

Konstruksi dan Profil *Problem Solving Skill* Siswa SMP dalam Materi Pesawat Sederhana

Asep Sutiadi^{1,a)}, Hedy Nurwijayaningsih^{2,b)}

¹Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI, Jalan Dr. Setiabudhi No 229, Kota Bandung 40154.

²SMPN 1 Kabupaten Sukabumi, Jalan Sundajaya Girang, Kecamatan Sukabumi, Sukabumi 43151.

Email: ^{a)}aseps@upi.edu, ^{b)}hedyanurwijayaningsih@gmail.com

Abstract

A set of test instrument about Problem Solving Skill has been created in essay form in concept of simple tool for junior high school. The research objective is to construct a test Problem Solving Skill and obtain information relating application results. The research method used is descriptive research. Data gathered from the results of the test and research notes. Test of validity using professional judgment and statistical validity. Reliability testing using Cronbach Alpha. The results of the study informed that the construction of the validity of the tests qualify as much as 71%, which is higher (25%), sufficient (33%), and low (13%). Reliability of the instrument has enough categories (0.431). Profile of Problem Solving Skill measured identify the problem (79.17%), define and represent the problem (62.01%), explore possible strategies (69.61%), act on the strategies (58.33%), and look back and Evaluate the effect of our activities (51.47%). The conclusions are construction of test instrument still needs improvement, especially about the aspects of Problem Solving Skill. The ability of students in terms of identifying the problem better than the performance capability by evaluating problems.

Keywords: Problem Solving Skill, Concept of Simple Tool.

Abstrak

Telah dibuat satu set instrumen tes *Problem Solving Skill* bentuk uraian dalam materi pesawat sederhana untuk level SMP. Tujuan penelitian adalah mengonstruksi rancangan tes *Problem Solving Skill* dan memperoleh informasi hasil-hasil penerapannya. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif. Data dikumpulkan dari hasil tes dan catatan penelitian. Pengujian validitas menggunakan *professional judgement* dan validitas statistik. Pengujian reliabilitas menggunakan *Cronbach Alpha*. Hasil penelitian menginformasikan bahwa konstruksi tes yang memenuhi syarat validitas sebanyak 71%, yaitu tinggi (25%), cukup (33%), dan rendah (13%). Reliabilitas berkategori cukup (0,431). Profil *Problem Solving Skill* yang terukur adalah *identify the problem* (79,17%), *define and represent the problem* (62,01%), *explore possible strategies* (69,61%), *act on the strategies* (58,33%), dan *look back and evaluate the effect of our activities* (51,47%). Kesimpulan yang diperoleh, yaitu pertama konstruksi instrumen tes masih perlu perbaikan terutama yang berkaitan dengan aspek-aspek yang ada pada *Problem Solving Skill*. Kedua, kemampuan siswa dalam hal mengidentifikasi masalah lebih baik daripada capaian kemampuan cara mengevaluasi masalah yang muncul.

Kata-kata kunci: Problem Solving Skill, Materi Pesawat Sederhana.

PENDAHULUAN

Salah satu kompetensi yang diamanatkan oleh kurikulum 2013 adalah membekali siswa untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah (Kemdikbud RI, 2013) melalui serangkaian proses pembelajaran dan proses evaluasi. Kondisi ini sejalan dengan tuntutan perkembangan temporer dimana siswa harus mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti *problem solving*. Kompetensi keterampilan yang dimaksud adalah *Problem Solving Skill* (PSS) yang pengukurannya dapat menggunakan *Problem Solving Assessment* (PEG, 2010).

Fakta tersebut seharusnya memotivasi para guru untuk merencanakan kegiatan penilaian pembelajaran yang memperhatikan aspek-aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi sesuai ruh *Partnership of 21st Century Skills* (Basuki dan Hariyanto, 2014). Kenyataan di lapangan situasinya berbeda, dimana para guru cenderung lebih memperhatikan tugas pokok kegiatan perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran daripada kegiatan evaluasi (Sutiadi, 2013).

Oleh karena itu, untuk memfasilitasi dan mengembangkan PSS harus diupayakan melalui perbaikan proses pembelajaran dan kegiatan asesmen yang sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013. Pada dasarnya, PSS merupakan tujuan utama dalam pendidikan (Dahar, 1989). Dalam hal ini PSS merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki siswa, khususnya dalam pembelajaran fisika.

Materi pesawat sederhana berkaitan erat dengan pengembangan alat yang digunakan untuk membantu manusia meringankan pekerjaan. Berkaitan dengan fenomena tersebut, maka PSS penting dimiliki oleh siswa agar memiliki kemampuan memecahkan masalah sehari-hari dengan bantuan pesawat sederhana.

Penelitian ini bertujuan untuk mengontruksi rancangan PSS dalam materi pesawat sederhana pada level SMP dan memperoleh informasi terkait hasil-hasil penerapannya pada siswa.

Implikasi yang diharapkan adalah memotivasi para guru dalam membuat beragam asesmen alternatif untuk kepentingan perbaikan pembelajaran. Sekaligus memberikan pemahaman bahwa tugas pokok guru selain merencanakan dan melaksanakan pembelajaran, juga merancang dan melaksanakan proses evaluasi pembelajaran dengan baik dan benar.

Tahapan *problem solving* (Mettes and Pilot) dalam sains dan teknologi meliputi (i) menganalisis masalah, (ii) merencanakan penyelesaian masalah, (iii) melakukan penyelesaian masalah, dan (iv) mengevaluasi solusi atau jawaban. Oleh karena itu, ada beberapa strategi yang dilakukan terkait pengukuran PSS (Nitkho and Brookhart, 2011), yaitu: (1) *identify and recognizing the problems*, (2) *defining and representing the problem*, (3) *exploring possible solution strategies*, dan (4) *acting and looking back on problem-solution strategies*. Tahapan dan proses pengukuran PSS tersebut menjadi acuan dalam penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Instrumen tes PSS yang disusun dan dikembangkan dalam penelitian ini mengacu pada langkah-langkah penyusunan dan pengembangan instrumen yang terdiri dari 15 tahapan (Djaali dan Muljono, 2007). Berdasarkan langkah tersebut dihasilkan sebanyak 24 butir soal bentuk uraian. Ke-24 butir tersebut tersebar ke dalam tahapan PSS seperti pada TABEL 1.

TABEL 1. Distribusi soal tahapan PSS

No	Tahapan PSS	Jumlah
1	<i>Identify the problem</i>	4
2	<i>Define and represent the problem</i>	4
3	<i>Explore possible strategies</i>	8
4	<i>Act on the strategis</i>	4
5	<i>Lookback and evaluate the effect of our activities</i>	4

Kompetensi Dasar (KD) yang dijadikan acuan adalah (i) KD 3.5 mendeskripsikan kegunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari dan hubungannya dengan kerja otot pada struktur rangka manusia; dan (ii) KD 4.5 melakukan penyelidikan tentang keuntungan mekanik pada pesawat sederhana. Penyusunan butir soal uraian dipandu dengan kisi-kisi keterampilan *Problem Solving*. Penilaian hasil digunakan pedoman penskoran yang mengacu pada tahapan PSS, dengan rentang 1 – 3. Sedangkan cakupan konsep yang diujikan meliputi bidang miring, katrol, dan tuas.

Uji validitas dilakukan sebanyak duakali, yaitu validitas sebelum alat ukur diujicobakan dan setelah

diujicobakan. Validitas sebelum diujicobakan, yaitu validitas isi oleh ahli (*judgement* ahli) dan validitas setelah diujicobakan, menggunakan validitas konstruksi (empiris)⁸.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Data dikumpulkan dari hasil tes dan catatan penelitian. Validitas isi berkaitan dengan pengecekan kecocokan antara butir tes dengan indikator, materi dan atau tujuan yang telah ditetapkan. Validitas empiris menggunakan uji statistik berupa teknik korelasi *Pearson Product Moment*. Teknik untuk menentukan reliabilitas instrumen dalam penelitian ini menggunakan metode *Cronbach Alpha*. Hasil penelitian diolah menggunakan persentase.

Butir soal uraian yang sudah jadi diterapkan kepada satu kelas siswa SMP Negeri di Kota Bandung, sebanyak 34 orang, yang telah mempelajari materi pesawat sederhana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konstruksi Soal PSS

Konstruksi soal PSS yang dikembangkan dalam penelitian ini diuji oleh para ahli sebagai tahapan uji validitas isi. Hasil validasi berupa saran dan koreksi terkait ketidaksesuaian indikator dengan butir soal uraian yang diajukan, penggunaan bahasa, perbaikan kalimat tanya, konten soal, dan kesadaran skala dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil uji validitas empirik menunjukkan hanya 71% soal yang memenuhi syarat validitas. Sebanyak 29% berkategori sangat rendah. Namun demikian, untuk kepentingan pengambilan data, ke-24 soal digunakan dalam penelitian. Hasil-hasil pengujian dengan validitas empirik, yaitu 29% berkategori tinggi, 33% berkategori cukup, 13% berkategori rendah, dan 29% berkategori sangat rendah. Pertimbangan yang digunakan terkait penggunaan seluruh butir soal adalah asumsi bahwa setiap butir soal yang dibuat masing-masing mempunyai dukungan terhadap skor total, sehingga diperkirakan setiap butir soal dapat mengukur apa yang hendak diukur.

Hasil uji reliabilitas dengan *Cronbach Alpha* dihasilkan angka 0,431. Berdasarkan kriteria reliabilitas angka tersebut dikategorikan cukup. Secara keseluruhan butir soal dinyatakan reliabel sebagai perangkat tes PSS. Pengertian hasil kategori cukup diinterpretasikan bahwa siswa belum mengenal secara baik jenis dan bentuk soal PSS yang diberikan. Dengan kata lain, siswa belum terbiasa mengerjakan soal uraian yang berorientasi PSS.

TABEL 2 menampilkan salah satu contoh bentuk soal uraian PSS yang digunakan dalam penelitian. Jumlah total soal uraian yang dihasilkan ada 4 nomor. Distribusi aspek yang diukur menyesuaikan dengan tahapan PSS seperti ditampilkan pada TABEL 1. Jawaban siswa dibandingkan dengan kisi-kisi jawaban yang telah dibuat dan diskor dengan teknik rentang skor.

TABEL 2. Contoh rancangan soal PSS

Indikator Pembelajaran	Tahapan Problem Solving	Indikator Soal	Soal dan Jawaban
Memecahkan masalah yang berhubungan dengan pesawat sederhana	<i>Identify the problem</i>	Mengidentifikasi masalah yang sedang dihadapi	Asep akan mengantarkan drum yang berisi minyak goreng untuk disebarakan ke tiap ruko di pasar menggunakan truk. Drum berdiameter 50 cm, tinggi 80 cm, dan berisi 200 liter minyak goreng. Bagian gerobak truk tingginya 0,6 m dari permukaan tanah. Saat sampai di sebuah ruko, Asep kesulitan menurunkan drum dari atas truk. Petunjuk: Di dalam truk tersedia papan kuat yang panjangnya 1,2 m, sebuah katrol, dan tali kuat sepanjang 5 m. a. Apakah masalah yang sedang dihadapi oleh Asep? <i>Jawaban:</i> Kata kunci: kesulitan menurunkan drum dari atas truk
	<i>Define and represent the problem</i>	Menentukan penyebab masalah yang dihadapi	b. Apakah masalah yang sedang dihadapi Asep? <i>Jawaban:</i> Kata Kunci: Drum besar dan berat, dilihat dari ukuran dan isinya. Ketinggian truk, menyulitkan mengangkat beban berat secara langsung.
Menyebutkan jenis pesawat sederhana yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.	<i>Explore possible strategies</i>	Menyebutkan alternatif pemecahan masalah	c. Tuliskan dua kemungkinan solusi masalah jika Anda jadi Asep! <i>Jawaban:</i> Kata Kunci: 1. Mencari bantuan; 2. Menggunakan papan sebagai bidang miring; 3. Menggunakan katrol dan tali.
Menyelidiki keuntungan mekanis dari bidang miring	<i>Explore possible strategies</i>	Menjelaskan solusi pemecahan masalah menggunakan bidang miring	d. Manakah solusi terbaik, aman, dan mudah dari beberapa solusi yang Anda sebutkan di poin c? (Petunjuk: Perhatikan keuntungan mekanis) <i>Jawaban:</i> Kata Kunci: Menggunakan papan sebagai bidang miring. Keuntungan mekanisnya $\frac{1,2 \text{ m}}{0,6 \text{ m}} = 2$ kali lipat.
Menjelaskan prinsip kerja pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari	<i>Act on the strategies</i>	Menjelaskan langkah pemecahan masalah menggunakan bidang miring	e. Jelaskan langkah pemecahan yang Anda pilih! <i>Jawaban:</i> Kata Kunci: (i) Mengambil papan (1,2 m); (ii) Meletakkan papan secara miring dari belakang truk sampai permukaan tanah; dan (iii) Memegang sambil mendorong drum berisi minyak goreng melewati papan bidang miring sampai permukaan tanah
Menjelaskan kegunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari	<i>Look back and evaluate the effects of our activities</i>	Menjelaskan kelebihan dan kekurangan penggunaan bidang miring	f. Jelaskan kelebihan dan kekurangan solusi yang Anda berikan! <i>Jawaban:</i> Kata Kunci: <i>Kelebihan:</i> mempunyai keuntungan mekanis 2, sehingga lebih mudah memindahkan drum karena gaya yang dikeluarkan lebih kecil. <i>Kekurangan:</i> kekuatan papan bidang miring menahan beban

Profil Hasil Tes PSS

Hasil tes siswa SMP yang diuji dengan instrumen PSS ditampilkan pada TABEL 3. Hasil tes berupa pre-tes dan pos-tes. Tahapan PSS dikategorikan ke dalam lima kelompok, yaitu Identify the problem, Define and represent the problem, Explore possible strategies, Act on the strategies, dan Lookback and evaluate the effect of our activities.

TABEL 3. Profil hasil tes PSS siswa

No.	Tahapan PSS	Skor Maks	Pre-Tes	Pos-Tes	%
1.	<i>Identify the problem</i>	12	4.37	9.23	79.17
2.	<i>Define and represent the problem</i>	12	2.46	7.23	62.01
3	<i>Explore possible strategies</i>	24	3.94	16.23	69.61
4	<i>Act on the strategies</i>	12	0.74	6.80	58.33
5	<i>Lookback and evaluate the effect of our activities</i>	12	0.69	6.00	51.47

Tahapan *identify the problem* adalah pengidentifikasian terhadap masalah yang perlu diselesaikan. Proses menemukan masalah adalah langkah awal pemecahan masalah. Pada tahapan ini terlihat persentase hasilnya cukup tinggi, mencapai 79.17% siswa yang mampu mengidentifikasi masalah. Persentase pada tahapan ini paling tinggi, hal ini dapat pula diartikan bahwa kemampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah-masalah fisis cukup bagus pada kasus ini.

Tahapan berikutnya adalah *define and represent the problem*, yaitu mendefinisikan dan merumuskan masalah. Siswa diajak untuk mengetahui penyebab masalah yang terjadi, persentasenya mencapai 62.01%. Kondisi ini juga dapat diartikan bahwa siswa sudah mampu mendefinisikan dan merumuskan masalah-masalah fisis yang ditemukannya.

Tahap ketiga *explore possible strategies*, yaitu siswa diminta untuk memberikan alternatif-alternatif solusi yang mungkin dilakukan. Hasilnya 69.61% siswa sudah mampu menuliskan alternatif solusi untuk memecahkan masalah.

Tahap keempat *act on the strategies*, yaitu melaksanakan strategi atau tahapan penyelesaian masalah. Hasilnya agak turun hanya 58.33%, dapat dikatakan siswa agak kurang baik menjalankan strategi pemecahan masalah. Hal ini juga dapat diartikan bahwa kemampuan aksi atau psikomotorik siswa untuk melakukan strategi pemecahan masalah masih perlu dilatihkan dengan baik, supaya tidak terkesan baik secara teori, tetapi kurang baik dalam sisi praktik.

Tahapan terakhir adalah *lookback and evaluate the effect of our activities*, yaitu aspek dimana siswa seharusnya dapat mengevaluasi solusi pemecahan masalah yang dipilih terkait kekurangan dan kelebihanannya. Terlihat persentasenya paling rendah, yaitu 51.47%. Ini berarti pada aspek terakhir siswa tergolong masih lemah dan perlu motivasi.

Dalam struktur kognitif rancangan Bloom, kemampuan mengevaluasi memang berada pada jenjang yang lebih tinggi dari kemampuan memahami. Pada kasus penelitian ini, kemampuan siswa untuk menyadari dan memahami masalah sudah tinggi, namun terkait upaya strategis dan kemampuan mengevaluasi masalah masih tergolong kurang.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh, yaitu pertama konstruksi instrumen tes masih perlu perbaikan terutama yang berkaitan dengan aspek-aspek yang ada pada *Problem Solving Skill*. Hal ini ditandai kualitas tes baru mencapai 71%. Kedua, kemampuan siswa dalam hal mengidentifikasi masalah lebih baik daripada capaian kemampuan cara mengevaluasi masalah yang muncul.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI sebagai penyandang dana penelitian dan kepada Bapak/Ibu Guru dan Siswa SMP yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

REFERENSI

- Basuki dan Hariyanto 2014, *Asesmen Pembelajaran*, Rosda Karya, Bandung.
- Dahar, R.W 1989, *Teori-Teori Belajar*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Djaali dan Muljono P 2007, *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Grasindo, Jakarta.
- Kemdikbud RI 2013, *Kerangka Dasar Kurikulum 2013*, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah, Jakarta.
- Mettes and Pilot 1981, Teaching and Learning Problem Solving in Science Part 1: Learning Problem Solving In A Thermodynamics Course, *Journal of Chemical Education*, vol 58, pp 51 – 55.
- Nitkho JA and Brookhart SM 2011, *Educational Assessment for Students*, Pearson, United States of America.
- PEG 2010, *Pisa 2012 Field Trial Problem Solving Framework*, OECD Publishing, Melbourne.
- Sutiadi, A 2013, Analisis Kemampuan Calon Guru Fisika dalam Membuat Instrumen Soal PG dan Esei, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2013 (LPF 2013)*, IKIP PGRI Semarang, pp LPF1306-1 – LPF1306-9.