



<http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPKIMIA>

**TES KETERAMPILAN PROSES SAINS: MULTIPLE CHOICE FORMAT**

Oleh: Fibrika Rahmat Basuki<sup>1</sup>, Jufrida<sup>2</sup>, Wawan Kurniawan<sup>3</sup>, Ismawan Prasetia Devi<sup>4</sup>, Olva Fitaloka<sup>5</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Pendidikan Fisika, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia  
<sup>5</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia  
 Email: fibrikabika@yahoo.com

Article history	Abstract
Submission : 2019-04-05	The purpose of this study was to develop and validate a multiple choice science process skills test. This research was a mixed method using sequential exploratory design. The data collection phase was divided into two. The qualitative data collection phase includes designing a science process skills test and content validation. Quantitative data collection includes empirical testing and item analysis. The subjects of this study were evaluation experts, material experts and students of SMAN 5 Jambi City as many as 100 people. The collection instrument was in the form of a review sheet/validation test. Qualitative data were analyzed descriptively, and quantitative data were analyzed using the ANATES Programme. The results of this research are multiple choice science process skills tests. The aspects of science process skills that are measured are observing, identifying variables, predicting, hypothesizing, relationships between variables, communicating, designing investigations, and concluding. Of the 25 items developed, 18 valid questions were obtained. Discrimination indeks on the questions that have been developed is enough 20%, good 16%, and very good 64%. The level of difficulty is easy 8%, medium 80% and difficult 12%. The reliability of the question is 0.93 which is classified as very high.
Revised : 2019-04-25	
Accepted : 2019-06-14	
<b>Keyword:</b> Kata kunci: multiple choice test, science process skills	

**Pendahuluan**

Penilaian merupakan bagian yang penting dalam pembelajaran. Penilaian dilakukan untuk mengetahui perkembangan, kemajuan, dan hasil belajar siswa selama pembelajaran program pendidikan itu dilaksanakan. Penilaian adalah suatu kegiatan yang dilakukan secara sistematis mencakup kegiatan mengumpulkan, menganalisis, serta menginterpretasikan informasi yang digunakan untuk menentukan keputusan/kesimpulan tentang hasil belajar yang dicapai siswa (Bundu, 2006). Penilaian merupakan proses pengumpulan data, fakta, dan informasi dengan menggunakan beberapa

metode untuk mengetahui perkembangan, kemajuan, dan pencapaian tujuan pembelajaran. Hasil penilaian dapat dijadikan sebagai perbaikan pembelajaran, sebagai umpan balik, dan pengambilan keputusan (Surapranata, 2009).

Penilaian dapat dilakukan dengan berbagai cara dan menggunakan beragam alat/instrumen untuk memperoleh informasi tentang kemajuan atau pencapaian kompetensi siswa. Alat atau instrumen merupakan sesuatu yang dapat digunakan untuk mempermudah seseorang dalam melakukan pengukuran. Alat penilaian dapat berupa tes maupun non tes. Bentuk tes dapat berupa tes esai, tes pilihan

\*Corresponding Author:

Nama : Fibrika Rahmat Basuki  
 Lembaga : Pendidikan Fisika Universitas Jambi  
 Email : fibrikabika@yahoo.com

ganda, tes benar salah, menjodohkan dan isian singkat (Suwandi, 2011).

Penilaian dalam kurikulum 2013 ditekankan pada aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan. Keterampilan merupakan salah satu aspek yang penting dikembangkan dalam pembelajaran sains/fisika. Keterampilan yang dimaksud yaitu keterampilan proses sains.

Keterampilan proses merupakan kemampuan mental/kognitif dan fisik serta kompetensi yang dibutuhkan untuk mempelajari sains, penyelesaian masalah, dan pengembangan individu serta social (Semiawan, 1992; Akinbobola & Afolabi, 2010). Keterampilan proses sains (*science process skills*) adalah sesuatu yang ilmuwan sains lakukan ketika mereka belajar dan melakukan penyelidikan (Rezba, 1995; Bundu, 2006). Dari beberapa pendapat di atas dapat dikatakan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan kognitif (mental) dan psikomotor (fisik) yang saintis gunakan dalam mempelajari sains dan melakukan penyelidikan ilmiah.

Keterampilan proses diklasifikasikan menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu (Devi, 2010). *Basic science process skill* meliputi keterampilan observasi, inferensi, mengukur, komunikasi, klasifikasi, dan prediksi. *Integrated science process skill* meliputi keterampilan mengkontrol variabel, definisi operasional, hipotesis, interpretasi data, eksperimen, dan formulasi model (Padilla, 1990; Rezba, 1995). Rustaman (2005) membagi keterampilan proses menjadi 9, yaitu a) mengamati, b) menafsirkan hasil pengamatan, c) mengelompokkan, d) memprediksi, e) berkomunikasi, f) berhipotesis, g) merencanakan percobaan, h) menerapkan konsep, dan i) mengajukan pertanyaan. Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains adalah keterampilan untuk memperoleh informasi dari pengamatan atau penyelidikan dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis untuk menghasilkan informasi yang valid.

Sesuai dengan tujuan dilakukannya penilaian khususnya penilaian keterampilan proses, maka teknik penilaian juga akan menentukan instrumen penilaian yang akan digunakan. Penilaian keterampilan proses sains dapat dilakukan dengan menggunakan teknik tes maupun non tes. Basuki (2014) menjelaskan penilaian keterampilan proses dapat dilakukan dengan tes dan observasi. Ismail & Jusoh

(2000) keterampilan proses sains dapat diukur dengan *Test of Intergated Process Skill* dengan format *multiple choice*. Harlen (1999) menjelaskan bahwa untuk keterampilan yang berkaitan dengan perencanaan investigasi, mengkritik prosedur yang diberikan atau mengevaluasi dan menafsirkan bukti-bukti tidak dapat dinilai dengan cara ini.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan dengan menyebarkan angket dan melakukan wawancara di SMAN 10, SMAN 11, SMAN 1, SMAN 4 dan SMAN 5 Kota Jambi terungkap bahwa penilaian keterampilan proses sains belum optimal dilakukan oleh guru. Penilaian keterampilan yang selama ini dilakukan guru menggunakan instrumen berupa lembar observasi dan juga unjuk kerja. Namun, lembar observasi dan unjuk kerja memiliki beberapa kekurangan. Kelemahan penggunaan lembar observasi dalam pengukuran keterampilan proses membutuhkan banyak observer. Kehadiran observer dapat mengganggu proses pembelajaran dikelas sehingga siswa menjadi tidak fokus. Kenyataan dilapangan, guru hanya menjadi pengajar tunggal di kelas (tidak memiliki asisten untuk membantu menjadi observer). Bundu (2006) menjelaskan metode observasi sebagai pelengkap dari "*paper and pencil test*" untuk memonitor kemajuan siswa.

Penilaian terhadap keterampilan proses sains dapat diukur bukan hanya dengan observasi atau pun dengan unjuk kerja (non tes), tetapi dapat juga dilakukan dengan tes tertulis. Oleh sebab itu untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan penilaian yang berbeda yaitu dengan menggunakan tes keterampilan proses sains berbentuk pilihan ganda. Rustaman (2001) menjelaskan karakteristik butir soal keterampilan proses sains yaitu a) butir soal keterampilan proses tidak boleh dibebani konsep; b) butir soal keterampilan proses mengandung sejumlah informasi yang harus diolah oleh responden atau siswa misalnya gambar, diagram, grafik, data dalam tabel atau uraian, atau objek aslinya; c) aspek yang akan diukur oleh butir soal keterampilan proses harus jelas dan hanya mengandung satu aspek saja, misalnya interpretasi; d) sebaiknya ditampilkan gambar untuk membantu menghadirkan objek.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan instrumen penilaian keterampilan proses sains berbentuk pilihan ganda untuk siswa SMA kelas XI dan untuk mengetahui validitas, daya beda, tingkat

kesukaran dan reliabilitas tes keterampilan proses sains yang dikembangkan. Suraprananta (2009) menjelaskan instrumen penilaian yang baik harus memenuhi validitas, reliabilitas, objektivitas, praktikalitas, dan ekonomis. Dari dua pendapat diatas jelas bahwa instrumen penilaian yang baik minimal harus memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran. Manfaat penelitian ini menghasilkan tes keterampilan proses sains yang valid dan reliable sehingga dapat digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa.

**Metode Penelitian**

**Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian campuran (*mixed method*) (Creswell, 2014). Desain penelitian ini menggunakan desain eksploratoris sekuensial.

**Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SMA N 5 Kota Jambi. Waktu penelitian dilakukan pada November 2017.

**Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah 2 ahli evaluasi, 2 ahli materi dan siswa kelas XII SMAN 5 Kota Jambi sebanyak 100 partisipan.

**Prosedur**

Pengumpulan data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap pengumpulan dan analisis data kualitatif kemudian dilanjutkan pengumpulan dan analisis data kuantitatif. Tahap pengumpulan data kualitatif merupakan tahap merancang instrumen tes keterampilan proses sains yang meliputi menyusun tujuan tes, menentukan jenis keterampilan proses yang akan dinilai, membuat kisi-kisi soal, menulis soal, melakukan telaah soal (*face validity*), merevisi soal dan merakit soal (Bundu, 2006).

Pengumpulan data kuantitatif merupakan tahap uji empirik soal keterampilan proses sains yang telah dibuat. Tahapan uji empirik meliputi

melakukan uji coba tes keterampilan proses sains di Sekolah, melakukan analisis butir soal, merevisi soal, dan merakit soal menjadi tes (Djali, 2004).

**Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah lembar validasi/telaah soal. Aspek yang divalidasi yaitu aspek materi, konstruksi dan aspek tata bahasa. Lembar validasi menggunakan skala likert dengan 4 skala (1 = kurang, 2 = cukup d, 3 = baik dan 4 = sangat baik).

**Teknik Analisis Data**

Data kualitatif diperoleh dari hasil validasi ahli dan saran perbaikan dari validator. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif. Tanggapan dan saran dari validator dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan revisi instrumen tes keterampilan proses sains.

Data kuantitatif diperoleh dari hasil uji coba soal (uji empiric). Analisis data kuantitatif dilakukan untuk mengetahui validitas, daya beda, tingkat kesukaran dan reliabilitas soal yang telah dikembangkan. Analisis validitas, daya, tingkat kesukaran pembeda, dan reliabilitas soal dilakukan dengan menggunakan *software Anates Versi 4.0.5*.

**Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Proses pengembangan instrumen penilaian keterampilan proses sains dimulai dari menentukan tujuan tes. Tujuan tes ini yaitu untuk mengukur keterampilan sains siswa SMA kelas XII. Aspek keterampilan proses sains yang diukur meliputi prediksi, hipotesis, hubungan antar variabel, mengamati, identifikasi variabel, menyimpulkan, komunikasi dan merancang investigasi. Selanjutnya dilakukan penyusunan kisi-kisi soal. Hasil kisi-kisi soal tes keterampilan proses sains ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi soal keterampilan proses sains

No	Materi	Aspek KPS	Indikator Soal	No Butir
1	Elastisitas dan Hukum Hooke	Prediksi	Diberikan gambar percobaan benda yang memiliki massa sama digantungkan pada pegas yang memiliki k berbeda, siswa diminta untuk memprediksi pegas manakah yang akan mengalami pertambahan panjang paling besar	1

2	Elastisitas dan Hukum Hooke	Prediksi	Diberikan gambar percobaan benda yang memiliki massa sama digantungkan pada pegas yang memiliki $k$ berbeda, siswa diminta untuk memprediksi pegas manakah yang memiliki $k$ paling besar.	4
3	Elastisitas dan Hukum Hooke	Hubungan antar variabel	Diberikan grafik percobaan beban dan pertambahan panjang pegas. Siswa diminta untuk menganalisis hubungan antara berat beban dengan pertambahan panjang.	6
4	Elastisitas dan Hukum Hooke	Hipotesis	Disajikan 3 buah pegas yang disusun secara seri dan parallel. Siswa diminta untuk berhipotesis menentukan nilai elastisitas.	5
5	Elastisitas dan Hukum Hooke	Menyimpulkan	Siswa diberikan grafik pertambahan panjang suatu pegas yang diberikan beban siswa diminta untuk menyimpulkan/menentukan elastisitas pegas.	13
6	Elastisitas dan Hukum Hooke	Komunikasi	Diberikan data tabel hasil percobaan pegas yang diberi beban dan pertambahan panjang pegas. Siswa diminta untuk menyajikan data dalam bentuk grafik.	14
7	Elastisitas dan Hukum Hooke	Komunikasi	Diberikan data grafik hasil percobaan pertambahan panjang pegas, siswa diminta untuk menyajikan data dalam bentuk tabel dengan benar.	15
8	Elastisitas dan Hukum Hooke	Merancang investigasi	Pada sebuah percobaan menentukan konstanta pegas. Siswa diminta untuk menentukan alat apa saja yang digunakan dalam percobaan tersebut.	16
9	Elastisitas dan Hukum Hooke	Identifikasi variabel	Diberikan sebuah deskripsi percobaan untuk menyelidiki hubungan konstanta pegas dan beban. Siswa diminta untuk menentukan variable bebas dan variable terikat	17
10	Fluida statis	Hubungan antar variabel	Diberikan sebuah data percobaan hukum pascal. Siswa diminta untuk menentukan hubungan antara gaya dan luas penampang pada percobaan hukum pascal.	22
11	Fluida Statis	Prediksi	Disajikan gambar sebuah wadah yang berisi air, kemudian diletakkan pengukur tekanan pada beberapa titik. Siswa diminta memprediksi titik yang memiliki tekanan yang paling besar.	8
12	Fluida statis	Komunikasi	Diberikan hasil pengukuran tekanan hidrostatik pada air. Siswa diminta untuk menyajikan data dalam bentuk grafik.	24
13	Fluida statis	Menyimpulkan	Diberikan sebuah grafik hubungan kedalaman dengan tekanan hidrostatik. Siswa diminta untuk menyimpulkan hubungan antara kedalaman dan tekanan hidrostatik.	25
14	Fluida Dinamis	Prediksi	Diberikan sebuah ilustrasi sebuah bak yang berisi air dan diberi lubang dengan jarak yang berbeda. Siswa diminta untuk memprediksi dimanakah titik lubang yang mengeluarkan air pada titik terjauh	2
15	Fluida Dinamis	Prediksi	Disajikan gambar aliran fluida pada pipa dengan diameter berbeda. Siswa diminta untuk memprediksi manakah yang memiliki kecepatan yang paling besar.	11
16	Fluida Dinamis	Hipotesis	Diberikan sebuah ilustrasi sebuah tabung yang berisi air kemudian siswa diminta untuk merumuskan hipotesis kecepatan air pada kedua titik tersebut.	12
17	Fluida Dinamis	Prediksi	Diberikan sebuah ilustrasi sebuah pipa yang memiliki diameter yang berbeda, siswa diminta untuk memprediksi dimanakah tekanan fluida yang paling kecil.	19
18	Keseimbangan Benda Tegar	Prediksi	Disajikan 2 buah bidang miring identik yang permukaannya kasar dan licin kemudian dilepaskan sebuah benda bola pejal di tiap bidang miring. Siswa diminta memprediksi perbandingan kelajuan benda tersebut saat berada pada dasar bidang.	3
19	Keseimbangan Benda Tegar	Merancang investigasi	Diberikan langkah langkah untuk melakukan percobaan menentukan letak titik berat suatu benda. Siswa diminta	18

untuk menyusun langkah-langkah dengan tepat.

20	Keseimbangan Benda Tegar	Hipotesis	Diberikan sebuah gambar ilustrasi keseimbangan benda tegar. Siswa diminta untuk berhipotesis, ilustrasi manakah yang menunjukkan benda dalam keseimbangan.	23
21	Persamaan Gas Ideal	Prediksi	Disajikan gambar pemanasan gas dalam ruang tertutup. Keadaan manakah yang memiliki tekanan terbesar diantara ilustrasi tersebut.	7
22	Persamaan Gas Ideal	Identifikasi Variabel	Diberikan sebuah deskripsi percobaan pengaruh suhu terhadap tekanan pada suatu dengan volume yang dijaga konstan. Siswa diminta untuk menentukan variable bebas dan variable terikat.	10
23	Persamaan Gas Ideal	Prediksi	Diberikan sebuah ilustrasi, sebuah system yang dijaga tekanannya kemudian dinaikkan suhunya secara berkala. Siswa diminta untuk memprediksi kenaikan piston yang paling besar.	20
24	Persamaan Gas Ideal	Hubungan antar variabel	Diberikan gambar percobaan isobaric pada sebuah wadah yang dilengkapi dengan piston. Siswa diminta untuk menyimpulkan.	21
25	Optika Geometris	Mengamati	Disajikan beberapa gambar pemantulan pada cermin datar. Siswa diminta untuk mengamati manakah gambar pemantulan pada cermin datar yang salah.	9

Pengembangan instrumen penilaian keterampilan proses sains telah dilakukan dengan mengembangkan 25 soal. Soal yang telah dibuat ditelaah oleh ahli materi dan evaluasi. Aspek yang ditelaah yaitu aspek materi, konstruksi, dan bahasa. Hasil validasi ahli dapat di lihat pada tabel 2. Berdasarkan tanggapan dan saran dari validator selanjutnya dilakukan revisi soal. Pada tahap ini dilakukan revisi berdasarkan saran-saran yang telah diberikan oleh validator. Perbaikan pada indikator soal pada butir soal no.1, naskah soal, dan juga ilustrasi gambar. Kemudian di no.2 kesalahan dalam penulisan naskah soal. Dilakukan perbaikan indikator soal pada butir soal no.3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24 dan 25 dikarenakan tidak sesuai

dengan aspek keterampilan proses sains. Indikator soal harus mewakili aspek keterampilan proses sains. Perbaikan pada ilustrasi gambar no.5 yaitu gambar yang disajikan memiliki massa yang sama. Maka massa tersebut harus memiliki bentuk yang identik satu dengan yang lain. Selanjutnya revisi dalam penulisan soal. Banyak naskah soal yang kurang sempurna karena kesalahan dalam menulis, untuk itu harus di perbaiki kesalahan kesalahan kecil dalam penulisan diantaranya adalah butir soal no.1, 2, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 19, 21, 22, 23, 24 dan 25. Naskah soal harus jelas dan tidak berbelit belit dan juga tidak ada terjadi kesalahan penulisan.

Tabel 2. Hasil validasi/telaah soal

No	Aspek Penilaian	Validator		Rerata	Keterangan
		1	2		
<b>A. Aspek Materi</b>					
1	Rumusan indikator soal sesuai dengan aspek keterampilan proses sains yang akan diukur	3,32	3,36	3,24	Baik
2	Rumusan indikator soal memenuhi aspek <i>audien, behavior, condition</i> dan <i>degree</i>	3,28	3,28	3,28	Baik
3	Rumusan soal sesuai dengan indikator	3,24	3,36	3,3	Baik
4	Pertanyaan terfokus pada materi dan aspek keterampilan proses sains yang akan dinilai	3,2	3,28	3,24	Baik
<b>B. Aspek Konstruksi</b>					
5	Kejelasan identitas soal dan petunjuk pengisian soal	3,24	3,44	3,34	Baik
6	Butir soal tidak bergantung dengan butir soal	3,24	3,44	3,34	Baik

7	sebelumnya Gambar, tabel, grafik dan diagram dapat dibaca dengan jelas dan berfungsi dengan baik	3,36	3,32	3,34	Baik
8	Soal yang dibuat berdasarkan urutan materi Soal yang dibuat berdasarkan urutan materi	3,2	3,32	3,3	Baik
<b>C. Aspek Bahasa</b>					
9	Penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	3,24	3,4	3,38	Baik
10	Penggunaan kalimat yang sederhana, jelas dan mudah dipahami.	3,16	3,32	3,24	Baik

Berdasarkan hasil validasi ahli diperoleh skor rerata keseluruhan 3,31 dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa soal yang dibuat layak untuk diujicoba. Setelah soal keterampilan proses sains dinyatakan valid, kemudian dilakukan ujicoba produk yang bertujuan untuk mengetahui validitas, daya

beda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas soal. Uji coba dilakukan di SMAN 5 Kota Jambi pada kelas XII MIPA yang berjumlah 100 siswa. Hasil analisis validitas butir soal, daya pembeda dan tingkat kesukaran menggunakan software Anates Versi 4.0.5 terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis butir soal

No Butir	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Validitas	
	Koefisien	Interpretasi	Nilai	Klasifikasi	Korelasi	Klasifikasi
1	0.50	Sedang	0.63	Baik	0.47	Cukup
2	0.63	Sedang	0.44	Baik	0.36	Rendah
3	0.82	Mudah	0.55	Baik	0.52	Cukup
4	0.85	Mudah	0.55	Baik	0.55	Cukup
5	0.59	Sedang	0.59	Baik	0.41	Cukup
6	0.58	Sedang	0.63	Baik	0.45	Cukup
7	0.49	Sedang	0.70	Baik Sekali	0.52	Cukup
8	0.30	Sukar	0.77	Baik Sekali	0.61	Tinggi
9	0.49	Sedang	0.48	Baik	0.41	Cukup
10	0.46	Sedang	0.40	Baik	0.35	Rendah
11	0.45	Sedang	0.37	Cukup	0.33	Rendah
12	0.43	Sedang	0.59	Baik	0.49	Cukup
13	0.44	Sedang	0.37	Cukup	0.42	Cukup
14	0.49	Sedang	0.48	Baik	0.48	Cukup
15	0.46	Sedang	0.51	Baik	0.47	Cukup
16	0.46	Sedang	0.66	Baik	0.55	Cukup
17	0.55	Sukar	0.37	Cukup	0.38	Rendah
18	0.48	Sedang	0.29	Cukup	0.26	Rendah
19	0.28	Sukar	0.48	Baik	0.45	Cukup
20	0.55	Sedang	0.37	Cukup	0.29	Rendah
21	0.56	Sedang	0.40	Baik	0.29	Rendah
22	0.56	Sedang	0.55	Baik	0.41	Cukup
23	0.55	Sedang	0.59	Baik	0.44	Cukup
24	0.52	Sedang	0.77	Baik Sekali	0.57	Cukup
25	0.53	Sedang	0.85	Baik Sekali	0.64	Tinggi

Menurut Surapranata (2009) soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Sedangkan pada realibilitas soal 0,93 yaitu sangat tinggi dengan koreksi XY adalah 0,87 dan simpangan baku adalah 5,40. Berdasarkan hasil analisis validitas butir soal pada tabel 3, dari 25 butir soal yang dikembangkan diperoleh 18 butir soal yang valid yaitu soal nomor 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14 15, 16, 19, 22, 23, 24 dan 25 sementara

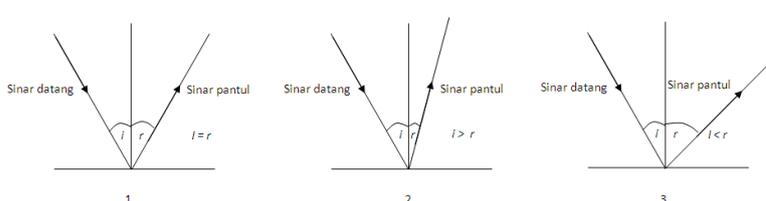
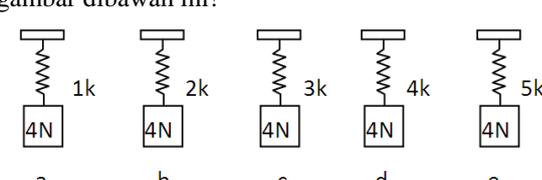
sisanya (7 butir) tidak valid. Butir soal yang dinyatakan valid kemudian soal diurutkan dari yang termudah sampai tersulit. Urutan soal menjadi 3, 4, 1, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 8 dan 19. Inilah produk final yang telah didapatkan.

Penelitian ini menghasilkan produk berupa instrumen tes penilaian keterampilan proses sains berbentuk pilihan ganda pada mata pelajaran fisika untuk SMA kelas XI berjumlah

18 butir soal. Aspek keterampilan proses sains yang diukur adalah mengamati, memprediksi, identifikasi variabel, mengkomunikasikan, merancang investigasi, menyimpulkan,

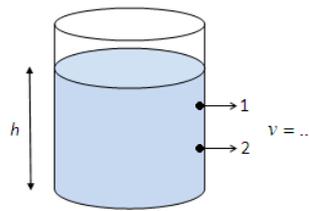
hipotesis, hubungan antar variabel dan menyimpulkan. Berikut disajikan beberapa soal yang telah dikembangkan seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Soal keterampilan proses sains

No	Keterampilan proses sains	Soal
1	Mengamati	<p>Perhatikan gambar!</p>  <p>Berdasarkan gambar pemantulan pada cermin datar, manakah pemantulan pada cermin datar yang benar...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Semua gambar</li> <li>Gambar 2</li> <li>Gambar 3</li> <li>Gambar 1</li> <li>Gambar 1 dan 3</li> </ol>
2	Mengidentifikasi variable	<p>Seorang siswa akan menyelidiki pengaruh suhu terhadap tekanan pada sistem dengan volume yang dijaga konstan. Ia memanaskan sejumlah gas dalam ruang tertutup. siswa mengukur suhu gas dan tekanan dalam wadah tersebut. siswa mengukur dengan suhu gas yang berbeda-beda. Tentukanlah variabel bebas, konstan dan kontrol pada percobaan tersebut...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Variabel bebas, suhu; variabel terikat, tekanan; variabel kontrol, volume.</li> <li>Variabel bebas tekanan; variabel terikat suhu; variabel kontrol volume</li> <li>Variabel bebas, suhu; variabel terikat volume; variabel kontrol tekanan.</li> <li>Variabel bebas, volume; variabel terikat, suhu; variabel kontrol, tekanan.</li> <li>Variabel bebas, volume; variabel terikat tekanan; variabel kontrol suhu.</li> </ol>
3	Prediksi	<p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Apabila berat benda yang tergantung pada pegas tersebut memiliki nilai yang sama. Pegas manakah yang akan mengalami pertambahan panjang paling besar?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gambar a</li> <li>Gambar b</li> <li>Gambar c</li> <li>Gambar d</li> <li>Gambar e</li> </ol>

4 Hipotesis

Perhatikan Gambar!

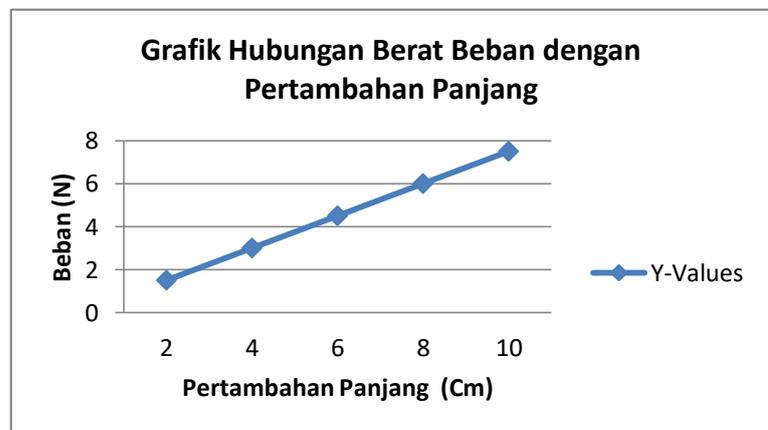


Sebuah tangki yang berisi air kemudian diberi celah seperti gambar di atas. Berikan hipotesis anda kecepatan aliran air pada kedua celah tersebut...

- Kecepatan aliran pada celah 1 lebih besar
- Kecepatan aliran pada celah 2 lebih besar
- Kecepatan aliran pada kedua celah sama
- Kecepatan aliran tidak dapat ditentukan
- Kecepatan aliran tidak bergantung pada posisi celah

5 Hubungan antar variable

Perhatikan grafik percobaan dibawah ini.



Pada tabel di atas menunjukkan hubungan antara gaya berat dengan pertambahan panjang pegas. Hubungan yang tepat antara panjang pegas dengan gaya berat tersebut adalah...

- $F = x$
- $F \approx x$
- $F \approx \frac{1}{x}$
- $F = \frac{1}{x}$
- Tidak ada hubungan

6 Merancang investigasi

Berikut ini merupakan langkah percobaan untuk menentukan titik berat suatu benda.

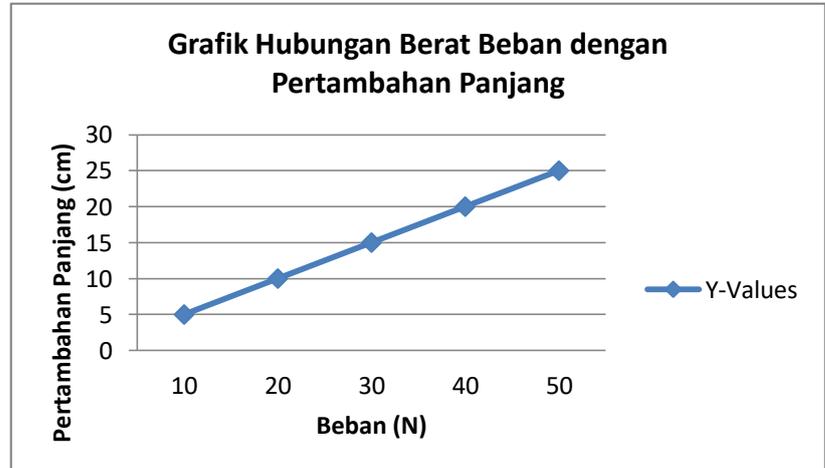
- Buatlah lubang kedua, kemudian gantung kembali benang pengukur tegak lurus melalui lubang kedua tersebut. Berikan tanda garis putus-putus pada karton sepanjang kedudukan benang pengukur tegak lurus.
- Buatlah sebuah lubang, kemudian gantung benang pengukur tegak lurus melalui lubang tersebut. Berikan tanda garis putus-putus pada karton sepanjang kedudukan benang pengukur tegak lurus.
- Kedua garis putus-putus yang anda buat pada langkah sebelumnya akan berpotongan. Titik potong inilah yang merupakan letak titik berat karton tersebut.
- Siapkan sebuah karton berbentuk tidak teratur, sebuah benang pengukur tegak lurus, dan tiang untuk menggantungali.

Urutan langkah percobaan yang benar untuk menentukan titik berat benda adalah...

- 1-2-3-4
- 4-3-2-1
- 4-2-3-1
- 4-2-1-3
- 2-4-3-1

7 Menyimpulkan

Perhatikan Grafik berikut!



Dari grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa...

- Nilai beban selalu konstan
- Pertambahan selalu konstan
- Tidak ada keterkaitan antara berat beban dengan pertambahan panjang
- Semakin berat beban pertambahan panjang semakin besar
- Semakin berat beban pertambahan panjang semakin kecil

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Suryani, *et al.* (2015) yaitu pengembangan instrumen tes untuk mengukur keterampilan proses sains siswa SMP pada Materi Gerak. Soal yang dikembangkan berbentuk pilihan ganda yang berjumlah 12 butir soal. Aspek keterampilan proses sains yang diukur yaitu memprediksi, mengamati, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Temiz, *et al.* (2006) juga mengembangkan multiple format test (MFT) untuk mengukur keterampilan proses sains siswa kelas XII. Instrumen yang dikembangkan yaitu 15 item (CR) dan tugas *hands-on activity*. MFT membutuhkan pengetahuan latar belakang minimum dalam mata pelajaran sains agar siswa dapat menjawab pertanyaan dengan tepat dan juga perlu menggunakan pemikiran logis. Zulrifan, *et al.* (2017) mengembangkan instrumen tes keterampilan proses sains berbentuk tes pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban sebanyak 30 item. Keterampilan yang diukur yaitu keterampilan dasar (mengamati, mengklasifikasi, mengukur dan menggunakan nomor, menginferens, meramal, dan mengkomunikasikan) dan

keterampilan terpadu (merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengontrol variabel, mendefinisikan variabel, merancang eksperimen, dan menafsirkan data). Hasil penelitian Susilo (2012) tes keterampilan proses sains materi sistem pencernaan berupa 35 item soal pilihan ganda dengan empat alternatif jawaban. Berdasarkan hasil penelitian ini terlihat bahwa keterampilan proses sains dapat diukur melalui tes berbentuk pilihan ganda.

## Simpulan dan Saran

### Simpulan

Tes keterampilan proses sains yang dikembangkan dalam bentuk pilihan ganda. Aspek keterampilan proses sains yang diukur adalah mengamati, identifikasi variabel, memprediksi, hipotesis, hubungan antar variabel, mengkomunikasikan, merancang investigasi, dan menyimpulkan. Dari 25 butir soal yang dianalisis, diperoleh soal yang valid adalah sebanyak 18 butir soal yaitu soal nomor 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 22, 23, 24 dan 25. Daya pembeda soal yang telah dikembangkan yaitu 20% cukup, 16% baik, dan

64% baik sekali. Tingkat kesukaran soal yaitu 8% mudah, 80% sedang dan 12% sukar. Reliabilitas soal yaitu 0,93 yang tergolong sangat tinggi.

#### Saran

1. Soal yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sumatif untuk mempermudah guru dalam penilaian keterampilan proses siswa yang dilaksanakan di akhir program sebagai pendamping penilaian non tes (observasi).
2. Perlu dilakukan pengembangan soal keterampilan proses sains untuk aspek mengamati, identifikasi variable, memprediksi, hipotesis, hubungan antar variable, mengkomunikasikan, merancang investigasi, dan menyimpulkan pada kelas X dan XII.

#### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Universitas Jambi.

#### Daftar Pustaka

- Akinbobola, A.O., & Afolabi, F. (2010). Analysis of science process skills in West African senior secondary school certificate physics practical examinations in Nigeria. *American Eurasian Journal of Scientific Research*, 5 (4), 234-240
- Basuki, F. R. (2014). Pengembangan Subject Specific Pedagogy Fisika Berbasis Guided Inquiry untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2 (2), 20-35
- Bundu, P. (2006). *Penilaian keterampilan proses dan sikap ilmiah dalam pembelajaran sains SD*. Jakarta: Depdiknas
- Creswell. J. W. (2014). *Research Design: Pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan mixed edisi ketiga* (Terjemahan Ahmat Fawaid). Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Devi, P. K. (2010). *Keterampilan Proses dalam Pembelajaran IPA*. Bandung: P4TK IPA
- Djali, P. M. (2004). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.
- Harlen, W. (1999). Purpose and procedures for assessing science process skill. *ProQuest. Assessment in education*, 6 (1), 129-144
- Ismail, Z. H & Jusoh, I. (2000). Relationship between science process skills and logical thinking abilities of Malaysian students. *Journal of science and mathematics education in S.E. Asia*, 24 (2), 67-77
- Padilla, M. (1990). *The Science Process Skills*. Diakses tanggal 20 Juli 2018 dari <http://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>
- Rezba, R.J, Sprague, C.S, & Fiel, R.L, et al. (1995). *Learning and assessing science process skill (3<sup>rd</sup> ed)*. New York: Kendall/Hunt Publishing
- Rustaman. N. Y. 2005. *Perkembangan Penelitian Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam Pendidikan Sains*. Bandung: FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rustaman. N. Y. (2001). *Asesmen Pendidikan IPA*. Diakses tanggal 7 Juli 2018 dari [www.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI.PENDIDIKAN\\_IPA%2F195012311979032-NURYANI\\_RUSTAMAN%2FAsesmen\\_pendidikan\\_IPA.pdf](http://www.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI.PENDIDIKAN_IPA%2F195012311979032-NURYANI_RUSTAMAN%2FAsesmen_pendidikan_IPA.pdf)
- Semiawan, C. (1992). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia.
- Suryani, A., Siahaan, P & Samsudin, A. (2015). *Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMP pada Materi Gerak*. Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015) 8 dan 9 Juni 2015 Bandung: UPI.
- Suraprananta, S. (2009). *Analisis, validitas, reliabilitas, dan interpretasi hasil tes*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Susilo, H. (2012). *Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Materi Sistem Pencernaan Kelas XI SMA N 1 Pemalang*. Skripsi, tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Semarang.
- Temiz, B. K., Tasar, M. F., Mustafa Tan. (2006). Development and validation of

a multiple format test of science process skills. *International Education Journal*, 7(7), 1007-1027

Zulirfan, Iksan, Z. H, & Meerah, T. S M. (2017). Pengembangan Instrumen Tes

Keterampilan Proses Sains Bagi Siswa SMP Sederajat. *Jurnal Pendidikan*, 8(1), 18-24