



## PROFIL HAMBATAN BELAJAR EPISTEMOLOGIS SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA BERBASIS ANALISIS TES KEMAMPUAN RESPONDEN

Gadis Argi Kiranti\*), Heni Rusnayati, A.F.C Wijaya , Parsaoran Siahaan

Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi 229, Bandung 40154, Jawa Barat

\* Email : gadisargikiranti@student.upi.edu

### ABSTRAK

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti melalui angket dan tes di salah satu SMA di Kota Bandung menunjukkan bahwa 62,96% siswa mengalami hambatan belajar pada materi fluida statis diantaranya yaitu tekanan hidrostatik, Hukum Pascal, Hukum Archimedes dan 66,63% siswa tidak dapat mengerjakan tes pada materi fluida statis (tekanan hidrostatik, Hukum Pascal dan Hukum Archimedes). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi profil hambatan belajar epistemologis siswa pada materi fluida statis (tekanan hidrostatik, Hukum Pascal dan Hukum Archimedes) kelas XI SMA berbasis analisis Tes Kemampuan Responden. Hambatan Epistemologi yaitu hambatan yang terjadi karena keterbatasan seseorang hanya pada suatu konteks tertentu, Metode yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif melalui tes kemampuan responden. Tes kemampuan responden berupa soal uraian yang diberikan kepada siswa yang mencakup konsep esensial tekanan hidrostatik, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes. di salah satu SMA di Kota Bandung. Hasil yang didapatkan yaitu 68,32% siswa mengalami hambatan pada materi tekanan hidrostatik, 72,49% siswa mengalami hambatan pada materi Hukum Pascal, 70,69% siswa mengalami hambatan pada materi Hukum Archimedes. Dapat disimpulkan bahwa masih terdapat hambatan belajar epistemologis pada materi Fluida Statis (tekanan hidrostatik, Hukum Pascal dan Hukum Archimedes), sehingga diperlukan adanya upaya untuk memperkecil hambatan belajarnya.

Kata Kunci: Hambatan Belajar; Fluida Statis ; Tes Kemampuan Responden

### ABSTRACT

The study, in which the data collection is in the forms of questionnaire and test in a senior high school in Bandung, shows that 62,96% of the students have obstacles in learning fluid statics such as hydrostatic pressure, Pascal's law, and Archimedes's and 66,63% students couldn't answer the test about Fluid Statics (hydrostatic pressure, Pascal's law, and Archimedes's). This study aims at identifying the profile of the eleventh grade's epistemological obstacles in learning fluid statics -e.g. hydrostatic pressure, Pascal's law, and Archimedes's based on the analysis of the respondent's skill. Epistemological learning obstacle occurs due to limitation of knowledge to a certain concept. The method is qualitative descriptive through the respondent's skill test. The respondent's skill test is in the forms of essay questions covering essential concept of hydrostatic pressure, Pascal's law, and Archimedes's. The result shows that 68.32% of the students have the obstacles in learning hydrostatic pressure, 72.49% in learning Pascal's law, and 70.69% in learning Archimedes's. This study concludes that the epistemological obstacles in learning fluid statics (especially hydrostatic pressure, Pascal's law, and Archimedes's) is evident so that the effort to reduce the obstacles is necessary.

Keywords: Learning Obstacle; Fluid statics; the respondent's skill test

### PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek yang berpengaruh terhadap kemajuan bangsa untuk meningkatkan mutu sumber daya manusia. Hal ini dikarenakan pendidikan memiliki peran yang signifikan dan bahkan masih menjadi pranata utama dalam penyiapan

sumber daya manusia [1]. Menurut Undang-Undang No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional disebutkan bahwa pendidikan berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi

peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab [2].

Kurikulum 2013 adalah kurikulum berbasis kompetensi dan karakter secara terpadu yang merupakan penyempurnaan dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Kurikulum ini dipandang sesuai dengan program pendidikan yang berbeda dengan kurikulum-kurikulum sebelumnya. Perbedaan tersebut nampak pada beberapa karakteristik Kurikulum 2013 yakni pendekatan saintifik dan penilaian otentik dalam pembelajaran. Namun fakta dilapangan menunjukkan bahwa siswa masih mengalami hambatan-hambatan belajar di sekolah, salah satunya adalah mata pelajaran Fisika. Fisika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari fenomena alam, dan pembelajaran fisika cenderung dianggap sebagai pelajaran yang sulit karena diperlukan pola pikir yang tinggi. Fisika merupakan ilmu yang memiliki kaitan erat dengan kehidupan kita sehari-hari, dalam fisika banyak sekali aplikasi dari konsep fisika yang ada di kehidupan sehari-hari.

Ketika pembelajaran berlangsung, siswa akan dihadapkan pada hambatan belajar (Learning Obstacle). Bachelard dan Piaget menyebutkan bahwa kesalahan yang dilakukan oleh siswa itu bukan hanya semata-mata karena ketidaktahuan yang dimiliki tetapi merupakan akibat dari potongan pengetahuan yang telah dimiliki yang ternyata keliru. Kesalahan jenis ini tidak menentu dan tak terduga, yang merupakan suatu hambatan [3]. Brousseau menyebutkan ada tiga jenis hambatan yang dibagi berdasarkan sistem (guru-siswa-materi) yaitu hambatan ontogeni, hambatan didaktis dan hambatan epistemologis [3].

#### 1. Hambatan Ontogeni (*Ontogenic Obstacle*)

Hambatan ontogeni muncul akibat keterbatasan yang dimiliki yang dimiliki siswa (salah satunya neurofisiologis) pada tahap perkembangannya. Salah satu kasusnya adalah ketidaksiapan mental belajar peserta didik karena perkembangan mental dan kognitif yang jauh tertinggal dengan perkembangan biologisnya.

#### 2. Hambatan Didaktis (*Didactical Obstacle*)

Hambatan didaktis merupakan hambatan yang dialami siswa akibat proses transfer pengetahuan dari guru ke siswa. Hambatan ini sangat berkaitan dengan cara guru menyampaikan materi kepada siswa.

#### 3. Hambatan Epistemologis (*Epistemological Obstacle*)

Hambatan ini disebabkan oleh terbatasnya pengetahuan seseorang pada konteks tertentu. Apabila siswa dihadapkan dengan konteks yang berbeda, mereka akan mengalami hambatan seolah pengetahuan yang telah dimiliki tidak berguna.

Pada kenyataannya, hambatan belajar siswa dapat dilihat dari hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan peneliti melalui tes di salah satu SMA di Kota Bandung. Diperoleh 66,63% siswa tidak dapat mengerjakan tes pada materi Fluida Statis. Salah satu penyebab terjadinya hambatan belajar siswa yaitu keterbatasan siswa dalam memahami suatu konsep karena pemahamannya yang tidak lengkap disebut dengan hambatan epistemologis. Dan melalui Tes kemampuan responden berupa soal uraian yang diberikan kepada siswa yang mencakup konsep esensial tekanan hidrostatis, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes. Di salah satu SMA di Kota Bandung. Hasil yang didapatkan yaitu 68,32% siswa mengalami hambatan pada materi tekanan hidrostatis, 72,49% siswa mengalami hambatan pada materi Hukum Pascal, 70,69% siswa mengalami hambatan pada materi Hukum Archimedes. Dapat disimpulkan bahwa masih terdapat hambatan belajar epistemologis pada materi Fluida Statis (tekanan hidrostatis, Hukum Pascal dan Hukum Archimedes) sehingga diperlukan adanya upaya untuk memperkecil hambatan belajarnya.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Teknik Pengumpulan Data pada penelitian ini didapat melalui Tes Kemampuan Responden (TKR). TKR ini berupa soal uraian yang diberikan kepada siswa untuk mengetahui pola pikir siswa serta untuk mengetahui hambatan belajar yang dialami siswa. Subjek penelitian ini, yaitu siswa yang telah mempelajari materi fluida statis di salah satu SMA di kota Bandung yang berjumlah 30 orang.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari hasil penelitian yang dilakukan didapat hambatan epistemologis siswa pada konsep-konsep esensial materi fluida statis melalui tes kemampuan responden (TKR) dengan uraian sebagai berikut.

**Tabel 1. Hambatan belajar pada materi tekanan hidrostatik.**

No	Keterangan	Presentase TKR
1	Tidak dapat menentukan nilai tekanan hidrostatik paling besar dalam sebuah kasus	74,99%
2	Tidak dapat menentukan penyebab dari terjadinya tekanan hidrostatik suatu benda	61,66%

### 1. Tekanan Hidrostatik

Tabel 1 menunjukkan bahwa siswa tidak dapat menjelaskan prinsip tekanan hidrostatik yaitu siswa tidak dapat menentukan penyebab dari terjadinya tekanan hidrostatik suatu benda dan siswa tidak dapat menentukan nilai tekanan

hidrostatik paling besar dalam sebuah kasus. Hambatan dapat dilihat melalui contoh soal dan jawaban siswa pada soal no 1 kasus tekanan hidrostatik pada suatu benda. Berikut adalah contoh soal dan jawaban siswa yang terkait dengan materi tekanan hidrostatik.

1) Suatu wadah berisi air yang di dalamnya terdapat empat ikan, jika massa jenis air  $1000 \text{ kg/m}^3$

Tentukan ikan mana yang mengalami tekanan hidrostatik paling besar?  
(Tambahkan Perhitungan matematis yang dapat menunjang jawabanmu, jika ada)

**Gambar 1. Contoh soal tentang tekanan hidrostatik**

$$1000 \cdot 10 \cdot 80 = 10000 \cdot 80 = 800000$$

**Gambar 2. Contoh jawaban siswa pada soal nomor 1 tentang tekanan hidrostatik**

Gambar diatas diambil sebagai contoh hambatan yang terjadi pada prinsip tekanan hidrostatik yakni siswa dapat menentukan tekanan hidrostatik paling besar yang dialami ikan melalui penyajian soal kasus. Pada jawaban siswa diatas dapat disimpulkan bahwa siswa tidak memahami mengenai tekanan

hidrostatik pada sebuah kasus. Dari jawaban siswa diatas siswa tidak menjelaskan ikan mana yang mengalami tekanan hidrostatik paling besar, siswa belum mampu mengkonversikan ketinggian (h) masing-masing ikan sehingga dalam pengerjaannya masih mengalami kesalahan. Siswa hanya menghitung tekanan hidrostatik satu ikan saja (Ikan D) tanpa membandingkan hasil perhitungannya dengan tekanan hidrostatik ikan yang lainnya (Ikan A, B, C), selain itu siswa juga tidak menggunakan satuan pada hasil pekerjaannya. Siswa hanya mengetahui bahwa ikan yang paling bawah mengalami tekanan hidrostatik tanpa membuktikankan pemahamannya tersebut dengan pengerjaan soal yang benar.

**Tabel 2. Hambatan belajar pada materi Hukum Pascal**

No	Keterangan	Presentase TKR
1	Tidak dapat menentukan sistem hidrolik yang dapat mengangkat beban tertentu	78,33%
2	Tidak dapat menentukan besar tekanan pada prinsip hukum pascal melalui sebuah kasus	66,66%

## 2. Hukum Pascal

Tabel 2 tersebut menunjukkan hambatan terbesar yaitu sebesar 78,33 % siswa tidak dapat menentukan sistem hidrolik yang dapat mengangkat beban tertentu atau tidak dapat

menentukan besar tekanan pada prinsip Hukum Pascal melalui sebuah kasus. Hambatan siswa dapat dilihat melalui contoh soal dan jawaban siswa mengenai Hukum Pascal yang disajikan dalam bentuk gambar.



**Gambar 3. Contoh soal tentang Hukum Pascal**

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{40}{20} = \frac{F_2}{200}$$

$$20 \cdot F_2 = 40 \cdot 250$$

$$F_2 = \frac{10000}{20}$$

$$= 500$$
  

$$C \cdot \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{100}{40} = \frac{F_2}{200}$$

$$100 F_2 = 20000$$

$$F_2 = \frac{20000}{40}$$

$$= 500$$
  

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{50}{10} = \frac{F_2}{100}$$

$$10 F_2 = 50 \cdot 100$$

$$F_2 = \frac{5000}{10}$$

$$= 500$$

**Gambar 4. Contoh jawaban siswa pada soal nomor 1 tentang Hukum Pascal**

Gambar 3 diambil dari soal no 1 siswa diminta untuk menentukan sistem hidrolik yang mampu mengangkat beban tertentu. Gambar diatas diambil dari contoh hambatan yang terjadi pada kasus Hukum Pascal yakni siswa tidak dapat menentukan sistem hidrolik yang dapat mengangkat beban tertentu. Dari jawaban siswa diatas dapat disimpulkan bahwa siswa memahami Hukum Pascal hanya sebatas pada rumusnya saja, siswa tidak paham dalam mengkonversi satuan dan belum bisa menentukan sistem hidrolik manakah yang

dapat mengangkat beban (100 kg). dalam hal ini dibutuhkan konversi satuan dari N ke Kg siswa tidak mengetahui konversi satuan tersebut sehingga siswa hanya terbatas pada pengerjaan soal menggunakan rumus Hukum Pascal saja. Kemudian siswa tidak menjelaskan sistem hidrolik yang dapat mengangkat beban yang sudah ditentukan, hal ini terjadi karena siswa tidak memahami konversi satuan yang seharusnya digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami hambatan belajar pada materi Hukum Pascal.

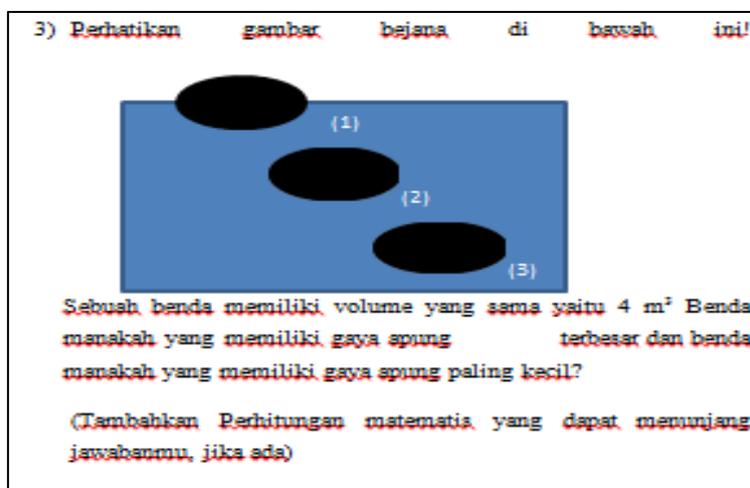
**Tabel 3. Hambatan belajar pada materi Hukum Archimedes**

No	Keterangan	Presentase TKR
1	Tidak dapat menentukan gaya apung terbesar dan terkecil dalam sebuah kasus	79,17%
2	Tidak dapat menjelaskan peristiwa terapung, tenggelam dan melayang	62,22%

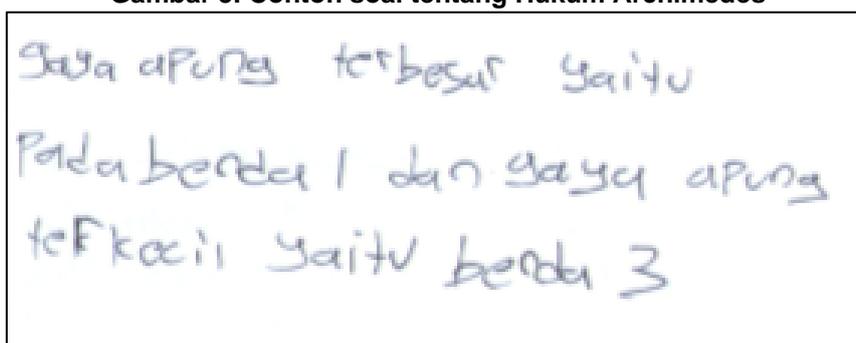
### 3. Hukum Archimedes

Tabel 3 diatas menunjukkan hambatan siswa pada materi Hukum Archimedes. Dari tabel dapat terlihat bahwa pada soal mengenai Hukum Archimedes siswa tidak dapat menentukan gaya apung terbesar dan terkecil

dalam sebuah kasus, kemudaian siswa juga tidak dapat menjelaskan peristiwa terapung, tenggelam dan melayang. Hambatan siswa dapat dilihat melalui contoh soal dan jawaban siswa mengenai Hukum Archimedes yang disajikan dalam bentuk soal uraian dan gambar.



**Gambar 5. Contoh soal tentang Hukum Archimedes**



**Gambar 6. Contoh jawaban siswa pada soal nomor 1 tentang Hukum Archimedes**

Gambar 5 diambil dari soal no 1 siswa diminta untuk menentukan gaya apung terbesar dan gambar 6 diatas diambil dari contoh hambatan siswa yakni siswa tidak dapat menentukan gaya apung terbesar yang dialami oleh benda. Dari jawaban siswa, siswa memiliki pemahaman bahwa benda yang terapung memiliki gaya apung terbesar sedangkan benda yang tenggelam memiliki gaya apung terkecil. Siswa tidak menggunakan pemahamannya terhadap konsep atau penerapan soal menggunakan rumus dari Hukum Archimedes. Padahal dalam menentukan gaya apung suatu benda bergantung pada ( $v$ ) volume benda tersebut sehingga siswa seharusnya membuktikan hal tersebut melalui perhitungan matematis. Pada jawaban siswa diatas, siswa hanya menyebutkan bahwa benda yang terapung memiliki gaya apung (FA) paling besar sedangkan benda yang tenggelam memiliki gaya apung yang kecil.

## SIMPULAN

Berdasarkan data dan hasil pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa profil hambatan belajar epistemologis siswa dapat terlihat dari hasil analisis Tes Kemampuan Responden (TKR) yang menunjukkan 68,32% Siswa mengalami hambatan belajar pada fluida statis materi tekanan hidrostatis, 72,49% siswa mengalami hambatan pada materi Hukum Pascal dan 70,69% siswa mengalami hambatan pada materi Hukum Archimedes.

Pada pembahasan diatas teridentifikasi beberapa hal yang membuat hambatan epistemologi pada siswa muncul diantaranya adalah Pertama, siswa tidak dapat menyelesaikan persoalan matematis yang berhubungan dengan suatu konsep mengenai tekanan hidrostatis. Kedua, siswa belum mampu menggunakan konversi satuan pada soal. Ketiga, pada soal mengenai Hukum Pascal siswa belum mampu menggunakan persamaan pascal dan belum paham mengenai konsep Hukum Pascal. Keempat, siswa belum mampu menentukan apa yang mempengaruhi gaya Apung yang dialami oleh suatu benda. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat hambatan belajar epistemologis pada materi Fluida Statis, sehingga harus ada upaya untuk memperkecil hambatan belajarnya.

## REFERENSI

- [1] Nurmalasari, R., & Purnama, R. D. (2013). dkk. 2016." Peran Guru dalam Implementasi Kurikulum.
- [2] Indonesia, P. R. (2003). Undang-undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- [3] Brousseau, G. (2006). Theory of didactical situations in mathematics: Didactique des mathématiques, 1970–1990(Vol.19). Springer Science & Business Media.