

Analisis Profil Hambatan Epistemologis Siswa pada Materi Usaha Energi dan Daya

Yani Herliani*, Heni Rusnayati

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: yaniherliani630@gmail.com

Telp: +62-8967-2142-779

ABSTRAK

Fisika adalah fondasi dari ilmu sains yang mempelajari keteraturan alam. Sehingga fisika adalah ilmu sains yang memiliki peranan yang sangat penting. Namun masih banyak siswa yang menganggap bahwa fisika itu sulit. Hal ini terbukti dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung, yang menunjukkan adanya hambatan epistemologis siswa ketika menyelesaikan tes kemampuan responden pada materi Usaha Energi Dan Daya. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengidentifikasi profil hambatan epistemologis siswa pada materi usaha energi dan daya dikelas X SMA berdasarkan analisis Tes Kemampuan Responden. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah analisis deskriptif kualitatif melalui Tes Kemampuan Responden. Hasil dari penelitian menunjukkan adanya beberapa hambatan epistemologis siswa pada materi Usaha Energi Dan Daya yaitu sebagai berikut: 96% siswa tidak mampu mengaplikasikan persamaan energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik untuk menyelesaikan suatu permasalahan. 96% siswa tidak mampu mengaitkan hubungan antara usaha dengan energi potensial pada pegas. 92% siswa tidak mampu menentukan besar energi potensial. 80% siswa tidak mampu menganalisis hubungan antara usaha dengan energi. 76% tidak mampu menentukan besar energi kinetik. 72% siswa tidak mampu menentukan besar daya pada suatu permasalahan. 56% siswa tidak mampu menentukan besar usaha pada pegas. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa terdapat hambatan epistemologis siswa pada materi Usaha Energi Dan Daya. Untuk meminimalisir hambatan epistemologis siswa, penelitan ini menggunakan *Didactical Design Research* (DDR).

Kata Kunci: Hambatan Epistemologis; Usaha dan Energi; Penelitian Desain Didaktis

ABSTRACT

Physics is the Foundation of the science that studies nature's regularity (Hewitt, 2006). So, physics is science which has a very important role. But there are still many students who think that physics is difficult. This is evident from the results of high school in Bandung showed the presence of obstacles to epistemologis students when completing ability test on the material Resources of energy and work. The purpose of this research will be conducted to identify the profile of obstacles epistemologis students on the material energy, work and power in student grade X high school based on analysis ability test respondents. The methods used in the research was descriptive analysis through a test of the ability of the respondent. The results of the research showed the presence of the barriers epistemologis students on the material energy and work that is as follows: 96% of students are not able to apply the equation of potential energy, kinetic energy and mechanical energy to solve a problem. 96% of students are not able to relate the relationships between work with the potential energy in the spring. 92% of students were not able to determine the potential of the energy. 80% of students are not capable of analyzing the relationship between work with energy. 76% were not able to determine value of kinetic energy. 72% of students are not able to determine the value of power in problem questions. 56% of students were not able to determine the value of work and energy on a spring. Therefore, it can be concluded that there are barriers to epistemologis students on work, energy and power materials. To minimize barriers of epistemologis students, the research uses *Didactical Design Research* (DDR).

Keywords: Epistemologis Obstacles; work and energy; Didactical Design Research (DDR)

1. Pendahuluan

Belajar dan pembelajaran sangat erat kaitannya. Belajar merupakan proses yang sangat penting bagi seseorang karena dengan belajar seseorang telah berproses melakukan perubahan didalam dirinya dan perubahan tersebut nampak dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas seperti pengetahuan, kecakapan, sikap, kebiasaan, daya pikir, keterampilan dan kemampuan – kemampuan lainnya. Sedangkan pembelajaran merupakan proses untuk membantu siswa agar dapat belajar dengan baik [1]. Dalam suatu proses pembelajaran, seorang guru biasanya mengawasi 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]. Namun dalam proses belajar ada beberapa kemungkinan respon siswa yang akan terjadi, salah satunya siswa tidak memberikan respon terhadap aksi yang diberikan. Hal tersebut bisa saja terjadi karena siswa memiliki hambatan pada konsep yang sedang dijelaskan oleh guru. Karena tidak dapat dipungkiri jika siswa dapat memiliki hambatan belajar (learning obstacles) . Terdapat tiga jenis penyebab learning obstacle menurut Brousseau (Suryadi, 2016), yaitu sebagai berikut [3]:

a. Hambatan Ontogeni

Hambatan Ontogeni 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 atau pemahaman sebuah konsep yang tidak

lengkap. Jika dihadapkan pada konteks lain yang berbeda, maka akan mengalami hambatan untuk menggunakan pengetahuan tersebut.

Khususnya dalam pembelajaran fisika, ketika siswa dihadapkan pada suatu permasalahan yang mengandung konsep - konsep esensial fisika, sebagian siswa tidak mampu menyelesaikannya dan masih menganggap sulit, hal tersebut di akibatkan karena peserta didik memiliki hambatan belajar sehingga menganggap bahwa hal tersebut sulit. Sedangkan menurut Hewitt (2006) Fisika adalah fondasi dari ilmu sains yang mempelajari keteraturan alam. Sehingga fisika adalah ilmu sains yang memiliki peranan yang sangat penting. Berdasarkan hal tersebut peneliti bertujuan untuk mengetahui profil hambatan epistemologis siswa kelas X SMA pada materi usaha energi dan daya berdasarkan analisis Tes Kemampuan Responden (TKR). Dan menggunakan Desain Didaktis untuk meminimalisir hambatan epistemologis siswa yang ditemui.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif [4]. Metode analisis deskriptif ini digunakan untuk menganalisis hambatan belajar siswa. Teknik pengumpulan data pada penelitian didapat melalui instrumen Tes Kemampuan Responden (TKR) berupa tes uraian sebanyak 6 soal yang mencakup konsep usaha energi dan daya. Tes dilakukan untuk mengetahui hambatan belajar siswa yang akan dijadikan acuan ketika merancang penelitian desain didaktis untuk meminimalisir hambatan belajar siswa. Penelitian Desain Didaktis pada dasarnya terdiri atas tiga tahapan yaitu [2]: (1) analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yang wujudnya berupa Desain Didaktis Hipotetis termasuk ADP, (2) analisis metapedadidaktik, pada saat pembelajaran dan (3) analisis retrospektif yakni analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotetis dengan hasil analisis metapedadidaktik, terjadi setelah pembelajaran. Subjek penelitian dilakukan pada siswa kelas X yang telah mempelajari materi usaha energi dan daya di salah satu SMA Negeri Kab. Bandung.

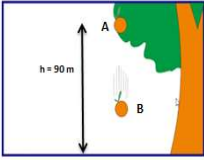
3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat hambatan epistemologis siswa pada konsep-konsep esensial di materi usaha energi

dan daya melalui Tes Kemampuan Responden (TKR) sebagai berikut:

kode	keterangan	Persentase Hambatan
3.c	siswa tidak mampu mengaplikasikan persamaan energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik untuk menyelesaikan suatu permasalahan	96 %
4.b	siswa tidak mampu mengaitkan hubungan antara usaha dengan energi potensial pada pegas	96 %
3.b	siswa tidak mampu menentukan besar energi potensial	92 %
2.	siswa tidak mampu menganalisis hubungan antara usaha dengan energi.	80 %
3.a	tidak mampu menentukan besar energi kinetik.	76 %
6	siswa tidak mampu menentukan besar daya pada suatu permasalahan.	72 %
4.a	siswa tidak mampu menentukan besar usaha pada pegas.	56 %
5	siswa tidak mampu menuliskan persamaan daya beserta satuannya	48 %
1.b	siswa tidak mampu menentukan besar usaha pada suatu permasalahan	32 %
1.a	siswa tidak mampu membedakan konsep usaha pada kehidupan sehari-hari dengan konsep usaha dalam sudut pandang fisika.	12 %

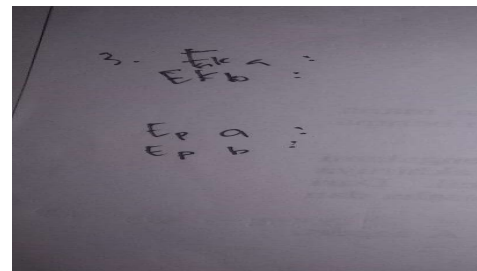
3. Sebuah mangga yang massanya 0.5 kg jatuh bebas dari posisi A seperti pada gambar. ($g=10 \text{ ms}^{-2}$).



Bagaimana energi kinetik mangga ketika di posisi A ? Bagaimana energi kinetik mangga ketika di posisi B ? Tuliskan persamaannya ! Kemudian bagaimana energi potensial mangga di posisi A ? Dan ketika sudah di posisi B bagaimana energi potensial di posisi B ? Tuliskan juga persamaannya ! Jika sudah mengetahui energi kinetik dan energi potensial di posisi A dan di posisi B, bagaimana energi mekaniknya ?
 Namun jika pada saat mangga sampai di posisi B besar energi kinetik sama dengan 2 kali energi potensialnya. Maka berapakah tinggi titik B dari tanah ?

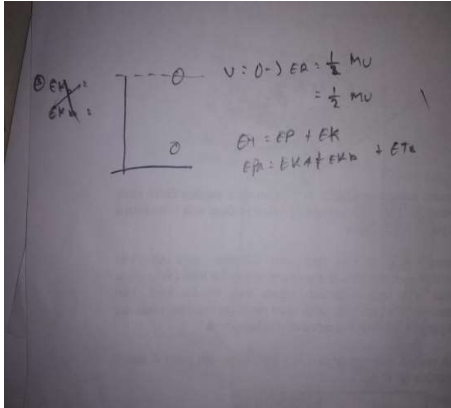
Gambar 1. Soal No.3

Gambar 1 merupakan salah satu soal dimana siswa memiliki persentase hambatan paling besar.



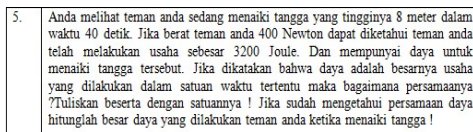
Gambar 2. Sampel jawaban siswa A pada soal No.3

Gambar 2. merupakan jawaban siswa A yang terdapat hambatan yakni siswa tidak mampu menuliskan persamaan energi potensial dan energi kinetik, baik pada posisi A ataupun pada posisi B. Dengan begitupun siswa tidak mampu menuliskan persamaan energi mekaniknya. Dan untuk menentukan tinggi titik B dari tanah seperti pada soal pun siswa A tidak bisa menjawab karena untuk konsep-konsep esensialnya pun siswa tidak mampu menuliskan persamaannya.

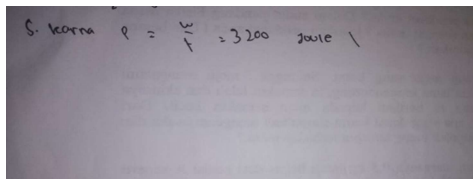


Gambar 3. Sampel jawaban siswa B pada soal No.3

Namun, berdasarkan Gambar 3. Terlihat bahwa siswa B mampu menuliskan persamaan dan besar energi kinetik walaupun hanya pada posisi A. Dan dia juga mampu menuliskan persamaan Mekaniknya. Tetapi siswa B tidak mampu menuliskan persamaan dan besar energi potensial. Siswa B juga belum mampu ketika menghubungkan kedua konsep antara energi potensial dan kinetik dengan energi mekanik.

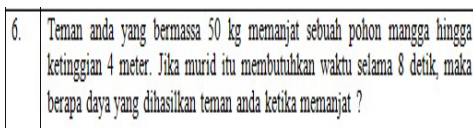


Gambar 4 . Soal No.5

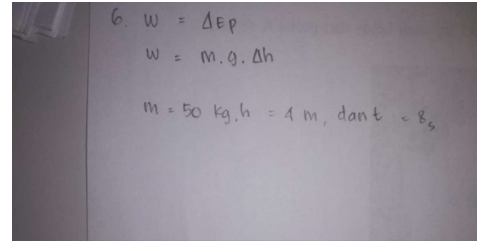


Gambar 5 . Sampel jawaban siswa C pada soal No.5

Berdasarkan Gambar 5. Adalah salah satu siswa yang terdapat hambatan yakni siswa tidak mampu menentukan besarnya Daya beserta satuannya, dia tidak memasukkan lama waktu yang telah diketahui pada soal sehingga dia menjawab besar Daya sama dengan besar Usaha.



Gambar 6 . Soal No.6



Gambar 7. Sampel jawaban siswa B pada soal No.6

Redaksi pada soal no.6 masih menanyakan besarnya daya, namun karena daya adalah besarnya usaha yang dilakukan dalam satuan waktu tertentu, di soal 6 siswa harus mencari terlebih dahulu besar usahanya tidak seperti di soal 5 yang diketahui besar usahanya. Dari jawaban siswa, dia telah menuliskan persamaan usahanya dan telah menuliskan besaran-besaran apa saja yang ada di soal, namun dia tidak dapat melanjutkan pada langkah selanjutnya yaitu mencari usaha sehingga besar daya pun tidak dapat diketahui.

4. Simpulan

Berdasarkan data dan hasil pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa profil hambatan epistemologis siswa terlihat dari hasil analisis Tes Kemampuan Responden (TKR). Ada beberapa hambatan epistemologis siswa yang teridentifikasi dari analisis hasil yaitu sebagai berikut: Pertama, siswa tidak mampu membedakan konsep usaha pada kehidupan sehari-hari dengan konsep usaha dalam sudut pandang fisika dan siswa tidak mampu menentukan besar usaha pada suatu permasalahan. Kedua, siswa tidak mampu menganalisis hubungan antara usaha dengan energi. Ketiga, siswa tidak mampu menentukan besar energi potensial. Siswa tidak mampu menentukan besar energi kinetik. Dan siswa tidak mampu mengaplikasikan persamaan energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Keempat, siswa tidak mampu menentukan besar usaha pada pegas dan siswa tidak mampu mengaitkan hubungan antara usaha dengan energi potensial pada pegas. Kelima, siswa tidak mampu menuliskan persamaan daya beserta satuannya dan siswa tidak mampu menentukan besar daya pada suatu permasalahan. Sebagai upaya untuk meminimalisis hambatan epistemologis siswa maka digunakan *Didactical Design Research* (DDR).

5. Referensi

- [1] Husamah, dkk. 2016. Belajar Dan Pembelajaran. Malang: UMM Press
- [2] Suryadi, D. (2010). Menciptakan proses belajar aktif: Kajian dari sudut pandang teori belajar dan teori didaktik. Bandung: Tidak diterbitkan.
- [3] Suryadi, dkk. (2016). Monograf Didactical Design Research (DDR). Bandung: Rizqi Press
- [4] Budiarti, A., Rusnayati, H., Siahaan, P., & Wijaya, A. F. C. (2018). Profil Hambatan Belajar Epistemologis Siswa Pada Materi Momentum Dan Impuls Kelas X Sma Berbasis Analisis Tes Kemampuan Responden. *Wahana Pendidikan Fisika*, 3(1):35-42.