



STUDI KASUS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS *OPEN-ENDED TEST* PADA MATERI GERAK HARMONIK

Esti Maras Istiqlal

Magister Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, Indonesia

E-mail: estimaras@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI di SMAN 27 Garut pada materi gerak harmonik. Berpikir kritis merupakan pemikiran masuk akal dan reflektif yang berfokus pada pengambilan keputusan tentang apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Penelitian ini terdiri dari 30 orang yang terdiri dari 19 orang perempuan dan 11 orang laki-laki. Metode penelitian ini merupakan studi kasus *single case* dimana penelitian dilakukan untuk meneliti kondisi dan situasi yang sedang terjadi, sehingga memberikan gambaran berdasarkan fakta yang dijumpai di lapangan bertujuan untuk mencari keterangan secara faktual. Masalah yang diteliti yaitu keterampilan berpikir kritis dan motivasi siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes keterampilan berpikir kritis dengan soal essay sebanyak 4 soal. Rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa pada setiap indikator dengan persentase untuk indikator mencontohkan (72.22%), mendeskripsikan menyimpulkan (55.56%), menafsirkan (41,67), membandingkan (47,22%), menjelaskan (57.64 %) menentukan (72.22 %) dan mengklasifikasikan (61.11 %). Dari hasil penelitian tersebut beberapa indikator dari keterampilan berpikir siswa masih rendah.

Kata kunci: Gerak harmonik sederhana, Keterampilan berpikir kritis, *Open-ended test*,

ABSTRACT

This study aims to determine the critical thinking skills of class XI students in one of the high schools in Garut district on harmonic motion material. Critical thinking is sensible and reflective thinking that focuses on making decisions about what to believe or do. This research consisted of 30 people consisting of 19 women and 11 men. This research method is a single case case study where research is conducted to examine the conditions and situations that are happening, so as to provide a picture based on the facts found in the field aimed at finding information factually. The problems studied were critical thinking skills and student motivation. The instrument used in this study was a critical thinking skills test with 4 question essays. The low critical thinking skills of students on each indicator with the percentage for indicators exemplifying (72.22%), describing conclusions (55.56%), interpreting (41.67), comparing (47.22%), explaining (57.64%) determining (72.22%) and classifying (61.11%). From the results of these studies several indicators of students' thinking skills are still low.

Keywords: Critical thinking skills, Harmonic motion material, Open-ended Test

PENDAHULUAN

Banyak peneliti mengusulkan pandangan yang berbeda mengenai definisi berpikir kritis. Sebagai contoh, beberapa menganggap berpikir kritis sebagai keterampilan [1,2], beberapa sebagai proses [3,4], dan beberapa sebagai prosedur [5,6]. Dalam meringkas ketiga gagasan ini, pemikiran kritis dapat dianggap sebagai proses kognitif yang kompleks yang melibatkan interaksi antara pengetahuan, niat, dan keterampilan pelajar dengan skenario di sekitarnya. Dengan demikian, pelajar harus menetapkan serangkaian

kriteria penilaian yang efektif dan masuk akal untuk mengklarifikasi dan memperkirakan masalah untuk pengambilan keputusan dan penyelesaian masalah. Keterampilan berpikir kritis belum diperiksa dalam bentuk lembar item karena ada sejumlah kecil item yang mengukur kinerja pembelajaran fisika dalam hal keterampilan berpikir kritis. Alat penilaian yang digunakan oleh guru memainkan peran penting dalam menilai prestasi siswa dan pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, alat penilaian tidak hanya berguna untuk memeriksa penguasaan siswa, tetapi juga untuk meningkatkan kemampuan berpikir mereka.



Para peneliti telah mengembangkan alat untuk secara efektif mengevaluasi kemampuan berpikir kritis peserta didik dari aspek keterampilan. Sebagai contoh, Michelli, Pines, dan Oxman-Michelli [7] dan Ennis dan Norris [8] semua percaya bahwa berpikir kritis melibatkan banyak keterampilan kognitif dan meta-kognitif, termasuk analisis, interpretasi, induksi, penjelasan, evaluasi, penggunaan kreatif informasi, penarikan kesimpulan, interaksi dengan orang lain, dan pengaturan diri. Namun demikian, Cornell Critical Thinking Test (Level X) terutama mengukur empat keterampilan: induksi, kredibilitas, deduksi, dan identifikasi asumsi. Cornell Critical Thinking Test (Level Z) terutama mengukur tujuh keterampilan: induksi, kredibilitas, prediksi dalam eksperimen perencanaan, semantik, deduksi, definisi, dan identifikasi asumsi. Penilaian Berpikir Kritis Watson-Glaser terutama mengukur lima keterampilan: interpretasi, deduksi, pengakuan asumsi, induksi, dan evaluasi argument [9]. Ennis [10] mengatakan bahwa keterampilan berpikir kritis mencakup beberapa aspek, yaitu penjelasan dasar, dasar pengambilan keputusan, kesimpulan, penjelasan lebih lanjut, anggapan dan kombinasi, dan keterampilan tambahan lainnya. Dalam menguji keterampilan berpikir kritis, Ennis [11] menyatakan bahwa masalah terbuka cocok untuk menilai pemikiran kritis karena dapat diadaptasi dengan mudah dan lebih komprehensif. Masalah terbuka adalah pertanyaan atau masalah yang memiliki lebih dari satu kemungkinan jawaban dan lebih dari satu strategi untuk menjawab. Berdasarkan kompleksitas informasi yang ditampilkan pada masalah, Ennis [11] membagi masalah terbuka menjadi tiga struktur, yaitu struktur tinggi, struktur sedang, dan struktur minimal.

Open-ended test adalah pertanyaan atau masalah yang memiliki lebih dari satu jawaban yang benar dan lebih dari satu strategi untuk mendapatkan jawaban yang tepat. Penilaian bentuk uraian memiliki beberapa keunggulan utama yaitu (1) memungkinkan guru untuk menyelidiki tingkat pencapaian target kemampuan siswa pada berpikir tingkat tinggi. (2) Penilaian bentuk uraian dapat diintegrasikan ke dalam proses belajar mengajar dengan menggunakan berbagai cara yang produktif. (3) penilaian

uraian juga dapat memperlihatkan proses berpikir, ketelitian dan sistematika penyusunan yang dapat dilihat melalui langkah langkah penyelesaian soal, serta dapat diketahui kesulitan yang dialami siswa sehingga memungkinkan dilakukannya perbaikan.

Dalam fisika, gerak harmonik sederhana adalah jenis gerakan periodik atau gerak osilasi di mana gaya pemulih berbanding lurus dengan perpindahan dan bertindak dalam arah yang berlawanan dengan perpindahan. Gerakan harmonik sederhana dapat berfungsi sebagai model matematika untuk berbagai gerakan, seperti osilasi pegas. Selain itu, fenomena lain dapat diperkirakan dengan gerakan harmonik sederhana, termasuk gerakan pendulum sederhana serta getaran molekuler. Gerakan harmonik sederhana dicirikan oleh gerakan massa pada pegas ketika dikenakan gaya pemulihan elastis linier yang diberikan oleh Hukum Hooke. Gerakan ini sinusoidal dalam waktu dan menunjukkan frekuensi resonansi tunggal. Agar gerakan harmonik sederhana menjadi model yang akurat untuk pendulum, gaya total pada objek di ujung pendulum harus proporsional dengan perpindahan. Ini akan menjadi perkiraan yang baik ketika sudut ayunan kecil. Gerakan harmonik sederhana memberikan dasar untuk karakterisasi gerakan yang lebih rumit melalui teknik analisis Fourier. Gerakan partikel yang bergerak sepanjang garis lurus dengan akselerasi yang selalu menuju titik tetap pada garis dan yang besarnya sebanding dengan jarak dari titik tetap disebut gerak harmonik sederhana. Dalam diagram, sebuah osilator harmonik sederhana, yang terdiri dari bobot yang melekat pada salah satu ujung pegas, ditunjukkan. Ujung pegas yang terhubung ke penyangga kaku seperti dinding. Jika sistem dibiarkan diam pada posisi setimbang maka tidak ada gaya total yang bekerja pada massa. Namun, jika massa dipindahkan dari posisi kesetimbangan, pegas memberikan gaya elastis yang memulihkan yang mematuhi hukum Hooke.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat dilatihkan secara maksimal apabila siswa sudah memiliki keterampilan berpikir kritis dengan baik. Melalui keterampilan berpikir kritis diharapkan siswa memiliki kemampuan mengklarifikasi penjelasan dasar, membuat

keputusan, menyimpulkan dan mengklarifikasi lebih lanjut terhadap materi pembelajaran dengan baik.

METODE

Partisipan

Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Garut. Sampel berjumlah 30 orang yang terdiri dari 19 orang perempuan dan 11 orang laki-laki (rata-rata usia sekitar 16 tahun). Teknik sampling yang digunakan adalah *random sampling*.

Instrumen

Instrumen yang digunakan adalah instrumen tes keterampilan berpikir kritis berupa *open-ended test* berupa essay. Pertanyaan tes berpedoman pada aspek

keterampilan berpikir kritis yang dibatasi pada indikator mencontohkan, mendeskripsikan menyimpulkan, menafsirkan, membandingkan, menjelaskan, menentukan dan mengklasifikasikan. Hasil tes keterampilan berpikir kritis dianalisis dengan menggunakan *rasch model*. Metode yang digunakan dalam studi kasus ini adalah penelitian studi kasus tunggal holistik (*holistic*) yang memiliki satu unit analisis. Hasil uji reliabilitas menggunakan analisis *Rasch*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis, didapat bahwa keterampilan berpikir kritis siswa untuk masing-masing indikator dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Persentase Jawaban untuk Setiap Indikator

Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Persentase Jawaban
Inferensi	3,33%
Klarifikasi lanjut	56,67%
Klarifikasi dasar	23,33%
Dasar dalam mengambil keputusan	16,67%
Kriteria	rendah

Indikator keterampilan berpikir kritis untuk interferensi memperoleh persentase paling kecil yaitu 3,33% dari 30 orang hanya 1 orang yang mampu menjawab soal yang diberikan dengan tepat. Indikator klarifikasi lanjut justru memperoleh hasil yang lebih besar dibanding indikator lainnya yaitu 56,67%, artinya sebanyak 17 orang yang mampu menjawab untuk indikator tersebut. Adapun soal yang diberikan adalah sebagai berikut:

Soal 1 (interferensi): Doni tertarik untuk mengetahui hubungan kekakuan pegas/koefisien pegas terhadap pertambahan panjang pegas jika diberi gaya yang sama. Dia berhipotesis bahwa semakin kaku pegas, maka pertambahan panjang pegas semakin kecil. Doni menyiapkan 3 jenis pegas dari bahan yang berbeda yaitu pegas A (kuningan), pegas B (aluminium) dan pegas C (besi). Pegas digantung pada statif dan diukur panjang mula-mula, kemudian pegas digantungi beban dan diukur panjang akhirnya sehingga didapatkan pertambahan panjang. Percobaan ini dilakukan untuk ketiga pegas. Hasil percobaan menunjukkan hubungan pertambahan panjang pegas:

$\Delta x_C < \Delta x_B < \Delta x_A$ Doni menyimpulkan bahwa pegas C (besi) yang paling kaku dari pegas yang lain, maka pertambahan panjang semakin kecil. Dari kesimpulan Doni diatas, bagaimana penjelasan mengenai pertanyaan dibawah terkait dengan eksperimen terhadap kesimpulan yang didapat? (a) Apakah desain eksperimennya (perhatikan aspek variabel bebas, variabel terikat) tepat untuk menghasilkan kesimpulan yang benar? Jelaskan jawabanmu! (b) Apakah desain eksperimennya perlu diperbaiki? Jika ya, buatlah perbaikannya!

Soal 2 (klarifikasi lanjut): Ketika kita bermain ayunan di taman bermain, ayunan akan bergerak ke depan dan ke belakang secara terus menerus. Gerakan ayunan ini disebut gerak harmonik sederhana. Ayunan yang kita mainkan bergerak ke depan dan ke belakang karena adanya gaya pemulih. Dari kasus tersebut, bagaimanakah gaya pemulih yang menyebabkan anak bisa berayun ke depan dan ke belakang? Sehingga kita bisa mendefinisikan gaya pemulih adalah gaya yang selalu membawa benda pada titik setimbangnya! Jelaskan dengan menggunakan diagram gaya!

Siswa menjawab salah dapat terjadi karena beberapa hal. Pertama, guru berasumsi bahwa siswa telah memahami pertambahan panjang suatu bahan dipengaruhi oleh koefisien suatu pegas. Dengan asumsi tersebut, dalam proses pembelajaran guru tidak melatih proses berpikir kritis siswa dalam memecahkan suatu persoalan. Namun pada kenyataannya siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal hubungan pertambahan panjang dengan koefisien pegas dalam bentuk essay yang melatih proses berpikir kritis. Hal ini sesuai dengan penelitian Palanisamy, dkk. [12] yang menyatakan bahwa siswa kesulitan menyelesaikan soal berbentuk aplikasi dibandingkan dengan analitis dari gerak harmonik sederhana. Kedua, apabila dianalisis dari indikator klarifikasi lanjut, siswa dapat menjelaskan tentang gaya pemulih, namun ada beberapa siswa yang belum tepat dalam mengubahnya dalam bentuk diagram gaya dengan tepat. Ketiga, diagram gaya yang dibuat oleh beberapa siswa kurang presisi, sehingga tidak sesuai dengan penulisan vektor. Keempat, pada proses pembelajaran kurang melatih membuat diagram gaya dan keterampilan berpikir kritis dengan

menyelesaikan masalah dalam bentuk analitis maupun aplikasi.

Berdasarkan hasil tersebut, terlihat bahwa siswa masih belum memiliki kemampuan berpikir kritis dengan baik. Siswa hanya mampu klarifikasi lanjut dan mengklarifikasi dasar secara logis. Keterampilan berpikir kritis pada aspek inferensi merupakan aspek yang hanya berkaitan dengan generalisasi kesimpulan dari sebuah desain percobaan yang telah dilakukan. Padahal makna inferensi lebih luas yaitu tidak hanya mengandalkan hasil kesimpulan suatu eksperimen tetapi mampu menangkap makna dari kesimpulan yang didapat, sehingga mampu mengeneralisasikan kesimpulan dengan makna sama tetapi desain percobaan yang berbeda.

Analisis data yang dilakukan sebagai cara untuk mengamati sejauh mana keterampilan berpikir kritis yang dimiliki siswa. Analisis ini menggunakan instrumen berupa *open-ended test* pada materi gerak harmonik sederhana. Data skor digunakan untuk mengidentifikasi Person Reliability, Item Reliability, dan Cronbach alpha dari instrumen keterampilan berpikir kritis siswa yang ditunjukkan pada Gambar 1.

```

INPUT: 30 Person 4 Item REPORTED: 30 Person 4 Item 5 CATS MINISTEP 3.75.6
-----
SUMMARY OF 30 MEASURED Person
-----
|          TOTAL          |          MODEL          |          INFIT          |          OUTFIT          |
|          SCORE          |          ERROR          |          MNSQ          |          MNSQ          |
|          COUNT          |          MEASURE          |          ZSTD          |          ZSTD          |
|-----|-----|-----|-----|
| MEAN          7.5          |          .03          |          .51          |          .95          |
| S.D.          2.5          |          .78          |          .15          |          .58          |
| MAX.          12.0         |          1.04         |          1.16         |          2.53         |
| MIN.          1.0          |          -2.86         |          .45          |          .11          |
|-----|-----|-----|-----|
| REAL RMSE          .58          |          TRUE SD          .53          |          SEPARATION          .92          |
| MODEL RMSE          .54          |          TRUE SD          .57          |          SEPARATION          1.07          |
| S.E. OF Person MEAN = .15          |
|-----|-----|-----|-----|
| Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .96          |
| CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .06          |
|-----|-----|-----|-----|
SUMMARY OF 4 MEASURED Item
-----
|          TOTAL          |          MODEL          |          INFIT          |          OUTFIT          |
|          SCORE          |          ERROR          |          MNSQ          |          MNSQ          |
|          COUNT          |          MEASURE          |          ZSTD          |          ZSTD          |
|-----|-----|-----|-----|
| MEAN          56.0         |          .00          |          .18          |          .93          |
| S.D.          21.3         |          .63          |          .03          |          .29          |
| MAX.          87.0         |          .92          |          .23          |          1.25         |
| MIN.          27.0         |          -.87         |          .16          |          .47          |
|-----|-----|-----|-----|
| REAL RMSE          .19          |          TRUE SD          .60          |          SEPARATION          3.17          |
| MODEL RMSE          .18          |          TRUE SD          .61          |          SEPARATION          3.29          |
| S.E. OF Item MEAN = .37          |
|-----|-----|-----|-----|
| UMEAN=.0000 USCALE=1.0000          |
| Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -1.00          |
    
```

Gambar 1. Ringkasan statistik person dan item reliability

Gambar 1 menunjukkan nilai reliabilitas person 0,46 dan 0,53, yang reliabilitas untuk person termasuk dalam kategori rendah. Sedangkan nilai reliabilitas item 0,91 dan 0,92, yang item soal memiliki reliabilitas dalam kategori baik dengan nilai alpha Cronbach 0,06 termasuk kategori yang rendah.

PENUTUP

Temuan penelitian ini memastikan bahwa soal keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan memiliki hasil yang relatif rendah. Indikator keterampilan berpikir kritis yang diuji meliputi inferensi, klarifikasi lanjut, klarifikasi dasar dan dasar dalam mengambil keputusan atau dukungan. Dengan demikian, hal ini dapat dilihat bahwa siswa yang mampu menjawab dengan baik untuk indikator inferensi hanya satu orang. Sebaliknya ada 17 orang yang mampu menjawab soal dengan indikator klarifikasi lanjut. Namun, kesimpulan tidak dapat ditarik dari penelitian ini karena tidak ada pemeriksaan pada perbedaan yang signifikan secara statistik. Untuk alasan ini, ada kebutuhan untuk penelitian lebih lanjut. Disarankan bahwa peneliti masa depan menggunakan sampel yang lebih besar untuk lebih memvalidasi instrumen. Selain itu, validitas prediktif dapat dievaluasi. Para peneliti dapat menyelidiki apakah keterampilan berpikir kritis siswa kelas sebelas dapat dibina dengan program intervensi khusus seperti pembelajaran berbasis masalah dengan pembelajaran memetakan pelajaran. Studi lain dapat menyelidiki hubungan antara keterampilan berpikir kritis Sains dan keterampilan berpikir kritis umum lainnya atau prestasi Sains. Selain itu, tes khusus untuk masing-masing atau aspek signifikan lainnya dari keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Halpern, D. F. (1997). *Critical thinking across the curriculum: A brief edition of thought and knowledge*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- [2] Paul, R. W. (1990). *Critical thinking: What every person needs to survive in a rapidly changing world*. Rohnert Park, CA: The Center for Critical Thinking &

Moral Critique, Sonoma State University.

- [3] Chaffee, J. (1990). *Thinking critically (3rd ed)*. Boston: Houghton Mifflin.
- [4] Facione, P. A., Sanchez, C. A., Facione, N. C., & Gainen, J. (1995). The dispositions toward critical thinking. *The Journal of General Education*, 44(1), 1–25.
- [5] Bailin, S., Case, R., Coombs, J. R., & Daniels, L. B. (1999). Common misconceptions of critical thinking. *Journal of Curriculum Studies*, 31(3), 269–283.
- [6] Marzano, R. J., Brandt, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F., Presseisen, C. S., Rankin, S. C., & Suhor, C. (1988). *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- [7] Michelli, N. M., Pines, R., & Oxman-Michelli, W. (1990). *Collaboration for critical thinking in teacher education: The Montclair state college model*. Upper Montclair, NJ: Institute for Critical Thinking.
- [8] Ennis, R. H. (1989). Critical thinking and subject specificity: Clarification and needed research. *Educational Researcher*, 18(3), 4–10.
- [9] Watson, G., & Glaser, E. (1964). *Critical thinking appraisal manual*. NY: Harcourt, Brace, and World.
- [10] Ennis R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Disposition and Abilities*.
- [11] Ennis R. H. (2001). *Critical Thinking Assessment*.
- [12] Palanisamy, G., dkk. (2017). A Case Study on Simple Harmonic Motion and Its Application. *International Journal of Latest Engineering and Management Research (IJLEMR)*.