



## PROFIL HAMBATAN BALAJAR EPISTIMOLOGIS SISWA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS KELAS X SMA BERBASIS ANALISIS TES KEMAMPUAN RESPONDEN

Arin Budiarti<sup>\*</sup>), Heni Rusnayati, Parsaoran Siahaan, A.F.C Wijaya

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

\* Email : budiartiarin@student.upi.edu

### ABSTRAK

Masalah yang melatarbelakangi penelitian ini adalah rendahnya kemampuan siswa dalam memahami konsep esensial pada materi momentum dan impuls. Hal ini terlihat pada hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan peneliti melalui tes kemampuan di salah satu SMAN di Kota Bandung, yang menunjukkan bahwa siswa mengalami hambatan ketika mengerjakan soal tes kemampuan pada materi momentum impuls. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengidentifikasi profil hambatan belajar epistemologis siswa pada materi momentum dan impuls kelas X SMA berdasarkan analisis tes kemampuan responden. Ditinjau dari hambatan belajar epistemologis siswa hanya memahami konten tertentu pada materi momentum dan impuls, sehingga mengakibatkan siswa mengalami keterbatasan pola pikir dalam konsep momentum dan impuls. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif. Dari hasil analisis Tes Kemampuan Responden, teridentifikasi beberapa hal yang menjadi hambatan belajar epistemologis siswa yaitu sebagai berikut: Pertama, siswa tidak mampu mengidentifikasi konsep momentum yang terjadi pada suatu peristiwa. Kedua, siswa tidak mampu menjelaskan konsep momentum. Ketiga, siswa tidak mampu menentukan besar momentum. Keempat, siswa tidak mampu menentukan besar gaya impuls. Kelima, siswa tidak mampu menjelaskan konsep impuls. Keenam, siswa tidak mampu mengkaitkan hubungan antara impuls dengan gaya impuls. Ketujuh, siswa tidak mampu mengaplikasikan prinsip hukum kekekalan momentum untuk menyelesaikan permasalahan. Kedelapan, siswa tidak mampu mengidentifikasi karakteristik dari jenis-jenis tumbukan. Kesembilan, siswa tidak mampu menjelaskan apa yang dimaksud dengan koefisien restitusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlu adanya upaya untuk meminimalisir hambatan belajar siswa pada materi momentum dan impuls.

Kata Kunci: Hambatan Belajar; Hambatan Epistemologis; Momentum Impuls; Tes Kemampuan Responden

### ABSTRACT

The underlying problem of this research is the low ability of students to understand the essential concepts on the material momentum and impulse. This is seen in the results of preliminary studies that have been done by experts in one of High School in Bandung, which indicates that students experience obstacles while working on a matter of ability on the material momentum impulse. The purpose of this study is for recording and learning. Judging from the barriers to learning epistemology students only understand certain content on the material momentum and impulse, so arrange students experience the limitations of mindset in the concept of momentum and impulse. The method used in this research is descriptive analysis. From the results of Respondents Ability Test analysis, identified some things that become obstacles of learning epistemology students are as follows: First, students are unable to identify the concept of momentum that occurs in an event. Second, students are unable to explain the concept of momentum. Third, students are not able to provide great momentum. Fourth, students are not able to determine a large impulse style. Fifth, students are unable to explain the concept of impulse. Sixth, students can not relate the relationship between impulse and impulse force. Seventh, students are unable to apply the principles of the law of conservation of momentum to solve problems. Eighth, students are unable to identify the characteristics of the types of collisions. Ninth, students unable to explain what is meant by restitution. The result of the research shows that there is an effort to minimize the students learning barrier on the material of momentum and impulse.

Keywords: Learning Obstacles; Epistemological Obstacles; Momentum Impulse; Respondents Ability Test

## PENDAHULUAN

Belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses dimana suatu organisasi berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman, sedangkan pembelajaran dapat didefinisikan sebagai proses belajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas berpikir yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran [1,2]. Pembelajaran memerlukan standar sebagai acuan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Standar proses pembelajaran pun telah ditetapkan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Proses pembelajaran pun harus memperhatikan interaksi antara komponen dalam system pembelajaran, yaitu interaksi anatara guru, siswa, dan materi. Dengan memperhatikan standar proses pembelajaran diharapkan tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif [3].

Namun tidak dapat dipungkiri bahwa pada kegiatan pembelajaran setiap siswa memiliki peluang mengalami kesulitan belajar yang disebabkan karena hambatan belajar, baik siswa yang berkemampuan rendah maupun siswa berkemampuan tinggi. Kesulitan belajar yang dialami oleh siswa tidak dapat dipungkiri keberadaannya, karena hal ini merupakan bagian dari proses pembelajaran. Ketika belajar siswa mengalami proses pembelajaran yang dipengaruhi oleh factor luar dan factor dalam. Factor-faktor inilah yang dapat menyebabkan munculnya hambatan belajar siswa. Berdasarkan penyebabnya hambatan belajar dikategorikan ke dalam tiga jenis, yaitu; hambatan ontogeny, hambatan didaktis, dan hambatan epistemologis [4].

### a. Hambatan Ontogeni

Hambatan Ontogeni merupakan hambatan yang muncul dari internal diri anak tsendiri. Hambatan ini terjadi karena perkembangan mental anak yang tertinggal jauh dengan perkembangan usia biologisnya, sehingga mengakibatkan ketidaksiapan anak dalam belajar.

### b. Hambatan Didaktis

Hambatan Didaktis merupakan hambatan yang muncul dari factor praktik pengajaran yang dilakukan oleh guru. Hambatan ini terjadi ketika pemilihan praktik pengajaran yang dilakukan oleh guru untuk menyampaikan konteks tertentu dimaknai berbeda oleh siswa. Sehingga proses pembelajaran tidak dapat mencapai tujuan dari pemebelajaran.

### c. Hambatan Epistemologis

Hambatan Epistemologis merupakan hambatan yang muncul karena pemahaman ilmu pengetahuan yang tidak utuh atau siswa hanya memahami konten tertentu, sehingga mengakibatkan siswa mengalami keterbatasan pola pikir dalam konsep ilmu pengetahuan. Ketika dihadapkan dengan permasalahan lain pada konsep tersebut, siswa akan mengalami hambatan dalam menggunakan konsep ilmu pengetahuan yang telah didapatkannya.

Menurut Brosseau dalam bukunya yang berjudul *Theory of Didactical Situation*, hambatan epistemologis siswa dapat dilihat melalui analisis pendekatan historis, yaitu : a) Menjelaskan dan memahami pengetahuan yang dipelajari; b) Memahami penggunaan pengetahuan yang mereka pelajari; c) Melihat hubungan antara konsep yang dipelajari dengan konsep-konsep lain yang berhubungan; d) Mengidentifikasi permasalahan dan menjelaskan alasan atas penyelesaian yang diberikan; e) Mengulangi jawaban yang salah pada permasalahan yang sama, serta cara masing-masing siswa memahami permasalahan [4]. Peneliti bertujuan untuk mengidentifikasi profil hambatan belajar siswa pada materi momentum dan impuls kelas X SMA berdasarkan analisis tes kemampuan responden.

## METODE PENELITIAN

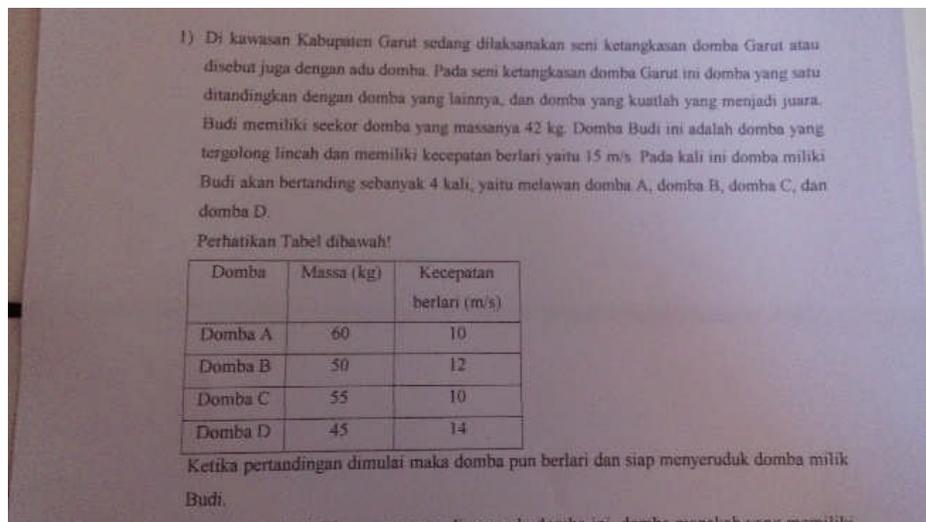
Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif [4]. Metode analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis hambatan belajar yang dialami siswa. Tes diberikan kepada siswa yang telah mempelajari materi momentum impuls. Sampel dari penelitian ini adalah siswa di salah satu SMA Negeri di Bandung kelas XI yang berjumlah 30 siswa. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan Tes Kemampuan Responden (TKR) berupa tes uraian sebanyak 5 soal yang mencakup konsep esensial dari

materi momentum dan impuls. Tes Kemampuan Responden dalam bentuk uraian lebih membantu kepada peneliti dalam menganalisis kemampuan pemahaman konsep, pola pikir dan kemandirian belajar siswa pada materi momentum dan impuls.

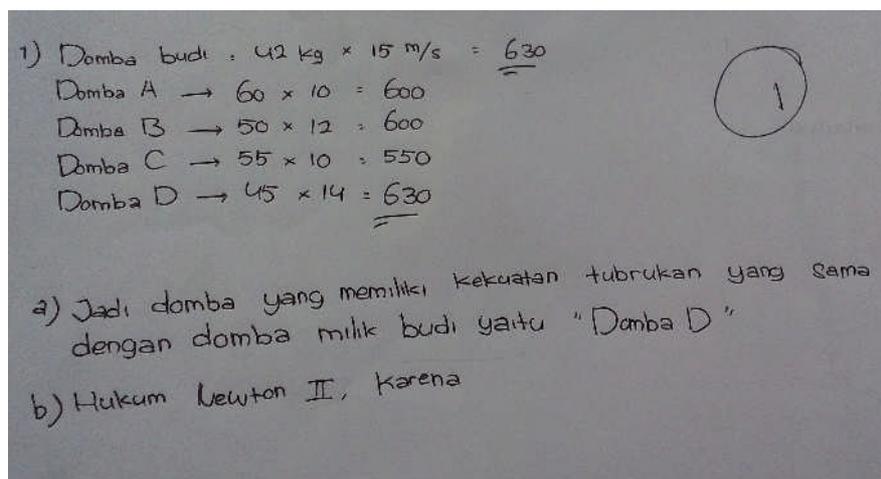
### 3.1. Analisis hambatan siswa pada konsep momentum untuk contoh soal nomor 1

Pada bagian ini akan dijelaskan beberapa temuan hambatan siswa dalam menjawab tes tentang konsep momentum. Sebagai contoh soal no 1 seperti disajikan pada gambar 1.

## HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Contoh soal nomor 1 tentang konsep momentum



Gambar 2. Contoh jawaban siswa pada soal nomor 1 tentang momentum

Pada soal nomor 1 siswa diminta untuk menentukan besar momentum yang sama dengan besar momentum yang dimiliki domba Budi, siswa diminta untuk mengidentifikasi konsep fisika yang berkaitan dengan peristiwa tersebut, dan siswa diminta untuk menjelaskan konsep momentum.

Berdasarkan data yang diperoleh sebanyak 43,33% siswa tidak mampu mengidentifikasi konsep momentum yang terjadi pada suatu peristiwa. Dan 100% siswa tidak mampu menjelaskan konsep momentum. Analisis hambatan yang dialami siswa pada soal no 1

tentang materi momentum dapat terlihat pada gambar 2.

Gambar 2 merupakan contoh jawaban siswa untuk soal nomor 1, dari hasil analisis jawaban siswa ditemukan beberapa hambatan pada konsep momentum sebagai berikut.

Pertama, siswa mampu menentukan momentum yang sama besar dengan momentum domba milik Budi, namun siswa tidak dapat mengidentifikasi konsep apa yang terdapat pada peristiwa tersebut. Beberapa siswa menyebutkan bahwa peristiwa tersebut adalah Hukum II Newton, impuls, dan ada pula yang menjawab konsep elastisitas. Ketika

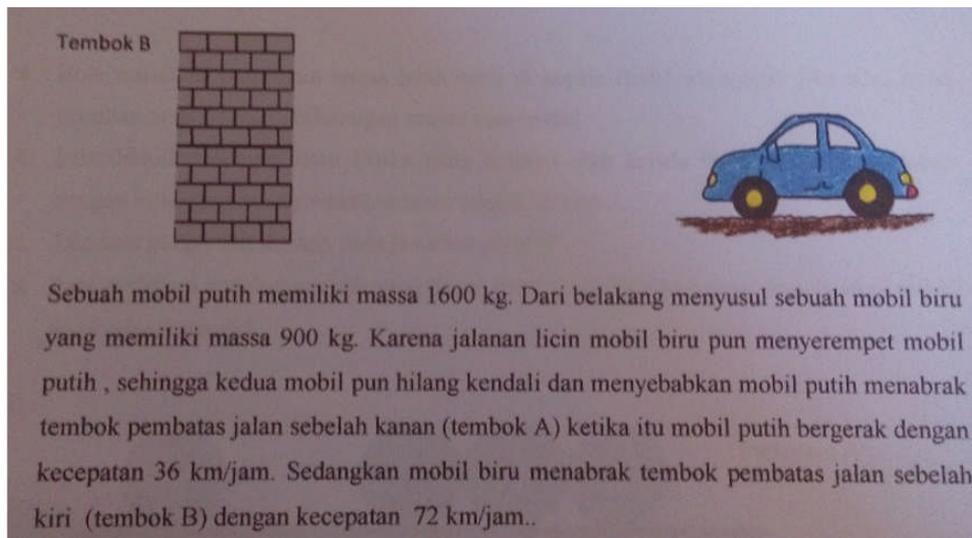
melakukan perhitungan siswa menjawab dengan benar, namun ketika konsep yang digunakan salah maka dapat diduga bahwa dalam melakukan perhitungan siswa hanya menebak-nebak tanpa mengetahui konsep yang harus digunakan untuk memecahkan permasalahan tersebut.

Kedua, siswa tidak mampu menjelaskan konsep momentum yang ada pada soal tersebut. Ketidakmampuan siswa untuk menjelaskan konsep momentum diduga karena selama proses pembelajaran siswa hanya berorientasi pada perhitungan dan formula,

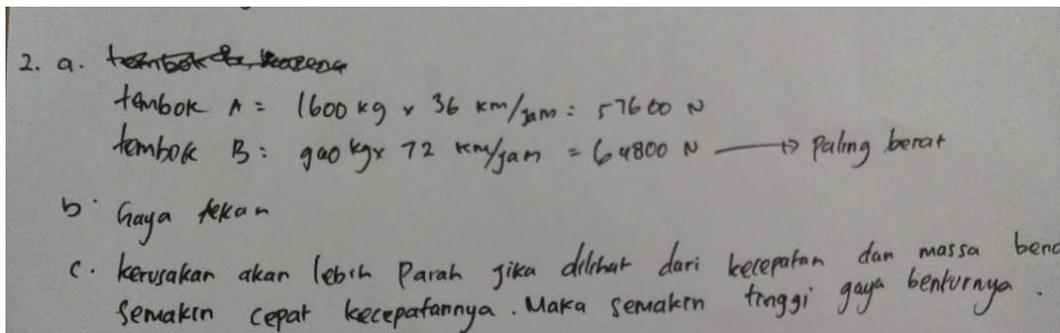
namun kurang berorientasi pada pemahaman konsep momentum sehingga ketika diminta untuk menjelaskan konsep momentum, rata-rata siswa menjawab bahwa momentum adalah "gerak yang berbanding lurus dengan massa dan kecepatan benda."

### 3.2. Analisis hambatan siswa pada konsep momentum untuk contoh soal nomor 1

Pada bagian ini akan dijelaskan beberapa temuan hambatan siswa dalam menjawab tes tentang konsep momentum. Sebagai contoh soal no 2 seperti disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Contoh soal nomor 2 tentang konsep momentum



Gambar 4. Contoh jawaban siswa pada soal nomor 2 tentang konsep momentum

Pada soal nomor 2 siswa diminta untuk menentukan besar momentum pada dua buah peristiwa, serta siswa diminta untuk mengidentifikasi konsep fisika yang berkaitan dengan peristiwa tersebut.

Berdasarkan data yang diperoleh sebanyak 46,67% siswa tidak mampu menentukan besar momentum. Dan 90% siswa tidak mampu menjelaskan konsep momentum. Analisis hambatan yang dialami siswa pada soal no 2 tentang materi momentum dapat terlihat pada gambar 4

Gambar 4 merupakan contoh jawaban siswa untuk soal nomor 2, dari hasil analisis jawaban siswa ditemukan beberapa hambatan pada konsep momentum sebagai berikut.

Pertama, siswa tidak mampu menentukan besar momentum pada sebuah peristiwa. kekeliruan yang dialami siswa ketika menentukan besar momentum salah satunya disebabkan karena siswa tidak mengkonversi satuan kecepatan dari km/jam ke m/s. Siswa langsung saja mengkalikan massa dengan kecepatan tanpa memperhatikan satuannya.

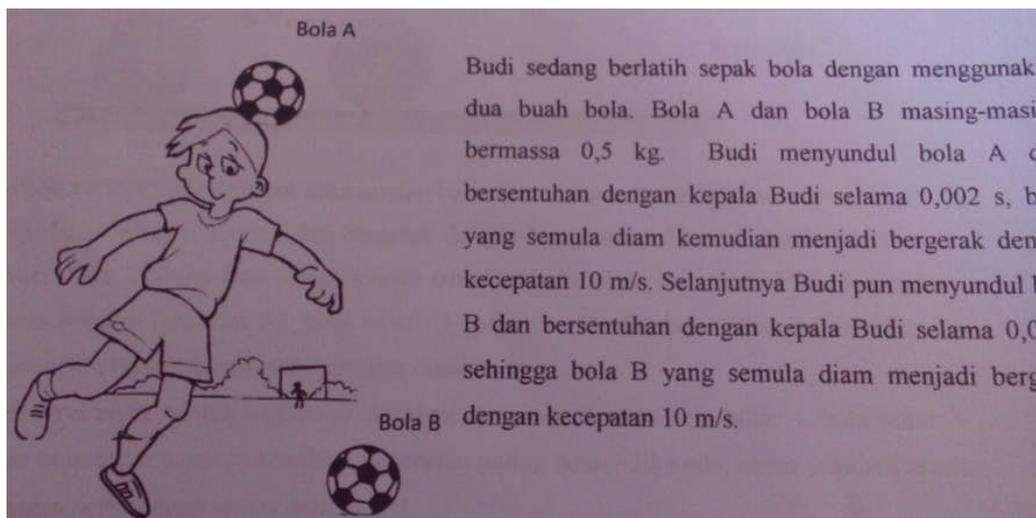
Sehingga besar momentum yang dihasilkan pun salah.

Kedua, siswa tidak mampu menjelaskan konsep momentum yang terdapat pada peristiwa tersebut. Bahkan rata-rata siswa menjawab bahwa konsep yang terkait pada peristiwa tersebut adalah konsep impuls. Benar jika pada peristiwa tersebut terjadi impuls, namun soal tersebut lebih menekankan pada konsep esensial momentum. Soal lebih menekankan pada mobil bermassa yang

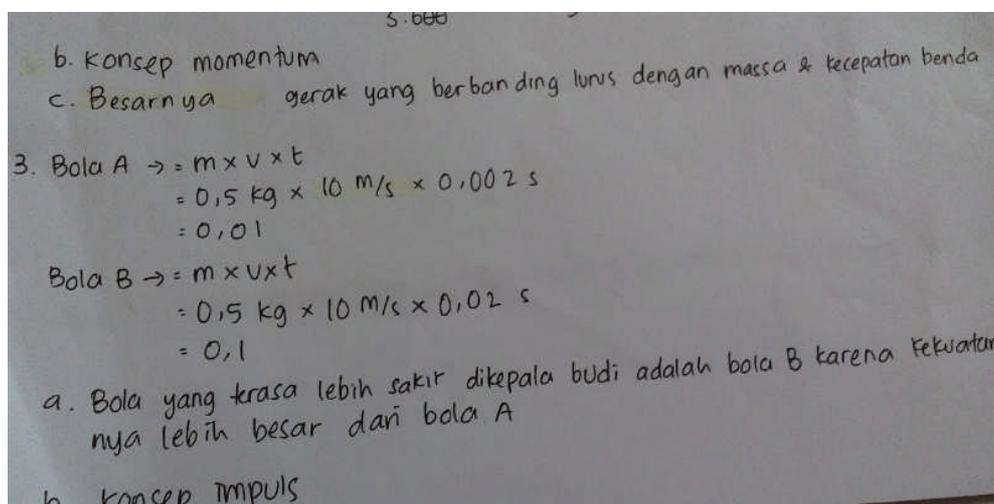
melaju dengan kecepatan tertentu dan yang ditanyakan pada soal adalah ukuran kerusakan yang disebabkan oleh mobil yang melaju dengan kecepatan tertentu.

### 3.3. Analisis hambatan siswa pada konsep impuls

Pada bagian ini akan dijelaskan beberapa temuan hambatan siswa dalam menjawab tes tentang konsep impuls. Sebagai contoh soal no 3 seperti disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Contoh soal nomor 3 tentang konsep impuls



Gambar 6. Contoh jawaban siswa pada soal nomor 3 tentang konsep impuls

Pada soal nomor 3 siswa diminta untuk menentukan besar gaya impuls, siswa diminta untuk menjelaskan konsep impuls, serta siswa diminta untuk mengkaitkan hubungan antara konsep impuls dengan gaya impuls. Berdasarkan data yang diperoleh sebanyak 100% siswa tidak mampu menentukan besar gaya impuls. 90% siswa tidak mampu menjelaskan konsep impuls. Dan 96,67% siswa tidak mampu mengkaitkan hubungan antara impuls dengan gaya impuls. Analisis

hambatan yang dialami siswa pada soal no 3 tentang materi impuls dapat terlihat pada gambar 6.

Gambar 6 merupakan contoh jawaban siswa untuk soal nomor 3, dari hasil analisis jawaban siswa ditemukan beberapa hambatan pada konsep impuls sebagai berikut.

Pertama, siswa tidak mampu menentukan besar gaya impuls, ketika diminta untuk menentukan besar gaya impuls yang dikerjakan oleh bola a dan bola b, siswa

menggunakan persamaan yang kurang tepat. Siswa hanya mengkalikan setiap nilai-nilai yang terdapat di dalam soal. Kekeliruan tersebut diduga karena keterbatasan siswa dalam memahami konsep impuls dan gaya impuls.

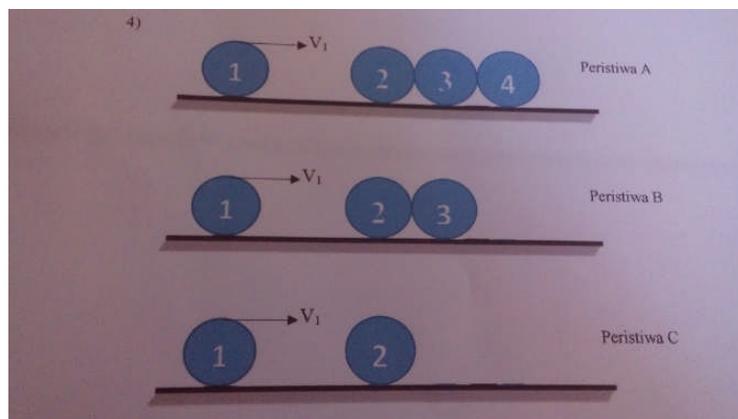
Kedua, siswa tidak mampu menjelaskan konsep impuls. Beberapa siswa menjawab bahwa impuls adalah gaya yang dihasilkan dalam waktu singkat. Penjelasan tersebut kurang tepat, karena impuls bukanlah gaya yang dihasilkan, tetapi impuls adalah peristiwa bekerjanya gaya impuls dalam selang waktu yang singkat.

Ketiga, siswa tidak mampu mengkaitkan hubungan antara impuls dengan gaya impuls.

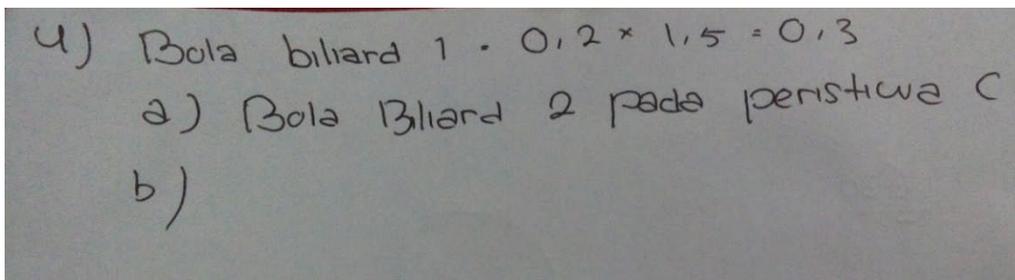
Hambatan yang dialami siswa seperti ini, diduga karena pengetahuan siswa hanya pada konten tertentu, siswa memahami sebuah konsep secara tidak lengkap. Sehingga menyebabkan siswa tidak mampu mengkaitkan hubungan antar konsep

### 3.4. Analisis hambatan belajar siswa pada prinsip hukum kekekalan mometum

Pada bagian ini akan dijelaskan beberapa temuan hambatan siswa dalam menjawab tes tentang prinsip Hukum Kekekalan Momentum. Sebagai contoh soal no 4 seperti disajikan pada gambar 7.



Gambar 7. Contoh soal nomor 4 tentang hukum kekekalan momentum



Gambar 8. Contoh jawaban siswa pada soal nomor 4 tentang hukum kekekalan momentum

Pada soal nomor 4 siswa diminta untuk menentukan bola billiard manakah yang memiliki kecepatan paling besar setelah tumbukan. Siswa diminta mengaplikasikan hukum kekekalan momentum untuk menyelesaikan permasalahan pada peristiwa tersebut.

Berdasarkan data yang diperoleh sebanyak 100% siswa tidak mampu mengaplikasikan prinsip hukum kekekalan momentum untuk menyelesaikan permasalahan dalam soal. Analisis hambatan yang dialami siswa pada soal no 4 tentang materi hukum kekekalan momentum dapat terlihat pada gambar 8.

Gambar 8 merupakan contoh jawaban siswa untuk soal nomor 4, dari hasil analisis jawaban siswa ditemukan beberapa hambatan pada konsep hukum kekekalan momentum sebagai berikut.

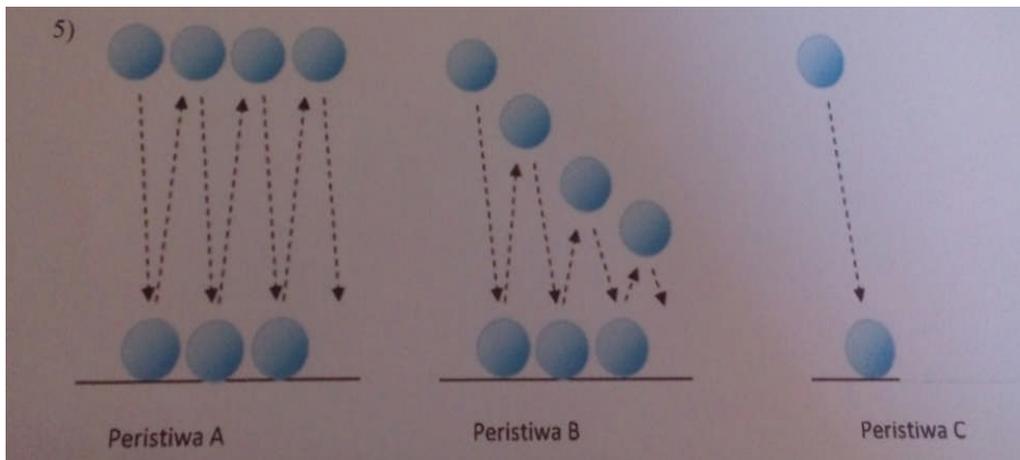
Pertama, siswa tidak mampu mengaplikasikan prinsip hukum kekekalan momentum untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Ketidaktahuan siswa dalam mengerjakan soal no 4 ini diduga karena siswa tidak terbiasa mengerjakan soal yang lebih menitikberatkan pada pemahaman. Soal ini memang menitikberatkan pada pemahaman siswa dalam prinsip hukum

kekekalan momentum, bagaimana siswa mengkonstruksi pemahamannya untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Namun ternyata 100% siswa tidak dapat menyelesaikan soal tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mengalami ketidakmampuan dalam mengkonstruksi pemahamannya untuk menyelesaikan

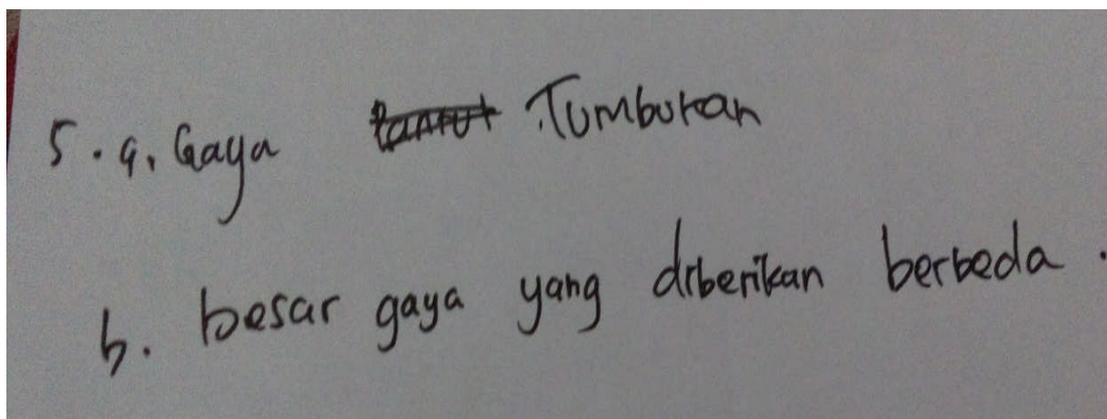
permasalahan pada prinsip hukum kekekalan momentum.

### 3.5. Analisis hambatan belajar siswa pada konsep tumbukan

Pada bagian ini akan dijelaskan beberapa temuan hambatan siswa dalam menjawab tes tentang konsep tumbukan. Sebagai contoh soal no 5 seperti disajikan pada gambar 9.



Gambar 9. Contoh soal nomor 5 tentang konsep tumbukan



Gambar 10. Contoh jawaban siswa pada soal nomor 5 tentang konsep tumbukan

Pada soal nomor 5 siswa diminta untuk menentukan jenis tumbukan pada peristiwa A, B, dan C. siswa diminta untuk mengidentifikasi karakteristik dari jenis-jenis tumbukan. Serta diminta untuk menjelaskan pengertian dari koefisien restitusi.

Berdasarkan data yang diperoleh sebanyak 100% siswa tidak mampu mengidentifikasi karakteristik dari jenis-jenis tumbukan. Dan 100% siswa tidak mampu menjelaskan apa yang dimaksud dengan koefisien restitusi. Analisis hambatan yang dialami siswa pada soal no 5 tentang materi tumbukan dapat terlihat pada gambar 10.

Gambar 10 merupakan contoh jawaban siswa untuk soal nomor 5, dari hasil analisis

jawaban siswa ditemukan beberapa hambatan pada konsep tumbukan sebagai berikut.

Pertama, siswa tidak mampu menentukan jenis-jenis tumbukan yang terjadi pada peristiwa A, B, dan C. Siswa tidak mampu mengidentifikasi karakteristik dari jenis-jenis tumbukan. Jawaban diatas merupakan salah satu contoh jawaban siswa dan masih banyak terdapat hambatan belajar yang dimiliki siswa lainnya pada setiap aspeknya. Soal ini cukup mendasar untuk soal tumbukan. Dimana siswa hanya diminta untuk menyebutkan peristiwa-peristiwa tumbukan tersebut dan menjelaskan karakteristik dari jenis-jenis tumbukan tersebut. Namun ternyata hasil menunjukkan 100% siswa tidak dapat menyebutkan jenis-jenis tumbukan tersebut.

Siswa hanya menjawab tumbukkan tanpa mengetahui karakteristik dari setiap jenis-jenis tumbukkan. Hal ini dapat terjadi karena lemahnya pemahaman siswa terhadap materi tumbukkan.

Kedua, siswa tidak mampu menjelaskan apa yang dimaksud dengan koefisien restitusi. Sebanyak 100% siswa tidak mampu menjelaskan koefisien restitusi.

## SIMPULAN

Profil hambatan belajar epistemologis siswa dapat terlihat dari hasil analisis tes kemampuan responden. Dari hasil analisis Tes Kemampuan Responden, teridentifikasi beberapa hal yang menjadi hambatan belajar epistemologis siswa yaitu sebagai berikut: Pertama, siswa tidak mampu mengidentifikasi konsep momentum yang terjadi pada suatu peristiwa. Kedua, siswa tidak mampu menjelaskan konsep momentum. Ketiga, siswa tidak mampu menentukan besar momentum. Keempat, siswa tidak mampu menentukan besar gaya impuls. Kelima, siswa tidak mampu menjelaskan konsep impuls. Keenam, siswa tidak mampu mengkaitkan hubungan antara impuls dengan gaya impuls. Ketujuh, siswa tidak mampu mengaplikasikan prinsip hukum kekekalan momentum untuk menyelesaikan permasalahan. Kedelapan, siswa tidak mampu mengidentifikasi karakteristik dari jenis-jenis tumbukkan. Kesembilan, siswa tidak mampu menjelaskan apa yang dimaksud dengan koefisien restitusi. Sehingga perlu adanya upaya untuk meminimalisir hambatan belajar epistemologis siswa pada materi momentum dan impuls.

## REFERENSI

- [1] Dahar, Ratna Wilis. (2011). Teori belajar & pembelajaran. Jakarta: Erlangga
- [2] Abidin, Yunus. (2014). Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013. Bandung: PT Refika Aditama
- [3] Kementerian Pendidikan Nasional (2003). No. 20 Tahun 2003. *Tentang Sistem Pendidikan Nasional*, 9. Kemendiknas: Jakarta.
- [4] Brosseau, G. (2002). *Theory of Didactical Simulations in Mathematics*. New York: Kluwer Academic Publisher.