

Mengukur *problem solving skills* siswa SMA pada mata pelajaran biologi

Measuring problem solving skills of high school students on biology

Naintyn Novitasari¹, Murni Ramli², Maridi²

¹Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang

²Prodi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta
e-mail: shinnaintyn@yahoo.co.id

Abstrak

Assessment yang mampu mengukur *problem solving skills* siswa SMA pada mata pelajaran Biologi. Penelitian menggunakan model *Research & Development* yang mengacu pada Borg & Gall. *Assessment* yang dikembangkan merupakan soal uraian berbentuk kasus. Validasi produk dilakukan oleh ahli materi dan evaluasi. Uji coba melibatkan 88 orang siswa dari tiga sekolah yang berbeda. Data hasil uji coba dianalisis menggunakan program *Quest*. Komponen *assessment* yang dikembangkan meliputi keterampilan: mendefinisikan masalah, memeriksa masalah, merencanakan solusi, melaksanakan rencana yang telah dibuat, dan mengevaluasi. Hasil studi menunjukkan perangkat asesmen memiliki validitas butir yang fit dengan Model Rasch, dan reliabilitas tinggi. Terdapat 13% soal kategori mudah, 41,7% soal kategori sedang, dan 46,3% soal kategori sukar. Daya beda disetiap butir soal dengan interpretasi minimal “cukup”.

Kata Kunci: Asesmen, *problem solving skills*, lingkungan

Abstract

This study aimed to describe the characteristics and feasibility of high school students problem solving skills assessment on Biology. This research is using Research & Development model which refers to Borg & Gall. Assessment developed are open-ended cases. Product validation conducted by subject matter and evaluation experts. Test involving 88 students from three different schools. Data from the field test were analyzed using the Quest program. Assessment components that have been developed included skills to defining the problem, checking the problem, planning a solution, implementing the plan, and evaluate. The study shows that the assessment instrument has a validity that fit with the Rasch model and high reliability. The final result that 13 % items were easy, 41,7 % items were moderate, and 46,3 % items were categorized as difficult. Discrimination index in each item have a minimal interpretation of "sufficient".

Keywords: Assessment, *problem solving skills*, environment

Pendahuluan

Rotherdam & Willingham (2009) mencatat bahwa kesuksesan seorang peserta didik tergantung pada penguasaan kecakapan abad 21. Sekedar mengetahui pengetahuan (*knowing of knowledge*) saja terbukti tidak cukup efektif untuk dapat berhasil dalam menghadapi hidup dan

kehidupan yang semakin kompleks dan dapat berubah dengan cepat (Warsono dan Hariyanto, 2012).

Partnership for 21th Century Skills mengidentifikasi bahwa salah satu kecakapan abad 21 adalah kecakapan *problem solving*. Kecakapan ini dapat membantu siswa membuat keputusan yang

tepat, cermat, sistematis, logis, dan mempertimbangkan berbagai sudut pandang. Kurangnya kemampuan ini mengakibatkan siswa melakukan berbagai kegiatan tanpa mengetahui tujuan dan alasan melakukannya.

Secara eksplisit telah dirumuskan dalam Permen 22 tahun 2006 tentang Standar Isi untuk mata pelajaran biologi SMA/MA yang menyatakan bahwa perlu dikembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar (Depdiknas, 2006).

Saat membelajarkan sains, kemampuan memecahkan masalah dan wawasan berpikir untuk kehidupan masa depan yang baik dapat dilatihkan kepada siswa (Rutherford & Ahlgren, 1990; Rustaman, 2006). Apabila mengacu pada *National Research Council* USA rendahnya kontribusi pembelajaran sains terhadap kelulushidupan warga negara disebabkan salah satunya akibat penggunaan *assessment* yang kurang tepat (NRC, 1996).

Hasil observasi peneliti pada tiga sekolah menengah atas negeri di Kabupaten Pesawaran Propinsi Lampung menunjukkan siswa sudah memiliki kepercayaan diri yang tinggi dalam memahami, menentukan karakteristik, menggambarkan, memecahkan masalah, memikirkan solusi, dan mengkomunikasikan masalah. Tetapi pada saat diberikan tes kognitif *problem solving skills*, ternyata hasil tes siswa partisipan masih sangat rendah, kurang, bahkan gagal.

Hasil analisis butir soal formatif, sumatif dan butir soal yang terdapat pada buku paket yang digunakan, soal ulangan harian, soal Ujian Akhir Semester, soal Ujian Sekolah, dan Ujian Nasional khususnya pada materi lingkungan di ketiga sekolah diketahui bahwa soal-soal masih belum memberdayakan *problem solving skills*. Kurangnya persentase soal yang dapat memberdayakan *problem solving skills* siswa ini diduga berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dan membuat solusinya. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa guru hanya

memberikan soal rutin atau soal ulangan harian yang sama dengan soal evaluasi yang ada pada buku pelajaran.

Adapun tes yang lazim digunakan di ketiga sekolah tersebut adalah tes tertulis, dengan tipe soal yang cenderung menekankan hapalan konsep biologi, dan bukan pengetahuan siswa tentang proses, prosedur, dan cara berpikir siswa. Padahal penilaian pembelajaran biologi selain menuntut penguasaan materi, juga menuntut penguasaan keterampilan, sikap ilmiah, pemecahan masalah, dan penerapan biologi dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen *assessment* untuk mengukur kemampuan siswa memecahkan masalah.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Developmet (R&D)*, yaitu penelitian pengembangan *assessment* untuk mengukur *problem solving skills* siswa SMA pada Biologi. Langkah R & D mengacu pada Borg & Gall (1983). Tahap penelitian ini meliputi tahap studi pendahuluan yang melibatkan 16 orang siswa yang dipilih secara acak, dan tahap pengembangan dengan responden 88 orang siswa dari tiga sekolah yang berbeda.

Pengolahan data menggunakan teknik deskriptif persentase kemudian dilakukan kategorisasi. Validitas butir soal dihitung dengan melihat *Infit MNSQ* pada *output* program *Quest* (Hambleton & Swaminathan, 1985). Kelayakan *assessment problem solving skills* dilihat dari persentase respon siswa dan guru yang besarnya lebih dari 80%. Reliabilitas soal dilihat dari nilai *summary person of estimate* kemudian dikategorikan menurut tafsiran koefisien reliabilitas. Daya pembeda butir soal dilihat dari nilai *Pt-Biserial* kemudian dikategorikan menurut tafsiran koefisien daya pembeda Arikunto (2009). Tingkat kesukaran soal dilihat dari persentase soal sukar, kemudian dikategorikan menurut tafsiran koefisien tingkat kesukaran menurut Arikunto (2009) yang semuanya merupakan *output* program analisis data *Quest*.

Hasil dan Pembahasan

Assessment untuk mengukur *problem solving skills* siswa dikembangkan berdasarkan data analisis kebutuhan pada penelitian pendahuluan tentang *assessment* yang ada di lapangan, tinjauan dari penelitian yang relevan, dan tinjauan

kebijakan-kebijakan pemerintah tentang orientasi pendidikan nasional, serta mempertimbangkan tuntutan abad ke 21 khususnya dalam bidang pendidikan. *Assessment problem solving skills* yang dikembangkan berupa tes uraian berkasus.

Tabel 1. Indikator *Problem Solving Skills*

Aspek	Indikator
(1) Mendefinisikan masalah	• Menyebutkan fakta terkait masalah. • Menentukan konsep atau kategori. • Menentukan informasi/data terkait masalah yang diberikan. • Menentukan detail masalah (waktu, tempat, pelaku).
(2) Memeriksa masalah	• Mengidentifikasi akar masalah. • Memeriksa hubungan timbal balik (sebab-akibat) dari permasalahan yang diberikan. • Memeriksa tingkat keparahan masalah. • Memeriksa solusi yang pernah dilakukan untuk menyelesaikan masalah terkait.
(3) Merencanakan Solusi	• Mengembangkan rencana pemecahan masalah berdasarkan akar masalah. • Memetakan sub-masalah dan sub-solusi. • Memilih teori, prinsip dan pendekatan untuk memecahkan masalah terkait.
(4) Melaksanakan rencana yang telah dibuat	• Membuat daftar masalah yang kan diselesaikan. • Mengurutkan langkah kerja terkait solusi yang telah dibuat. • Menentukan pihak yang perlu dihubungi untuk mendapat informasi mengenai pelaksanaan solusi.
(5) Mengevaluasi	• Memeriksa kelayakan solusi yang dibuat. • Membuat asumsi terkait solusi yang dibuat. • Memperkirakan hasil yang akan diperoleh melalui solusi yang telah di buat. • Memilih media yang tepat, menyampaikan dan mengkomunikasikan solusi yang telah dibuat.

Indikator *problem solving skills* yang digunakan diadaptasi dari Mourtos, Okamoto & Rhee (2004) yang sebelumnya telah dimodifikasi oleh peneliti (Tabel 1).

Tahap awal pengembangan adalah validasi oleh ahli. Ennis & Weir (1985); Doktor & Heller (2009) menyatakan bahwa instrumen keterampilan berpikir hendaknya

memiliki validitas konstruk dan konten yang baik sebelum digunakan. Hasil validasi *assessment problem solving skills* yang dikembangkan termasuk dalam kategori “sangat baik”. Validitas dinyatakan baik dengan kategori koefisien antara cukup hingga sangat baik, dan reliabilitas soal juga berkategori tinggi (Guilford, 1954), sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Butir Soal

Kategori	Soal Uraian Berkasus			Keterangan
	Sekolah A	Sekolah B	Sekolah C	
$Infit\ MNSQ > 1,30$	-	-	-	Belum fit dengan Model Rasch
$0,77 \leq Infit\ MNSQ \leq 1,30$	83,33 %	86,11 %	91,67 %	Fit dengan Model Rasch
$Infit\ MNSQ < 0,77$	13,89 %	13,89 %	11,11 %	Belum fit dengan Model Rasch
Jumlah Soal	36	36	36	
Nilai Reliabilitas	0,62	0,72	0,65	
Kategori Reliabilitas	Tinggi	Tinggi	Tinggi	

Validasi butir soal *problem solving skills* yang diujicobakan di Sekolah A, Sekolah B dan Sekolah C menunjukkan bahwa ada beberapa butir soal masuk dalam kategori tidak valid. Padahal, validitas butir soal dapat dinyatakan valid apabila nilai *infit MNSQ* nya sesuai dengan Model Rasch, yaitu antara 0,77-1,30. Soal hasil pengembangan digunakan untuk mengukur *problem solving skills* siswa, sedangkan tidak semua siswa mampu menyelesaikan soal tersebut. Hal inilah yang menyebabkan soal menjadi tidak valid. Menurut Sugiharto (2010), validitas bersifat spesifik. Suatu soal mungkin hanya valid untuk kelompok tertentu saja dan tidak valid untuk kelompok yang lain.

Menurut Depdiknas (2008), faktor-faktor yang mempengaruhi nilai reliabilitas adalah panjang tes, panjang waktu mengerjakan soal, homogenitas belahan dan tingkat kesukaran soal. Pada pembahasan tingkat kesukaran soal didapat rata-rata soal *problem solving skills* memiliki tingkat kesukaran sedang dan sukar (Tabel 3). Artinya, soal tersebut masih dapat dikerjakan oleh sebagian siswa sehingga mempengaruhi nilai reliabilitas menjadi

tinggi. Selain itu, soal *problem solving skills* hasil pengembangan merupakan soal yang memuat 36 butir soal uraian berkasus. Jumlah butir soal uraian tersebut sudah cukup panjang untuk sebuah tes.

Instrumen soal *problem solving skills* memiliki daya beda dengan kategori baik dan cukup. Soal yang memiliki daya beda baik dan cukup baik artinya sudah dapat membedakan siswa yang berkemampuan rendah dan yang berkemampuan tinggi. Sebuah soal yang memiliki daya beda jelek harus dibuang meskipun memiliki nilai tingkat kesukaran yang dapat diterima (Kurpius & Stafford, 2006).

Menurut Anastasia (2003), tingkat kesukaran soal ditentukan oleh tujuan dari penggunaan soal yang bersangkutan. Apabila tujuan soal adalah untuk mengukur kemampuan rata-rata siswa dalam menyelesaikan masalah maka digunakan tingkat kesukaran sedang, sedangkan untuk mengukur siswa yang unggul dalam menyelesaikan masalah maka digunakan tingkat kesukaran sedang dan sukar. Untuk memperoleh hasil yang baik, sebaiknya proporsi antara tingkat kesukaran tersebar secara normal (Dwipayani, 2013).

Tabel 3. Hasil Analisis Daya Beda dan Tingkat Kesukaran pada Soal Uraian *Problem Solving Skills*

Kategori	Daya Beda Soal			Rata-Rata
	Sekolah A	Sekolah B	Sekolah C	
Dibuang	-	-	-	0 %
Jelek	-	-	-	0 %
Cukup	34 (94,44 %)	20 (55,55 %)	20 (55,55 %)	68,5 %
Baik	2 (5,56 %)	16 (44,45 %)	16 (44,45 %)	31,5 %
Sangat Baik	-	-	-	0%

Kategori	Tingkat Kesukaran			Rata-Rata
	Sekolah A	Sekolah B	Sekolah C	
Mudah	5 (13,89 %)	6 (16,67 %)	3(8,33 %)	13 %
Sedang	10 (27,78%)	16 (44,44 %)	19 (52,78 %)	41,7 %
Sukar	21 (61,11 %)	14(38,89 %)	14(38,89 %)	46,3%
Jumlah	36	36	36	100

Banyaknya soal sukar yang muncul, diduga karena beberapa faktor antara lain: siswa kurang berlatih menyelesaikan masalah, kasus yang diberikan termasuk kasus yang baru bagi siswa dan karena pada saat di ujikan kondisi sekolah masih belum kondusif. Kondisi yang kurang mendukung mengubah keterampilan berpikir kearah negatif atau penurunan (Afcariono, 2008; Richmond, 2007).

Temuan di lapangan menunjukkan bahwa soal *problem solving skills* hasil pengembangan memiliki keunggulan dan kelemahan. Keunggulan soal *problem solving skills* dalam bentuk uraian berkasus antara lain: dapat digunakan untuk mengukur *problem solving skills* siswa; reliabilitas soal relatif lebih tinggi; dapat mengukur sejauh mana kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, yang tidak dapat diukur dengan menggunakan tes objektif; kemungkinan menebak jawaban sangat sulit; hasil-hasil pengetahuan siswa dapat diukur secara luas; dapat digunakan sebagai alat diagnosis pemahaman materi siswa; dapat digunakan untuk mengukur kemampuan verbal karena siswa dapat mengorganisasikan jawaban dengan pendapatnya sendiri; derajat ketepatan dan kebenaran siswa dapat dilihat dari kalimat-kalimat dalam jawabannya; penyusunan soal tidak memerlukan waktu yang lama.

Kelemahan soal *problem solving skills* dalam bentuk uraian berkasus antara lain: penskoran membutuhkan waktu yang lama; guru jarang bahkan belum pernah menggunakan soal untuk memberdayakan *problem solving skills* siswa; siswa belum terbiasa menggunakan soal uraian berbasis *problem solving skills*; siswa harus benar-benar menguasai pokok bahasan karena dalam uraian tidak mengenal hapalan; bobot soal tidak sama; persepsi siswa bermacam-macam dalam menjawab soal.

Simpulan

Produk *assessment* dikembangkan berdasarkan indikator *problem solving skills* termodifikasi memiliki validasi butir soal yang sesuai dengan Model Rasch dan memiliki nilai reliabilitas tinggi. Kelayakan *assessment* untuk mengukur *problem solving skills* siswa dijamin melalui validasi konstruk, isi, bahasa, dan kelayakan oleh para ahli dan praktisi pengguna.

Assessment problem solving skills ini dapat diterapkan pada materi lingkungan dan dijadikan salah satu contoh pengembangan *assessment* oleh guru. *Assessment problem solving skills* dapat dijadikan sebagai salah satu rujukan dalam mengembangkan *assessment*, sehingga guru lebih termotivasi untuk mengembangkan *assessment* dengan tujuan memberdayakan keterampilan siswa.

Daftar Pustaka

- Afcario, M. (2008). Penerapan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa pada mata pelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan Inovatif*. Vol.3. No 2. pg. 65-68.
- Anastasia, U.S. (2003). *Psychological testing*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. (1983). *Educational research an introduction*. New York: Longman.
- Depdiknas. (2008). *Panduan analisis butir soal*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2006). *Peraturan menteri pendidikan nasoinal 22 tahun 2007 tentang standar isi*. Jakarta: Depdiknas.
- Docktor, J. & Heller, K. (2009). Robust assessment instrument for student problem solving. *Prosiding*. the NARST 2009 Annual Meeting. Minnesota University.
- Ennis, R. H. & Weir, E. (1985). *The ennis weir critical thinking essay test*. Pacific Grove, CA: MidwestPublication, I.
- Hambleton, R.K. & Swaminathan, H. (1985). *Item response theory*. Boston: Kluwer Nijhoff Publisier.
- Kurpius S.E & Stafford M.E. (2006). *Testing and Measurement : A User Friendly Guide*. California : Sage Publications, Inc.
- Mourtos, N. J., Okamoto D & Rhee, J. (2004). *Defining teaching, and assessing problem solving skills*. *Prosiding*. UICEE Annual Conference on Engineering Education. Mumbai, India, 9-13 Februari.
- NRC. (1996). *National science education standards observe interact change*. Washington DC: National Academic Press .
- Richmond, J.E.D. (2007). Bringing critical thinking to the education of developing country professionals. *International Education Journal*. Vol.8. No. 1. Pg. 1-29.
- Rotherdam, Andrew J., Willingham, Daniel. (2009). 21st century skills: The challenges ahead. *Educational Leadership*, Vol. 67. Pg. 16-21.
- Rutherford, F. James,. Ahlgren, Andrew. (1990). *Science for all americans*. New York: Oxford University.
- Sugiarto, Iwan. (2004). *Mengoptimalkan daya kerja otak dengan berpikir holistik & kreatif*. Jakarta: Gramedia Utama.
- Warsono dan Hariyanto. (2012). *Pembelajaran aktif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.