

# PEMIKIRAN SISWA KETIKA MENYELESAIKAN SOAL-SOAL *TEXTBOOK* DAN *REAL-WORLD*

Yeyehn Dwi Sugara<sup>1</sup>, Sutopo<sup>2</sup>, Eny Latifah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Fisika-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

<sup>2</sup>Pendidikan Fisika-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

---

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima: 2-6-2017

Disetujui: 20-11-2017

---

### Kata kunci:

*mastery of concepts;*  
*penguasaan konsep;*  
*resource;*  
*real-world problem;*

---

## ABSTRAK

**Abstract:** The study aimed to find students' ideas in solving oscillation harmonic motion, specifically frequency of mass-spring system. The study conducted on 36 students in one of Malang state high school. Multiple choice with reason were used as instrument. The result show that most of students were more expert on solving textbook problem than real-world problem. Most of students' argument on real world problem were not relevant. The difficulty was not caused by students' blank slate but by recalling failed.

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemikiran-pemikiran siswa dalam menyelesaikan persoalan terkait gerak osilasi, khususnya pada topik frekuensi sistem pegas-massa. Penelitian dilakukan di salah satu SMA Negeri di Malang dengan subjek penelitian sebanyak 36 siswa. Penelitian dilakukan dengan memberikan soal-soal pilihan ganda beralasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa lebih mahir dalam menyelesaikan soal *textbook* dibandingkan soal-soal *real-world*. Argumen yang dipaparkan siswa pada soal-soal *real-world* kebanyakan tidak relevan dengan persoalan yang diberikan. Kesulitan siswa ini bukan karena siswa tidak memiliki pengetahuan terkait dengan persoalan, namun karena gagal memanggilnya.

---

### Alamat Korespondensi:

Yeyehn Dwi Sugara  
Pendidikan Fisika  
Pascasarjana Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang 5 Malang  
E-mail: Sugarayeyehn@gmail.com

---

Terdapat tiga teori yang mendasari kesulitan siswa dalam memahami konsep ilmiah (Dockett & Mestre, 2014). *Pertama*, teori miskonsepsi yang menyatakan bahwa kesulitan siswa menguasai konsep ilmiah karena siswa telah memiliki konsepsi yang salah pada konsep tersebut. *Kedua*, pandangan *resource* atau *knowledge in pieces* menjelaskan ketika menyelesaikan persoalan bukan berarti siswa tidak memiliki pengetahuan terkait persoalan tersebut, namun seringkali siswa gagal dalam mengaktivasi pengetahuan yang ada di dalam *long term memory* dan salah dalam 'memanggil' pengetahuan yang sesuai dengan permasalahan. *Ketiga*, pandangan teori kategori ontologis, menyatakan bahwa kesulitan siswa diakibatkan oleh kesalahan siswa dalam menggolongkan pengetahuan dan pengalamannya.

Beberapa dekade terakhir ini banyak peneliti yang memandang kesulitan-kesulitan siswa dalam memahami konsep fisika disebabkan oleh miskonsepsi (Halloun & Hestenes, 1987, McDermott, 1984, Limon, 2001). Pandangan miskonsepsi menjelaskan bahwa pemahaman siswa mengenai konsep sains dibangun berdasarkan 'teori *naive*'. Teori ini menjelaskan sebelum masuk ke kelas, siswa sudah membawa konsep-konsep sains. Konsep tersebut berasal dari interaksi dengan lingkungan dan komunikasi dengan teman sejawat (Baser, 2006; Dockett & Mestre, 2014). Sayangnya konsep yang dibawa tidak sesuai dengan pandangan ahli (Halloun & Hestenes, 1985).

Menurut pandangan *knowledge in pieces*, pandangan miskonsepsi merupakan sesuatu yang terbatas dalam menilai kesulitan siswa (Hammer, 1996; Hammer, 2000). *Pertama*, pandangan miskonsepsi berpikir bahwa pemahaman siswa selalu menunjukkan kekonsistensian dalam menjelaskan konsep fisika di dalam konteks yang serupa (Bektasli, 2011). Namun, ketika siswa dihadapkan dengan persoalan yang berbeda siswa akan memberikan jawaban dan penjelasan yang berbeda (diSessa *et al*, 2004). *Kedua*, miskonsepsi dibentuk berdasarkan pengalaman dan interaksi dengan lingkungan, miskonsepsi tidak menjelaskan bagaimana miskonsepsi yang dibawa siswa dapat berubah menjadi konsep yang benar sesuai pandangan ilmuwan (Dockett & Mestre, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemikiran siswa saat menyelesaikan persoalan getaran harmonis. Soal-soal yang diberikan merupakan soal-soal *real-word*. Soal-soal *real-word* merupakan soal-soal kontekstual yang secara langsung menggambarkan fenomena sehari-hari. Hal ini penting dilakukan karena untuk melihat pemahaman siswa secara utuh. Pada penelitian ini analisis pemahaman siswa ditinjau dari pandangan teori *resource* atau *knowledge in pieces*, karena untuk melihat kemantapan siswa dalam menggunakan pemahaman yang telah dimiliki.

## METODE

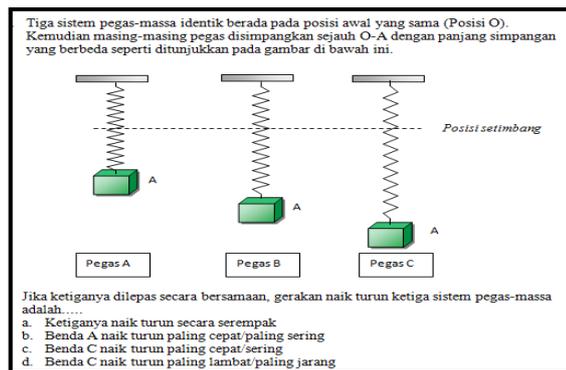
Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas X di salah satu SMA Negeri di Malang yang telah menempuh materi getaran harmonis sederhana. Jumlah keseluruhan siswa sebanyak 36 siswa. Pengambilan sampel dilakukan secara acak dan disesuaikan dengan jadwal pelajaran masing-masing kelas.

Pengumpulan data diperoleh melalui tes. Tes dilakukan dengan memberikan 19 soal pilihan ganda disertai alasan. Soal-soal yang digunakan, dikembangkan dari soal-soal konseptual yang terdapat dalam buku teks fisika dasar (Serway & Jewett, 2004; Knight, 2013). Sebelum digunakan, terlebih dahulu soal divalidasi oleh dosen ahli. Namun, dalam pembahasan hanya difokuskan pada soal-soal untuk mengukur konsepsi siswa dalam memahami frekuensi getaran harmonis sederhana.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis data kuantitatif (soal pilihan ganda) dilakukan dengan cara melihat distribusi siswa saat menjawab soal, sedangkan analisis data kualitatif dilakukan dengan melihat masing-masing alasan siswa memberikan pilihan jawaban.

## HASIL

Soal-soal yang disediakan digunakan untuk menggali kemampuan siswa untuk menentukan frekuensi sistem pegas-massa. Untuk menjawab soal pada Gambar 1 siswa harus paham konsep frekuensi sistem pegas-massa. Frekuensi sistem pegas-massa hanya dipengaruhi oleh massa dan konstanta pegas dan tidak dipengaruhi oleh simpangan. Jadi, jika simpangan berbeda maka frekuensi sama dan ketiga sistem pegas-massa bergerak secara serempak. Pilihan jawaban yang tepat pada soal tersebut adalah A. Distribusi jawaban siswa disajikan pada Tabel 1.



Gambar 1. Soal Konsep Frekuensi Sistem Pegas-Massa (Simpangan Berbeda)

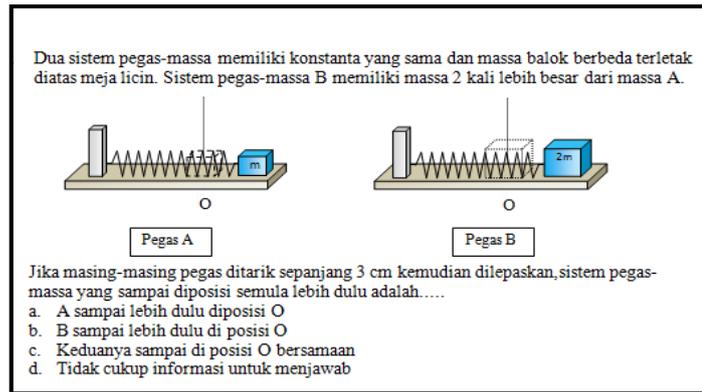
Tabel 1. Distribusi Jawaban Siswa Soal Gambar 1

Jawaban	Jumlah Siswa
A*	18
B	9
C	8
D	1
Total	36

Keterangan \*= jawaban benar

Dalam menjawab soal pada Gambar 1 terdapat 18 siswa (50%) memilih jawaban benar A. 10 siswa (27%) memilih jawaban salah B. 8 siswa (22%) memilih jawaban salah C dan 1 siswa (2,7%) memilih jawaban salah D.

Untuk menjawab soal pada gambar 2 siswa harus memahami konsep frekuensi sistem pegas-massa jika diketahui massa beban berbeda. Pada dasarnya besar frekuensi sistem pegas-massa hanya dipengaruhi oleh massa beban dan konstanta pegas. Hubungan antara massa dan frekuensi adalah jika semakin besar massa maka semakin kecil frekuensinya dan sebaliknya. Sedangkan hubungan konstanta dengan frekuensi adalah semakin besar konstanta maka semakin besar pula frekuensinya dan sebaliknya. Jawaban yang tepat dari soal pada Gambar 2 adalah A. Distribusi jawaban siswa disajikan pada Tabel 2.



Gambar 2. Soal Konsep Frekuensi Sistem Pegas-Massa (Massa Berbeda)

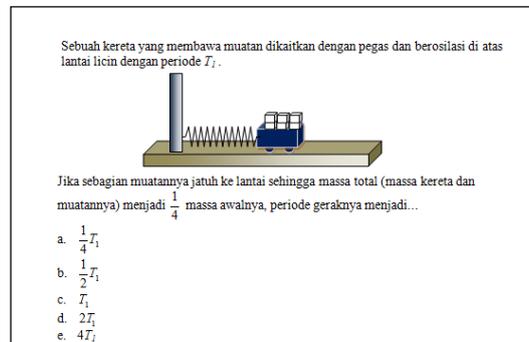
Tabel 2. Distribusi Jawaban Siswa pada Soal No.2

Jawaban	Jumlah Siswa
A*	22
B	10
D	4
Total	36

Keterangan \*= jawaban benar

Berdasarkan Tabel 2 jawaban benar siswa didominasi oleh pilihan jawaban benar A. Sebanyak 22 siswa (62 %) memilih jawaban A. Sebanyak 10 siswa (27%) memilih jawaban B dan sebanyak empat siswa (11%) memilih jawaban D.

Lain halnya dengan soal yang ketiga (Gambar 3). Pada soal tersebut, pertanyaan yang diberikan pada soal sudah jelas menanyakan tentang periode sistem pegas-massa. Untuk menjawab soal tersebut, siswa harus memahami konsep dari periode. Jawaban yang tepat dari soal pada Gambar 3 adalah B. Distribusi jawaban siswa disajikan pada Tabel 3.



Gambar 3. Soal Konsep Periode Sistem Pegas-Massa

Tabel 3. Distribusi Jawaban Siswa pada Soal No.3

Jawaban	Jumlah Siswa
A	16
B*	13
D	2
K	5
Total	36

Keterangan \*= jawaban benar

Berdasarkan Tabel 3 jawaban terbanyak siswa adalah pilihan jawaban A, yaitu sebanyak 16 siswa (44%). Sebanyak 13 siswa (36%) memilih jawaban benar B. Terdapat satu siswa (2,7%) memilih jawaban salah D dan satu siswa (2,7%) memilih jawaban salah E. Terdapat lima siswa (13,8%) tidak memberikan jawaban.

### PEMBAHASAN

Pada soal Gambar 1 beberapa alasan siswa memilih masing-masing pilihan dijelaskan sebagai berikut. Terdapat tiga siswa (8,3%) yang memiliki pemahaman utuh. Ketiga siswa tersebut mengemukakan alasannya sebagai berikut ‘*Simpangan tidak memengaruhi frekuensi dari sistem pegas-massa. Karena frekuensi sama maka ketiga sistem pegas bergerak naik-turun secara serempak*’. Terdapat 10 siswa (36%) dengan alasan hampir benar namun belum jelas. Alasan yang diungkap siswa adalah ‘*simpangan tidak memengaruhi gerakan dari sistem pegas-massa*’ dan lima siswa (13,8%) tidak mengemukakan alasan. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa walaupun terdapat 18 siswa (50 %) memilih jawaban benar hanya tiga siswa (8,3%) yang memiliki pemahaman utuh. Terdapat 14 siswa (21%) yang memilih jawaban salah B. Kebanyakan siswa mengemukakan alasan menggunakan konsep kecepatan. Alasan yang diungkap siswa adalah ‘*Jika simpangan lebih pendek maka jarak lintasan semakin pendek dan waktu yang dibutuhkan untuk bergerak naik turun semakin singkat. Sehingga sistem pegas-massa A lebih sering bergerak naik-turunya*’. Terdapat tujuh siswa (19,5%) yang memilih jawaban C mengungkapkan alasan dengan konsep gaya pemulih. Alasan yang diungkap siswa adalah ‘*Besar simpangan memengaruhi gerak naik turun sistem pegas-massa. Jika simpangan besar maka gaya pemulih besar. Jika gaya pemulih besar maka gaya tersebut menyebabkan benda bergerak naik-turun paling sering*, dan satu siswa (2,7%) lainnya tidak memberikan alasan. Terdapat satu siswa (2,7%) memilih jawaban D mengungkapkan alasan dengan menggunakan konsep kecepatan pula. Alasan yang diungkap siswa adalah ‘*Sistem pegas-massa yang simpangan paling jauh mengakibatkan sistem pegas-massa bergerak paling lambat. Hal ini dikarenakan jika simpangan jauh maka jarak yang ditempuh semakin jauh dan waktu yang diperlukan untuk bergerak naik-turun semakin lambat*’.

Pada soal nomor 2, beberapa alasan yang diungkap saat memberikan jawaban adalah sebagai berikut. Kebanyakan siswa yang memilih jawaban A berpikir bahwa semakin kecil massa maka semakin cepat benda A sampai di posisi O. Penjelasan yang dikemukakan siswa yang memilih jawaban A pada prinsipnya sama yaitu dengan menggunakan konsep Hukum

II Newton. Berangkat dari persamaan  $\vec{F} = -k\Delta x$ , diketahui bahwa kedua sistem pegas-massa memiliki gaya yang sama karena disimpangkan pada jarak yang sama. Dengan sedikit memanipulasi matematika mereka menunjukkan bahwa semakin kecil massa maka percepatan semakin besar. Hal ini mengakibatkan benda A lebih cepat sampai di posisi O. Terdapat lima siswa (13,8%) yang memilih jawaban A hanya memberikan alasan ‘dengan logika’ dan terdapat tiga siswa (8,3%) tidak memberikan alasan. Begitu juga dengan siswa yang memberikan jawaban B. Kebanyakan siswa beranggapan bahwa semakin besar massa maka gaya yang diperlukan sistem pegas-massa besar sehingga percepatan yang dihasilkan juga besar. Jika percepatan besar maka kecepatan juga besar, sehingga benda B dapat sampai lebih dulu di posisi O. Siswa yang memilih jawaban D tidak memberikan alasan mengapa mereka memilih jawaban tersebut.

Berdasarkan argumen-argumen yang diungkapkan oleh siswa, menunjukkan bahwa pemahaman siswa mengenai frekuensi sistem pegas-massa belum kuat. Meskipun siswa sudah melakukan percobaan sendiri dan berdiskusi dengan guru, namun saat menyelesaikan persoalan, siswa masih salah dalam menggunakan pengetahuan yang relevan. Kesalahan siswa yang demikian bukan berarti bahwa siswa tidak memiliki pengetahuan tentang frekuensi sistem pegas-massa, namun siswa gagal dalam mengaktifasi pengetahuan tersebut. Hal ini dikarenakan terdapat pemikiran yang lebih menonjol dalam menyelesaikan soal tersebut (Hammer, 2000). Alasan yang diungkap siswa soal pada Gambar 3 disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Alasan Jawaban Siswa pada Soal Gambar 4**

Jawaban	Alasan	Jumlah Siswa
A	Periode berbanding lurus dengan massa	3
A	$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} ; \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{m_1}{\frac{1}{4}m_1}} ; \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{4}}} ; T_2 = \frac{1}{4}T_1$	4
A	Tidak Jelas	6
B*	$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} ; \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{m_1}{\frac{1}{4}m_1}} ; \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{4}}} ; T_2 = \frac{1}{2}T_1$	11
D	Tidak Jelas	2
K	Tidak memberi alasan	4

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa kebanyakan siswa paham bagaimana mereka menyelesaikan soal tersebut. Hal ini terlihat dari cara siswa menyelesaikan permasalahan tersebut. Siswa menggunakan perbandingan periode awal dan periode akhir jika diketahui massa berkurang. Namun, beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan matematika sehingga kesimpulan yang dihasilkan salah.

### SIMPULAN

Berdasarkan paparan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa masih banyak siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal terkait konsep frekuensi sistem pegas-massa. Argumen yang dipaparkan siswa kebanyakan tidak relevan dengan persoalan yang diberikan. Seperti yang terungkap pada penelitian ini, siswa cenderung menggunakan konsep kecepatan dan gaya dalam menyelesaikan permasalahan sehingga salah dalam mengambil keputusan. Kesalahan siswa yang demikian tidak selalu dikarenakan oleh miskonsepsi, namun dikarenakan kegagalan siswa dalam ‘memanggil’ pengetahuan yang benar dan relevan dengan persoalan yang diberikan.

Melihat masih banyak kesulitan yang dialami siswa, maka perlu dikembangkan suatu pembelajaran yang tidak hanya memfasilitasi siswa dalam memahami konsep. Namun, pembelajaran yang dikembangkan dapat memperkuat penguasaan konsep siswa sehingga siswa dapat lebih mudah ‘memanggil’ pengetahuan yang relevan dengan persoalan yang diberikan.

### DAFTAR RUJUKAN

- Baser, M. 2006. Fostering Conceptual Change by Cognitive Conflict Based Instruction on Students Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 2 (2):96—114.
- Bektasli, B., Cakmakci, G. 2011. Consistency of students’ ideas about the concept of rate across different contexts, *Education and Science*, 36 (162):273—287.
- diSessa, A. A., Gillespie, N., & Esterly, J. 2004. Coherence vs. Fragmentation in the Development of the Concept of Force, *Cogn. Sci.* 28: 843.
- Docktor, J. L. & Mestre, J. P. 2014. Synthesis of Discipline-Based Education Research in Physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 10 (2): 1—58.
- Halloun, I & Hestenes, D. 1987. The Relation between Problem Categorization and Problem Solving Among Expert and Novice. *Memory and Cognition*, 17 (5): 627—638.
- Halloun, I.A. & Hestenes, D. 1985. "The initial knowledge state of college physics students". *American Journal of Physics*, 53: 1043.
- Hammer, D. 1996. More than misconceptions: Multiple Perspectives on Student Knowledge and Reasoning and Anappropriate Role for Education Research. *American Journal of Physics*, 64 (10):1316—1325.
- Hammer, D. 2000. Student Resources for Learning Introductory Physics. *American Journal of Physics*, 68 (7):52—59.
- Knight, R. D. 2013. *Physics for Scientists and Engineers: A Strategi Approach*. USA: Pearson Education.
- Limon, M. 2001. On the Cognitive Conflict as an Instructional Strategy for Conceptual Change: A Critical Appraisal. *Learning and Instruction* 1 (11):357—380.
- Serway, R. A. & Jewett, J. W. 2014. *Physics for Scientist and Engineers*. 9th Edition. Thomson Brooks.