

Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains Pada Materi Fisika

Zulfikri Siregar*¹, Aminah Harahap²

¹SMA Negeri 1 Batangtoru

²Universitas Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan

e-mail: *¹zulfikri7985@gmail.com²

Abstract

Development is an effort to improve technical, theoretical, conceptual and moral abilities according to needs through education and training. So development is more realistic, not just idealistic. Education is difficult to apply in life, development is an effort to improve quality both in terms of material and its substitutes. The research aims to produce an assessment instrument to measure scientific process skills in optical materials, pressure and wave vibrations. The research instrument is a question feasibility test questionnaire addressed to validators and a student response questionnaire. The research subjects were 30 students of class XI IPA1 SMA Negeri 1 Batangtoru in Batangtoru Dis. The test developed is in the form of reasoned multiple choice and essay. The research results show that: (1) The validity or feasibility of the PPP instrument developed based on experts is valid and suitable for use; (2) Validity of the PPP assessment instrument items developed with valid criteria; (3) The reliability of the questions from the KPS instrument is very strong for multiple choice questions on optics and wave vibrations; strong reliability for pressure material questions; and moderate reliability for essay questions on elasticity, fluids, Newton's laws and wave vibrations; and (4) The questions questions with a medium level of difficulty.

Keywords: *science process skills, elasticity, fluids and Newton's laws*

Abstrak

Pengembangan adalah suatu usaha untuk meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual, dan moral seseorang dengan kebutuhan melalui pendidikan dan latihan. Maka pengembangan lebih realistic, bukan sekedar idealis Pendidikan yang sulit diterapkan dalam kehidupan, pengembangan adalah usaha meningkatkan kualitas baik secara materi maupun substitusinya. Penelitian menghasilkan perangkat instrumen penilaian untuk

mengukur keterampilan proses sains pada materi elastisitas, fluida, dan Hukum Newton.. Instrumen penelitian berupa angket uji kelayakan soal yang ditujukan kepada validator dan angket respons siswa. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA1 SMA Negeri 1 Batangtoru yang berjumlah 30 orang. Tes yang dikembangkan berbentuk pilihan ganda beralasan dan essay. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Validitas atau kelayakan instrumen KPS yang dikembangkan berdasarkan pakar adalah valid dan layak digunakan; (2) Validitas butir soal instrumen penilaian KPS yang dikembangkan dengan kriteria valid; (3) Reliabilitas soal dari instrumen KPS sangat kuat untuk soal pilihan ganda materi optika dan getaran gelombang; reliabilitas kuat untuk soal materi tekanan; dan reliabilitas sedang untuk soal essay materi Elastisitas, Fluida, Hukum Newton dan getaran gelombang; (4) Soal-soal yang dikembangkan dengan tingkat kesukaran kategori sedang.

Kata Kunci: keterampilan proses sains, Elastisitas, Fluida dan Hukum Newton

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu pengetahuan tentang alam sekitar dan bagaimana segala sesuatu di dalamnya bekerja (Lang, 2009). Dalam Fisika dipelajari berbagai gejala/fenomena alam yang mencakup materi, gerak, serta energi yang menyertainya. Menurut Halliday, Resnick, dan Walker (2007), untuk menemukan hukum-hukum mendasar tentang alam, dalam fisika dilakukan eksperimen dan pengukuran kuantitatif. Hukum-hukum dasar tersebut selanjutnya digunakan dalam pengembangan teori untuk meramalkan hasil eksperimen-eksperimen berikutnya. Pemerian hukum-hukum dasar dalam teori fisika dinyatakan dalam bahasa matematika. dalam pendidikan

calon pendidik fisika untuk menilai penguasaan siswa, dibutuhkan suatu instrumen pengukur hal tersebut. Pada dasarnya, untuk penelitian penilaian hasil proses suatu pembelajaran instrumennya dapat berupa tes ataupun non tes. Mehrens dan Lehmann (1991) mendefinisikan tes sebagai seperangkat pertanyaan yang harus dijawab seseorang yang digunakan untuk mengukur karakteristik seseorang yang menjawab deretan pertanyaan tersebut. Crocker dan Algina (2008) mengatakan bahwa suatu tes dapat didefinisikan sebagai suatu prosedur standar untuk mendapatkan suatu sampel kelakuan dari domain yang spesifik. Menurut Haladyna (2004), tes adalah suatu alat ukur yang

dimaksudkan untuk mendeskripsikan secara numerik derajat atau banyaknya pembelajaran dalam keseragaman, kondisi yang terstandar. Adapun Ary, Jacobs, dan Razavieh (2010) mengatakan bahwa suatu tes adalah sekumpulan rangsangan yang diberikan pada seseorang yang bertujuan untuk memperoleh tanggapan yang kemudian diskor. Skor inilah yang merepresentasikan kelakuan/karakteristik individu tersebut. Dari semua definisi di atas dapat disimpulkan bahwa dalam dunia pendidkantes digunakan sebagai salah satu alat atau teknik atau prosedur yang standar digunakan dalam mengevaluasi hasil dan proses pembelajaran untuk mengukur pengetahuan, kemampuan kognitif, dan/atau ketrampilan peserta didik. Tes pencapaian disebut juga tes penguasaan, biasa digunakan di semua jenjang pendidikan formal dan digunakan untuk mengukur apa yang sudah dipelajari oleh peserta didik dalam domain tertentu. Menurut Popham (1990), ada dua alternatif pendekatan dalam tes pendidikan, yaitu tes acuan normal dan tes acuan kriteria. Tes acuan kriteria digunakan untuk menentukan kedudukan individu dalam domain asesmen yang didefinisikan. mengutamakan pembelajaran yang diarahkan untuk dapat mengembangkan hard

skill dan soft skill siswa dengan penguasaan kompetensi meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Berdasarkan lampiran Permendikbud Nomor 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan, penilaian pendidikan merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Mengacu pada dua hal tersebut, maka seorang guru diarahkan untuk merancang pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa dan penilaian yang dilakukannya juga menekankan kompetensi hard skill maupun soft skill. Menurut Arifin, dkk. (2016), penilaian atau assesment merupakan suatu proses atau kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan untuk mengumpulkan informasi tentang proses dan hasil belajar peserta didik dalam rangka membuat keputusan-keputusan berdasarkan kriteria dan pertimbangan tertentu. Menurut Jihad dan Haris (2012), penilaian berfungsi sebagai pemantau kinerja komponen-komponen kegiatan proses belajar-mengajar dalam mencapai tujuan yang diharapkan dan dikembangkan berdasarkan prinsip menyeluruh, berkelanjutan, berorientasi pada indikator

ketercapaian, dan sesuai dengan pengalaman. Salah satu prinsipnya yaitu berorientasi pada indikator ketercapaian yang sudah ditetapkan berdasarkan kemampuan dasar dan standar kompetensinya. Artinya penilaian yang dilakukan disesuaikan dengan pendekatan apa yang digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di salah satu SMA Negeri 1 Batangtoru diketahui pembelajaran dengan langkah- langkah saintifik dapat melatih keterampilan proses sains (KPS) siswa. KPS terdiri dari observasi, klasifikasi, pengukuran, pengaturan korelasi angka dan ruang, memprediksi, mengatur data, merumuskan model, menafsirkan, mengidentifikasi variabel, merumuskan hipotesis dan akhirnya bereksperimen (Feyzioglu, 2009). Menurut Harlen (Apriyani, 2017), KPS perlu dilatihkan agar siswa dapat mendefinisikan masalah yang ada di sekitar, mengamati, menganalisis, bereksperimen, menyimpulkan, menggeneralisasi, dan menghubungkan informasi yang siswa miliki dengan keterampilan yang diperlukan. Tujuan pembelajaran sebaiknya diarahkan untuk melatih KPS siswa sehingga kegiatan pembelajaran harus menggunakan model yang dapat mendukung dilatihkannya KPS, begitu juga dengan penilaian (Zamista dan Kaniawati, 2015). Oleh

karenanya, harus ada penilaian khusus yang digunakan untuk mengukur KPS siswa. Hasil penelitian Wati, dkk. (2015) menunjukkan bahwa KPS siswa di Indonesia masih relatif rendah, salah satu faktor penyebabnya adalah penilaian yang digunakan cenderung hanya menilai kemampuan kognitif saja. Okaviani, dkk. (2015) mengemukakan bahwa banyak guru yang mengetahui tentang KPS tetapi tidak paham, sehingga tidak menerapkannya dalam proses pembelajaran maupun evaluasinya. Hal yang sama yang ditemukan di salah satu SMA Negeri 1 Batangtoru yang berada di kecamatan Batangtoru kabupaten Tapanuli Selatan, berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa guru telah memahami tentang KPS, akan tetapi alat evaluasi yang digunakan hanya mengukur kemampuan kognitif saja. Kondisi tersebut belum sesuai dengan kurikulum Merdeka, bahwa yang perlu dinilai adalah kemampuan soft skill, salah satunya yaitu KPS yang diangkat sebagai bentuk keterampilan yang perlu dikembangkan, digunakan, dan diukur ketercapaiannya. Oleh karenanya, perlu ada instrumen tes yang dibuat untuk mengukur KPS siswa. Sehingga berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian dengan mengembangkan instrumen tes yang dapat mengukur KPS siswa pada materi fisika. Menurut

Rustaman (2005) terdapat enam langkah dalam penyusunan butir soal keterampilan proses yang mengharuskan penguasaan masing-masing jenis keterampilan prosesnya, yaitu: (1) Mempersiapkan pertanyaan atau perintah yang dimaksudkan untuk memperoleh respons atau jawaban yang diharapkan; (2) Menentukan bagaimana bentuk respons yang diminta, seperti memberi tanda silang pada huruf a/b/c atau memberi tanda cek pada kolom yang sesuai atau menuliskan jawaban singkat atau bentuk lainnya; (3) Butir keterampilan proses sains tidak boleh dibebani konsep. Artinya konsep yang digunakan harus diyakini oleh penyusun pokok uji sudah dipelajari siswa atau tidak asing bagi siswa; (4) Butir soal KPS mengandung sejumlah informasi berupa gambar, diagram, grafik, data dalam tabel atau uraian atau objek aslinya yang harus diolah oleh responden atau siswa; (5) Aspek yang akan diukur oleh butir soal keterampilan proses sains harus jelas dan hanya mengandung satu aspek saja, misalnya aspek mengamati; dan (6) Sebaiknya ditampilkan gambar untuk membantu menghadirkan objek, menganalisis penyelidikan, menyusun hipotesis, menentukan variable secara operasional, merencanakan, penyelidikan, dan

eksperimen.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D). Produk yang dikembangkan yaitu instrumen tes KPS untuk mengukur KPS siswa SMA pada materi Elastisitas, Fluida dan Hukum Newton. Model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan 4D (four D model) oleh Thigarajan, dkk. (1974). Model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu Define (Pendefinisian), Design (Perancangan), Develop (Pengembangan), dan Disseminate (Penyebaran). Tahap define memiliki tujuan untuk mengumpulkan informasi-informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Informasi tersebut dapat berasal dari studi Literatur maupun studi lapangan. Tahap design memiliki tujuan untuk mendesain instrumen-instrumen yang diperlukan selama penelitian dan mendesain rancangan produk yang hendak dikembangkan. Tahap develop memiliki tujuan untuk mengembangkan produk yang telah dirancang agar menjadi produk yang layak untuk diimplementasikan. Tahap disseminate memiliki tujuan

untuk menyebarluaskan dan menyosialisasikan produk akhir yang telah dikembangkan secara global.yang dilakukan dalam penelitian hanya sampai pada tahap develop, yaitu tahap revisi hasil uji coba produk setelah tahap uji coba awal secara terbatas. Adapun langkah-langkah pengembangan yang dilakukan.Pengembangan produk yang telah dirancang dalam penelitian diuraikan pada Tabel berikut

Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal

Rentang Persentase	Kriteria
81,25% < skor ≤ 100%	Sangat Baik
62,50% < skor ≤ 81,25%	Baik
43,75% < skor ≤ 62,50%	Cukup Baik
25,00% < skor ≤ 43,75%	Tidak Baik

Untuk mengetahui apakah suatu butir soal mampu membedakan antara mahasiswa kelompok atas dengan mahasiswa kelompok bawah dilakukan Uji Daya Pembeda Soal. Dalam penelitian ini, daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan yang diberikan oleh Mehrens dan Lehmann, (1991):

Tabel 2. Interpretasi Nilai Realibilitas

Indikator KPS	
Nomor soal	
Pilihan Ganda	Essay
Mengamati 1, 2	13, 14
Memprediksi 3, 4	15, 16
Mengukur 11, 12	23, 24

Mengklasifikasikan 9, 21, 22	10
Mengomunikasikan 7, 19, 20	8
Menyimpulkan 5, 17, 18	6

Uji validitas harus dilakukan karena dengan ini dapat dilihat kesahihan suatu instrumen dalam mengukur apa yang hendak diukur. Untuk mengetahui validitas konten, soal divalidasi oleh pakar – dalam hal ini dosen yang memiliki kompetensi di bidang Fisika sedangkan untuk validitas kriteria.

Reliabilitas suatu tes berkaitan dengan keakuratannya untuk mengukur ketrampilan atau pencapaian atas apa yang mau diukur. Dengan kata lain, reliabilitas berhubungan dengan konsistensi performans pebelajar (Gipps, 1994). Uji reliabilitas tes dilakukan untuk menguji tingkat keajegan soal yang digunakan. Carmines & Zeller (1979) menyatakan bahwa reliabilitas suatu instrumen pmelakukan perhitungan indeks korelasi menggunakan salah satu pendekatan yang standar berikut:

(1) tes dan re-tes, (2) bentuk-bentuk alternatif, dan dengan (3) membagi suatu tes menjadi dua bagian. Pendapat yang serupa juga dinyatakan oleh Kirk dan Miller (1986). Brito, Sharma, dan Bernas (2004) berargumen, peneliti dapat menggunakan berbagai cara tersebut di atas akan tetapi harus

sadar dengan kekuatan dan kelemahannya. Contohnya, hasil indeks korelasi antara dua belahan instrumen. Kriteria koefisien korelasi yang digunakan seperti dikatakan oleh David (2011) yang ditunjukkan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 4. Klasifikasi Korelasi

Koefisien Korelasi	Keterangan
0,00 -0,20	Sangat rendah
0,21 -0,40	Rendah
0,41 -0,60	Cukup
0,61 -0,80	Tinggi
0,81 -1,00	Sangat tinggi

Pengujian kelayakan produk instrumen tes KPS dilakukan oleh tiga pakar, yaitu 2 orang dosen pendidikan fisika dan 1 orang guru fisika SMA. Pertimbangan pakar dilakukan untuk menelaah kesesuaian butir soal dengan cakupan materi ajar serta indikator KPS yang diukur. Instrumen tes KPS dianggap layak untuk digunakan apabila Analisis skor penilaian lebih besar dari 62,5% dengan kriteria baik (Sudijono, 2017). Apabila skor hasil penilaian masih lebih kecil atau sama dengan 62,5%, maka produk perlu direvisi kembali. Adapun tabel kriteria penilaian pakar disajikan pada Tabel berikut dilakukan untuk melihat reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran tiap butir item tes. Validitas butir soal

digunakan rumus korelasi product moment . dengan persamaan:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}}$$

Dengan r_{xy} adalah koefisien korelasi antar variabel X dan Y; X adalah nilai siswa tiap butir soal; Y adalah total nilai siswa; dan N adalah banyaknya peserta tes. Setelah diperoleh nilai r_{xy} hitung, hasilnya dibandingkan dengan r ritik product moment tabel pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$, maka soal dikatakan valid (Sugiyono, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen KPS yang dikembangkan berbentuk pilihan ganda dan essay. Aspek keterampilan proses yang terukur dari instrumen penilaian KPS yaitu mengamati, memprediksi, mengukur, mengklasifikasikan, mengomunikasikan, dan menyimpulkan (Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5).

Tabel 3 Sebaran Soal Tes KPS Berdasarkan Aspek KPS Materi Elastisitas

Indikator KPS	Nomor Soal	
	Pilihan Ganda	Essay
Mengamati	1, 2	13, 14
Memprediksi	3, 4	15, 16
Mengukur	11, 12	23, 24
Mengklasifikasika	9, 10	21, 22

n		
engomunikasikan	7, 8	19, 20
Menyimpulkan	5, 6	17, 18

Tabel 4 Sebaran Soal Tes KPS Berdasarkan Aspek KPS Materi Fluida

Indikator KPS	Nomor Soal	
	Pilihan Ganda	Essay
Mengamati	12, 13, 14, 15	20, 21
Memprediksi	6, 7, 8	24, 25
Mengukur	9, 10, 11	22, 23
Mengklasifikasikan	4, 5 1, 2, 3	18, 19 16, 17
engomunikasikan	12, 13, 14, 15	20, 21
Menyimpulkan	6, 7, 8	24, 25

Tabel 5 Sebaran Soal Tes KPS Berdasarkan Aspek KPS Materi Hukum Newton

Indikator KPS	Nomor Soal	
	Pilihan Ganda	Essay
Mengamati	1, 2, 3	19, 20
Memprediksi	4, 5,	21, 22
Mengukur	16, 17, 18	29, 30
Mengklasifikasikan	13, 14, 15 10, 11, 12	27, 28 25, 26
engomunikasikan	7, 8, 9	23, 24
Menyimpulkan	1, 2, 3	19, 20

Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5 menunjukkan sebaran soal tiap aspek KPS. Aspek yang terukur dari instrumen penilaian KPS yang dikembangkan pada materi optika,

getaran, dan gelombang terdiri dari mengamati, memprediksi, mengukur, mengklasifikasikan, mengomunikasikan, dan menyimpulkan. Sedangkan instrumen penilaian KPS materi tekanan hanya terdiri dari lima aspek KPS, yaitu mengamati, memprediksi, mengklasifikasikan, mengomunikasikan, dan menyimpulkan. Setiap aspek KPS dibuat lebih dari satu soal dengan tujuan agar soal yang dibuat lebih bervariasi untuk tiap aspek KPS.

Analisis uji validitas (kelayakan) instrumen KPS menurut pakar (ahli) diperoleh rata-rata persentase skor dari ketiga ahli sebesar 85,56 dengan kategori sangat baik untuk instrumen soal KPS materi optika; sebesar 78,43 dengan kategori baik untuk instrumen soal KPS materi tekanan; dan instrumen soal KPS materi getaran gelombang sebesar 79,04 dengan kategori baik. Penilaian dari pakar (ahli) tersebut, menunjukkan bahwa instrumen tes KPS yang dibuat dianggap layak dari segi konstruk, materi, dan bahasa. Menurut Santyasa (2014), validitas isi penting untuk tes hasil belajar dikarenakan suatu skor kurang bahkan tidak mencerminkan hasil belajar apabila instrumen tidak mampu mengukur secara komprehensif apa yang telah dipelajari oleh siswa. Validasi juga penting guna kesesuaian instrumen dengan kompetensi capaian pembelajaran, isi materi yang

akurat, dan materi yang layak dari segi kemuktahiran (Wedyawati dan Lisa, 2018).

Setelah dinyatakan layak oleh ahli, tes kemudian diujilapangankan kepada siswa yang telah mempelajari materi yang diujikan yaitu siswa kelas XI SMA. Hasil analisis uji coba lapangan berupa validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas. Berdasarkan analisis validitas soal KPS diperoleh soal yang valid dan tidak valid (Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 8). Soal yang memiliki kriteria tidak valid dibuang dan tidak digunakan dikarenakan soal tersebut belum mampu mengukur apa yang akan diukur.

Hasil tingkat kesukaran soal KPS yang dikembangkan juga bervariasi yaitu soal kategori sukar, sedang, dan mudah. Selain itu, kriteria daya pembeda soal diperoleh soal dengan daya pembeda sangat baik; soal dengan kriteria daya pembeda baik; soal dengan kriteria daya pembeda cukup; dan soal dengan kriteria daya pembeda jelek. Untuk soal yang memiliki kriteria daya pembeda jelek, soal tidak dibuang namun diperbaiki. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Santyasa (2014), bahwa indeks daya beda butir soal tidak selalu menjadi suatu ukuran kualitas butir soal artinya rendahnya indeks daya pembeda bukan ukuran rendahnya kualitas

butir soal. Selain validitas, tingkat kesukaran, dan daya beda, suatu tes juga perlu dilihat keajegan atau reliabilitas. Hasil analisis reliabilitas soal KPS menunjukkan bahwa kriteria indeks reliabilitas soal berada pada rentang sedang dan baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa soal KPS materi optika yang dibuat memiliki konsistensi yang baik, artinya suatu tes mampu memberikan hasil yang sama untuk subjek yang sama pada waktu yang berbeda (Feyzioglu, dkk., 2012).

Tabel 6 Hasil Validitas Instrument Tes

No	Jumlah Soal	Valid	Keputusan
1	24 soal	15 soal	8 Dibuang
2	25 soal	18soal	7 Dibuang
3	30 soal	19soal	11 Dibuang

Soal yang demikian, diputuskan dibuang dan tidak digunakan, yaitu soal nomor 1, 4, 10, 16, 22, 23, dan 24. Sedangkan untuk soal Getaran dan gelombang dengan kriteria valid namun daya pembeda jelek, maka soal diperbaiki dari segi redaksinya, yaitu soal nomor 8, 18, dan 21. hasil keputusan soal KPS yang dikembangkan untuk materi getaran dan gelombang. Hasil analisis uji coba diperoleh dari 30 soal yang dikembangkan. Sebanyak

11 soal dengan keputusan dibuang dan 8 soal diperbaiki. Soal yang dibuang yaitu soal dengan kategori tidak valid sedangkan soal yang diperbaiki dengan kategori valid namun kategori daya pembeda yang buruk.

Tabel 7 Hasil Uji coba Instrument Fisika

Komponen	Nilai
Nilai maximum	69,3
Nilai minimum	2,3
Rerata	25,2
Simpang baku	16,8
Korelasi	0,77
Reliabilitas tes	0,87

Hasil analisis tingkat kesukaran soal yang dibuat ditunjukkan oleh tabel 7. Pada tabel tersebut terlihat bahwa ada 19 soal yang tergolong sukar bagi mahasiswa, 11 soal dikategorikan sedang, dan hanya 4 soal yang mudah bagi mereka. Padahal, soal yang dibuat mencakup pengetahuan konseptual dan prosedural yang seharusnya sudah dikuasai di jenjang pendidikan dasar dan menengah. Hasil uji coba ini menegaskan kondisi mahasiswa yang menjadi subyek penelitian ini termasuk dalam kelompok mahasiswa berkemampuan matematika rendah.

Untuk mengetahui apakah suatu butir soal mampu membedakan antara mahasiswa kelompok atas dengan mahasiswa kelompok bawah dilakukan Uji Daya

Pembeda Soal. Dalam penelitian ini, daya pembeda butir soal.

Tabel 8. Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Fisika

P	Klasifikasi	Jumlah Soal
0,00-0,30	Soal sukar	19
0,31-0,70	Soal sedang	7
0,71-1,00	Soal mudah	4

Dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan (2) dan merujuk pada tabel 3, diperoleh hasil daya pembeda ketiga puluh soal Ketiga puluh soal dikerjakan mahasiswa dalam waktu 2 jam. Deskripsi hasil uji coba instrumen tes tersebut dapat dilihat pada tabel 5. Pada tabel tersebut terlihat bahwa indeks korelasi yang diperoleh dengan perhitungan menggunakan rumus Pearson seperti pada persamaan (3) adalah 0,77. Ini menunjukkan bahwa soal tes yang dibuat validitasnya tinggi, begitu juga reliabilitasnya sangat tinggi karena bernilai 0,87. Mengacu pada pendapat Carmines & Zeller (1979) yang menyatakan bahwa setidaknya ada dua sifat dasar yang dapat dijadikan acuan kualitas dari suatu instrumen pengukuran empirik, yaitu reliabilitas dan validitasnya, maka instrumen tes yang dibuat dapat disusun seperti pada tabel 9 berikut:

Tabel 9. Hasil Evaluasi Item Soal Berdasarkan Daya Pembeda

Indeks Diskriminasi	Evaluasi Item	Jumlah Soal
⊙ 0,40	Item yang sangat baik	10
0,30 – 0,39	Baik tapi mungkin perlu diperbaiki	7
0,20 – 0,29	Item yang biasanya perlu untuk diperbaiki	3
⊙ 0,19	Item perlu Ditolak atau direvisi	10

Pada tabel 9 terlihat bahwa ada 10 soal dikategorikan baik, 9 soal dikategorikan cukup dan sebanyak 10 soal harus diperbaiki karena masuk dalam kategori jelek. Perbaikan yang dilakukan antara lain pada soal ke delapan yang strukturnya awalnya sebagai berikut *Rasio berat benda di bulan dan di bumi adalah 1:6. Hitunglah berat seseorang di bulan, jika beratnya di bumi adalah 72 kg*". Soal ini mendapat penilaian baik dari validator internal maupun eksternal karena berbentuk baku dalam bahasa Fisika. Akan tetapi, soal ini menjadi bermasalah bagi mahasiswa fisika karena dalam konsep massa dan berat dalam fisika bukanlah hal yang sama. Oleh karena itu, struktur soal selanjutnya

dirubah dengan memuat konsep fisika yang sesuai mengenai massa benda, menjadi: *"Rasio massa benda di bulan dan di bumi adalah 1:6. Hitunglah massa seseorang di bulan, jika massanya di bumi adalah 72 kg"*. Meskipun demikian, beberapa mahasiswa menjawab benar sebagaimana yang diharapkan dalam penyelesaian soal Fisika. Beberapa soal lain yang meskipun indeks diskriminasinya rendah, tetap digunakan. Keputusan ini diambil atas dasarempat pertimbangan mendasar berikut, yaitu: (1) soal-soal tersebut dibuat dengan berorientasi tujuan dan indikator yang disusun; (2) bahasa yang digunakan adalah baku dalam soal matematika; (2) hasil validitas dan reliabilitas yang diperoleh tinggi, dan (3) penilaian pakar pada 30 butir soal yang disusun berkategori baik.

KESIMPULAN

Pengembangan Instrument Tes keterampilan proses sains pada keterampilan proses sains pada materi Fisika untuk siswa kelas XI SMA NEGERI 1 Batangtoru yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria soal yang baik. Bukti bahwa instrumen tes yang dikembangkan memenuhi kriteria yang baik adalah dari hasil analisis tersebut diperoleh bahwa hasil uji Validitas tes KPS pada materi Elastisitas, fluida, dan

gelombang valid dengan nilai sebesar 0,81 dan soal uraian valid dengan nilai sebesar 2.04 yang berarti memiliki reliabilitas tinggi. Hasil tes soal yang telah dikembangkan berupa soal yang berjumlah pada hasil pada materi elastisitas berjumlah 24 soal sebanyak 8 soal dibuang pada materi Fluida 25 soal sebanyak 7 soal dibuang dan pada materi gelombang sebanyak 30 soal dibuang 8, soal dapat digunakan karena terbukti valid, praktis, dan reabilitas sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, A. 2017. Pengembangan Instrumen Asesmen Kognitif Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. Tersedia di <http://repository.lppm.unila.ac.id/5749/1/13505-29271-2-PB.pdf>. Diakses tanggal 15 Maret 2018.
- Arifin, R. A., Supriana, E., & Munfaridah, N. 2016. Pengembangan Multimedia Interaktif untuk Kelas XI MIPA Pokok Bahasan Dinamika Rotasi. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 1(1): 17-21.
- Boopathiraj, C. & Chellamani, K. 2013. Analysis of Test Items on Difficulty Level and Discrimination Index in the Test for Research Education. *International Journal of Social Science & Interdisciplinary Research*, 2: 189-193.
- Feyzioglu, B., Demirdag, B., Akyildiz, M., & Altun, E. 2012. Developing a Science Process Skills Test for Secondary Students: Validity and Reliability Study. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(3): 1899-1906.
- Feyzioglu, B. 2009. An Investigation of the Relationship Between Science Process Skills with Efficient Laboratory Use and Science Achievement in Chemistry Education. *Journal of Turkish Science Education*, 6(3): 114-132.
- Jihad, A. & Haris. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. MultiPressindo:Yogyakarta
- Okaviani, E., Fadiawati, N., & Kadaritna, N. 2015. Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(1): 324-338.
- Permendikbud. 2013. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2013. Tersedia di <https://luk.staff.ugm.ac.id/atur/bsnp/Permendikbud66-2013SPenilaian.pdf>.
- Santyasa, I. W. 2014. *Asesmen dan Evaluasi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Surapranata. 2004. *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Thiagarajan, S., Doroty, S. S., & Melvyn, I. S. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Source Book. Bloominton: Center for Innovation on Theaching the Handicapped.
- Wati, S. A., Fadiawati, N., & Tania, L. 2015. Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Bahasan Klarifikasi Materi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(2): 693-707.
- Wedyawati, N. & Lisa, Y. 2018. Kelayakan Buku Ajar Mata Kuliah Pembelajaran IPA SD bagi Mahasiswa PGSD. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 16(2): 155-168.
- Zamista, A. A. & Kaniawati, I. 2015. Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Materi Fluida Statis Kelas X SMA/MA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, Jakarta: Hal. 5-10.