



PENGEMBANGAN INSTRUMEN SUSTAINABILITY AWARENESS DALAM MATERI GETARAN HARMONIK SEDERHANA UNTUK SISWA SMA

Annisa Eka Muthia, Muhamad Gina Nugraha*, Agus Fany Chandra

Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl.
Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia
Email: muhamadginanugraha@upi.edu

ABSTRAK

Sustainability awareness menjadi hal yang penting karena sebagai upaya mendorong kepedulian generasi saat ini menjaga keutuhan lingkungan hidup serta keselamatan, kemampuan, kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan generasi masa depan. Pada penelitian ini dikembangkan instrumen *sustainability awareness* dalam materi getaran harmonik sederhana untuk siswa SMA pada tiga sub dimensi yaitu lingkungan, sosial dan ekonomi, serta terdiri dari tingkat kesadaran praktik, perilaku dan sikap, serta kesadaran. Penelitian ini menggunakan metode R&D dengan model ADDIE dan teknik analisa pemodelan Rasch terhadap 18 pernyataan instrumen angket menggunakan skala likert 4 poin. Jumlah siswa yang berpartisipasi dalam pengisian angket ini sebanyak 126 siswa dari sekolah menengah atas di propinsi Jawa Barat dan Sumatera Barat. Dari hasil pemodelan Rasch didapat koefisien reliabilitas cronbach alpha keseluruhan berada di kategori "bagus", koefisien reliabilitas item kategori "istimewa", serta koefisien reliabilitas kategori "cukup". Berdasarkan hasil penelitian, instrumen yang dikembangkan layak digunakan untuk mengukur profil *sustainability awareness* siswa.

Kata kunci : Pengembangan instrumen, *sustainability awareness*, getaran harmonik

ABSTRACT

Sustainability awareness is crucial because it is an effort to encourage the concern of the current generation to maintain the integrity of the environment as well as the safety, ability, welfare, and quality of life of present and future generations. In this study, a sustainability awareness instrument was developed in the material of simple harmonic oscillation for high school students in three sub-dimensions, namely environmental, social and economic. It consisted of awareness levels of practice, behaviour and attitudes, and awareness. This study uses the R&D method with the ADDIE model and the Rasch modelling analysis technique on 18 statements of the questionnaire instrument using a 4-point Likert scale. The number of students who participated in filling out this questionnaire was 126 students from senior high schools in West Java and West Sumatra. From the results of Rasch modelling, the overall Cronbach alpha reliability coefficient is in the "good" category, the item reliability coefficient is in the "special" category, and the reliability coefficient is in the "adequate" category. Based on the results of the study, the instrument developed is suitable to be used to measure the student's sustainability awareness profile.

Kata kunci : Instrument development, sustainability awareness, harmonic oscillation

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kebutuhan pokok setiap manusia. Untuk mewujudkan itu, pemerintah melalui undang-undang dan lembaga-lembaga negara mengatur tentang bentuk, proses dan pelaksanaan pendidikan serta usaha-usaha lainnya secara

berkesinambungan untuk mencapai keadilan pendidikan di Indonesia. Pembangunan nasional secara sederhana dapat diartikan sebagai proses berkelanjutan baik fisik maupun non fisik untuk kemajuan dan kesejahteraan bagi masyarakat berbangsa dan bernegara baik dalam bidang ekonomi, sosial, budaya dan sebagainya. Konsep pendidikan dalam kaitan

pembangunan berkelanjutan biasa dikenal dengan istilah *Education for Sustainable Development* (ESD). Tujuan ESD adalah untuk mengintegrasikan nilai-nilai pembangunan berkelanjutan dalam segala aspek pembelajaran untuk mendorong perubahan perilaku menuju masyarakat yang lebih berkelanjutan dan adil untuk semua (UNESCO, 2006). Merujuk pada penelitian Noordin, T.A. and Sulaiman, S (2010) ada 3 kategori dari *sustainability awareness* yaitu kesadaran praktek berkelanjutan (*sustainability practice awareness*), kesadaran sikap dan perilaku (*behavioral and attitude awareness*) dan kesadaran emosional (*emotional awareness*). *Sustainability awareness* harus diterapkan sedini mungkin pada siswa di tingkat-tingkat pendidikan sehingga kesadaran akan pembangunan berkelanjutan tertanam pada setiap siswa lebih dini.

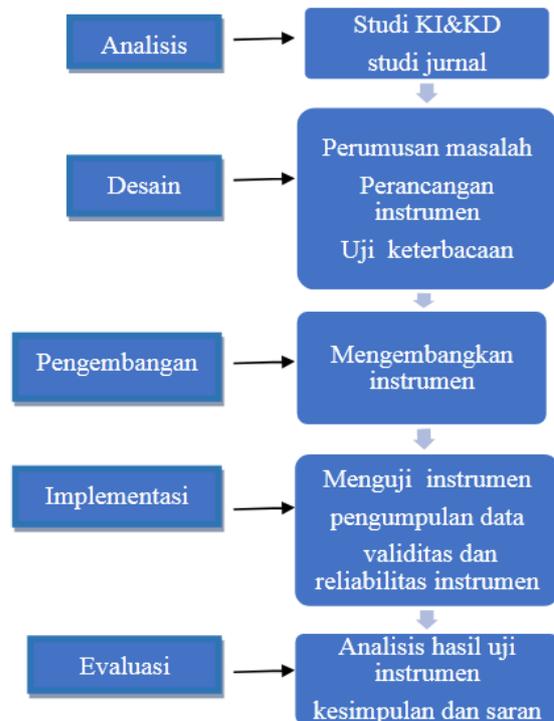
Sustainability awareness dalam pendidikan telah diteliti secara global. Penelitian *sustainability awareness* dalam bidang pendidikan fisika juga menjadi penelitian yang berkembang. Agusti (2019) melakukan studi mengenai problem-based learning dengan konteks ESD untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *sustainability awareness* siswa SMA pada materi pemanasan global. Dalam penelitian ini dikembangkan instrumen *sustainability awareness* dalam materi getaran harmonik sederhana. Getaran harmonik sederhana yang selanjutnya kita singkat dengan GHS merupakan topik pelajaran fisika di tingkat SMA. GHS merupakan gerak bolak-balik benda melalui suatu titik keseimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan. GHS sering kita jumpai di lingkungan sekitar seperti jam bandul, alat musik gitar, kasur spring bed dan lain sebagainya.

Pengembangan instrumen pada penelitian ini adalah mengembangkan instrumen *sustainability awareness* dalam materi getaran harmonik sederhana untuk SMA. Instrumen *sustainability awareness* adalah serangkaian alat yang digunakan untuk mengukur profil *sustainability awareness* pada siswa yang diharapkan tertanam dalam kehidupan sehari-hari siswa.

Kesadaran berkelanjutan merujuk pada penelitian Arba'at Hassan et.al (2006), terdiri dari 3 aspek yaitu: Sadar dan Menjalankan (aksi) Keberlanjutan (SMK), Peduli Keberlanjutan (PK) serta Emosi dan Kepedulian (EK).

METODE

Metode yang dipakai dalam penelitian ini yakni metode R&D (*Research and Development*). Model pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE yaitu singkatan dari *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluate* (evaluasi) (Branch, 2009).



Gambar 1. Prosedur Penelitian Menggunakan Model ADDIE

Dalam penelitian ini mengembangkan instrumen berupa kuesioner yang terdiri dari 18 soal. Kuesioner yang digunakan oleh peneliti sebagai instrumen penelitian, metode yang digunakan adalah dengan kuesioner terbuka. Sampel yang diteliti yaitu siswa kelas 11 IPA pada 3 sekolah menengah atas di propinsi Jawa Barat dan Sumatera Barat yang disebar menggunakan *google form*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini disajikan dalam tiap tahap model ADDIE sebagai berikut:

a. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap ini merupakan langkah analisis atau *assesment* kebutuhan yang dilakukan untuk mengidentifikasi masalah (kebutuhan) dan melakukan analisis studi jurnal tentang tema kesadaran berkelanjutan pada education for

sustainable development. Setelah dilakukan analisis *education for sustainable development* (ESD) sangat penting dalam dunia kependidikan untuk meningkatkan kesadaran pembangunan berkelanjutan. Kebutuhan siswa pada saat ini tidak hanya menguasai konsep-konsep secara matematis dalam mata pelajaran fisika, akan tetapi sikap akan kesadaran konsep-konsep yang telah di pelajari dikelas dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan analisis kebutuhan tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan instrumen kesadaran pembangunan berkelanjutan pada pokok bahasan getaran harmonik sederhana untuk siswa SMA

b. *Tahap Desain (Design)*

Tahap ini merupakan perencanaan susunan instrumen untuk mengukur profil *sustainability awareness* sebagai salah satu alat mengukur ketercapaian pembelajaran dikelas untuk mengaplikasikan konsep getaran harmonik sederhana. Tahap Desain terdiri dari 3 langkah, yaitu: 1) Rancangan desain instrumen disesuaikan dengan jurnal yang dikaji mengenai aspek ESD dan kesadaran pembangunan berkelanjutan; 2) pengembangan, pada tahap ini segala sesuatu yang dibutuhkan atau yang akan mendukung proses pembelajaran semuanya harus disiapkan. Satu langkah penting dalam tahap pengembangan adalah uji coba terbatas dengan menguji keterbacaan instrumen pada 26

orang siswa; dan 3) penilaian para ahli atau judgment dan revisi (evaluasi formatif). Pada tahap ini hasil desain instrumen diberikan kepada ahli dosen Fisika dan guru Fisika. Konsultasi ini dilakukan untuk mendapatkan masukan tentang desain instrumen. Ahli desain diminta memberikan perbaikan dan saran yang berkaitan dengan relevansi atau ketepatan tujuan, kompetensi dasar dan indikator pembelajaran, aspek ESD, kategori kesadaran *sustainability awareness* dan jenis pernyataan.

c. *Tahap Pengembangan (Development)*

Pada tahap ini, dilakukan perbaikan hasil uji coba terbatas dan penilaian judgment para ahli sehingga diperoleh 18 pernyataan kuesioner yang digunakan sebagai instrumen penelitian dalam uji luas. Kuesioner terdiri dari tiga kategori kesadaran *sustainability awareness* yang dikembangkan dari penelitian Noordin, T.A. and Sulaiman, S (2010) yakni kesadaran praktik berkelanjutan (*Sustainability Practice Awareness*), kesadaran perilaku dan sikap (*Behavioral and Attitude Awareness*), dan kesadaran emosional (*Emotional Awareness*). Angket koesioner ini dikembangkan dari penelitian Atmaca, Kiray, & Pehlivan (2019) menggunakan sub-dimensi (aspek ESD) pada pernyataan, yaitu aspek lingkungan, sosial dan ekonomi. Berikut sebaran pernyataan kuesioner yang dikembangkan.

Tabel 1. Proposisi instrumen berdasarkan kategori kesadaran dan sub-dimensi

<i>Aspek berkelanjutan</i>	<i>Kesadaran berkelanjutan</i>	<i>No pernyataan kuesioner</i>
Aspek lingkungan	Kesadaran praktik Berkelanjutan	7, 10
	Kesadaran perilaku dan Sikap	1, 4, 7
	Kesadaran emosional	8, 18
Aspek sosial	Kesadaran praktik Berkelanjutan	3, 12
	Kesadaran perilaku dan Sikap	5, 11
	Kesadaran emosional	14, 17
Aspek ekonomi	Kesadaran praktik Berkelanjutan	6, 9
	Kesadaran perilaku dan sikap	13, 16
	Kesadaran emosional	2,15

d. *Tahap Implementasi (Implementation)*

Pada tahapan Implementasi dilakukan uji coba luas instrumen yang di kembangkan

kepada kelompok besar. Uji coba instrumen merupakan proses penyediaan dan menggunakan informasi untuk dijadikan dasar pengambilan keputusan dalam rangka meningkatkan kualitas instrumen. Uji coba bertujuan untuk mengumpulkan data apakah instrumen yang di kembangkan efektif dan

berfungsi sebagai alat ukur profil sustainability awareness.

Instrumen yang telah dikembangkan di uji coba secara luas menggunakan *google form*. Penyebaran instrumen dilakukan kepada 3 sekolah di propinsi Sumatera barat dan 3 sekolah di propinsi Jawa Barat. Instrumen di sebarakan kepada kelas 11 jurusan IPA setiap sekolahnya.

e. *Tahap Evaluasi (Evaluate)*

Tahap evaluasi merupakan hasil yang didapat dari uji coba luas mengenai validitas dan reliabilitas intrumen yang dikembangkan.

Uji validitas terdiri dari validitas konten dan validitas skala dari aplikasi Winstep pemodelan Rasch. Uji validitas konten kuesioner menguji kesesuaian indikator, kategori kesadaran, sub-dimensi, tanda pernyataan positif atau negatif dengan pernyataan angket kuesioner yang di lakukan oleh para ahli peneliti dengan draf format judgement. Para ahli peneliti di antaranya dosen dan guru SMA. Uji validitas konten dilakukan oleh 3 dosen ahli Fisika dan 2 guru Fisika SMA Negeri kota Bandung

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT MATCH		Item
				S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%		
9	57	25	1.25	.23	1.29	.93	1.29	.88	.72	.77	13.6	37.2	P9	
5	73	25	.56	.19	.90	-.31	.89	-.34	.65	.64	40.9	32.4	P5	
11	76	25	.45	.19	.69	-1.31	.67	-1.33	.69	.62	36.4	32.2	P11	
4	81	25	.27	.19	1.19	.78	1.82	2.63	.52	.58	31.8	32.0	P4	
15	81	25	.27	.19	.93	-.19	.89	-.36	.60	.58	36.4	32.0	P15	
18	81	25	.27	.19	1.18	.76	1.16	.67	.56	.58	45.5	32.0	P18	
6	83	25	.20	.19	.87	-.46	.86	-.47	.60	.57	27.3	30.5	P6	
8	88	25	.01	.19	.92	-.23	.96	-.08	.54	.54	59.1	30.2	P8	
14	89	25	-.02	.19	.99	.04	.94	-.14	.54	.53	36.4	30.1	P14	
3	92	25	-.14	.20	1.18	.73	1.38	1.34	.46	.51	27.3	29.5	P3	
12	93	25	-.17	.20	.70	-1.18	.69	-1.16	.57	.50	36.4	29.5	P12	
2	94	25	-.21	.20	.90	-.29	.83	-.53	.53	.49	31.8	29.4	P2	
1	96	25	-.29	.20	1.28	1.04	1.33	1.12	.42	.48	22.7	29.3	P1	
13	98	25	-.38	.21	1.15	.60	1.13	.52	.45	.46	22.7	31.0	P13	
17	98	25	-.38	.21	.91	-.24	.94	-.09	.49	.46	22.7	31.0	P17	
7	100	25	-.46	.21	.90	-.25	.87	-.33	.49	.45	31.8	32.7	P7	
10	101	25	-.51	.21	.75	-.82	.76	-.71	.49	.44	31.8	34.5	P10	
16	105	25	-.71	.23	1.45	1.35	1.35	1.02	.37	.41	31.8	40.6	P16	
MEAN	88.1	25.0	.00	.20	1.01	.1	1.04	.1			32.6	32.0		
P.SD	11.7	.0	.46	.01	.21	.8	.29	1.0			9.7	2.8		

Gambar 2. Hasil Uji Validitas

Validitas skala pada angket kuesioner di uji menggunakan aplikasi Winstep pemodelan Rasch. Perolehan angka validitas per item kuesioner ditunjukkan pada gambar 2. Validitas skala ini bersifat konten atau pengetahuan yaitu berupa penguasaan responden terhadap seperangkat konten atau pengetahuan yang semestinya dikuasai atau diujikan dalam suatu kuesioner. Dari 18 item, terdapat 2 item yang tidak valid yaitu item nomor 4 dan 16 dimana nilai MNSQ, ZSTD dan Pt Mean Corr tidak memenuhi kriteria berdasarkan kriteria validitas intrumen menurut Sumintono dan Widhiarso (2014). Item yang tidak valid terdapat pada no 4 dan 16. No 4 memiliki Nilai Outfit Mean Square (MNSQ) 1,82 dimana nilai tersebut tidak masuk kedalam kriteria yang diterima, untuk nilai Nilai Outfit Z-Standard (ZSTD) 2,63 nilai tersebut

tidak masuk kedalam kriteria yang diterima, dan untuk Nilai Point Measure Correlation (Pt Mean Corr) 0,52 nilai tersebut masuk kedalam kriteria yang diterima. Maka dari hasil analisis tersebut no item 4 tidak valid. No 16 memiliki Nilai Outfit Mean Square (MNSQ) 1,35 dimana nilai tersebut masuk kedalam kriteria yang diterima, untuk nilai Nilai Outfit Z-Standard (ZSTD) 1,02 nilai tersebut masuk kedalam kriteria yang diterima, dan untuk Nilai Point Measure Correlation (Pt Mean Corr) 0,37 nilai tersebut tidak masuk kedalam kriteria yang diterima. Maka dari hasil analisis tersebut no item 16 valid.

Ada beberapa faktor Penyebab tidak valid suatu item yaitu 1). pola data yang tidak terdistribusi secara merata, artinya terdapat pola jawaban siswa yang tidak konsisten. Ini bisa terjadi karena responden malas-malasan

memberikan jawaban terhadap pertanyaan baik. Selain itu kerancuan pada pertanyaan juga membuat responden bingung memberikan jawaban, dan 2). responden tidak memahami pertanyaan yang disampaikan oleh peneliti. Hal ini di karenakan peneliti tidak memberikan treatment pembelajaran di kelas menggunakan pendekatan ESD dalam mata pelajaran fisika materi Getaran Harmonik Sederhana.

Faktor tersebut secara garis besar dapat dibedakan menurut sumbernya, yaitu faktor internal dari tes, faktor eksternal tes dan faktor yang berasal dari peserta didik yang bersangkutan.

Jika dilihat dari segi pertanyaan yaitu soal no 4 "Saya tidak setuju untuk menggunakan shockbreaker modifikasi untuk meningkatkan kepercayaan diri" merupakan pertanyaan yang cukup kontekstual. Ini dibuktikan dengan pendapat para ahli yang setuju pertanyaan ini dimuat. Namun menurut peneliti sendiri, pertanyaan no 4 kurang dipahami oleh

responden. Shockbreaker modifikasi sendiri tidak terlalu dirinci dalam pertanyaan. Penekanan Bahasa modifikasi hanya terbatas pada jenis shockbreaker yang bukan bawaan pabrik perakitan unit motor sehingga kemungkinan dinilai rancu oleh responden.

Maka instrumen yang tidak valid tidak layak untuk mengukur profil *sustainability awareness*. Akan tetapi tidak terlalu mempengaruhi komposisi instrumen yang dikembangkan. Hal ini dikarenakan nomor item tersebut memiliki proposisi berbeda setiap kategori kesadaran pembangunan berkelanjutan dan aspek sub dimensi ESD.

Uji berikutnya ialah uji reliabilitas. Nilai logit reliabilitas dan cronbach alpha untuk skala kesadaran pembangunan berkelanjutan yang dikembangkan dihitung untuk seluruh skala dan sub-dimensi. Analisis reliabilitas skala dilakukan dengan aplikasi winsteps pemodelan Rasch dengan hasil sebagai berikut.

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .87
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .70 SEM = 4.92
 STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .91

SUMMARY OF 18 MEASURED Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	256.5	75.0	.00	.11	1.03	-.03	1.05	.05
SEM	10.8	.0	.12	.00	.06	.36	.07	.39
P.SD	44.5	.0	.50	.02	.24	1.48	.28	1.62
S.SD	45.8	.0	.52	.02	.24	1.52	.29	1.66
MAX.	341.0	75.0	1.43	.16	1.54	2.87	1.65	3.71
MIN.	130.0	75.0	-1.12	.10	.68	-2.68	.68	-2.58
REAL RMSE	.11	TRUE SD	.49	SEPARATION	4.28	Item	RELIABILITY	.95
MODEL RMSE	.11	TRUE SD	.49	SEPARATION	4.59	Item	RELIABILITY	.95
S.E. OF Item MEAN = .12								

Gambar 3. Nilai Logit Reliabilitas Keseluruhan Kuesioner

Nilai reliabilitas keseluruhan item kuesioner yang terdiri dari 18 item dilihat pada tabel "reliability" yaitu 0.95. Nilai logit reliabilitas cronbach alpha keseluruhan yaitu 0.70.

Berikut adalah nilai logit reliabilitas responden kuesioner ditunjukkan pada gambar dibawah ini.

SUMMARY OF 126 MEASURED Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	61.6	18.0	.40	.25				
SEM	1.0	.0	.09	.03				
P.SD	9.0	.0	.78	.26				
S.SD	9.1	.0	.78	.26				
MAX.	90.0	18.0	4.45	1.79				
MIN.	42.0	18.0	-.51	.20				
REAL RMSE	.38	TRUE SD	.68	SEPARATION	1.80	Person RELIABILITY	.76	
MODEL RMSE	.36	TRUE SD	.69	SEPARATION	1.90	Person RELIABILITY	.78	
S.E. OF Person MEAN	= .09							

Gambar 4. Nilai Logit Reliabilitas Siswa

Pada gambar diatas menunjukkan nilai koefisien reliabilitas siswa, dilihat pada tabel "reliability" pada baris "real RMSE" dengan nilai logit 0.76.

Sugiharto dan Situnjak (2006) menyatakan bahwa reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang digunakan dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data dan mampu mengungkap informasi yang sebenarnya dilapangan. Berdasarkan hasil temuan reliabilitas instrumen pada gambar 4 menggunakan pemodelan Rasch, hasil nilai logit reliabilitas keseluruhan item 0.95 berada dikategori "istimewa" menurut klasifikasi dari Sumintono & Widhiarso (2014) artinya konsistensi keseluruhan item kuesioner sangat konsisten, sedangkan nilai logit reliabilitas responden 0,76 berada di kategori "Cukup". Reliabilitas yaitu menunjukkan seberapa jauh pengukuran yang di lakukan akan menghasilkan informasi yang sama (Sumintono & Widhiarso, 2014). Yang di maksud reliabilitas responden yaitu pengukuran yang dilakukan oleh responden yang ditentukan berdasarkan karakteristik sampel.

Dengan demikian nilai cukup dalam reliabilitas ini menunjukkan karakteristik responden yang cukup beragam. Hal tersebut sejalan dengan hasil yang di peroleh, yaitu cukupnya nilai logit reliabilitas siswa dikarenakan penelitian ini melakukan penerapan pembelajaran dengan pendekatan ESD pada siswa.

Menurut Sumintono & Widhiarso (2014) mengukur reliabilitas keseluruhan instrumen di analisis dari hasil reliabilitas cronbach alpha, yaitu interaksi antara responden atau person dan item secara keseluruhan. Besar nilai logit reliabilitas cronbach alpha keseluruhan yaitu

0.70 berada di kategori "bagus". Reliabilitas keseluruhan di kategorikan "bagus" artinya instrumen dapat digunakan untuk mengukur profil *sustainability awareness* pada pokok bahasan Getaran Harmonik Sederhana untuk SMA.

PENUTUP

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh instrument *sustainability awareness* untuk materi getaran harmonik sederhana SMA dengan kualitas yang baik, valid, dan reliabel. Dari hasil pemodelan Rasch didapat koefisien reliabilitas cronbach alpha keseluruhan berada di kategori "bagus", koefisien reliabilitas item kategori "istimewa", serta koefisien reliabilitas kategori "cukup". Berdasarkan hasil penelitian, instrumen yang dikembangkan layak digunakan untuk mengukur profil *sustainability awareness* siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agusti, K.A., Wijaya, A.F. and Tarigan, D.E., 2019, December. Problem Based Learning Dengan Konteks Esd Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Sustainability Awareness Siswa Sma Pada Materi Pemanasan Global. In Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-JOURNAL) (Vol. 8, pp. SNF2019-PE).
- [2] Arba'at Hassan. 2006. An analysis of school teachers' attitudes on the importance of environmental education goals. Malaysian Journal of Analytical Sciences, 10(2): 303-312
- [3] Atmaca, A.C., Kiray, S.A. and Pehlivan, M., 2019. Development of a measurement tool

for sustainable development awareness. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6(1), pp.80-91

- [4] Branch, R.M., 2009. *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722). Springer Science & Business Media
- [5] Noordin, T.A. and Sulaiman, S., 2010. The status on the level of environmental awareness in the concept of sustainable development amongst secondary school students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), pp.1276-1280.
- [6] Sitinjak, J.R.T., dan Sugiarto. 2006. LISREL. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [7] Sumintono, B. and Widhiarso, W., 2014. *Aplikasi model Rasch untuk penelitian ilmu-ilmu sosial (edisi revisi)*. Trim Komunikata Publishing House
- [8] UNESCO. 2006. *Education for Sustainable Development Toolkit*. [Online] Tersedia <http://www.unesco.org/education/desd> pada tanggal 5 November 2018.