



## **HAMBATAN BELAJAR EPISTEMOLOGIS SISWA PADA MATERI TEKANAN ZAT CAIR MELALUI ANALISIS TES KEMAMPUAN RESPONDEN**

**Hartanto<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>SMP Negeri 2 Rantau Panjang, Kab. Ogan Ilir

<sup>2</sup>Magister Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya, Jl. Sriwijaya Negara Bukit Besar, Palembang

Email: hartanto.physics@gmail.com

### **ABSTRACT**

Based on the result of a preliminary study conducted by researcher at SMP Negeri 2 Rantau Panjang by using a questionnaire and a written test obtained that 76.09% of students stated that the liquid pressure was difficult, 78.26% of students experienced obstacles on the liquid pressure, 78.26% of students could not determine hydrostatic pressure, 76.09% of students could not solve problems of Archimedes' law, and 80.43% of students could not solve problems of Pascal's law. The purpose of this study is to determine the profile of students' epistemological learning obstacles on the liquid's pressure through the analysis of Respondent Ability Tests (TKR). The method used is descriptive analysis with historical approaches through TKR in the form of four descriptive questions that cover the essential concepts of liquid pressure. From the results of the TKR analysis, it can be identified that students' epistemological learning obstacle include obstacle in determining the density of objects is 58.89%, determining the hydrostatic pressure is 73.91%, determining the condition of when the objects are put into liquid is 73.91%, and solving Pascal's law problem is about 78.26%. The study concludes that there are still epistemological learning obstacles on liquid pressure material, therefore further effort is needed to decrease students' epistemological learning obstacles on liquid pressure material.

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

### **ABSTRAK**

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti di SMP Negeri 2 Rantau Panjang dengan menggunakan angket dan tes tertulis diperoleh bahwa 76,09% siswa menyatakan materi tekanan zat cair termasuk materi yang sulit, 78,26% siswa mengalami hambatan pada materi tekanan zat cair, 78,26% siswa tidak dapat menentukan tekanan hidrostatik, 76,09% siswa tidak dapat menyelesaikan persoalan tentang hukum Archimedes, dan 80,43% siswa tidak dapat menyelesaikan persoalan pada hukum Pascal. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui profil hambatan belajar epistemologis siswa pada materi tekanan zat cair melalui analisis Tes Kemampuan Responden (TKR). Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan analisis pendekatan historis melalui TKR berupa empat soal uraian yang mencakup konsep-konsep esensial pada materi tekanan zat cair. Dari hasil analisis TKR, dapat diidentifikasi hambatan belajar epistemologis siswa diantaranya yaitu hambatan dalam menentukan massa jenis benda yaitu sebesar 58,89%, hambatan dalam menentukan tekanan hidrostatik yaitu sebesar 73,91%, hambatan dalam menentukan kondisi benda ketika dimasukkan ke dalam zat cair yaitu sebesar 73,91%, dan hambatan dalam menyelesaikan persoalan hukum Pascal sebesar 78,26%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah masih terdapat hambatan belajar epistemologis pada materi tekanan zat cair, sehingga perlu adanya sebuah upaya lebih lanjut yang harus dilakukan untuk memperkecil hambatan belajar epistemologis siswa pada materi tekanan zat cair.

**Kata kunci:** hambatan belajar, tekanan zat cair, tes kemampuan responden

---

## **PENDAHULUAN**

Belajar merupakan segala usaha yang dilakukan untuk memperoleh perubahan perilaku setiap individu yang mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan secara sadar dan terarah (Bangun & Darlius, 2016). Belajar adalah suatu proses interaksi untuk mengontruksi pengetahuan awal dengan informasi dan pengalaman baru (Rusnayati, Syamsiah, & Rochman, 2017). Menurut Sani (2013) dan (Arsyad, 2015) belajar merupakan kegiatan yang aktif dilakukan oleh seseorang dengan berinteraksi dengan teman dan sumber lainnya sehingga terjadi perubahan pada tingkat pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotorik), atau sikapnya (afektif). Dalam suatu proses pembelajaran, siswa selalu dituntut untuk dapat memahami dan menguasai materi pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Oleh karena itu, menurut Hartanto (2017) proses pembelajaran IPA sebaiknya disajikan secara konkret dan melibatkan siswa secara aktif baik secara mental maupun fisik. Namun pada kenyataannya, selama proses pembelajaran IPA khususnya pada materi Fisika, tidak semua siswa mampu memahami dan menguasai materi pelajaran yang disampaikan oleh guru. Hal ini dapat terjadi karena setiap siswa memiliki kemampuan dan pengetahuan awal yang berbeda-beda terhadap suatu hal ataupun suatu konsep tertentu. Permasalahan tersebut dapat memunculkan hambatan belajar (Astuti, 2017).

Hambatan belajar (*learning obstacle*) adalah suatu keadaan dimana pengetahuan siswa yang masih terbatas sehingga menganggap sesuatu yang sebenarnya salah adalah sesuatu yang benar (Kiranti, Rusnayati, Wijaya, & Siahaan, 2018) sehingga menghambat tercapainya hasil belajar Berdasarkan faktor penyebabnya (sumber permasalahannya) hambatan belajar dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu ontogenik (faktor kesiapan mental), didaktis (faktor pemberian materi dari guru kepada siswa), dan epistemologis (faktor keterbatasan pengetahuan siswa pada konteks tertentu) (Brousseau, 2002). Hambatan Epistemologis merupakan hambatan yang terkait pengetahuan siswa terhadap suatu konten. Salah satu penyebabnya yaitu keterbatasan pengetahuan yang dimiliki seseorang hanya pada suatu konteks tertentu atau pemahaman sebuah konsep yang tidak lengkap atau belum utuh. Sehingga jika dihadapkan pada suatu permasalahan dengan konteks yang berbeda tetapi dengan konsep yang sama siswa tidak dapat menyelesaikannya. Padahal suatu konsep yang sama dapat diterapkan pada permasalahan lain dalam konteks yang berbeda. Hal ini sering tidak disadari oleh peserta didik.

Menurut Brousseau (2002), untuk mengetahui hambatan belajar epistemologi yang terjadi dapat dilakukan melalui analisis pendekatan historis dengan menggunakan pertanyaan untuk melihat bagaimana siswa a) menjelaskan pengetahuan yang dipelajari dan memahami penggunaannya, b) menjelaskan manfaat menggunakan pengetahuan yang telah dipelajari, c) melihat hubungan dari suatu konsep dengan konsep yang lain yang berhubungan atau mungkin berhubungan, d) mengidentifikasi permasalahan dan memberikan alasan atas penyelesaian yang diberikan, e) mengulangi respon yang salah pada permasalahan yang sama persis atau mirip, serta bagaimana pemahaman siswa terhadap setiap permasalahan tersebut.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti di SMP Negeri 2 Rantau Panjang dengan menggunakan angket diperoleh bahwa 76,09% siswa menyatakan materi tekanan zat cair termasuk materi yang sulit dan 78,26% siswa mengalami hambatan pada materi tekanan zat cair. Sedangkan berdasarkan hasil tes tertulis yang diberikan diperoleh bahwa sebanyak 78,26% siswa tidak dapat menentukan tekanan hidrostatis, 76,09% siswa tidak dapat menyelesaikan persoalan tentang hukum Archimedes, dan 80,43% siswa tidak dapat menyelesaikan persoalan pada hukum Pascal. Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui profil hambatan belajar epistemologis siswa pada materi tekanan zat cair melalui analisis Tes Kemampuan Responden (TKR).

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan analisis pendekatan historis dengan menggunakan tes kemampuan responden (TKR). Tes Kemampuan Responden (TKR) merupakan instrumen tes yang digunakan untuk menggali hambatan belajar epistemologis siswa yang dalam penelitian ini dilakukan pada materi Tekanan Zat Cair. Tes Kemampuan Responden yang digunakan berupa tes tertulis yang berisi empat soal uraian yang mencakup konsep-konsep esensial dari materi tekanan zat cair dan diberikan kepada siswa yang telah mempelajari materi tekanan zat cair. Instrumen ini dibuat sendiri oleh peneliti dan sebelum TKR dilaksanakan, instrumen telah di validasi dengan kategori baik. Adapun subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Rantau Panjang yang berjumlah 46 orang. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019. Pengumpulan data dilakukan dengan tes tertulis, wawancara, dan dokumentasi. Analisa data yang digunakan untuk TKR dengan menghitung persentase hambatan belajar siswa dalam setiap tipe dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{TKR awal} = \frac{\text{jumlah responden pada setiap tipe}}{\text{total seluruh responden}} \times 100\%$$

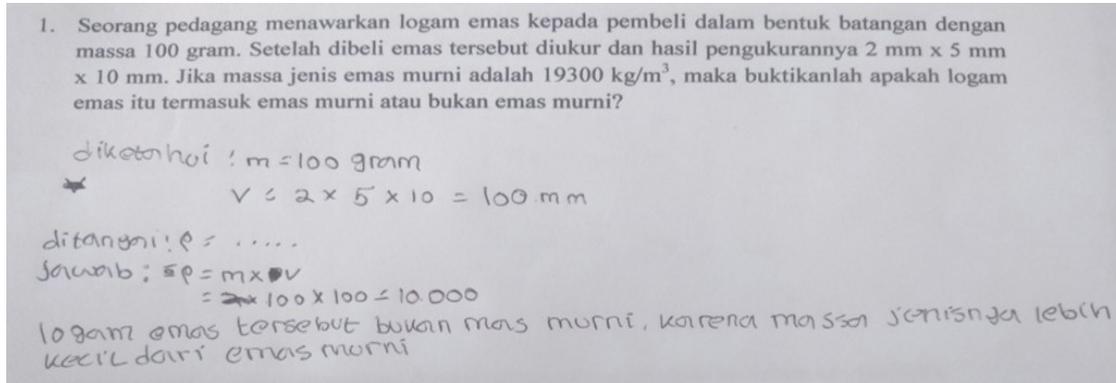
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Massa Jenis***

Pada soal nomor 1, siswa diminta untuk menentukan massa jenis dari logam emas batangan yang telah diukur untuk kemudian dibandingkan dengan massa jenis emas murni, sehingga diperoleh kesimpulan apakah emas yang dibeli tersebut adalah murni atau campuran. Berdasarkan hasil analisis tes kemampuan responden diperoleh persentase hambatan belajar epistemologis siswa pada konsep massa jenis dapat dilihat pada Tabel 1. Soal tes dan salah satu jawaban siswa pada soal nomor 1 mengenai konsep massa jenis zat dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Hambatan Belajar Siswa Pada Konsep Massa Jenis

Tipe	Hambatan	Persentase TKR Awal
1	Keliru dalam menentukan persamaan massa jenis	10,89%
2	keliru dalam menentukan massa jenis suatu benda	58,69%
3	Tidak dapat menentukan satuan massa jenis	6,52%
4	Tidak dapat mengkonversi satuan ke dalam SI	36,96%



Gambar 1. Contoh jawaban siswa yang mengalami hambatan pada konsep massa jenis

Berdasarkan data Tabel 1 terlihat bahwa persentase hambatan yang terbesar yaitu siswa keliru dalam menentukan massa jenis suatu benda yaitu sebesar 58,69%. Pada soal ini banyak siswa keliru menentukan persamaan massa jenis sehingga berakibat fatal pada jawaban akhir siswa. Banyak siswa tidak memahami bahwa satuan untuk volume adalah m<sup>3</sup> dan jika pada persoalan volume masih dinyatakan dalam panjang, lebar, dan tinggi maka siswa harus menghitung nilai volume benda tersebut dengan persamaan matematik. Demikian juga pada massa benda yang terkadang dalam persoalan fisika tidak selalu dinyatakan dalam satuan kilogram, tetapi dalam satuan gram yang mengharuskan siswanya untuk mengkonversinya ke satuan kilogram. Pada Tabel 1 sebanyak 36,96% siswa tidak dapat mengonversi satuan ke dalam SI. Sedangkan hambatan belajar yang terkecil yaitu siswa tidak dapat menentukan satuan dari massa jenis yaitu sebesar 6,52%. Pada soal nomor 1 ini masih ditemukan siswa yang salah menentukan satuan massa jenis dan bahkan ada yang tidak menuliskan satuan dari massa jenis. Mereka menganggap satuan massa jenis adalah kilogram sebagaimana satuan massa. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak memahami tentang massa jenis.

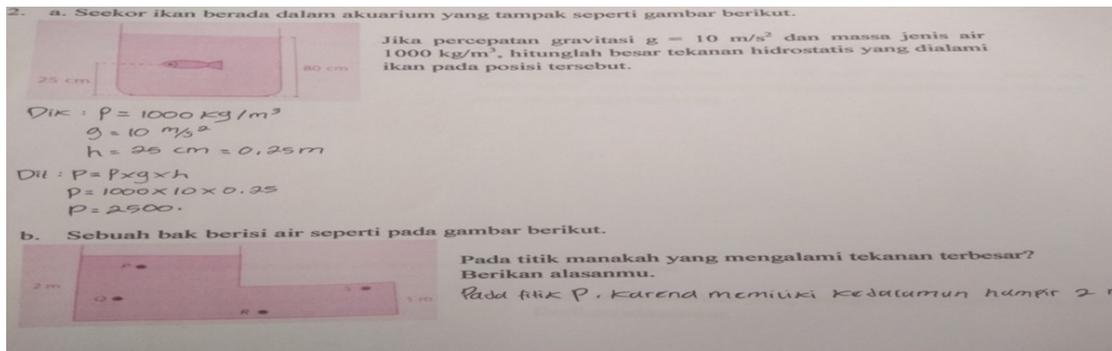
Berdasarkan analisis jawaban siswa pada Gambar 1 menunjukkan bahwa siswa mengalami hambatan belajar pada konsep massa jenis tipe 1 yaitu siswa keliru dalam menentukan persamaan massa jenis, tipe 2 yaitu keliru dalam menentukan massa jenis, dan tipe 3 yaitu tidak dapat mengkonversi satuan ke dalam SI. Dari Gambar 1 tersebut terlihat bahwa siswa tidak melakukan konversi satuan dari milimeter ke meter dan satuan gram ke kilogram. Padahal mengkonversi satuan dalam fisika merupakan hal yang sangat penting untuk dikuasai oleh siswa. Dari gambar 1 diatas juga dapat diketahui bahwa siswa juga salah dalam menentukan persamaan massa jenis dan satuannya. Seharusnya persamaan massa jenis adalah  $\rho = \frac{m}{V}$  dengan satuan kg/m<sup>3</sup>.

**Tekanan Hidrostatik**

Pada soal nomor 2a, siswa diminta untuk menghitung besarnya tekanan hidrostatik yang dialami oleh seekor ikan dalam sebuah akuarium. Sedangkan pada soal nomor 2b siswa diminta untuk menentukan tekanan hidrostatik terbesar dari sebuah benda titik pada sebuah gambar bak berisi air. Berdasarkan hasil analisis tes kemampuan responden diperoleh persentase hambatan belajar epistemologis siswa pada konsep tekanan hidrostatik seperti ditunjukkan pada Tabel 2. Sedangkan berikut ini adalah soal tes dan salah satu jawaban siswa pada soal nomor 2 mengenai konsep tekanan hidrostatik.

Tabel 2. Hambatan Belajar Siswa Pada Konsep Tekanan Hidrostatik

Tipe	Hambatan	Persentase TKR Awal
1	Keliru dalam menentukan kedalaman pada persamaan tekanan hidrostatik	63,04%
2	Keliru dalam menentukan persamaan tekanan hidrostatik	0%
3	Keliru dalam menentukan tekanan hidrostatik	73,91%
4	Tidak dapat menentukan satuan tekanan hidrostatik	8,69%
5	Keliru dalam memahami konsep hubungan antara kedalaman suatu benda dengan tekanan hidrostatik	69,57%



Gambar 2. Contoh jawaban siswa yang mengalami hambatan pada konsep tekanan hidrostatik

Dari data yang terdapat pada Tabel 2 diketahui bahwa persentase hambatan terbesar yaitu siswa keliru dalam menentukan tekanan hidrostatik yaitu sebesar 73,91%. Sedangkan siswa yang keliru dalam menentukan persamaan tekanan hidrostatik sebanyak 0%. Pada soal ini semua siswa dapat menentukan persamaan tekanan hidrostatik yaitu  $p = \rho \cdot g \cdot h$ . Namun demikian banyak siswa yang masih keliru dalam menentukan kedalaman ( $h$ ) yaitu sebesar 63,04%. Kesalahan dalam menentukan kedalaman ini mengakibatkan hasil akhir jawaban siswa menjadi tidak tepat. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa yang keliru menentukan kedalaman, mereka menyatakan bahwa kedalaman dihitung dari dasar zat cair sampai ke benda. Hal ini bertentangan dengan konsep fisika bahwa kedalaman dihitung dari permukaan zat cair sampai ke bendanya. Kesalahan siswa dalam memahami konsep kedalaman ini berkorelasi terhadap pemahaman siswa terhadap konsep hubungan antara kedalaman suatu benda dengan tekanan hidrostatik yaitu sebesar 69,57%.

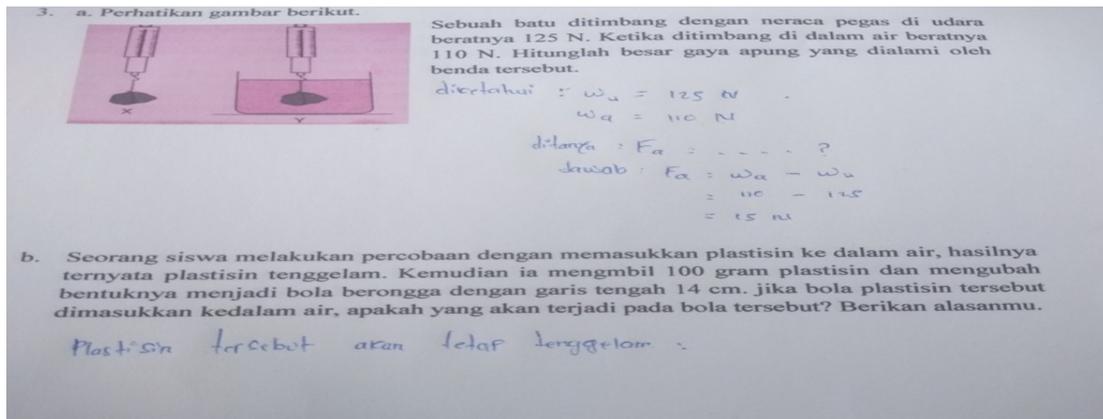
Berdasarkan analisis jawaban siswa pada gambar 2 tersebut menunjukkan bahwa siswa mengalami hambatan belajar pada konsep tekanan hidrostatis tipe 1 yaitu keliru dalam menentukan kedalaman suatu benda. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa yang menggunakan besaran kedalaman yang keliru karena memasukkan nilai 25 cm dengan asumsi bahwa kedalaman dihitung dari dasar akuarium. Padahal dalam konsep fisika kedalaman dihitung dari permukaan zat cair sampai pada benda. Selain itu siswa juga mengalami hambatan belajar tipe 4 dan tipe 5 yaitu tidak dapat menentukan satuan dari tekanan hidrostatis dan keliru dalam memahami konsep hubungan antara kedalaman suatu benda dengan tekanan hidrostatis. Pada soal nomor 2b siswa menjawab bahwa tekanan terbesar adalah pada titik P dengan alasan karena memiliki kedalaman hampir 2 meter. Hal ini karena siswa keliru dalam memahami konsep pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatis. Jawaban yang seharusnya dan sesuai dengan konsep fisika adalah titik Q yang memiliki tekanan hidrostatis terbesar. Hal ini karena semakin dalam suatu benda dalam zat cair, tekanan hidrostatis yang dialaminya akan semakin besar.

### ***Hukum Archimedes***

Pada soal nomor 3a, siswa diminta untuk menghitung besar gaya apung yang dialami oleh batu saat ditimbang di dalam air. Sedangkan pada soal nomor 3b siswa diminta untuk menentukan apa yang terjadi jika plastisin yang berbentuk bola berongga dimasukkan ke dalam air. Berdasarkan hasil analisis tes kemampuan responden diperoleh persentase hambatan belajar epistemologis siswa pada konsep hukum Archimedes seperti ditunjukkan pada Tabel 3. Sedangkan Gambar 3 adalah soal tes dan salah satu jawaban siswa pada soal nomor 3 mengenai konsep hukum Archimedes.

Tabel 3. *Hambatan Belajar Siswa Pada Konsep Hukum Archimedes*

Tipe	Hambatan	Persentase TKR Awal
1	Keliru dalam menentukan persamaan gaya apung	56,52%
2	Keliru dalam menentukan gaya apung	6,52%
3	Tidak dapat menentukan kondisi benda ketika dimasukkan kedalam zat cair	10,87%
4	Keliru dalam menentukan kondisi benda ketika dimasukkan kedalam zat cair	73,91%



Gambar 3. Contoh jawaban siswa yang mengalami hambatan pada konsep hukum Archimedes

Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa sebanyak 56,52% siswa keliru dalam menentukan persamaan gaya apung dan sebanyak 73,91% siswa keliru dalam menentukan kondisi sebuah benda ketika dimasukkan kedalam zat cair. Selain keliru dalam menentukan persamaan gaya apung, juga ditemukan beberapa siswa yang bahkan tidak menuliskan persamaan gaya apung. Seharusnya persamaan gaya apung dituliskan  $F_a = w_u - w_a$ , dimana  $w_u$  adalah berat benda di udara, dan  $w_a$  adalah berat benda ketika di air. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa yang mengalami hambatan pada tipe 1 menunjukkan bahwa menurut mereka benda akan lebih berat jika berada di dalam air daripada di udara. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak memahami konsep gaya apung yang dialami oleh setiap benda dalam zat cair. Kondisi ini bersesuaian dengan kekeliruan siswa dalam menentukan kondisi sebuah benda ketika dimasukkan kedalam zat cair (soal 3b). Berdasarkan analisis jawaban siswa pada gambar 3 diatas diketahui bahwa siswa tidak memahami konsep terapung, melayang dan tenggelam. Pada soal nomor 3b siswa menjawab bahwa plastisin akan tetap tenggelam dan tidak menyebutkan alasan mengapa plastisin tersebut tenggelam. Jawaban untuk soal nomor 3b seharusnya adalah plastisin tersebut akan terapung, karena massa jenis plastisin berbentuk bola berongga lebih kecil daripada massa jenis air. Berdasarkan wawancara dengan siswa yang mengalami hambatan tipe 4 diketahui bahwa suatu benda dapat tenggelam, melayang atau terapung bergantung pada beratnya, bukan pada massa jenisnya. Menurut siswa benda yang berat akan tenggelam dan benda yang ringan akan terapung. Hal ini tidak sesuai dengan konsep dalam fisika bahwa massa jenis benda mempengaruhi suatu benda dapat terapung, melayang atau tenggelam

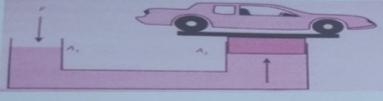
**Hukum Pascal**

Pada soal nomor 4, siswa diminta menghitung besar gaya untuk mengangkat sebuah mobil dengan menggunakan persamaan hukum Pascal. Berdasarkan hasil analisis tes kemampuan responden diperoleh persentase hambatan belajar epistemologis siswa pada konsep hukum Pascal seperti ditunjukkan pada Tabel 4. Sedangkan Gambar 4 adalah soal tes dan salah satu jawaban siswa pada soal nomor mengenai konsep hukum Pascal.

Tabel 4. *Hambatan Belajar Siswa Pada Konsep Hukum Pascal*

Tipe	Hambatan	Persentase TKR Awal
1	Tidak dapat menentukan persamaan hukum Pascal	13,04%
2	Keliru dalam menentukan persamaan hukum Pascal	73,91%
3	Keliru dalam menyelesaikan persoalan hukum Pascal	78,26%

4. Perhatikan sebuah mobil yang berada diatas pompa hidrolik berikut.



Apabila perbandingan jari-jari pada pipa kecil : pipa besar adalah 1 : 20 dan massa mobil 1200 kg (percepatan gravitasi  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ), tentukanlah besar gaya yang harus diberikan untuk mengangkat mobil tersebut.

diketahui :  $m = 1200 \text{ kg}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$   
 $R_1 : R_2 = 1 : 20$

ditanya :  $F = \dots ?$

Jawab :

$$F = \frac{F_2}{A_1} \cdot A_2$$

$$F = \frac{1200 \times 10}{1} \times 20 = 240.000 \text{ N}$$

Gambar 4. Contoh jawaban siswa yang mengalami hambatan pada konsep hukum Pascal

Berdasarkan data pada Tabel 4, diketahui bahwa sebanyak 78,26% siswa keliru dalam menyelesaikan persoalan hukum Pascal dan 73,91% keliru dalam menentukan persamaan hukum Pascal. Kekeliruan siswa dalam menentukan persamaan hukum Pascal mengakibatkan kesalahan pada jawaban akhir siswa pada soal nomor 4. Persamaan hukum Pascal dalam fisika dituliskan  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ , dimana  $F_1$  dan  $F_2$  adalah gaya yang diberikan dan  $A_1$  dan  $A_2$  merupakan luas penampang. Berdasarkan analisis jawaban siswa pada gambar 4 diatas menunjukkan bahwa siswa keliru dalam menentukan persamaan hukum Pascal dan keliru dalam menyelesaikan persoalan hukum Pascal. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa yang mengalami hambatan pada konsep hukum Pascal diketahui bahwa pengoperasian persamaan hukum Pascal itu rumit. Mereka masih bingung mana yang harus dikalikan dan dibagi ketika angka sudah dimasukkan ke dalam persamaan hukum Pascal. Hal ini terjadi karena siswa jarang berlatih menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan hukum Pascal. Jika siswa menguasai konsep hukum Pascal dengan baik maka siswa akan dapat menyelesaikan persoalan hukum Pascal dalam konteks yang berbeda. Pada soal nomor 4 ini juga masih ditemukan siswa yang tidak dapat menentukan persamaan hukum Pascal sebesar 13,04%. Dari hasil wawancara dengan siswa diketahui bahwa siswa tidak mengetahui persamaan hukum Pascal karena persamaan hukum Pascal sulit dalam pengoperasiannya sehingga mereka tidak tertarik untuk mempelajarinya. Pada dasarnya siswa kurang memahami konsep tekanan yang dirumuskan  $p = \frac{F}{A}$ .

## KESIMPULAN

Berdasarkan data dan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa masih terdapat hambatan belajar epistemologis pada materi tekanan zat cair. Hambatan belajar epistemologis yang ditemukan pada materi tekanan zat cair diantaranya a) siswa banyak mengalami hambatan dalam menentukan massa

jenis benda; b) siswa banyak mengalami hambatan dalam menentukan tekanan hidrostatis dan hubungan antara kedalaman suatu benda dengan tekanan hidrostatis; c) siswa banyak mengalami hambatan dalam menentukan kondisi benda ketika dimasukkan ke dalam zat cair dan menentukan persamaan gaya apung; d) siswa banyak mengalami hambatan dalam menentukan persamaan hukum Pascal dan menyelesaikan persoalan hukum Pascal. Dengan demikian perlu adanya suatu upaya lebih lanjut untuk dapat memperkecil hambatan yang dialami siswa pada materi tekanan zat cair. Misalnya dengan menggunakan multimedia interaktif yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dan pemecahan masalah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2015). *Media pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Astuti, R. (2017). Analisis learning obstacles mahasiswa dalam mempelajari materi kombinatorial. *Jurnal Edumath*, 3(1), 56–64.
- Bangun, R., & Darlius. (2016). Pengembangan multimedia interaktif lectora inspire dalam upaya peningkatan hasil belajar mahasiswa pendidikan teknik mesin. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 3(2), 109–119.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of didactical situations in mathematics*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Hartanto. (2017). Penerapan model pembelajaran think talk write (TTW) dengan bantuan lembar kerja siswa untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar IPA terpadu siswa kelas VIIA SMP Negeri 2 Rantau Panjang. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 4(1), 10–17.
- Kiranti, G. A., Rusnayati, H., Wijaya, A. F. ., & Siahaan, P. (2018). Profil hambatan belajar epistemologis siswa pada materi fluida statis kelas XI SMA berbasis analisis tes kemampuan responden. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3(2), 19–24.
- Rusnayati, H., Syamsiah, E. N., & Rochman, C. (2017). Disain didaktis pada materi tekanan hidrostatis berdasarkan hambatan belajar peserta didik kelas X SMAN 1 Cililin. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2, 45–50.
- Sani, R. A. (2013). *Inovasi pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.