



PENGUJIAN INSTRUMEN ROTATIONAL DYNAMICS CONCEPTUAL SURVEY DALAM MENGENAL PERUBAHAN KONSEPTUAL SISWA SMK PADA KONSEP DINAMIKA ROTASI

Anifatul Mardiyah¹, Tantri Mayasari¹, Farida Huriawati¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Madiun

Email penulis pertama: anifatulmardiyah@gmail.com

Abstrak

Tujuan pelaksanaan penelitian ini untuk menguji kelayakan instrumen Rotational Dynamic Conceptual Survey melalui kegiatan pengujian cobaan terhadap siswa. Instrumen Rotational Dynamic Conceptual Survey merupakan instrumen tes diagnostik berbentuk four-tier yang telah dikembangkan oleh peneliti untuk mengkaji perubahan konseptual siswa pada konsep dinamika rotasi. Metode penelitian ini adalah kuantitatif. Analisis hasil data penelitian menggunakan Microsoft Excel. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes. Hasil pengujian cobaan instrumen terhadap validitas dan reliabilitas, tingkat daya pembeda soal, dan tingkat kesukaran soal menunjukkan bahwa instrumen ini layak untuk digunakan. Uji validitas menghasilkan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ (0.632). Uji reliabilitas menghasilkan r_{11} sebesar 0.954 sehingga tergolong kategori sangat tinggi. Uji daya pembeda menunjukkan persentase 31% soal berkriteria sangat baik, 38% baik, dan 31% cukup. Uji tingkat kesukaran soal menunjukkan 75% soal berkategori sedang dan 25% soal berkategori mudah.

Kata kunci: instrumen, pengujian, RDCS

Abstract

This study aims to determine the level of eligibility of Rotational Dynamic Conceptual Survey instrument through student testing activities. The Rotational Dynamic Conceptual Survey instrument is a four-tier diagnostic test instrument that has been developed by researchers to examine students' conceptual changes in the concept of rotational dynamics. This method of research is quantitative. Analysis of the results of research data using Microsoft Excel. Data collection techniques are done by tests. The results of testing the instrument trials on validity and reliability, distinguishing features, and the level of difficulty of the test shows that this instrument is suitable for use. Validity test produces $r_{count} > r_{table}$ (0.632). Reliability test yields r_{11} as large as 0.954 so it is classified as very high category. The differentiation test shows the percentage of 31% of the criteria is very good, 38% is good, and 31% is sufficient. The difficulty test shows that 75% of the questions are in the medium category and 25% of the questions in the easy category.

Keywords: instrument, worthiness, RDCS

Cara Menulis Sitasi: Mardiyah, Anifatul. dkk. (2020). Pengujian Instrumen Rotational Dynamics Conceptual Survey dalam Mengkaji Perubahan Konseptual Siswa SMK Pada Konsep Dinamika Rotasi. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. Vol. 7 No. 2. Hal. 173-182

PENDAHULUAN

Konsep dapat dimaknai sebagai suatu struktur gagasan atau pengetahuan yang merupakan hasil abstraksi dari sebuah peristiwa. Sedangkan konsepsi merupakan gagasan pengetahuan yang dibentuk dari korelasi struktur pengetahuan, gagasan, dan kegiatan penalaran saat seseorang mengalami sebuah permasalahan [1]. Interpretasi terhadap sebuah fenomena bisa saja menghasilkan perbedaan antar individu. Perbedaan itulah yang dapat menimbulkan suatu perubahan penafsiran ketika siswa menemukan suatu informasi baru yang dapat menggantikan penafsiran lampau. Perubahan konseptual merupakan suatu keadaan dimana siswa memegang konsepsi serta keyakinan yang dimiliki dimana keduanya bertentangan dengan apa yang sedang dipelajari sehingga memutuskan untuk merubahnya (Suratno dalam Shahnaz, 2014). Teori perubahan konseptual pertama kali diusulkan oleh Posner et al. Menurut Posner dalam [3] kegiatan belajar melalui tahapan perubahan konsep yang terdiri dari asimilasi dan akomodasi. Pertama, konsep baru diasimilasi oleh struktur pra-konseptual. Kedua, konseptual struktur diakomodasi jika konsep pada siswa bertentangan dengan konsep baru yang dipelajari [4]. Prasyarat terjadinya suatu perubahan konseptual yakni adanya perasaan tidak puas dalam diri siswa terhadap pengetahuan yang dimiliki, konsep baru yang akan dipelajari harus jelas dan mampu membentuk konsep baru atau *intelligible*, konsep baru dapat diterima oleh akal sehat sehingga dapat dipertanggungjawabkan atau *plausible*, dan konsep baru harus memiliki kebermanfaatan dalam penyelesaian masalah atau *fruitfull* [5].

Identifikasi konsepsi yang dimiliki siswa pada awal pembelajaran sangat penting dilaksanakan oleh guru. Hal ini disebabkan karena bentuk konsepsi awal siswa menentukan keberhasilan siswa dalam mengikuti pembelajaran tersebut. Kategori konsepsi siswa dapat berupa miskonsepsi, tidak paham konsep, error ataupun paham konsep [6]. Kegiatan identifikasi konsepsi siswa tentunya memerlukan suatu alat pengumpul informasi data yang sesuai dengan tujuan penyelesaian masalah.

Alat apapun yang dapat digunakan sebagai fasilitas untuk mengumpulkan informasi dikatakan sebagai alat evaluasi penelitian '*research tool*', atau instrumen penelitian '*research instrument*' [7]. Instrumen penelitian adalah sebuah perantara untuk melakukan kegiatan pengukuran, pengamatan, atau dokumentasi sekumpulan data [8]. Instrumen penelitian juga didefinisikan sebagai alat ukur dalam pengumpulan dan pengolahan data rumusan masalah penelitian [9]. Perwujudan instrumen penelitian tersebut dapat berupa angket, lembar wawancara, panduan observasi, panduan wawancara, daftar cocok, skala, tes, dan dokumentasi. [10]. Data hasil penelitian akan menjadi sebuah landasan dalam pengambilan keputusan atau kesimpulan. Oleh karena itu, instrumen penelitian yang digunakan haruslah baik dan layak sesuai pedoman.

Parameter kelayakan suatu instrumen yang baik menurut Suherman dan Sukjaya dalam [9] dapat diketahui dari validitas dan reliabilitas, keobjektifan instrumen, praktibilitas, tingkat pembeda, tingkat kesulitan, efektivitas jawaban, serta efisiensi penggunaan. Pemenuhan syarat kelayakan tersebut dapat diawali dengan adanya pengujian validitas instrumen. Kegiatan pengujian suatu instrumen memiliki tahapan validasi, yakni: 1) persiapan pembuatan lembar validasi instrumen, menentukan validator ahli atau *expert judgement*, dan membangun suasana yang kondusif sebelum validasi dilaksanakan, 2) melaksanakan validasi melalui pengamatan, wawancara, ataupun rekaman, 3) menilai hasil validasi yakni menganalisis temuan perbaikan menjadi laporan revisi untuk diperiksa dan menentukan tahap berikutnya yang dapat dilaksanakan [11].

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yakni penggunaan instrumen tes diagnostik *three-tier* dalam mendiagnosis miskonsepsi siswa pada topik dinamika rotasi menunjukkan efektivitasnya pada hasil temuan data [12]. Akan tetapi, hasil penelitian yang telah dilakukan belum menjelaskan secara rinci perbedaan respon jawaban siswa yang cermat dan ceroboh dalam mengerjakan soal.

Pengembangan instrumen RDCS tentunya memerlukan evaluasi dalam penggunaannya. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan instrumen *Rotational Dynamics Conceptual Survey* berdasarkan hasil uji validitas, reabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Landasan metode ini yakni teori positivism dalam melakukan penelitian yang berkaitan dengan populasi atau sampel suatu variabel, penggunaan instrumen penelitian dalam pengumpulan data, dan hasil penelitian dianalisis secara kuantitatif. yang bertujuan untuk memeriksa suatu rumusan masalah [13]. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Gamaliel 1 Kota Madiun semester ganjil 2019/2020. Perencanaan penelitian dari bulan Oktober hingga Desember 2019. Waktu tersebut terdiri dari persiapan hingga pelaporan data hasil penelitian. Objek penelitian ini adalah instrumen *Rotational Dynamics Conceptual Survey*, sedangkan subjek penelitian adalah siswa kelas X Teknik Kendaraan Ringan Otomotif SMK Gamaliel 1 Kota Madiun. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan Microsoft Excel. Data yang telah diperoleh dari hasil pengujian coba instrumen dideskripsikan dalam bentuk tabel/grafik.

Instrumen tersebut sebelum dapat digunakan sebagai alat pengumpulan data, harus melalui tahap uji kelayakan instrumen. Pengujian tersebut dilaksanakan untuk memeriksa kelayakan instrumen yang telah dibuat serta mampu menyelidiki rumusan masalah. Validitas merupakan taraf ukur yang menginformasikan derajat kevalidan instrumen, sedangkan reabilitas menginformasikan tingkat kepercayaan suatu instrumen dalam mengumpulkan data [14].

1. Uji Validitas

Uji validitas instrumen *Rotational Dynamics Conceptual Survey* dilaksanakan dalam dua tahap yakni validitas ahli materi dan validitas secara empiris. Pada validitas tiap butir soal, validator menguji 16 soal dengan 3 aspek yaitu kesesuaian soal dengan aspek kognitif, kesesuaian bahasa, dan kesesuaian soal dengan indikator. Setelah pengujian validitas oleh ahli materi, selanjutnya instrumen RDCS diuji validitas empiris dengan menggunakan korelasi *product moment* berdasarkan tabel r_{tabel} menggunakan taraf signifikansi sebesar 0,05. Kemudian hasil r_{xy} dibandingkan dengan nilai r_{tabel} sebesar 0,632 dengan jumlah responden 10 orang. Rumus korelasi *product moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad \dots(3)$$

Keterangan:

X = Variabel independen

Y = Variabel dependen

N = Jumlah subjek uji coba

2. Uji Reabilitas

Adapun untuk uji reabilitas instrumen *Rotational Dynamics Conceptual Survey* menggunakan rumus KR-20. Reliabilitas suatu soal dapat ditentukan apabila $r_{11} \geq r_{tabel}$. Rumus yang digunakan untuk menghitung reabilitas sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right) \quad \dots(4)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = jumlah butir soal

V_t = varians total

$$p = \frac{\text{jumlah subjek yang mendapat skor 1}}{10}$$

$$q = 1-p$$

Tabel 1. *Interpretasi Reliabilitas Soal*

Nilai r_{11}	Interpretasi
0.00 – 0.2	Sangat Rendah
0.2 – 0.4	Rendah
0.4 – 0.6	Sedang
0.6 – 0.8	Tinggi
0.8 - 1	Sangat Tinggi

[14]

3. Uji Daya Pembeda

Uji ini digunakan untuk membedakan tinggi rendahnya kemampuan soal dalam mengelompokkan kemampuan yang dimiliki siswa Daya pembeda dapat dihitung dengan rumus:

$$D = \frac{B_A B_B}{J_A J_B} \quad \dots (5)$$

Keterangan:

DP = Indeks daya pembeda

Ba = Siswa kelompok atas yang menjawab benar

Bb = Siswa kelompok bawah yang menjawab benar

Ja = Siswa kelompok atas

Jb = Siswa kelompok bawah

Kategori indeks daya pembeda soal sebagai berikut:

Tabel 2. *Kategori Indeks Daya Pembeda*

Rentang Nilai	Kategori
0.00 – 0.2	Jelek
0.21 -0.41	Cukup
0.40 – 0.70	Baik
0.71 - 1	Sangat Baik

[15]

4. Uji Tingkat Kesukaran Soal

Uji ini adalah indeks angka yang menunjukkan tingkat kesulitan dan kemudahan soal. Tingkat kesukaran soal dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \quad \dots (6)$$

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa menjawab benar

JS = Jumlah seluruh siswa

Tabel 3. *Kategori Tingkat Kesukaran Soal*


Rentang Nilai	Kategori
0.00 – 0.30	Sukar
0.31 – 0.70	Sedang
0.71 – 1.00	Mudah

[15]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian yang diperoleh dari pengujian coba instrumen *Rotational Dynamics Conceptual Survey* dihitung menggunakan masing-masing uji kelayakan. Hasil uji validitas dilaksanakan melalui dua tahap yaitu validitas oleh ahli materi dan validitas empiris. Hasil validasi oleh ahli materi seperti pada Gambar 3.

Validasi oleh 5 validator memperoleh beberapa catatan-catatan perbaikan soal. Perbaikan tersebut berupa pilihan jawaban yang belum mencantumkan *distractor*, kalimat dengan bahasa yang sulit dipahami siswa, serta ilustrasi soal yang belum tepat. Sehingga keputusan hasil validasi oleh 5 ahli materi pada tiap butir soal yaitu:

Indikator Soal	No Soal	Soal	Jawaban	Indikator Kemampuan Memahami	Aspek Kognitif	Kesesuaian Soal dengan Aspek Kognitif	Kesesuaian Bahasa	Kesesuaian Soal dengan Indikator	Catatan Perbaikan														
Mengidentifikasi nilai momen gaya pada sebuah batang homogen	4	<p>Suatu gaya F dikerjakan pada sebuah batang homogen horizontal seperti pada gambar berikut!</p>  <p>Besar momen gaya pada batang terhadap titik poros P karena gaya F adalah ...</p> <table border="1"> <tr> <td>A. $F \sin \theta d$</td> <td>D. $F d L$</td> </tr> <tr> <td>B. $F \sin \theta L$</td> <td>E. $F d$</td> </tr> <tr> <td>C. $F \sin \theta$</td> <td></td> </tr> </table> <p>Tingkat keyakinan Anda memilih jawaban tersebut adalah ...</p> <table border="1"> <tr> <td>(1)menebak</td> <td>(2)Sangat Tidak Yakin</td> <td>(3)Tidak Yakin</td> </tr> <tr> <td>(4)Yakin</td> <td>(5)Sangat Yakin</td> <td>(6)Amat Sangat Yakin</td> </tr> </table> <p>Alasan Anda memilih jawaban tersebut adalah ...</p> <table border="1"> <tr> <td>A. Lengan momen gaya yaitu $L \sin \theta$</td> </tr> <tr> <td>B. Hasil kali gaya dengan lengan momen ($d \sin \theta$) yang tegak lurus F</td> </tr> </table>	A. $F \sin \theta d$	D. $F d L$	B. $F \sin \theta L$	E. $F d$	C. $F \sin \theta$		(1)menebak	(2)Sangat Tidak Yakin	(3)Tidak Yakin	(4)Yakin	(5)Sangat Yakin	(6)Amat Sangat Yakin	A. Lengan momen gaya yaitu $L \sin \theta$	B. Hasil kali gaya dengan lengan momen ($d \sin \theta$) yang tegak lurus F	A-B	Mengidentifikasi	C2	✓	✓	✓	<p>Pada soal gambar di ubah, garis gaya F melalui ujung batang dan membentuk sudut θ ya masanya opt di abadikan jawaban: A</p>
A. $F \sin \theta d$	D. $F d L$																						
B. $F \sin \theta L$	E. $F d$																						
C. $F \sin \theta$																							
(1)menebak	(2)Sangat Tidak Yakin	(3)Tidak Yakin																					
(4)Yakin	(5)Sangat Yakin	(6)Amat Sangat Yakin																					
A. Lengan momen gaya yaitu $L \sin \theta$																							
B. Hasil kali gaya dengan lengan momen ($d \sin \theta$) yang tegak lurus F																							

Gambar 3. Validasi Instrumen RDCS oleh Ahli Materi

Tabel 4. Perolehan Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Validator	Jumlah Soal		Total Soal
	Valid	Tidak Valid	
A	16	0	16
B	16	0	16
C	16	0	16
D	16	0	16
E	16	0	16

Berdasarkan hasil validitas oleh ahli materi, seluruh butir soal dinyatakan valid dengan syarat beberapa soal diperbaiki sesuai dengan catatan perbaikan. Selanjutnya, instrumen RDCS diuji validitas empiris kepada 10 siswa. Hasil validitas empiris instrumen ditunjukkan seperti pada Tabel 4.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Empiris Instrumen RDCS

No Soal	R _{hitung}	R _{tabel}	Keterangan
1	.777	.632	V
2	.861	.632	V
3	.747	.632	V
4	.704	.632	V
5	.639	.632	V
6	.818	.632	V
7	.748	.632	V
8	.711	.632	V
9	.791	.632	V
10	.639	.632	V
11	.822	.632	V
12	.667	.632	V
13	.711	.632	V
14	.711	.632	V
15	.711	.632	V
16	.675	.632	V

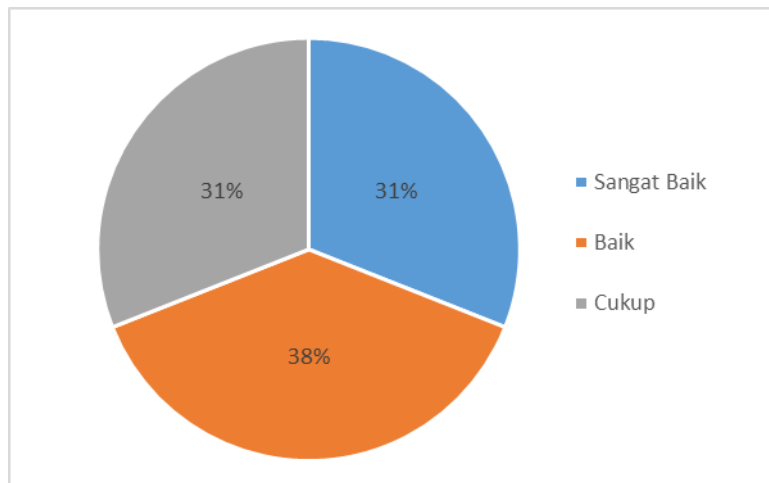
Berdasarkan data Tabel 4, menunjukkan bahwa seluruh soal pada instrumen *Rotational Dynamics Conceptual Survey* yakni sebanyak 16 soal dinyatakan valid. Dengan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ (0.632). Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen ini mampu mengukur kategori konsepsi siswa pada *pre-test* dan *post-test*. Berikutnya hasil uji reabilitas instrumen menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{16}{15} \right) \left(\frac{35.16 - 3.7}{35.16} \right)$$

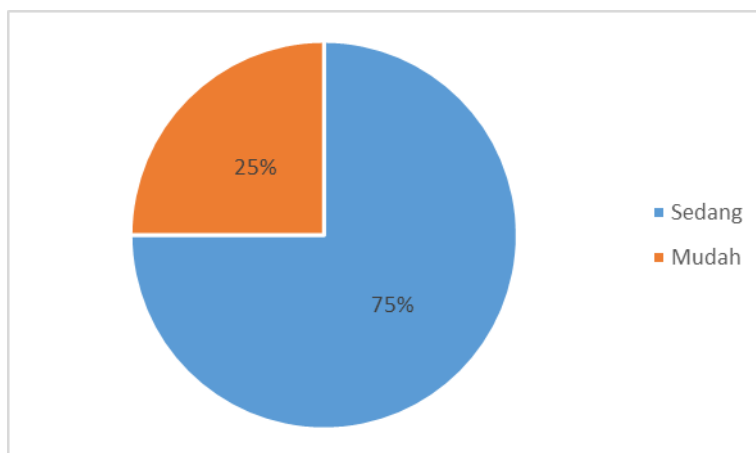
$$r_{11} = 0,954 \quad \dots (5)$$

Nilai dari persamaan (5) menunjukkan reabilitas instrumen *Rotational Dynamics Conceptual Survey* (RDCS). Berdasarkan Tabel 1 interpretasi reabilitas mengkategorikan hasil ini dalam kategori sangat tinggi ($r_{11} > r_{tabel}$). Hasil ini memberikan informasi bahwa soal dalam instrumen ini dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data. Selain itu, setiap instrumen haruslah diuji daya pembeda soal setiap soal agar soal tersebut dapat membedakan kemampuan pemahaman tiap siswa. Perhitungan daya pembeda soal menghasilkan kategori tiap butir seperti Gambar 3 berikut:



Gambar 4. Persentase Daya Pembeda Soal

Berdasarkan Gambar, daya pembeda soal dalam instrumen RDCS terdiri dari 3 kategori yakni sangat baik, baik, dan cukup. Butir soal nomor 1, 4, 14, dan 15 dikategorikan sangat baik. Butir soal nomor 2,3, 5, 6, 11, 12, dan 13 dikategorikan baik. Sedangkan butir soal nomor 5, 8, 9, 10, dan 16 dikategorikan dalam cukup. Uji kelayakan instrumen selanjutnya adalah tingkat kesukaran soal. Hasil perhitungan persentase tingkat kesukaran soal ditunjukkan seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Persentase Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

Hasil persentase Gambar 5 menunjukkan tingkat kesukaran soal dalam instrumen RDCS terdiri dari 2 kategori yakni sedang dan mudah. Sebanyak 12 soal tergolong sedang dan sebanyak 4 soal tergolong rendah, sehingga persentase kriteria tingkat kesukaran soal yakni 75% soal sedang dan 25% soal mudah. Soal dengan kategori mudah yaitu soal nomor 2, 9, 11, dan 12. Sedangkan soal dengan kategori sedang yaitu soal nomor 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15 dan 16.

Berdasarkan hasil pengujian instrumen *Rotational Dynamics Conceptual Survey* dalam uji validitas, uji reabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal menunjukkan bahwa instrumen tersebut layak digunakan untuk mengkaji perubahan konseptual siswa dalam materi dinamika rotasi. Akan tetapi, pengembangan instrumen RDCS ini tentu sangat diperlukan untuk disesuaikan dengan kebutuhan pemahaman konseptual siswa. Pengembangan tersebut dapat dilakukan diantaranya dengan perubahan bentuk soal pilihan ganda pada *tier-4* menjadi soal *essay* dengan tetap menerapkan bentuk *four-tier*. Penggunaan soal *essay* pada tahap penulisan alasan terhadap pilihan jawaban ini diharapkan dapat mengkaji pemahaman konseptual siswa secara lebih mendalam. Sehingga mengurangi kemungkinan siswa hanya menebak jawaban tanpa memahami konsep dinamika rotasi dengan baik.

KESIMPULAN

Hasil pengujian cobaan instrumen *Rotational Dynamics Conceptual Survey* memberikan informasi bahwa instrumen ini layak untuk dipergunakan sebagai alat bantu dalam mengumpulkan data kategori konsepsi siswa pada materi dinamika rotasi. Data yang telah diuji nilai validitas, reabilitas, daya pembeda soal, dan tingkat kesukaran soal menunjukkan kelayakan instrumen RDCS. Uji validitas menunjukkan bahwa seluruh butir soal memperoleh r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} yakni 0.632. Uji reabilitas menunjukkan bahwa nilai r_{11} sebesar 0.954 berada pada kategori interpretasi sangat tinggi. Uji daya pembeda soal menunjukkan bahwa persentase kategori pembeda soal yakni 31% sangat baik, 38% baik, dan 31% cukup. Dan uji tingkat kesukaran soal menunjukkan 75% soal berkriteria sedang dan 25% soal berkriteria mudah. Pengembangan instrumen RDCS sangat perlu dilaksanakan untuk meningkatkan efektivitas dalam mengkaji perubahan konseptual siswa. Diantaranya yaitu dengan perubahan bentuk soal pilihan ganda pada *tier-4* dengan soal *essay* untuk mengurangi kemungkinan siswa menjawab soal hanya dengan menebak jawaban tanpa memahami konsep materi dengan baik. Saran yang dapat peneliti berikan yakni dengan adanya pengujian cobaan terhadap pengembangan instrumen *Rotational Dynamics Conceptual Survey*, diharapkan instrumen ini dapat dipergunakan oleh pendidik untuk mengidentifikasi kategori konsepsi siswa pada awal pembelajaran agar dapat menentukan model pembelajaran yang sesuai dan pada akhir pembelajaran untuk mengetahui perubahan konseptual yang dialami siswa setelah mengikuti model pembelajaran yang telah dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sri and A. Wahyuni, "Konsepsi dan Miskonsepsi Siswa, Mahasiswa Calon Guru, dan Guru pada Topik Cahaya dalam Pembelajaran Fisika," *J. Pendidik. Fis. Univ. Muhammadiyah Makassar*, vol. 6, no. No 3, pp. 235–250, 2015.
- [2] D. P. Shahnaz, "ANALISIS KONSEPSI DAN PERUBAHAN KONSEPTUAL POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR FISIKA SMP," Uneversitas Negeri Semarang, 2014.
- [3] P. Suparno, *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisus (Anggota IKAPI), 1997.
- [4] Lestari P.P, "ANALISIS KONSEPSI DAN PERUBAHAN KONSEPTUAL SUHU DAN KALOR PADA SISWA SMA KELAS UNGGULAN," *UNNES Phys. Educ. J.*, vol. 4, no. 3, pp. 44–49, 2015.
- [5] R. Dilber, "Effect of conceptual change instruction on students' understanding of electricity concepts Refik Dilber," *Int. J. Innov. Learn.*, vol. 7, no. 4, pp. 478–496, 2010.
- [6] N. Hermita, A. Suhandi, A. Samsudin, and Dkk, "Constructing and Implementing a Four Tier Test about Static Electricity to Diagnose Pre-service Elementary School Teacher' Misconceptions Constructing and Implementing a Four Tier Test about Static Electricity to Diagnose Pre-service Elementary School Te," *J. Phys. Conf. Ser.* 895, 2017.
- [7] R. W. Kartiko, *Asas Metodologi Penelitian*, Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [8] J. W. Creswell, *Educational Research*, Fourth. University of Nebraska-Lincoln, 2012.
- [9] R. Agam, *Menulis Karya Ilmiah*. Yogyakarta: Familia (Group Relasi Inti Media), 2015.
- [10] Sudaryono, G. Margono, and W. Rahayu, *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*, Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [11] I. made Tegeh, I. N. Jampel, and K. Pudjawan, *Model Penelitian Pengembangan*, Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014.
- [12] D. A. Syahrul and W. Setyarsih, "Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa dengan Three-tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi," *J. Inov. Pendidik. Fis.*, vol.

- 04, no. 03, pp. 67–70, 2015.
- [13] I. Ernawati, “Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server,” *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, vol. 2, no. 2, pp. 204–210, 2017.
 - [14] S. Arikunto, *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*, Kelimabela. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2013.
 - [15] S. Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2015.