bapak Agus Fany selaku pembimbing II, dan para tim DDR yaitu Yunia, Arif, Hanna, dan Gita. Tak lupa saya juga mengucapkan terimakasih kepada Ibu saya atas doa dan dukungannya kepada saya.

REFERENSI

- [1] Brosseau, G. (2002). *Theory of Didactical Simulations in Mathematics*. New York: Kluwer Academic Publisher.
- [2] Marieta, Wina. (2016). *Desain Didaktis Materi Gerak Lurus Berubah Beraturan Kelas X SMA Berdasarkan Hambatan Belajar Peserta Didik*. Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia.
- [3] Nurachmandani, S. dan Samsulhadi, S. (2010). *Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu Untuk SMP dan MTs Kelas 8*. Jakarta: Grahadi.
- [4] Suryadi, Didi. (2010). *Penelitian Pembelajaran Matematika Untuk Pembentukan Karakter Bangsa*. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, hlmn. 1-14.