

Konsistensi Konsepsi Siswa Melalui Penerapan Model *Interactive Lecture Demonstration* pada Materi Gelombang Mekanik

I Nawati¹, D Saepuzaman^{1,2}, A Suhandi¹

¹Departemen Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154

²E-mail: dsaepuzaman@upi.edu

Abstrak. Telah dilakukan penelitian tentang Konsistensi Konsepsi Siswa Melalui Penerapan Model *Interactive Lecture Demonstration* Pada Materi Gelombang Mekanik. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran tentang konsistensi konsepsi siswa sebagai efek dari penerapan model *Interactive Lecture Demonstration* dalam materi gelombang mekanik. Penelitian ini menggunakan metode pre experimental dengan one group posttest design. Dengan populasi kelas XII pada salah satu SMA di kota Cimahi, Jawa Barat. Sedangkan sampelnya yaitu satu kelas yang dipilih secara acak kelas dari enam kelas yang ada di sekolah tersebut. Pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes konsepsi yang berbentuk *three-tier test* serta lembar keterlaksanaan model *Interactive Lecture Demonstration*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsistensi konsepsi siswa untuk konsep faktor-faktor yang mempengaruhi cepat rambat gelombang sebesar 0,48 dengan kategori tidak konsisten, konsep tentang periode gelombang berjalan sebesar 1,16 dengan kategori tidak konsisten, konsep frekuensi gelombang berjalan sebesar 0,84 dengan kategori tidak konsisten, konsep frekuensi pada gelombang stasioner sebesar 1,28 dengan kategori cukup konsisten dan konsep panjang gelombang pada gelombang stasioner sebesar 0,76 dengan kategori tidak konsisten.

Kata kunci: model interactive lecture demonstration, konsistensi konsepsi

Abstract. Research on Consistency Conception Students through Application of Model *Interactive Lecture Demonstration* at Creative Wave Mechanics. This study aimed to get an idea of the consistency of students' conceptions as the effects of the application of Interactive Lecture Demonstration models of mechanical waves in the material. This study uses a pre experimental with one group posttest design. With a population of class XII at one high school in the city of Cimahi, West Java. While the sample is a randomly selected class of grade six classes in the school. Data collected through the provision of test conception shaped three-tier test and observation sheet of Interactive Lecture Demonstration models. The results showed that students' conceptions consistency to the concept of the factors that influence the wave propagation speed of 0.48 with inconsistent category, the concept of a traveling wave period of 1.16 by category inconsistently, the concept of traveling wave frequency by 0.84 by category inconsistent, the concept of a stationary wave frequency at 1.28 with fairly consistent categories and concepts of wavelengths at a stationery wave of 0.76 with the category inconsistent.

Keywords: interactive lecture demonstration model, consistency conception

1. Pendahuluan

Masalah yang dialami siswa dalam memahami konsep fisika tidak hanya disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa terhadap suatu konsep, namun bisa juga karena siswa mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi yang dialami oleh siswa akan menghambat proses penerimaan pengetahuan baru dalam diri siswa. Selain itu, miskonsepsi dapat juga menyebabkan siswa tidak memiliki konsistensi konsepsi [1]. Banyak hasil studi yang menunjukkan bahwa kebanyakan siswa tidak memiliki konsistensi

terhadap konsepsi yang dimilikinya, mereka menjawab beberapa pertanyaan secara berbeda satu sama lain padahal seputar konsep yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tersebut tidak benar-benar memahami suatu konsep [2].

Mardiana dalam penelitiannya menemukan bahwa konsistensi dengan model konsepsi yang sesuai konsepsi ilmiah bernilai fluktuatif di setiap konsep yang terdapat pada materi Gelombang. Pada konsep mengenai elemen-elemen gelombang, karakteristik gelombang mekanik dan elektromagnetik, faktor-faktor yang mempengaruhi cepat rambat gelombang bunyi, dan layangan bunyi, indeks konsistensinya lebih rendah daripada indeks konsistensi penggunaan model konsepsi yang miskonsepsi [3].

Telah dilakukan penelitian untuk menggambarkan konsistensi konsepsi siswa SMA pada materi gelombang mekanik sebagai efek penerapan model *Interactive Lecture Demonstration*. Dengan populasi kelas XII pada salah satu SMA di kota Cimahi. Sedangkan sampelnya yaitu dipilih satu kelas dari enam kelas yang tersedia. Menurut kamus besar bahasa Indonesia, konsistensi adalah tetap, tidak berubah-ubah. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Konsepsi didefinisikan sebagai pengertian; pendapat (paham); rancangan (cita-cita dan sebagainya) yg telah ada dalam pikiran [4]. Maka dari pengertian keduanya, maka konsistensi konsepsi dalam diartikan sebagai ketetapan siswa terhadap suatu pemikiran. konsistensi konsepsi adalah kemampuan siswa untuk menggunakan konsepsi yang dimilikinya secara konsisten untuk tiap konteks yang berbeda dengan konten/konsep yang sama. Model *Interactive Lecture Demonstration* merupakan pembelajaran yang menghadirkan demonstrasi di dalam kelas. Demonstrasi dilakukan oleh guru di depan kelas sedangkan siswa diminta untuk memprediksikan hasil dari demonstrasi, mengamati hasilnya dan membahasnya [5].

2. Metode

Metode Penelitian yang digunakan adalah pre experimental dengan desain penelitian menggunakan one group posttest design. Populasi dalam penelitian ini adalah para siswa kelas XII pada salah satu SMA di kota Cimahi, sedangkan sampel dipilih satu kelas secara acak kelas dari enam kelas yang tersedia di SMA tersebut melalui pengundian dengan alasan karakteristik keenam kelas tersebut hampir sama.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes konsepsi berbentuk three-tier test (tes tiga tingkat) yang digunakan untuk mengukur konsepsi siswa dengan memuat tiga soal dengan konteks yang berbeda untuk masing-masing konten/konsep yang sama dan lembar observasi untuk mengamati keterlaksanaan model *Interactive Lecture Demonstration* yang diterapkan.

Tingkat konsistensi konsepsi diperoleh dengan memadukan hasil diagnostik three-tier test dengan penskoran konsistensi. Berdasarkan perolehan hasil diagnostik konsepsi siswa, selanjutnya untuk kategori “pengetahuan ilmiah” dapat ditentukan penskoran konsistensi konsepsi siswa dengan mengadopsi penskoran konsistensi dari Nieminen [6] seperti ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Penskoran Konsistensi Konsepsi

| Kriteria | Skor |
|---|------|
| Jika menjawab benar tiga dari tiga konteks yang berbeda dalam satu konsep yang sama. | 2 |
| Jika menjawab benar dua dari tiga konteks yang berbeda dalam satu konsep yang sama. | 1 |
| Jika menjawab benar satu atau tidak ada jawaban benar dari tiga konteks yang berbeda dalam satu konsep yang sama. | 0 |

Berdasarkan penskoran konsistensi tersebut, dapat dikategorikan dalam tiga tingkatan konsistensi yang dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2. Tiga Tingkat Konsistensi Nieminen, dkk (2010)

| Nilai Rata-Rata (%) | Tingkat Konsistensi |
|---------------------|---------------------|
| 1,70-2,00 (>85%) | Konsisten |
| 1,21-1,69(60%-85%) | Cukup Konsisten |
| 0,00-1,20 (0%-60%) | Tidak Konsisten |

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Miskonsepsi Siswa

Sebelum menentukan analisis data konsistensi konsepsi siswa, dilakukan analisis peluang terjadinya miskonsepsi pada siswa. Dari hasil analisis diagnostik konsepsi siswa, dengan menggunakan instrumen yang berbentuk three-tier test didapatkan empat tipe pemahaman siswa terhadap suatu materi/konsep, diantaranya pengetahuan ilmiah (*scientific knowledge*), kurang pengetahuan (*lack of knowledge*), error dan miskonsepsi. Hanya jawaban yang terkategori “pengetahuan ilmiah” saja yang digunakan untuk analisis selanjutnya dalam mengukur konsistensi konsepsi siswa seperti yang terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Persentase Jumlah Siswa yang Mengalami Miskonsepsi untuk Setiap Konsep

| Konsep | Tentang | Siswa (%) |
|--------|--|-----------|
| I | Faktor-faktor yang mempengaruhi cepat rambat gelombang | 28 |
| II | Periode gelombang berjalan | 18,67 |
| III | Frekuensi gelombang berjalan | 25,33 |
| IV | Frekuensi pada gelombang stasioner | 14,67 |
| V | Panjang gelombang pada gelombang stasioner | 28 |

Persentase kuantitas siswa dalam empat konsepsi secara keseluruhan dijelaskan pada tabel 4.

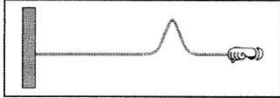
Tabel 4. Persentase Siswa dari Masing-Masing Konsepsi

| No. | Kategori | Siswa (%) |
|-----|--------------------|-----------|
| 1 | Pengetahuan Ilmiah | 59,47 |
| 2 | Kurang Pengetahuan | 13,6 |
| 3 | Error | 4,0 |
| 4 | Miskonsepsi | 22,93 |

Berdasarkan data hasil diagnostik konsepsi siswa pada Tabel 4. rata-rata persentase siswa yang terkategori pengetahuan ilmiah adalah sebesar 59,47%, kurang pengetahuan sebesar 13,6%, error 4,0% dan persentase siswa mengalami miskonsepsi sebesar 22,93%. Adapun persentase miskonsepsi untuk masing-masing konsep diantaranya, konsep faktor-faktor yang mempengaruhi cepat rambat gelombang sebesar 28%, konsep periode gelombang berjalan sebesar 18,67%, konsep frekuensi gelombang berjalan sebesar 25,33%, konsep frekuensi pada gelombang stasioner sebesar 14,67% dan konsep panjang gelombang pada gelombang stasioner sebesar 28%.

Konsep faktor-faktor yang mempengaruhi cepat rambat gelombang yaitu untuk item soal no. 1, 2 dan 3. Jika dilihat dari pola jawaban siswa, miskonsepsi yang masih terjadi adalah 28% siswa masih beranggapan bahwa untuk mengubah kecepatan gelombang itu dengan mengubah frekuensi gelombang pada tali seperti yang terlihat pada tabel 3. Konsep periode gelombang berjalan yaitu pada item soal no. 4, 5 dan 6, persentase miskonsepsi sebesar 18,67% artinya dalam konsep ini kebanyakan siswa sudah bisa memahami periode gelombang tali.

1. **Pahamilah penjelasan dibawah ini dan jawablah pertanyaan 1-3.**
 Sebuah tali diikatkan ujungnya pada sebuah tiang sedangkan ujung yang lain dipegang oleh seorang siswa (lihat gambar dibawah). Siswa tersebut secara cepat mengayunkan tangannya ke atas dan ke bawah untuk membuat pulsa gelombang yang bergerak menuju tiang.



Dia sekarang ingin menghasilkan pulsa gelombang yang lebih singkat waktunya untuk mencapai tiang, bagaimana dia melakukannya?

A. Mengayunkan tali lebih keras
 B. Mengayunkan tali lebih cepat
 C. Mengganti tali dengan yang lebih berat
 D. Mengganti tali dengan yang lebih ringan

Miskonsepsi

Alasan :

A. untuk memberikan gaya yang besar pada pulsa gelombang.
 B. untuk menghasilkan pulsa gelombang dengan frekuensi yang lebih besar.
 C. Kecepatan gelombang tali tergantung pada sifat-sifat tali.
 D. Kecepatan gelombang hanya dipengaruhi frekuensi tali.
 E.

Apakah Anda yakin akan jawaban yang diberikan?

Ya
 Tidak

Gambar 1. Contoh soal dan jawaban siswa yang miskonsepsi

2. Jika siswa tersebut memperbesar frekuensi gelombang dengan menjaga agar gaya hentak yang diberikan tetap seperti semula, bagaimanakah cepat rambat gelombang yang dihasilkan tersebut?

A. Meningkat
 B. Menurun
 C. Tetap sama
 D. Tidak dapat ditentukan

Miskonsepsi

Alasan :

A. Cepat rambat gelombang tali dipengaruhi oleh karakteristik tali tersebut.
 B. Cepat rambat gelombang tali dipengaruhi oleh frekuensi gelombang.
 C. Cepat rambat gelombang tali dipengaruhi oleh panjang gelombang tali.
 D. Cepat rambat gelombang tali hanya dipengaruhi oleh tegangan tali tersebut.
 E.

Apakah Anda yakin akan jawaban yang diberikan?

Ya
 B. Tidak

Gambar 2. Contoh soal dan jawaban siswa yang miskonsepsi

Konsep frekuensi gelombang berjalan yang tersebar pada item soal no.7, 8 dan 9. Persentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 17,33%. Jika dilihat dari hasil diagnostik konsepsi siswa, konsepsi siswa lebih dari 50% terkategori pengetahuan ilmiah, walaupun sisanya konsepsi siswa masih terkategori kurang pengetahuan.

7. Rani dan Sofi bermain bersama di sebuah taman, keduanya sama-sama memainkan tali yang salah satu ujungnya diikatkan pada tiang, sedang ujung lainnya mereka hentakan ke atas dan ke bawah. Rani mampu menghasilkan 2 bukit dan 2 lembah dalam 1 detik, sedangkan Sofi mampu menghasilkan 2 bukit 1 lembah dalam 1,5 detik. Berapakah perbandingan frekuensi gelombang tali Rani terhadap Sofi?

A. 1 : 1
 B. 1 : 2
 C. 1 : 3
 D. 2 : 1

Alasan :

A. Frekuensi adalah waktu yang diperlukan untuk menempuh satu gelombang penuh
 B. Frekuensi adalah jarak yang ditempuh gelombang untuk satu gelombang penuh
 C. Frekuensi adalah banyaknya gelombang yang dihasilkan tiap detik.
 D. Frekuensi adalah waktu yang diperlukan gelombang untuk menempuh puncak dan lembah gelombang yang berdekatan.
 E.

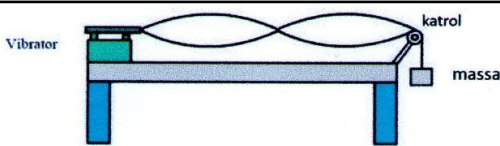
Apakah Anda yakin akan jawaban yang diberikan?

A. Ya
 B. Tidak

Pengetahuan Ilmiah

Gambar 3. Contoh soal dan jawaban siswa yang sesuai dengan konsep ilmiah

Konsep frekuensi pada gelombang stasioner dengan persentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 14,67%. Persentase terjadinya miskonsepsi merupakan persentase yang paling kecil dibandingkan dengan konsep lainnya. Kemudian terakhir pada konsep panjang gelombang pada gelombang stasioner yang tersebar pada no.13,14 dan 15, persentase siswa yang mengalami miskonsepsi terjadi 28%. Dalam pembelajaran untuk membangun konsep frekuensi dan panjang gelombang pada dawai, dihadirkan alat percobaan Melde secara langsung didepan kelas sebagai alat demonstrasi, selain itu juga siswa secara langsung mampu melihat dan juga mencoba alat tersebut. Dengan menghadirkan alat percobaan Melde di dalam pembelajaran, siswa lebih mampu membangun pemahamannya dengan baik .



Jika frekuensi vibrator dijadikan dua kali lipat dari semula sementara faktor yang lainnya tetap, maka akan menghasilkan gelombang berdiri harmonis yang berbeda. Bagaimanakah perubahan panjang gelombang dari gelombang berdiri harmonis baru tersebut?

A. Meningkat
 B. Menurun
 C. Tetap sama
 D. Tidak dapat ditentukan

Alasan:

A. Panjang gelombang dipengaruhi oleh jumlah energi yang merambat pada gelombang.
 B. Panjang gelombang sebanding dengan frekuensi karena kecepatan tidak berubah.
 C. Panjang gelombang dipengaruhi oleh panjang tali, frekuensi tidak mempengaruhi panjang gelombang.
 D. Panjang gelombang berbanding terbalik dengan frekuensi karena kecepatan tidak berubah.
 E.

Apakah Anda yakin akan jawaban yang diberikan?

A. Ya
 B. Tidak

(Miskonsepsi)

Gambar 4. Contoh soal dan jawaban siswa yang miskonsepsi

14. Jika massa (beban) dinaikkan oleh empat kali dari semula sementara faktor yang lainnya tetap sama, maka akan dihasilkan gelombang berdiri harmonis yang berbeda. Bagaimanakah perubahan panjang gelombang dari gelombang berdiri harmonis baru tersebut?

A. Meningkat
~~B. Menurun~~
 C. Tetap sama
 D. Tidak dapat ditentukan

Kurang Pengetahuan

Alasan :

A. Panjang gelombang hanya dipengaruhi oleh panjang tali.
~~B. Panjang gelombang berbanding terbalik dengan frekuensi.~~
 C. Meningkatnya tegangan maka meningkat pula kecepatan gelombang.
 D. Meningkatnya tegangan, hal itu lebih sulit untuk mendapatkan tali yang bergetar.
 E.

Apakah Anda yakin akan jawaban yang diberikan?

A. Ya
~~B. Tidak~~

Gambar 5. Contoh soal dan jawaban siswa yang terkategori kurang pengetahuan

3.2. *Konsistensi Konsepsi*

Konsistensi konsepsi siswa dapat diukur dengan melanjutkan analisis data yang diperoleh pada tahapan sebelumnya yaitu analisis hasil diagnostik konsepsi siswa. Konsistensi konsepsi siswa untuk setiap konsep, dijelaskan pada tabel 5.

Tabel 5. *Konsistensi Konsepsi untuk Setiap Konsep*

| Konsep | Nilai Konsistensi | Kategori |
|--------|-------------------|-----------------|
| I | 0,48 | Tidak konsisten |
| II | 1,16 | Tidak Konsisten |
| III | 0,84 | Tidak Konsisten |
| IV | 1,28 | Cukup Konsisten |
| V | 0,76 | Tidak Konsisten |

Tabel 6. *Persentase Jumlah Siswa Dalam Tiga Tingkat Konsistensi*

| Konsep | Persentase Jumlah Siswa (%) | | |
|--------|-----------------------------|-----------------|-----------|
| | Tidak Konsisten | Cukup Konsisten | Konsisten |
| I | 92 | 0 | 8 |
| II | 76 | 0 | 24 |
| III | 72 | 0 | 28 |
| IV | 40 | 0 | 60 |
| V | 100 | 0 | 0 |

Dapat dilihat pada tabel 5 dan tabel 6, untuk konsep faktor-faktor yang mempengaruhi cepat rambat gelombang tali, konsep periode gelombang tali, konsep frekuensi gelombang tali dan konsep panjang gelombang pada dawai terkategori tidak konsisten, hanya pada konsep frekuensi pada dawai siswa terkategori cukup konsisten, sedangkan untuk konsep periode gelombang tali hampir mendekati cukup konsisten. Seperti pada pembahasan sebelumnya, miskonsepsi yang terjadi pada siswa cenderung kecil namun demikian belum bisa memberikan hasil yang memuaskan terhadap konsistensi konsepsi siswa. Sekalipun miskonsepsi siswa terlihat kurang dibandingkan dengan persentase jumlah siswa yang terkategori paham konsep ilmiah, siswa masih cenderung tidak konsisten terhadap konsepsinya. Hal ini bisa terlihat siswa cenderung mampu menjawab satu soal secara benar dari tiga soal yang memiliki konsep yang sama.

Jika dianalisis dari proses pembelajaran, tahapan yang tidak terlaksana dengan baik yaitu pada tahapan experience atau pengalaman berupa sesi diskusi. Lebih banyak siswa yang cenderung diam dan tidak melakukan diskusi kepada teman dekatnya untuk mendiskusikan prediksi atau hasil dari

demonstrasi. Secara keseluruhan, siswa belum mencapai konsistensi terhadap konsepsi yang dimilikinya. Siswa cenderung mampu menjawab satu soal secara benar dari tiga soal yang memiliki konsep yang sama. Ada beberapa faktor siswa masih belum memiliki konsistensi konsepsi. Siswa tidak terbiasa dengan soal-soal yang bersifat konsepsi tetapi siswa terbiasa dengan mengerjakan soal fisika yang berbentuk matematis. Hal ini terlihat ketika posttest banyak siswa yang mengeluhkan bentuk soal yang menguji konsepsi bukan perhitungan matematis.

Adapun dari sisi proses pembelajaran ada aktivitas-aktivitas yang belum tercapai dengan baik. Pertama pada tahapan prediksi, tidak semua siswa membuat prediksi dari hasil percobaan. Kedua pada tahapan *experience*, diskusi yang dilakukan tidak cukup efektif membangun konsep siswa, karena banyak pula siswa yang cenderung diam tidak melakukan diskusi.

4. Simpulan

Konsistensi konsepsi sebagai efek penerapan model Interactive Lecture Demonstration yaitu untuk konsep faktor-faktor yang mempengaruhinya cepat rambat gelombang sebesar 0,48 dengan kategori tidak konsisten, konsep tentang periode gelombang berjalan sebesar 1,16 dengan kategori tidak konsisten, konsep tentang frekuensi gelombang berjalan 0,84 dengan kategori tidak konsisten, konsep tentang frekuensi pada gelombang stasioner sebesar 1,28 dengan kategori cukup konsisten dan konsep tentang panjang gelombang pada gelombang stasioner sebesar 0,76 dengan kategori tidak konsisten.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penulisan makalah ini terutama kepada guru, siswa dan kepala sekolah SMA Negeri 1 Cimahi atas dukungan dan partisipasinya dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Alfiani 2015 Analisis Profil Miskonsepsi dan Konsistensi Konsepsi Siswa SMA pada Topik Suhu dan Kalor (*Prosiding Seminar Nasional Fisika SNF 2015*) vol IV
- [2] Tongchai A 2011 Consistency of Students' Conceptions of Wave Propagation: Findings from a Conceptual Survey in Mechanical Waves (*Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res*) vol 7 iss 2 pp 1-11
- [3] Mardiana R Analisis Konsistensi Konsepsi Siswa Menggunakan Model Analisis Berdasarkan Pengalaman Belajar Fisika pada Materi Gelombang (*Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains*) vol 20 no 1 hal
- [4] Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) 18 November 2014 *Kamus Versi Online/Daring (dalamjaringan)* <http://kbbi.web.id>
- [5] Crouch C 15 Januari 2016 *Interactive Lecture Demonstration* <http://serc.carleton.edu/introgeo/demonstrations/index.html>
- [6] Nieminen P Savinainen A and Viiri J 2010 Force Concept Inventory-based Multiple-choice Test for Investigating Students' Representational Consistency (*Physical Review Special Topics - Physics Education Research*) vol 6 no 2 pp 020109.