

Profil Hambatan Belajar Epistemologis Siswa SMA Pada Materi Ciri-Ciri Gelombang Mekanik

Putri Afira Damayanti*, 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: Putriafira462@student.upi.edu*

Telp: +62-858-6416-3724

ABSTRAK

Proses pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam berbagai hal perlu memperhatikan tingkat kemampuan individual siswa. Adapun respon dari tingkat pemahaman siswa yang beragam menimbulkan hambatan siswa dalam belajar terutama saat memahami konsep. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil hambatan epistemologis siswa dalam mata pelajaran fisika, khususnya pada materi ciri-ciri gelombang mekanik yang dialami oleh siswa SMA di Kota Cimahi. Metode penelitian yang digunakan adalah Penelitian Deskriptif Kualitatif dengan sampel kelas XII MIPA 6 (33 siswa). Instrumen yang digunakan adalah enam butir soal uraian test kemampuan responden yang mencakup konsep ciri-ciri gelombang mekanik. Instrumen tersebut diberikan kepada siswa di salah satu SMA di Kota Cimahi yang telah mempelajari materi ciri-ciri gelombang mekanik sebelumnya di kelas XI. Hasil studi menunjukkan siswa mengalami hambatan dalam mengidentifikasi panjang gelombang, amplitudo, dan ketinggian fenomena pembiasan (100%), menjelaskan muka-muka gelombang melalui percobaan tangki riak (100%), menganalisis peristiwa pemantulan dan pembiasan pada fenomena pelangi (100%), mengidentifikasi cepat rambat gelombang pada medium berbeda melalui gambar (97%). Untuk meminimalisir hambatan epistemologis yang dialami siswa, peneliti berupaya melakukan penelitian DDR (*Didactical Design Research*) pada materi ciri-ciri gelombang mekanik berdasarkan hambatan epistemologis siswa.

Kata Kunci: Ciri-Ciri Gelombang Mekanik; Hambatan Epistemologis; DDR (*Didactical Design Research*).

ABSTRACT

The process of learning to develop students' ability in various things need to pay attention to students' individual level of ability. As for the response from the students' level of understanding the various poses obstacles students' in learning especially when understood the concept. This research aims to analyze the profile of epistemological obstacle of students' in the subjects of physics, particularly on the material characteristics of mechanical waves experienced by high school students' in Cimahi city. The research method used is Descriptive Qualitative Research with a sample of class XII SCIENCES 6 (33 students). The instrument was given to high school students' in Cimahi City who had studied the material characteristics of mechanical waves previously in class XI. The results of the research showed the students' experiencing obstacles in identifying the wavelength, amplitude, and height of the refraction phenomenon (100%), explains the face-Wavefront through Ripple tank experiments (100%), analyze the reflection and refraction of the rainbow phenomenon (100%), identify the wave velocity at various medium through images (97%). To minimise the obstacles of epistemological experienced by students', researchers strive to do research of DDR (*Didactical Design Research*) on the material characteristics of the mechanical wave on epistemological obstacles students.

Keywords: The Characteristics of Mechanical Waves; Obstacles of Epistemological; DDR (*Didactical Design Research*).

1. Pendahuluan

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara [1]. 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 siswa [2]. Dengan demikian menjadi tantangan bagi para guru untuk mengembangkan materi pembelajaran yang diampu secara kreatif, inovatif, dan model pembelajaran yang digunakan tepat sesuai kebutuhan siswa.

Menurut Andini dan Jupri, *“Teacher also must pay attention to student response in solving problems and the difficulties that students may face when work on the problems. Hence, making student responses prediction and good teaching plan is very important to help student avoid errors in learning process”*. Berdasarkan pernyataan tersebut, untuk mengembangkan pembelajaran yang sesuai kebutuhan siswa, guru tentu harus mengetahui tingkat kemampuan individu dan hambatan-hambatan apa saja yang dialami oleh siswa selama proses pembelajaran [3]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil hambatan epistemologis siswa pada materi ciri-ciri gelombang mekanik oleh siswa SMA di Kota Cimahi. Dengan mengetahui profil hambatan tersebut, peneliti dapat merancang desain didaktis.

Menurut Tatang Suratno, didaktik dipandang sebagai disiplin ilmu mengajar, baik bidang ilmu apapun serta jenjang

pendidikannya. Didaktik menelaah berbagai hal yang dilakukan guru sekaitan dengan bagaimana mengembangkan dan menghubungkan isi materi pelajaran yang diajarkan dengan metoda pengajaran. Penelitian didaktik berorientasi untuk membangun perhatian dan kepedulian guru terhadap perkembangan individual siswa [4]. Tingkat kemampuan individu yang berbeda memicu beragam hambatan dalam memahami konsep maupun matematis materi pelajaran dan untuk meminimalisirnya peneliti berencana untuk merancang *didactical design research*.

Metodologi *Didactical Design Research* (DDR) merupakan desain didaktis yang dikembangkan untuk membingkai inovasi guru agar menghasilkan pembelajaran yang efisien serta memperkaya khasanah pengetahuan pendidik yang komprehensif dan responsiv terhadap kerumitan siswa. Dalam menganalisis rangkaian DDR dapat dilihat dari hambatan belajar siswa (*learning obstacle*), alur belajar siswa (*learning trajectory*), dan kesenjangan hubungan antara siswa-guru (*learning gap*). Menurut Brosseau, G definisi hambatan (*obstacles*) adalah *“Errors are not only the effect of ignorance, of uncertainty, of change, as espoused by empirist or behaviourist learning theories, but the effect of a previous piece of knowledge which was interesting and successful, but which now is revealed as false or simply unadapted. Erros of this type are not erratic and unexpected, they constitute obstacles. As much in the teacher's functioning as in that of the student, the error is a component of the meaning of the acquired piece of knowledge”*.

Berdasarkan pengertian diatas, kesalahan bukan berarti efek dari ketidaktahuan, ketidakpastian, perubahan, seperti teori belajar empiris atau behavior, tetapi komponen dari makna pengetahuan yang sebelumnya dilakukan oleh guru menjadi pengaruh hambatan siswa di masa sekarang [5].

Analisis hambatan belajar siswa dapat disebabkan:

a). Hamaban Ontogenik (*Obstacles of ontogenic origin*)

“Obstacles with an otogenic origin are those which arise because of the student’s limitations (neurophysiological ones among others) at the time of her development”. Hambatan terjadi karena keterbatasan anak pada saat perkembangannya.

b). Hambatan Didaktis (*Obstacles of didactical origin*)

“Obstacles of didactical are those which seem to depend only on a choice or a project within an educational system”. Hambatan terjadi karena sistem pendidikan, dapat diartikan sajian bahan ajar oleh guru ke siswa menjadi hambatan siswa.

c). Hamabatan epistemologis (*Obstacles of epistemological origin*) “Thus, the notion of epistemological obstacle trends, in certain case, to take the place of that of error of teaching, or of insufficiency of the subject, or of intrinsic difficulty of the knowledge”. Hambatan epitemologis cenderung pada kasus seperti kesalahan pengajaran oleh guru, keterbatasan pengetahuan anak sehingga tidak sesuai dengan materi ajar yang diberikan.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode kualitatif dengan desain deskriptif kualitatif. Menurut Sugiyono menyebutkan bahwa metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada fisalfat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah [6]. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini didapat melalui instrument Tes Kemampuan Responden (TKR) dengan penerapan soal *High Order Thinking Skills* (HOTS). Tes ini berupa 6 soal uraian yang berkaitan dengan materi ciri-ciri gelombang mekanik. Test ini bertujuan untuk mengetahui hambatan belajar yang dialami oleh siswa yang dapat dijadikan bahan untuk merancang desain didaktis dalam meminimalisir hambatan kesulitan belajar siswa. Teknik pengolahan data terdiri dari tiga tahapan penelitian desain didaktis, yaitu:

a. Analisis Situasi Didaktis

Tahapan ini dilakukan sebelum pembelajaran (analisis prospektif), dalam mengidentifikasi hambatan yang dialami siswa dilakukan TKR Awal untuk merancang desain didaktis dan

hasil wawancara digunakan sebagai penguat data yang sudah ada. Dalam menganalisis sangat memperhatikan respon peserta didik dan dapat dijadikan antisipasi untuk merancang desain didaktis.

b. Analisis Situasi Didaktis-Pedagogis

Tahapan ini dilakukan selama kegiatan belajar berlangsung. Pada tahap ini mengimplemetasi desain didaktis dan menganalisis hasil implementasi desain didaktis terhadap respon siswa.

c. Analisis Retrospektif

Tahapan analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis situasi didaktis-pedagogis. Desain ini kemudian dianalisis kembali untuk menghasilkan desain didaktis yang lebih baik lagi.

Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA Kota Cimahi dengan mengambil satu kelas siswa kelas XII MIPA 6 tahun ajaran 2018/2019 dengan jumlah sampel 33 siswa.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis dilakukan berdasarkan komponen aspek hambatan untuk mendeskripsikan seberapa banyak responden yang mengalami kesulitan. Analisis dilanjutkan dengan melihat presentase responden yang mengalami hambatan pada setiap aspek dengan melihat skor total item setiap nomor soal. Dari hasil analisis diperoleh bahwa terdapat hambatan epistimologis siswa pada materi ciri-ciri gelombang mekanik melalui Tes Kemampuan Responden (TKR).

Tabel 1. Presentase responden yang memenuhi indikator pada aspek hambatan

Nom or Soal	Aspek Hambatan	Persent ase Hamba tan
1.a	Siswa tidak dapat menyimpulkan peristiwa fenomena pemantulan	0%
1.b	Siswa tidak dapat menjelaskan karakteristik hukum pemantulan	76%
2.a	Siswa tidak dapat menjelaskan hubungan panjang	100%

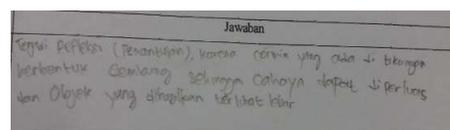
	gelombang, amplitudo, dan ketinggian (kedalaman) melalui fenomena pembiasan	
2.b	Siswa tidak dapat menjelaskan perubahan cepat rambat gelombang	24%
2.c	Siswa tidak dapat menyimpulkan peristiwa fenomena pembiasan	45%
3.a	Siswa tidak dapat menyebutkan alat dan bahan pada rangkaian di gambar	3%
3.b	Siswa tidak dapat menyimpulkan peristiwa fenomena interferensi	61%
3.c	Siswa tidak dapat menjelaskan fungsi pembangkit gelombang ganda	100%
3.d	Siswa tidak dapat menjelaskan muka-muka gelombang	100%
4.a	Siswa tidak dapat menjelaskan peristiwa pelangi	18%
4.b	Siswa tidak dapat menganalisis peristiwa pemantulan dan pembiasan pada fenomena pelangi	100%
4.c	Siswa tidak dapat menggambarkan proses pemantulan dan pembiasan pada fenomena pelangi	39%
5.a	Siswa tidak dapat menyimpulkan variabel-variabel	36%
5.b	Siswa tidak dapat menentukan nilai-nilai variabel	27%
6.a	Siswa tidak dapat menjelaskan persamaan hukum Snellius	39%
6.b	Siswa tidak dapat mengidentifikasi	97%

	cepat rambat gelombang pada medium yang berbeda	
6.c	Siswa tidak dapat menentukan besar sudut	100%

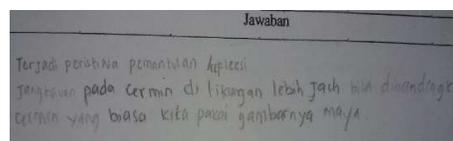
Bedasarkan tabel 1 dapat dikatakan siswa mengalami hambatan dalam konsep pemantulan dan pembiasan melalui fenomena. Kesalahan tertinggi ada pada soal yang meminta siswa untuk menjelaskan karakteristik hukum pemantulan berdasarkan peristiwa yang terjadi (lihat gambar 2 dan 3) dan mengidentifikasi perubahan gelombang melalui fenomena pantai dengan menjelaskan hubungan panjang gelombang, amplitudo, dan ketinggian (kedalaman) dasar laut (lihat gambar 5 dan 6).



Gambar 1. Contoh Soal Nomor 1



Gambar 2. Jawaban Irvana



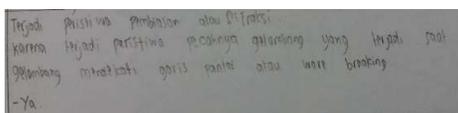
Gambar 3. Jawaban Asep

Jawaban Irvana dan Asep memperlihatkan bahwa seluruh responden mengetahui peristiwa tersebut merupakan peristiwa pemantulan, tetapi beberapa responden cenderung

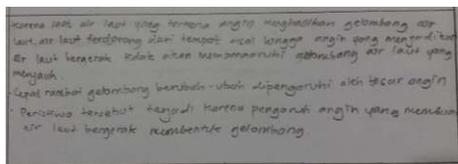
menjelaskan karakteristik cermin cembung dibanding menjelaskan karakteristik pemantulan (hukum pemantulan).



Gambar 4. Contoh Soal Nomor 2

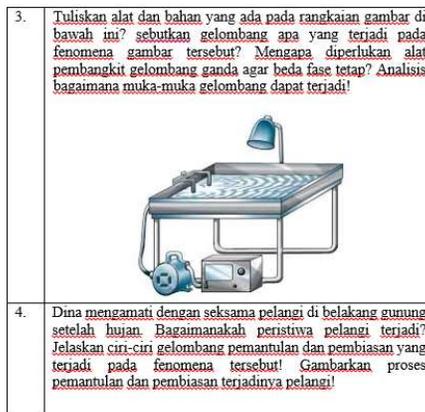


Gambar 5. Jawaban Ghea



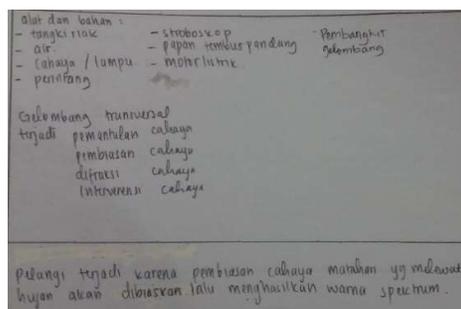
Gambar 6. Jawaban Fatihatun

Setelah diamati keseluruhan jawaban responden untuk soal nomor 2, sebagian responden cenderung menjawab perubahan ketinggian gelombang diakibatkan oleh pengaruh angin dan pecahnya gelombang, hal tersebut dapat dilihat dari jawaban Ghea dan Fatihatun. Kemungkinan sumber masalah pada aspek ini berkaitan dengan konsep dasar gelombang dan makna dari variabel-variabel gelombang dalam kehidupan yang belum diketahui oleh seluruh responden.

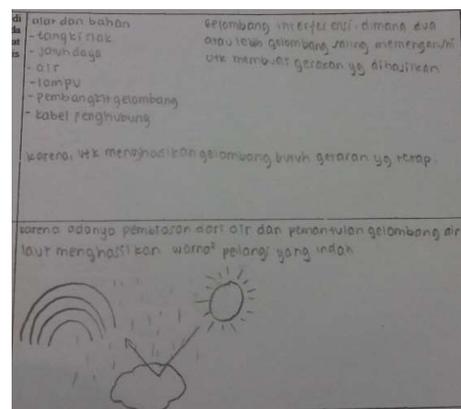


Gambar 7. Contoh Soal Nomor 3 dan 4

Pada soal nomor 3 dan 4, peneliti memberikan bentuk permasalahan keseharian secara metakognitif untuk melihat hambatan siswa dalam merepresentasikan suatu konteks masalah.



Gambar 8. Jawaban Fadila



Gambar 9. Jawaban Dinda

5. Referensi

- [1] Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, *Depdiknas*, Jakarta.
- [2] 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.
- [3] Andini, W & Jupri, Al. (2017). Students Obstacles in Ratio and Proportion Learning. *Journal of Physics: IOP Conference Series*, 812 012048.
- [4] Suryadi, D., Mulyana, E., Suratno, T. eds. (2016). *Monograf Didactical Design Research (DDR)*. Reading, Bandung: Rizqi Press.
- [6] Brosseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. New York: Kluwer Academic.
- [7] Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Reading, Bandung: Alfabeta.