

## Analisis Profil Hambatan Epistemologis Siswa pada Materi Momentum dan Impuls

Marwah Hayati Nufus\*, Heni Rusnayati, David Edison Tarigan

*Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No.229, Bandung 40154, Indonesia*

*\*Corresponding author. E-mail: marwahhayatin@gmail.com*

*Telp: +62-898-300-271*

### ABSTRAK

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang sering dianggap sulit oleh siswa. Sementara, menurut Hewitt (2006) fisika adalah fondasi dari ilmu sains yang mempelajari keteraturan alam. Apabila kesulitan yang dialami siswa terus muncul, maka potensi yang dimiliki siswa pada konsep-konsep fisika menjadi tidak dapat berkembang secara optimal. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi profil hambatan epistemologis siswa pada materi Momentum dan Impuls di kelas X SMA dengan mengacu kepada analisis tes kemampuan responden. Adapun, metode yang digunakan dalam penelitian adalah penelitian kualitatif dengan desain analisis deskriptif melalui Tes Kemampuan Responden (TKR). Hasil studi pendahuluan yang dilakukan di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung menunjukkan adanya beberapa hal yang menjadi hambatan epistemologis siswa pada materi Momentum dan Impuls, yakni sebagai berikut, sejumlah 92.68% siswa tidak dapat menerapkan konsep momentum dalam kasus di kehidupan sehari-hari, 36.58% siswa tidak dapat menuliskan hubungan antara massa dan kecepatan, 95.12 % siswa tidak dapat menerapkan konsep impuls dalam teknologi di kehidupan sehari-hari, 29.27% siswa tidak dapat menuliskan persamaan impuls, 97.56% siswa tidak dapat menjelaskan makna fisis persamaan impuls, 97.56% siswa tidak dapat menerapkan konsep tumbukan dalam kasus di kehidupan sehari-hari serta 92.68% siswa tidak dapat menjelaskan makna fisis dari terjadinya tumbukan. Berdasarkan hasil tersebut, maka terdapat hambatan epistemologis siswa pada materi Momentum dan Impuls, sehingga diperlukan adanya upaya untuk meminimalisir hambatan epistemologis tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir hambatan tersebut adalah dengan merancang desain pembelajaran yang memperhatikan hubungan antara guru-siswa, materi-siswa serta guru-materi. Desain tersebut yaitu *Didactical Design Research* (DDR). Dalam hal ini, akan dirancang pada materi momentum dan impuls.

**Kata Kunci:** *Didactical Design Research*; Hambatan Epistemologis

### ABSTRACT

Physics is one of the subjects that is often considered difficult by students, whereas Hewitt (2006) stated that physics is a foundation of science which studies nature's orderliness. If student's learning obstacles continue to come up, then their potential on physics concepts couldn't be optimally developed. This research is conducted to identify profil student's learning obstacles towards physics concept, especially on momentum and impulse in the X grade of high school by referring to the analysis of respondents' ability tests. The method used in the research is qualitative research with descriptive analysis design through Respondent Ability Test. The results of a preliminary study conducted in one of the State High Schools in Bandung Regency showed there is epistemological obstacles for students, such as 92.68% students could not apply the concept of momentum in cases in real- life, 36.58% of students cannot write down the relationship between

mass and speed, 95.12% students cannot apply the concept of impulse in technology in real-life, 29.27% of students cannot write impulse equations, 97.56% students cannot explain the physical meaning of impulse, 97.56% of students unable to apply collision concepts in cases in everyday life and 92.68% students cannot explain the physical meaning of collisions. Based on these results, it appears that there is epistemological obstacle for students in Momentum and Impulse material, so that efforts are needed to minimize these epistemological obstacles. In this case the effort that will be made is to implement Didactic Design Research on momentum material and impulses based on students' epistemological obstacle.

**Keywords** : Desain Didactic Research; Epistemological Obstacle.

## 1. Pendahuluan

Pembelajaran merupakan proses interaksi peserta didik dengan pendidik serta sumber belajar pada suatu lingkungan belajar [1]. Hubungan siswa-materi dan guru-siswa ternyata dapat menciptakan suatu suasana didaktis maupun pedagogis yang tidak sederhana, bahkan seringkali terjadi sangat kompleks. Dalam suatu proses pembelajaran, seorang guru biasanya mengawali aktivitas dengan melakukan suatu aksi misalnya dalam bentuk menjelaskan suatu konsep atau menyajikan permasalahan kontekstual. Berdasarkan aksi tersebut selanjutnya terciptalah suatu situasi yang menjadi sumber informasi bagi siswa sehingga terjadi proses belajar [2]. Siswa bisa saja memberikan respon yang tepat, akan tetapi seringkali siswa memberikan respon yang tidak tepat atau bahkan salah ketika dihadapkan pada suatu permasalahan. Saat siswa memberikan respon yang tidak tepat, kemungkinan siswa memiliki hambatan belajar pada konsep yang sedang dipelajari dalam kegiatan pembelajaran tersebut. Menurut Brousseau, terdapat tiga faktor yang mempengaruhi hambatan belajar yaitu sebagai berikut:

### a. Hambatan Ontogenik

Hambatan ontogenik adalah hambatan terkait ketidaksiapan mental belajar siswa karena perkembangan mental dan kognitif yang jauh tertinggal dengan perkembangan biologisnya. Salah satu penyebabnya yaitu pembatasan konsep pembelajaran pada saat perkembangan anak.

### b. Hambatan Didaktis

Hambatan didaktis adalah hambatan terkait kekeliruan proses pembelajaran di sekolah itu sendiri. Salah satu penyebabnya yaitu cara guru membuat atau merancang pembelajaran kurang tepat atau kesalahan dari sumber belajar siswa.

Misalnya menggunakan analogi yang kurang tepat sehingga pengetahuan yang disampaikan memungkinkan dimaknai berbeda oleh siswa.

### c. Hambatan Epistemologis

Hambatan epistemologis adalah hambatan terkait pengetahuan siswa terhadap suatu konten. Salah satu penyebabnya yaitu keterbatasan pengetahuan yang dimiliki seseorang hanya pada suatu konteks tertentu [3].

Dalam pembelajaran fisika, ketika siswa dihadapkan pada suatu permasalahan yang mengandung konsep - konsep esensial, seringkali siswa tidak mampu menyelesaikannya dan masih menganggap sulit. Berdasarkan hal tersebut, peneliti bertujuan untuk mengetahui profil hambatan epistemologis siswa kelas X SMA pada materi momentum dan impuls berdasarkan analisis Tes Kemampuan Responden (TKR). Kemudian, untuk meminimalisir hambatan epistemologis tersebut akan diimplementasikan Desain Didaktis.

## 2. Bahan dan Metode

Pelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan desain penelitian deskriptif yang dilakukan berdasarkan *Didactical Design Research* (DDR). *Didactical Design Research* (DDR) merupakan suatu rangkaian penelitian yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu (1) analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yang bentuknya berupa desain didaktis hipotesis, termasuk antisipasi didaktis dan pedagogis, (2) analisis metapedadidaktik, dan (3) analisis restropektif, yakni analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis awal dengan hasil analisis metapedadidaktik [3]. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 6 Kab. Bandung dengan subjek penelitian kelas XI. Penggalian kesulitan belajar dilakukan dengan instrumen Tes Kemampuan Responden. Hasil Tes

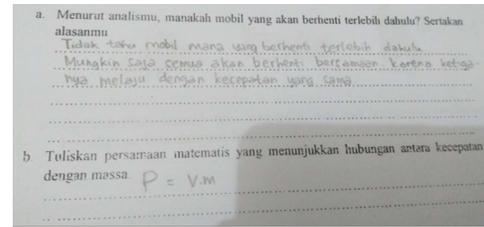
Kemampuan Responden dianalisis dengan metode kualitatif deskriptif, dimana kesulitan-kesulitan belajar tersebut dikelompokkan berdasarkan tipe kesulitannya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil Tes Kemampuan Responden yang diberikan, berikut ini disajikan temuan kesulitan belajar terkait konsep momentum dan impuls pada Tabel 1.

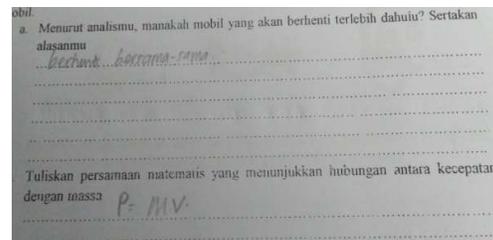
Tabel 1. Presentase hasil hambatan epistemologis siswa pada materi momentum dan impuls.

Kode	Keterangan	Persentase Hambatan (%)
1.a	siswa tidak dapat menerapkan konsep momentum dalam kasus di kehidupan sehari-hari	92.68
1.b	siswa tidak mampu menuliskan hubungan antara massa dan kecepatan benda	36.58
2.a	siswa tidak mampu menerapkan konsep impuls dalam teknologi di kehidupan sehari-hari.	95.12
2.b	siswa tidak mampu menuliskan persamaan impuls	29.27
2.c	siswa tidak mampu menjelaskan makna fisis persamaan impuls	97.56
3.a	siswa tidak mampu menerapkan konsep tumbukan dalam kasus di kehidupan sehari-hari	97.56
3.b	siswa tidak mampu menjelaskan makna fisis faktor-faktor tumbukan	92.68



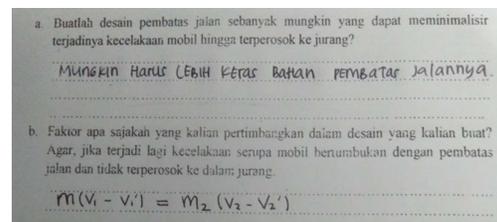
Gambar 1. Sampel jawaban siswa A untuk instrumen TKR No 1

Berdasarkan Gambar 1. Terlihat bahwa siswa mampu menuliskan persamaan momentum, namun kesulitan dalam menerapkan konsep momentum dalam kasus di kehidupan sehari-hari. Karena dalam soal dicantumkan bahwa ketiga mobil memiliki massa berbeda namun berada dalam kecepatan yang sama, maka siswa menganggap seluruhnya akan berhenti bersama-sama. Sementara, siswa berhasil menuliskan bahwa yang mempengaruhi momentum selain kecepatan adalah massa.



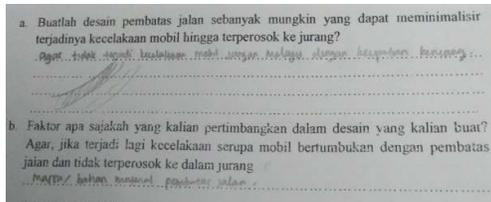
Gambar 2. Sampel jawaban siswa B untuk instrumen TKR No 1

Berdasarkan Gambar 2. terlihat bahwa siswa B mengalami kesulitan yang sama dengan siswa A yakni kesulitan dalam menerapkan konsep momentum dalam kasus di kehidupan sehari-hari.



Gambar 3. Sampel jawaban siswa A untuk instrumen TKR No 3

Berdasarkan Gambar 3. terlihat bahwa siswa mampu menentukan persamaan yang dibutuhkan dalam tumbukan, namun kesulitan dalam menjelaskan makna fisis dari persamaan tersebut.



Gambar 4. Sampel jawaban siswa B untuk instrumen TKR No 3

Berdasarkan Gambar 4. terlihat bahwa siswa sudah mulai mampu menyatakan bahwa massa benda menjadi salah satu faktor dalam peristiwa tumbukan, namun belum mampu mengkaitkan konsep tersebut untuk menjawab permasalahan yang dimaksud dalam soal.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan data, hasil dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa profil hambatan epistemologis siswa dari hasil analisis Tes Kemampuan Responden (TKR), terdapat beberapa hambatan epistemologis siswa, diantaranya siswa tidak mampu menerapkan konsep momentum dan tumbukan dalam kehidupan sehari-hari, siswa tidak dapat menuliskan hubungan antara massa dan kecepatan, siswa tidak mampu menuliskan persamaan impuls serta siswa tidak mampu menjelaskan makna fisis dari persamaan-persamaan yang ada. Maka dari itu, untuk mengurangi hambatan epistemologis digunakan *Didactical Design Research* (DDR), sehingga rancangan pembelajaran yang diimplementasikan tidak hanya mempertimbangkan hubungan pedagogis saja, namun juga mempertibangkan hubungan didaktis antara materi dan siswa.

#### 5. Referensi

- [1] Undang-Undang RI No.23 Pasal 1 Ayat 20. 2003. Sistem Pendidikan Nasional.
- [2] Suryadi, Didi. (2010). Teori, paradigma, prinsip, dan pendekatan pembelajaran MIPA dalam konteks Indonesia. Bandung: FPMIPA UPI.
- [3] Suryadi, dkk. (2016). Monograf Didactical Design Research (DDR). Bandung: Rizqi Press