

## IMPLEMENTASI TES BERPIKIR KRITIS PADA MATERI KALOR DENGAN FORMAT DUA TINGKAT

**Khoiro Mahbubah<sup>1</sup>, Dadi Rusdiana<sup>2</sup>, Enjang A. Juanda<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi IPA, Universitas Islam Lamongan, Jl. Veteran Lamongan, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung  
40154, Jawa Barat, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Pendidikan Elektro, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung  
40154, Jawa Barat, Indonesia

khoiromahbubah.me@gmail.com

### ABSTRAK

Keterampilan berpikir kritis adalah salah satu yang harus dimiliki siswa pada abad 21. Hal ini menuntut siswa dapat memecahkan permasalahan yang dihadapinya. Oleh karena itu, dibutuhkan instrumen tes yang dapat mengases keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan tes keterampilan berpikir kritis siswa SMA dengan format format dua tingkatterkait materi suhu dan kalor. Metode penelitian yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation) yang dilaksanakan siswa kelas 11 SMA yang telah belajar materi suhu dan kalor. Jumlah responden penelitian sebanyak 30 siswa kelas 11 di salah satu SMA di kota Bandung. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes keterampilan berpikir kritis framework Halpern yang diadaptasi oleh Tiruneh dengan format two tier test. Hasil diperoleh bahwa instrumen tes keterampilan berpikir kritis terkait materi suhu dan kalor dengan format two tier test dapat mengasesketerampilan berpikir kritis siswa. Dengan demikian, hasil pengembangan tes keterampilan berpikir kritis dengan format two tier test ini berpotensi untuk dijadikan salah satu instrumen tes mengases dan melatih keterampilan berpikir siswa.

**Kata Kunci:** Keterampilan Berpikir Kritis; Two Tier Test; Suhu dan Kalor

### 1. PENDAHULUAN

Keterampilan berpikir kritis adalah salah satu keterampilan abad 21 yang sedang dikembangkan dan dilatihkan dalam pembelajaran. Keterampilan berpikir kritis didefinisikan sebagai proses disiplin intelektual secara aktif dan dengan keterampilan mengkonsep, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan atau mengevaluasi informasi dengan mengobservasi, refleksi, penalaran, atau komunikasi sebagai petunjuk keyakinan dan pengambil keputusan pada masalah yang dihadapi (Saade & Thomas, 2012). Selain dengan berbagai model pembelajaran, dibutuhkan instrumen yang tepat untuk mengases keterampilan berpikir kritis dan melatih siswa dalam menyelesaikan masalah yang bersifat *higher order thinking*. Beberapa instrumen tes mengases keterampilan berpikir kritis pada konsep fisika banyak dikembangkan oleh peneliti (Ritdamaya & Suhandi). Namun, kategori atau indikator ketrampilan berpikir kritis kebanyakan belum mengadaptasi keterampilan berkritis ilmiah.

Instrumen berpikir kritis dengan format *format dua tingkat* dapat mengases berpikir kritis sehingga merujuk prinsip penskoran berpikir kritis. Peserta didik akan memilih jawaban pada *tier* pertama dengan logika mereka dan memberikan penjelasan secara logis sesuai dengan respon mereka pada *tier* pertama (Gurel, 2015). Keterampilan berpikir kritis merupakan proses

penalaran dan analisis pemikiran yang digunakan untuk membuat keputusan dan memecahkan masalah yang meningkatkan pemahamannya. Hal tersebut dapat ditunjukkan dari jawaban yang diajukan siswa yang dapat menggambarkan proses bagaimana proses berpikir siswa.

### 2. METODE

Pengembangan tes keterampilan berpikir kritis dengan format *format dua tingkat* yang dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation and evaluation*) diharapkan dapat mengases keterampilan berpikir kritis siswa terkait materi suhu dan kalor.

Subjek penelitian ini adalah 30 siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Siswa tersebut terdiri dari 14 laki-laki dan 16 perempuan dengan rentang usia 16-17 tahun. Subjek penelitian ini telah mempelajari materi Suhu dan Kalor.

Desain penelitian yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahap (Samsudin, Suhandi, Rusdiana, & Kaniawati, 2016). Kelima tahap tersebut meliputi (1) menganalisis (*analysis*), (2) mendefinisikan (*define*), (3) mengembangkan (*development*), (4) implementasi (*implementation*) dan (5) mengevaluasi (*evaluation*).

5.2 Instrumen penelitian yang dikembangkan adalah instrument test berjumlah 15 soal berpikir kritis framework Halpern yang dikembangkan oleh Tiruneh menjadi 23 domain spesifik berpikir kritis yang bersifat ilmiah (Tiruneh, Cock, Weldeclassie, Elen, & Janssen, 2017). Tetapi pada penelitian ini hanya dibatasi untuk beberapa domain berpikir kritis, seperti pada Tabel 1.

5.3

5.4 **Table 1. Kategori dan domain spesifik berpikir kritis**

Kategori berpikir kritis	Domain spesifik berpikir kritis	Deskripsi domain spesifik berpikir kritis
Penalaran (Reasoning)	Mengevaluasi kesahihan data	Menilai kesahihan data hasil suatu penyelidikan berdasarkan kriteria dan standar yang ada.
Menguji hipotesis (Hypothesis testing)	Menentukan informasi tambahan yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan	Menentukan apakah informasi yang diberikan tentang suatu peristiwa sudah cukup untuk menarik kesimpulan atau perlu ada penambahan informasi
Menganalisis argumentasi (argument analysis)	Mengkritisi kevalidan suatu generalisasi yang diambil dari hasil sebuah eksperimen	Menilai kevalidan generalisasi hasil suatu eksperimen berdasarkan kriteria yang ada
	Menilai kredibilitas sumber informasi	Menilai apakah informasi atau pernyataan yang diberikan oleh suatu sumber informasi memiliki kredibilitas atau tidak.
	Menyimpulkan dengan memilih pernyataan	Memilih pernyataan yang paling tepat dari serangkaian

Kategori berpikir kritis	Domain spesifik berpikir kritis	Deskripsi domain spesifik berpikir kritis
	yang benar dari serangkaian pernyataan yang diberikan	pernyataan yang disajikan terkait suatu fenomena atau percobaan fisika.
Menganalisis kemungkinan dan ketidakpastian (likelihood and uncertainty analysis)	Memprediksi kemungkinan atau peristiwa fisis yang akan terjadi	Memperkirakan peristiwa fisis akan terjadi berdasarkan pengetahuan yang dimiliki
Menyelesaikan masalah dan membuat keputusan (problem solving and decision making)	Mengidentifikasi alternatif solusi terbaik berdasarkan masalah.	Memilih alternatif solusi dari beberapa kemungkinan yang disajikan berdasarkan pengetahuan yang dimiliki

### 3. PEMBAHASAN

Instrumen berpikir kritis dengan format *format dua tingkat* merupakan pengembangan instrumen test berpikir kritis format *format dua tingkat* terkait materi suhu dan kalor dengan *framework* Halpern. Pengembangan instrumen test ini dilakukan mengadaptasi model pengembangan ADDIE yang meliputi (1) analisis, (2) desain, (3) develop, (4) implementasi dan (5) evaluasi.

#### 3.1 Analisis

Penelitian ini diawali tahap analisis untuk menentukan masalah yang dikaji. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*), kompetensi yang harus dimiliki peserta didik agar memecahkan suatu masalah yang dihadapinya, sehingga menjadi salah satu kompetensi dalam pembelajaran fisika dalam kurikulum pendidikan nasional (Kemendikbud, 2016)

#### 3.2 Desain

Setelah melalui tahap analisis, peneliti mendesain instrumen berpikir kritis dengan format *dua tingkat test*. Desain konstruksi instrumen tes merujuk *scaffolding* proses konstruksi instrumen tes domain kognitif yang dikembangkan oleh (Arif, Suhandi, Kaniawati, & Setiawan, 2017) yang diadaptasi untuk

konstruksi instrumen keterampilan berpikir kritis dengan format *dua tingkat test*. Hal ini bertujuan item soal menggambarkan domain spesifik berpikir kritis yang akan diukur serta kalimat yang dijelaskan pada tiap soal juga harus jelas dan sesuai yang kemampuan peserta didik yang akan diuji (Venburgh, Francois, & Janssen, 2013). Matriks *scaffolding* yang diadaptasi menjadi 3 tahap dan disajikan pada Tabel 2.


**Tabel 2. Matriks *Scaffolding* konstruksi instrumen tes berpikir kritis dengan format *dua tingkat test***

Kategori berpikir kritis	Domain spesifik berpikir kritis	Operasional indikator	Stimulus soal	Rubrik Penskoran
Menguji hipotesis ( <i>Hypothesis testing</i> )	Menyimpulkan informasi dari hasil identifikasi masalah yang tersaji	Dapat menyimpulkan informasi berdasarkan hasil identifikasi yang terkait konsep perubahan wujud zat	Skenario soal	Stimulus soal Stem soal Opsi jawaban
			Rubrik Penskoran	

### 3.3 Pengembangan

Tahap pengembangan adalah proses realisasi dari tahap desain. Rancangan instrumen tes sudah dibuat dengan mengadaptasi konstruksi *scaffolding* yang disesuaikan dengan instrumen tes berpikir kritis terkait materi suhu dan kalor. Pada tahap ini disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Matriks proses *scaffolding* realisasi instrumen tes berpikir kritis dengan format *dua tingkat test***

Kategori berpikir kritis	Domain spesifik berpikir kritis	Operasional indikator	Deskripsi soal	Rubrik penskoran										
Menguji hipotesis ( <i>Hypothesis testing</i> )	Menyimpulkan informasi dari hasil identifikasi masalah yang tersaji	Dapat menyimpulkan informasi berdasarkan hasil identifikasi yang terkait konsep perubahan wujud zat	<p><b>Stimulus Soal</b> Suci mengeluarkan batu es yang suhunya <math>-5^{\circ}\text{C}</math> dari dalam lemari es dan kemudian ditaruh di atas meja. Setelah beberapa lama es yang disimpan di atas meja tersebut mencair sebagian yang ditandai dengan adanya genangan air di atas meja. Berdasarkan pengetahuannya tentang titik lebur es, Suci menyimpulkan bahwa suhu es yang sedang melebur di atas meja adalah <math>0^{\circ}\text{C}</math>.</p>  <p>Gambar 1. proses perubahan wujud pada es mencair</p>	<p>Kata kunci: Informasi pada soal belum cukup dan kesimpulan belum tentu benar, karena titik lebur es dipengaruhi oleh tekanan udara pada lingkungan.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Skor</th> <th>Kriteria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>Memilih jawaban benar dan memberikan penjelasan jelas, fokus dan akurat.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Memilih jawaban benar dan memberikan penjelasan yang kurang fokus dan tidak lengkap.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Memilih jawaban benar dan tidak memberikan penjelasan.</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Tidak menjawab</td> </tr> </tbody> </table>	Skor	Kriteria	3	Memilih jawaban benar dan memberikan penjelasan jelas, fokus dan akurat.	2	Memilih jawaban benar dan memberikan penjelasan yang kurang fokus dan tidak lengkap.	1	Memilih jawaban benar dan tidak memberikan penjelasan.	0	Tidak menjawab
Skor	Kriteria													
3	Memilih jawaban benar dan memberikan penjelasan jelas, fokus dan akurat.													
2	Memilih jawaban benar dan memberikan penjelasan yang kurang fokus dan tidak lengkap.													
1	Memilih jawaban benar dan tidak memberikan penjelasan.													
0	Tidak menjawab													

### 3.4 Implementasi

Tahap implementasi ini instrumen tes berpikir kritis dengan format *dua tingkat* yang telah dikembangkan pada tahap sebelumnya. Instrumen tes diujikan pada 1 kelas agar dapat dievaluasi kelayakan instrumen tes tersebut dan direvisi untuk produk akhir instrumen tes. Instrumen tes diimplementasikan pada kelas 11 SMA Negeri di salah satu di kota Bandung yang sudah mempelajari materi suhu dan kalor. Pada Gambar 1. menyajikan instrument tes yang diimplementasikan pada tahap ini.

**Soal ke 12**

Suci mengeluarkan batu es yang suhunya  $-5^{\circ}\text{C}$  dari dalam lemari es dan kemudian ditaruh di atas meja. Setelah beberapa lama es yang disimpan di atas meja tersebut mencair sebagian yang ditandai dengan adanya genangan air di atas meja seperti pada gambar di bawah ini. Berdasarkan pengetahuannya tentang titik lebur es, Suci menyimpulkan bahwa suhu es yang sedang melebur di atas meja adalah  $0^{\circ}\text{C}$ .



Menurut Kamu apakah informasi yang diberikan pada soal sudah cukup untuk menyimpulkan tentang suhu es yang sedang melebur? Jadi apakah kesimpulan yang diambil Suci sudah tepat atau belum?

**Opsi jawaban**

- A. Informasi pada soal cukup dan kesimpulan Suci tepat
  - B. Informasi pada soal tidak cukup dan kesimpulan Suci belum tentu tepat
- Berikan alasan atas pilihan jawabanmu!

Gambar 1. Instrumen tes berpikir kritis yang diujikan pada tahap implementasi

**3.5 Evaluasi**

Proses tahap evaluasi dilaksanakan untuk mengetahui instrumen tes yang diujikan (implementasikan) sesuai dengan harapan atau tidak. Selain itu, untuk mengetahui pada bagian instrumen tes yang tidak difahami oleh siswa sehingga harus direvisi untuk menyempurnakan instrumen tes yang telah dikembangkan. Hasil pada tahap implementasi didapatkan hasil pada Tabel 4.

**Tabel 4. Respon siswa pada tes keerampilan berpikir kritis**

No	Skor rata-rata
1	0,52
2	0,84
3	0,97
4	0,94
5	0,61
6	0,61
7	0,71

No	Skor rata-rata
8	0,81
9	1,03
10	1,52
11	1,19
12	1,00
13	0,90
14	0,97
15	1,00

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa tes keterampilan berpikir kritis dengan format *format dua tingkat* efektif dalam mengases keterampilan berpikir kritis siswa terkait materi suhu dan kalor.

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan analisis data, dapat disimpulkan pengembangan instrumen tes berpikir kritis dengan format *format dua tingkat* dengan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, develop, implementation and evaluation*) efektif dalam mengases berpikir kritis terkait suhu dan kalor pada siswa kelas 11 SMA.

**REFERENSI**

Arif, W., Suhandi, A., Kaniawati, I., & Setiawan, A. (2017). Development Scaffolding for Construction of Evaluation Instrument Training Program on The Cognitive Domain for senior High School Physics Teacher and the same level. *Journal of Physics: Conference Series* 812 .

Gurel, D. K. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 11 (5) , 989-1008.

Kemendikbud. (2016). *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah SMA/MA Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Kemendikbud.

Mabrurroh, F., & Suhandi, A. (2017). Construction of Critical Thinking Skills Test Instrument Related The Concept On Sound Wave. *Journal of Physics: Conference Series* 812 .

Ritdamaya, D., & Suhandi, A. (n.d.). Konstruksi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis Terkait Materi Materi Suhu dan Kalor . *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika* .

Saade, R. G., & Thomas, J. D. (2012). Critical Thinking in E-Learning Environment. *Computer in Human Behavior* .

- Samsudin, A., Suhandi, A., Rusdiana, D., & Kaniawati, I. (2016). Preliminary Design of ICI- based Multimedia for Re-conceptualizing Electric Conceptions at Universitas Pendidikan Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series* 739 .
- Tiruneh, D., Cock, M., Weldeslassie, A., Elen, J., & Janssen, R. (2017). Measuring Critical Thinking in Physics: Development and Validation of a Critical Thinking Test in Electricity and Magnetism. *International Journal of Science and Mathematics Education (15)* , 663-682.
- Venburgh, Francois, S., & Janssen, R. (2013). The Assessment of Critical Thinking Critically Assessed in Higher Education: A Validation Study of CCTT and the HTCA. *Education Research International* .