



## **Desain Pembelajaran untuk Menyelidiki Pengaruh *Representational Activity Tasks* terhadap Kemampuan Koherensi Representasi pada Materi Ayunan Bandul Sederhana**

**Qori Aina\*, Iyon Suyana, Arif Hidayat**

Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

---

### **Abstrak**

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang mempelajari berbagai fenomena di kehidupan sehari-hari. Pada saat mempelajari suatu konsep, prinsip maupun fenomena fisika peserta didik sering kali dihadapkan dengan berbagai representasi seperti persamaan matematis, grafik, tabel, dan diagram benda bebas. Untuk memperoleh sebuah pengetahuan yang utuh peserta didik dituntut untuk mencapai koherensi dari berbagai representasi yang digunakan. Akan tetapi, berdasarkan hasil studi pendahuluan ditemukan bahwa guru jarang sekali melatih kemampuan representasi secara eksplisit pada saat pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana desain pembelajaran untuk menyelidiki pengaruh *Representational Activity Tasks* terhadap kemampuan koherensi representasi peserta didik pada materi ayunan bandul sederhana. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* dengan desain penelitian pada model Three-D. Partisipan pada penelitian ini adalah dosen, guru mata pelajaran fisika, serta calon guru yang dimintai respon akademik terhadap desain pembelajaran yang disusun. Selain itu beberapa peserta didik di salah satu SMAN di Kota Bandung sebagai responden untuk melakukan uji soal tes koherensi representasi. Instrumen yang digunakan berupa angket respon akademik terhadap desain pembelajaran dan soal tes koherensi representasi. Hasil analisis respon akademik menunjukkan bahwa desain pembelajaran menunjukkan hasil validitas yang cukup tinggi sehingga bahan ajar telah siap diimplementasikan.

Masuk:  
18-08-2020  
Direvisi:  
11-12-2020  
Diterima:  
31-12-2020

---

**Kata kunci:**  
*Representational  
Activity Tasks*,  
Kemampuan  
koherensi representasi

### **PENDAHULUAN**

Kemampuan siswa dalam memahami konsep fisika salah satu faktornya ditentukan oleh bagaimana konsep itu direpresentasikan, baik secara lisan maupun tulisan (Sinaga, 2013). Pada saat proses pembelajaran peserta didik sering kali dihadapkan dengan berbagai representasi yang digunakan untuk memahami sebuah fenomena, eksperimen, dan konsep fisika. Dengan menggunakan representasi berbagai konsep fisika dapat lebih mudah dipahami dan dikomunikasikan (Meltzer, 2005). Prilaku

benda fisis seringkali dijelaskan secara verbal dan matematis, namun tak jarang diperlukan juga grafik untuk menjelaskan makna fisis pergerakannya (Opfermann dkk, 2017). Satu representasi saja tidak mampu menyampaikan seluruh informasi pada suatu fenomena fisika (Jong dan Meij, 2012). Oleh karena itu, pembelajaran menggunakan pendekatan multi-representasi dapat membantu peserta didik memahami sebuah konsep maupun fenomena fisika secara utuh.

Penggunaan multirepresentasi dalam pembelajaran fisika bergantung

---

\*Korespondensi: (Qori Aina) ✉(qoriaina@student.upi.edu) 📍(Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia)

pada kemampuan peserta didik untuk menggeneralisasi, menghubungkan, dan menerjemahkan beberapa representasi dengan tepat dan menggunakannya untuk menyelesaikan permasalahan, kemampuan ini disebut dengan kompetensi representasi (Dolin, 2007 dalam Scheid dkk, 2015 hlm. 239). Bagian penting dalam kompetensi representasi salah satunya bergantung pada kemampuan peserta didik untuk mencapai konsistensi dari seluruh informasi yang tumpang tindih dari serangkaian representasi (Scheid dkk, 2019). Kemampuan ini dikenal dengan kemampuan koherensi representasi peserta didik. Kemampuan koherensi representasi merupakan kunci untuk efektivitas dalam penggunaan multirepresentasi agar peserta didik memperoleh pengetahuan yang utuh dari proses pembelajaran yang telah dilakukan.

Akan tetapi, beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan koherensi representasi peserta didik masih rendah di berbagai tingkat umur (Scheid dkk, 2019). Salah satu contohnya adalah pada penelitian Nieminen, Savinainen dan Viiri pada tahun 2010 bahwa hanya terdapat 11% dari seluruh peserta didik yang dapat menggunakan representasi secara konsisten dari berbagai materi fisika (Nieminen dkk, 2010). Rendahnya kemampuan koherensi representasi ini dapat terjadi salah satunya akibat jaranganya peserta didik diajarkan bagaimana membangun hubungan berbagai representasi yang digunakan. Peserta didik hanya menggunakan representasi secara implisit, singkat dan agar cepat dipahami tanpa diajarkan proses koherensi representasi – representasi yang digunakan (Scheid dkk, 2019). Mayoritas guru hanya berfokus mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi ujian, tanpa berfokus pada cara menghubungkan beberapa representasi (Scheid dkk, 2018).

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu upaya untuk membantu peserta didik membangun koherensi setiap representasi yang

digunakan selama pembelajaran. Perlu dibentuk sebuah lembar kegiatan peserta didik yang melibatkan secara aktif dan eksplisit penggunaan multirepresentasi. Oleh karenanya, disusun *Representational Activity Tasks* merupakan tugas khusus yang terdiri dari dua atau lebih jenis representasi dan secara eksplisit meminta peserta didik untuk mengelaborasi beberapa hubungan dari representasi yang digunakan (Scheid dkk, 2015). RATs menuntut peserta didik secara eksplisit menafsirkan, menghubungkan, memetakan, membandingkan, memperbaiki, dan mengubah atau menyesuaikan potongan – potongan informasi pada sebuah representasi maupun antar format representasi (Scheid dkk, 2019).

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan diatas, peneliti tertarik membuat desain bahan untuk menyelidiki pengaruh *Representational Activity Tasks* terhadap kemampuan koherensi representasi peserta didik pada materi ayunan bandul sederhana.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan desain model pengembangan Three-D modifikasi desain yang dikembangkan oleh Thiagarajan dkk (1974). Partisipan pada penelitian ini terdiri dari beberapa ahli di bidang pendidikan fisika, guru mata pelajaran fisika pada jenjang SMA, calon guru di bidang pendidikan fisika, dan beberapa peserta didik salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Instrumen pada penelitian berupa angket respon akademik serta soal tes koherensi representasi. Data yang diperoleh dari angket respon akademik kemudian dianalisis menggunakan Aiken V test, CVR, dan CVI. Data yang diperoleh dari hasil uji tes koherensi representasi dianalisis menggunakan uji korelasi untuk melihat tingkat validitas dan Cronbach alpha untuk reliabilitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh respon akademik terhadap desain RPP, *Representational Activity Tasks*, dan tes koherensi representasi. Untuk desain RPP penilaian yang diberikan oleh responden berupa skor dengan skala satu sampai empat. Hasil yang diperoleh seperti terlihat pada tabel 1 diketahui bahwa desain RPP memiliki tingkat kesesuaian rata – rata pada kategori tinggi. Akan tetapi, beberapa responden masih memberikan saran perbaikan, sehingga desain RPP masih memerlukan sedikit perbaikan.

**Tabel 1. Hasil Respon Akademik terhadap Desain RPP**

Aspek Penilaian	Skor Aiken's V Test	Kategori
Format RPP	0,741	Tinggi
Perumusan IPK	0,648	Tinggi
Perumusan Tujuan	0,648	Tinggi
Pemilihan Materi	0,648	Tinggi
Pemilihan Sumber Belajar	0,621	Tinggi
Pemilihan Media	0,723	Tinggi
Metode Pembelajaran	0,667	Tinggi
Skenario Pembelajaran	0,644	Tinggi
Penilaian	0,407	Cukup Tinggi

Sedangkan hasil respon akademik untuk RATs diperoleh hasil seperti pada tabel 2 diketahui bahwa RATs memiliki tingkat kesesuaian rata – rata pada kategori tinggi. Akan tetapi, masih ada beberapa masukkan serta saran perbaikan

seperti pemilihan kata yang kurang tepat pada perumusan masalah maupun pertanyaan.

**Tabel 2. Hasil Respon Akademik terhadap RATs**

Aspek Penilaian	Skor Aiken's V Test	Kategori
Struktur RATs	0,709	Tinggi
Materi	0,699	Tinggi
Pertanyaan	0,655	Tinggi
Alokasi Waktu	0,600	Tinggi

Pada respon akademik untuk soal tes koherensi representasi yang diolah menggunakan CVI dan CVR yang dikembangkan oleh Lawshe 1975 berdasarkan lima aspek diperoleh pada tabel 3. Dari lima kategori penilaian tersebut diketahui bahwa skor CVR berkisar pada rentang 0,60 sampai 1,00, yang menurut Lawshe kriteria “sesuai” sampai “sangat sesuai”. Akan tetapi, ada beberapa soal yang masih memerlukan perbaikan, seperti pada nomor 4 dan nomor 5 pada kategori relevansi butir soal dengan IPK, dua orang responden menyatakan indikator pada butir soal tersebut masih kurang sesuai. Pemilihan kata kerja operasional masih kurang tepat untuk menggambarkan tujuan soal tersebut. Selain itu, nomor 1.a pada kriteria butir soal memenuhi konstruksi aturan pembuatan soal esai, salah satu responden memberikan masukkan agar kalimat stimulus diperbaiki lagi. Oleh karena itu, soal tes koherensi representasi masih memerlukan tahap revisi yang mengacu pada masukkan serta saran perbaikan yang diberikan responden pada lembar respon akademik.

**Tabel 3. Hasil Repon Akademik terhadap Tes Koherensi Representasi**

No. Soal	Relevansi butir soal dengan IPK	Relevansi materi dengan materi SMA	Konstruksi memenuhi aturan pembuatan soal esai	Bahasa pada soal sesuai Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	Representasi yang digunakan sudah sesuai dan tepat
----------	---------------------------------	------------------------------------	--	--	--

	<b>n<sub>e</sub></b>	<b>CVR</b>								
1.a.	10	1,00	10	1,00	8	0,60	8	0,60	10	1,00
1.b.	10	1,00	10	1,00	10	1,00	9	0,80	10	1,00
1.c.	10	1,00	10	1,00	10	1,00	9	0,90	10	1,00
2.	10	1,00	10	1,00	10	1,00	10	1,00	10	1,00
3.a.	10	1,00	10	1,00	9	0,80	10	1,00	10	1,00
3.b.	9	0,80	10	1,00	9	0,80	10	1,00	10	1,00
4.	8	0,60	10	1,00	10	1,00	10	1,00	10	1,00
5.	8	0,60	8	0,60	10	1,00	10	1,00	10	1,00
6.	9	0,80	9	0,80	9	0,80	10	1,00	10	1,00
<b>CVI</b>		<b>0,87</b>		<b>0,93</b>		<b>0,89</b>		<b>0,92</b>		<b>1,00</b>

Hasil uji coba tes koherensi representasi terhadap beberapa peserta didik di salah satu SMAN di Kota Bandung yang berupa soal uraian untuk menguji kemampuan koherensi representasi peserta didik. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan uji korelasi dan Cronbach Alpha. Terlihat bahwa masih ada soal yang memperoleh skor validasi berkisar 0,00 hingga 0,20 dengan kategori rendah

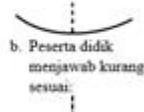
hingga sangat rendah. Ini menunjukkan beberapa soal masih perlu dipertimbangkan, digunakan namun melalui proses revisi atau tidak digunakan. Misalnya pada nomor 1.c. hanya beberapa peserta didik yang mampu memahami apa yang ditanyakan oleh soal tersebut, sehingga jawaban yang diberikan hanya berupa fenomena yang teramati saja.

**Tabel 4. Hasil Tes Uji Koherensi terhadap Tes Koherensi Representasi**

<b>Nomor Soal</b>	<b>Validitas</b>		<b>Reliabilitas</b>
	<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>	
1.a.	0,801133	Tinggi	0,744344 (Tinggi)
1.b.	0,016817	Sangat Rendah	
1.c.	0,197041	Sangat Rendah	
2.	0,889259	Tinggi	
3.a.	0,589114	Agak Rendah	
3.b.	0,671338	Cukup	
4.	0,478397	Agak Rendah	
5.	0,201802	Rendah	
6.	0,842146	Tinggi	

Berdasarkan hasil tersebut, bahan ajar masih perlu melalui tahap revisi untuk memperoleh hasil bahan ajar yang dapat diimplementasikan. Pada gambar 1 ditunjukkan perubahan desain RPP awal dengan hasil revisi berdasarkan hasil respon akademik dan diskusi bersama tim dosen pembimbing.

Pada desain RPP tersebut diubah menjadi desain RPP yang bersifat esensial sehingga susunannya cukup berbeda dengan desain RPP pada umumnya dengan berfokus pada kompetensi koherensi representasi yang dilatihkan guru terhadap peserta didik.

<i>Awal</i>		Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Waktu		
		Pendahuluan	<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam yang diucapkan guru</li> <li>• Peserta didik dipersilahkan berdoa menurut agama dan kepercayaannya masing-masing</li> <li>• Guru melakukan presensi dan mengecek kesiapan siswa untuk melaksanakan pembelajaran hari ini</li> <li>• Peserta didik mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan materi pokok serta indikator yang harus dicapai pada pembelajaran hari ini</li> <li>• Peserta didik diberikan penjelasan mengenai sistem penilaian selama pembelajaran hari ini, baik penilaian pengetahuan, keterampilan dan sikap</li> <li>• Peserta didik diminta melakukan restesi</li> </ul>			
<i>Revisi</i>		No	Kemampuan Koherenesi Representasi yang Dilatihkan	Kegiatan Pembelajaran	Antisipasi Respon Peserta Didik	Durasi
		1.	Memetakan representasi	1. Guru menampilkan sebuah video animasi ayunan bandul sederhana, peserta didik diminta untuk mendeskripsikan bagaimana pergerakan bandul dan menggambar lintasan geraknya.	<p>1. ▲:</p> <p>a. Peserta didik konsep benar:</p>  <p>b. Peserta didik menjawab kurang sesuai:</p>	

Gambar 1. Cuplikan Desain RPP Awal dan Setelah Revisi

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis respon akademik diperoleh tingkat kesesuaian desain RPP berdasarkan sembilan aspek berkisar pada 0,4 – 0,7 dengan interpretasi cukup tinggi hingga tinggi. Sedangkan tingkat kesesuaian RATs berdasarkan empat aspek berkisar pada 0,60 – 0,77 dengan interpretasi tinggi dan kesesuaian tes koherensi representasi dari aspek berkisar pada 0,60 sampai 1,00 dengan interpretasi sesuai sampai sangat sesuai. Desain pembelajaran akhir diperoleh dari hasil revisi desain pembelajaran awal yang didasarkan dari hasil respon akademik, perbaikan yang diberikan oleh dosen pembimbing serta uji coba tes koherensi representasi sehingga siap untuk diimplementasikan.

**REFERENSI**

Aiken, L. R. (1980). Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*. 40(4), 955–959.

Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations.

*Computers and Education*. 33, 131-152

Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations, *Learning and Instruction*. 16. 183-198.

Alwi, Hasan. 2007. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: Balai Pustaka

Arikunto, Suharsimi. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta

Arikunto, Suharsimi. (2018). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Asmaranti, W., Pratama, G. S., & Wisniarti. (2018). *Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika dengan Pendekatan Sainifik Berbasis Pendidikan Karakter. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatnesia*:639-646. Yogyakarta:

Azwar, S. (2013). *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

de Jong, T., & van der Meij, J. (2012). *Learning with Multiple*

- Representations. *Encyclopedia of the sciences of learning*. In N. M. Seel (Ed.), 2026-2029.
- Giancoli, Douglas C. (2014). *Physics Principles with Applications*. edisi 7. United States: Pearson Education, Inc.
- Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2011). *Fundamental of Physics*. edisi 9. United States: John Wiley & Sons
- Iradat, D. dan Alatas, F. (2017). The Implementation of Problem-Solving Based Laboratory Activities to Teach the Concept of Simple Harmonic Motion in Senior High School. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*.1-8.
- Kohl, P.B., & Finkelstein, N. (2005). Student Representational Competence and Self-Assessment when Solving Physics Problems. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 01(01), 10-11.
- Kozma, R dan Russell, J. (2005). Students Becoming Chemists: Developing Representational Competence. *Visualization in Science Education, John K. Gilbert (ed.)*. halaman 121-146.
- Kuo, Y.-R., Won, M., Zadnik, M., Siddiqui, S., & Treagust, D. F. (2017). Learning Optics with Multiple Representations: Not as Simple as Expected. *Multiple Representations in Physics Education*, 123–138.
- Magana, A. J. & Balachandran, S. (2017). Students' Development of Representational Competence Through the Sense of Touch. *Journal Science Education and Technology*. 26(03). 332-346.
- Meltzer, David E. (2005). Relation between students' problem-solving performance and representational format. *American Journal of Physics*. 73(5), 463-478.
- Müller, A. dkk. (2017). Representational Competence, Understanding of Experiments, Phenomena and Basic Concepts in Geometrical Optics: A Representational Approach. *Models and Modeling in Science Education*. 10, 209-229.
- Nazilah, N.dkk. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Socio-Scientific Issues pada Materi Pemanasan Global. *Science Educational National Conference*: 192-204. Bangkalan.
- Nieminen, P., Savinainen., & Viiri, J. (2010). Force Concept Inventory-based multiple-choice test for investigating students' representational consistency. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*. 6(02). 1-12.
- Opfermann, M., Schmeck, A., & Fischer, H. E. (2017). Multiple Representation in Physics and Science Education – Why Should We Use Them?. *Models and Modeling in Science Education*. 10, 1-22.
- Permendikbud .(2016). Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan.
- Rosengrant, D., Van Heuvelen, A., & Etkina, E. (2009). Do students use and understand free-body diagrams?. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*. 5(1).
- Scheid, J. (2019). Improving learners' representational coherence ability with experiment-related representational activity tasks. *Physical Review Physics Education Research*, 15(01). 1-23.
- Scheid, J. dkk. (2015). Scientific Experiments, Multiple Representations, and Their Coherence:A Task-Based Elaboration Strategy for Ray Optics. *Multiple Perspectives on Teaching and Learning, W. Schnotz dkk (ed)*. 239-252
- Sinaga, Suhandi, Liliarsari. (2013). Meningkatkan Kemampuan Multirepresentasi dan Translasi Anatar Modus Representasi Konsep – Konsep Listrik Magnet pada Program Preservice Guru Fisika.

- Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran dan Sains 2013*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Somroob, S. dan Wattanakasiwich, P. (2017). Investigating Student Understanding of Simple Harmonic Motion. *Siam Physics Congress 2017*. 1-5.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta
- Thiagarajan S., Semmel D., & Semmel M. I. (1974). *Intructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children: A Sourcebook*. Minneapolis: Central for Innovation on Teaching the Handicaped.
- Wong, C. L., & Chu, H.-E. (2017). The Conceptual Elements of Multiple Representations: A Study of Textbooks' Representations of Electric Current. *Multiple Representations in Physics Education*, 183–206.
- Zulyadaini. (2020). Development of teaching materials in numerical methods. *Ukrainian Journal of Edicational Studies and Information Technology*. 8(01), 29-38.