



DESAIN INSTRUMEN TES KREATIVITAS ILMIAH BERBASIS HU DAN ADEY DALAM MATERI KEBUMIHAN

Anggi Hanif Setyadin^{1*}, Parsaoran Siahaan¹, Achmad Samsudin¹

¹Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA UPI, Bandung, Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia
e-mail: anggi.hanif.setyadin@student.upi.edu

ABSTRAK

Kreativitas adalah salah satu kompetensi penting abad ke-21. Kreativitas umumnya hanya memandang aspek *fluency*, *flexibility* dan *originality*, sedangkan kreativitas ilmiah memadukan aspek kreativitas dan sains, sehingga diperlukan tes khusus untuk mengukurnya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen tes kreativitas ilmiah pada siswa SMP terkait materi kebumihan. Instrumen tes disusun berdasarkan adaptasi dan modifikasi tes kreativitas ilmiah Hu dan Adey (2002). Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan model instruksional 4D (*define, design, develop, and disseminate*) yang dibatasi hanya sampai tahap 2D (*define and design*). Sebanyak tujuh soal dimodifikasi dengan menyisipkan materi kebumihan. Soal dikembangkan ke dalam bentuk *semi-open question* yang memungkinkan siswa dapat memilih pilihan jawaban/tidak memilih/menuliskan jawaban alternatif pada kolom kosong. Melalui tahap *define* dan *design* yang dilakukan, telah dikembangkan instrumen tes kreativitas ilmiah untuk siswa SMP dalam materi kebumihan berbasis instrumen tes kreativitas ilmiah oleh Hu dan Adey.

ABSTRACT

Creativity is one of the essential competencies of the 21st century. Creativity is generally only looked at aspects of fluency, flexibility and originality, while scientific creativity combining aspects of creativity and science, so it requires a special test to measure it. This research aims to develop scientific creativity test instrument for junior high school students related to terrestrial material. The test instrument is based on the adaptation and modification of scientific creativity test Hu and Adey (2002). The method used is a method of research and development of instructional models 4D (*define, design, develop, and disseminate*) is restricted only to a point 2D (*define and design*). A total of seven questions modified by the insertion of terrestrial material. Question was developed into the form of a semi-open question that allows students may choose the option answer / do not choose / write alternative answer in the blank field. Through phase define and design is done, it has developed scientific creativity test instruments for junior high school students in the material of Earth-based scientific creativity test instruments by Hu and Adey.

© 2017 Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Bandung

Keywords: *Scientific Creativity; Scientific Creativity Test; Terrestrial Material*

PENDAHULUAN

Peradaban manusia saat ini sudah memasuki abad ke-21. Seiring dengan itu, perkembangan teknologi informasi, komunikasi, industri, pendidikan, dan sumber daya manusia terus mengalami perkembangan. Perkembangan sumber daya manusia yang dimaksud adalah bentuk adaptasi manusia dalam mengikuti perkembangan abad ke-21. Berbagai macam tuntutan abad ke-21 harus dipenuhi setiap manusia agar dapat bersaing dengan manusia lainnya secara global. Menyadari hal tersebut, dunia pendidikan memiliki peranan penting

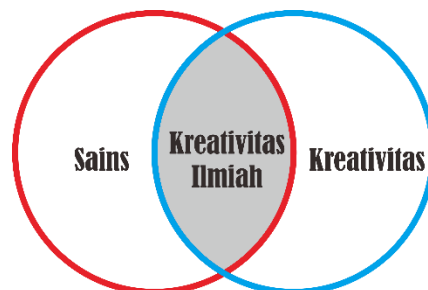
dalam mempersiapkan siswa untuk memiliki kompetensi yang sesuai dengan tuntutan abad ke-21. Dalam rangka itu pendidikan seyogianya berfokus pada dasar-dasar komunikasi yang baik (berbicara, menulis, dan berpidato) serta kebutuhan hubungan sosial untuk menunjang keterampilan berkomunikasi dan berkolaborasi [1]. Empat kemampuan pokok yang harus dimiliki siswa pada abad ke-21 adalah: a.) Berkomunikasi dengan jelas; b.) Berkolaborasi dengan orang lain; c.) Berpikir kritis dan dapat memecahkan masalah; d.) Kreativitas dan Inovasi [2].

Kreativitas menjadi salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki siswa. Torrance [3]

memandang bahwa *fluency*, *flexibility*, dan *original thinking* sebagai ciri utama dalam kreativitas. Hal ini kemudian dijabarkan oleh Hu dan Adey [4], *fluency* atau kelancaran diartikan sebagai jumlah gagasan yang bersifat orisinal, *flexibility* atau keluwesan adalah kemampuan untuk 'mengubah keterpakuan', tidak terikat pada pendekatan yang sering digunakan (umum) setelah mengetahui bahwa pendekatan tersebut sudah tidak lagi efisien untuk dikerjakan. *Originality* atau orisinalitas diinterpretasikan secara statistik: "jarang", "terjadi hanya sesekali dalam populasi tertentu", atau jawaban dianggap "orisinal". Sedangkan, Money dalam MacKinnon [5] menyebutkan bahwa setidaknya terdapat empat komponen kreativitas a.) Proses kreatif; b.) Produk kreatif; c.) Orang kreatif; dan d.) Situasi kreatif. Uraian tersebut memberikan gambaran terkait kreativitas yang dimiliki seseorang. Untuk mengetahui tingkat kreativitas seseorang, perlu diadakan pengukuran kreativitas. Meskipun dalam mengukur kreativitas terhitung rumit, namun sudah ada beberapa instrumen dan penilaian standar (yang telah dirancang) untuk mengukur kreativitas dalam bidang tertentu seperti pemecahan masalah (Kamehameha School) [1]. Beberapa bentuk tes kreativitas yang sering digunakan adalah *Torrance test of creativity thinking (TTCT)*, *Test of creative thinking-divergent production (TCT-DP)*, *Creative reasoning test (CRT)*, dan lain sebagainya [6].

Masing-masing tes kreativitas yang telah ada digunakan untuk mengukur kreativitas dalam domain yang berbeda, penelitian ini difokuskan pada kreativitas dalam domain pengetahuan sains. Kreativitas dalam sains bermakna sebagai pencapaian langkah baru dan unik dalam mewujudkan tujuan dari sains itu sendiri, yaitu pengetahuan tentang dunia/lingkungan sekitar [7]. Kreativitas merupakan komponen utama dalam membangun pola pikir saintifik [7]. Terkait dengan pembelajaran sains, proses pemecahan masalah, perumusan hipotesis, perencanaan eksperimen, dan inovasi yang bersifat teknis, diperlukan adanya definisi yang spesifik tentang kreativitas [8]. Dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan penerapan sains, siswa dituntut untuk dapat mengeksplorasi kemampuannya, membayangkan berbagai macam cara guna menemukan jalan keluar,

dan menciptakan kombinasi pengetahuan baru atau teknik pemecahan masalah baru [4]. Uraian tersebut menunjukkan adanya keterkaitan antara sains dan kreativitas, seperti tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Keterkaitan Sains dan Kreativitas

Siswa dapat mempelajari sains melalui kreativitas, sehingga muncul istilah kreativitas ilmiah. Hal ini senada dengan yang dikemukakan oleh Alexander [9], Amabile [10], dan Lin [11] bahwa kreativitas memiliki komponen domain yang spesifik sehingga ada kebutuhan untuk membedakan kreativitas ilmiah dari kreativitas secara umum. Kreativitas ilmiah (*scientific creativity*) adalah jenis sifat intelektual atau kemampuan dalam menghasilkan atau berpotensi menghasilkan suatu produk tertentu yang orisinal dan mempunyai nilai sosial atau nilai personal, dirancang dengan tujuan pemikiran tertentu menggunakan informasi yang ada. Pengertian ini dapat dikembangkan dengan didukung sejumlah hipotesis mengenai struktur kreativitas ilmiah [4]:

- Kreativitas ilmiah terfokus pada percobaan ilmiah, pemecahan masalah dan pencarian jawaban serta aktivitas ilmiah yang bersifat kreatif.
- Kerangka kreativitas ilmiah tidak memuat faktor non-intelektual, meskipun faktor-faktor non-intelektual tersebut mungkin mempengaruhi kreativitas ilmiah.
- Kreativitas ilmiah bergantung pada pengetahuan dan kecakapan ilmiah.
- Kreativitas ilmiah seyogyanya merupakan gabungan dari kerangka statis dan kerangka yang terus berkembang. Konsep kreativitas ilmiah, semakin meningkat seiring berjalannya waktu.
- Kreativitas dan kemampuan analisis merupakan dua faktor berbeda dari sebuah

fungsi tunggal yang berasal dari kemampuan mental.

Kreativitas ilmiah tidak dapat diukur menggunakan tes kreativitas yang umumnya digunakan [4]. Diperlukan tes khusus untuk mengukur kreativitas ilmiah. Terkait dengan alat ukur (instrumen) yang dapat digunakan untuk mengukur kreativitas ilmiah, peneliti menganggap masih memerlukan pengembangan. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat ukur kreativitas ilmiah siswa. Alat ukur (instrumen) yang dikembangkan pada penelitian ini mengacu pada instrumen tes kreativitas ilmiah Hu dan Adey [4] dengan menyisipkan materi kebumihan.

Mengacu pada Permendikbud nomor 24 tahun 2016 tentang standar isi, terdapat kompetensi dasar yang berkaitan dengan kebumihan. Kompetensi dasar yang dimaksud memuat materi pokok mengenai struktur bumi, gempa bumi, gunung api, tsunami, serta langkah-langkah tanggap bencana. Selain mengacu pada kurikulum pendidikan, peneliti menganggap terdapat hal lain yang menarik untuk mengangkat tema tentang kebumihan. Kota Bandung berada di sekitar gunung berapi aktif yaitu gunung Tangkuban perahu dan berada di jalur sesar aktif yaitu sesar Lembang. Berdasarkan beberapa pertimbangan tersebut, pada penelitian ini dipilih materi kebumihan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan instruksional model 4D (*define, design, develop, and disseminate*) [12], namun dibatasi hanya sampai tahap 2D (*define and design*). Pada tahap *define* dilakukan analisis terhadap instrumen tes kreativitas ilmiah yang dikembangkan oleh Hu dan Adey [4]. Pada tahap *design*, dilakukan perancangan (desain) pengembangan instrumen tes kreativitas ilmiah.

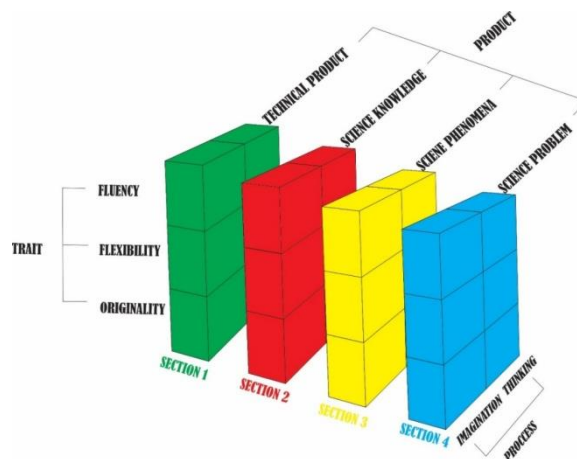
HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan kajian terkait instrumen tes kreativitas ilmiah kemudian menentukan desain pengembangan dari instrumen tes kreativitas ilmiah, berikut adalah pemaparan

mengenai proses desain pengembangan instrumen tes kreativitas ilmiah.

a. Tahap Definisi (*Define*)

Kreativitas ilmiah digambarkan dalam sebuah struktur sebagai landasan teoritis dalam mengembangkan alat ukur kreativitas ilmiah, disebut dengan *Three-dimensional Scientific Structure Creativity Model (SSCM)* [4], sebagaimana tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. *Three-dimensional Scientific Structure Creativity Model*

Terdapat 24 sel yang menjadi komponen penyusun kreativitas ilmiah, setiap sel merupakan perpaduan dari 3 dimensi penyusun yaitu proses (*process*), ciri (*trait*), dan produk (*product*). Komponen utama kreativitas ilmiah yang digambarkan oleh SSCM disajikan ke dalam tujuh butir soal berbasis *paper and pencil test* dengan pemetaan sebagaimana pada Tabel 1.

Setiap butir soal dapat mencakup lebih dari satu sel SSCM, namun terdapat beberapa sel dari model tersebut yang tidak direpresentasikan ke dalam butir soal, misalnya sulit untuk menggabungkan imajinasi (*imagination*) dengan pengetahuan (*knowledge*) [4]. Imajinasi dan pengetahuan saling bertolak belakang. Imajinasi memberi kesempatan untuk memiliki pengalaman (*experience*) dalam memikirkan sesuatu yang tidak nyata bahkan tidak mungkin sekalipun, sedangkan pengetahuan memiliki kecenderungan untuk menolaknya [13].

Butir soal nomor satu memadukan pengetahuan sains, proses berpikir, dan aspek-aspek kreativitas. Butir soal ini mengacu pada *Torrance Unusual Uses*. Berikut adalah

Tabel 1. Pemetaan Butir Soal Kreativitas Ilmiah

Section 1			
AspekKreativitas	SoalNomor	AspekKreativitas	SoalNomor
<i>Imagination Fluency Technical Product</i>	3	<i>Thinking Fluency Technical Product</i>	3
<i>Imagination Flexibility Technical Product</i>	3 dan 7	<i>Thinking Flexibility Technical Product</i>	3 dan 7
<i>Imagination Originality Technical Product</i>	3 dan 7	<i>Thinking Originality Technical Product</i>	3 dan 7
Section 2			
AspekKreativitas	SoalNomor	AspekKreativitas	SoalNomor
<i>Imagination Fluency Science Knowledge</i>		<i>Thinking Fluency Science Knowledge</i>	1
<i>Imagination Flexibility Science Knowledge</i>		<i>Thinking Flexibility Science Knowledge</i>	1
<i>Imagination Originality Science Knowledge</i>		<i>Thinking Originality Science Knowledge</i>	1
Section 3			
AspekKreativitas	SoalNomor	AspekKreativitas	SoalNomor
<i>Imagination Fluency Science Phenomena</i>	4	<i>Thinking Fluency Science Phenomena</i>	
<i>Imagination Flexibility Science Phenomena</i>	4	<i>Thinking Flexibility Science Phenomena</i>	6
<i>Imagination Originality Science Phenomena</i>	4	<i>Thinking Originality Science Phenomena</i>	6
Section 4			
AspekKreativitas	SoalNomor	AspekKreativitas	SoalNomor
<i>Imagination Fluency Science Problem</i>	2	<i>Thinking Fluency Science Problem</i>	2
<i>Imagination Flexibility Science Problem</i>	2 dan 5	<i>Thinking Flexibility Science Problem</i>	2 dan 5
<i>Imagination Originality Science Problem</i>	2 dan 5	<i>Thinking Originality Science Problem</i>	2 dan 5

butir soal nomor satu dari instrumen tes kreativitas ilmiah Hu dan Adey [4]

“Please write down as many as possible scientific uses as you can for a piece of glass. For example, make a test tube.”

Butir soal tersebut kemudian di adaptasi ke dalam bahasa Indonesia, dengan redaksi seperti berikut

Tuliskan sebanyak mungkin kegunaan ilmiah dari sepotong kaca. Sebagai contoh, untuk membuat tabung reaksi

Pertanyaan yang disajikan bersifat terbuka (*open question*), yang mendorong siswa memberikan jawaban yang beragam dan tidak terpaku hanya pada satu jawaban. Keragaman jawaban dalam pertanyaan terbuka lebih luas dari pertanyaan tertutup [14]. Skor kelancaran (*fluency*) didapat dengan menjumlahkan setiap jawaban yang berkaitan dengan penggunaan bahan kaca untuk keperluan ilmiah, setiap jawaban diberi skor 1. Skor keluwesan didapat dengan menjumlahkan setiap jawaban dari sudut pandang yang berbeda, setiap jawaban diberi skor 1. Setiap jawaban siswa dikelompokkan berdasarkan kesamaan jawaban, setelah itu dipresentasikan. Skor orisinalitas (*originality*) didapat dengan memberikan skor 2 jika jawaban siswa termasuk ke dalam 5% jawaban yang diberikan seluruh siswa, skor 1 jika jawaban siswa termasuk ke dalam rentang 5-10% jawaban yang diberikan seluruh siswa, dan skor 0 jika siswa hanya menjawab pertanyaan dengan contoh jawaban pada soal.

Tes ini sangat bermanfaat dalam mengukur kreativitas ilmiah siswa, walaupun masih membutuhkan pengetahuan tentang materi tertentu untuk dapat menjawab setiap soal, sehingga tes ini sulit untuk mengukur kreativitas ilmiah siswa yang belum memiliki pengetahuan tentang materi tersebut [4].

b. Desain (*Design*)

Pertanyaan terbuka (*open question*) dapat disajikan dalam beberapa bentuk, salah satunya adalah *semi-open question*. Dalam bentuk pertanyaan ini, siswa diminta untuk menjawab pertanyaan yang lebih presisi dengan jawaban yang lebih terstruktur [14]. Dengan kata lain, pertanyaan yang disajikan

tidak sepenuhnya terbuka, namun di batasi untuk beberapa konteks sehingga memudahkan dalam menganalisis jawaban siswa. *Semi-open question* disajikan dalam beberapa pilihan ganda dan diberikan kolom kosong sebagai tempat untuk siswa menuliskan jawaban alternatif yang dianggap benar. Setelah menganalisis butir soal nomor satupadainstrumen tes kreativitas ilmiah Hu dan Adey [4], berikut adalah desain modifikasinya.

Gambar di bawah adalah kawasan hutan mangrove di Pantai Kapuk, Jakarta.



Gambar 3. Tampak atas hutan mangrove Pantai Kapuk, Jakarta

Manfaat adanya hutan mangrove di kawasan pantai untuk makhluk hidup di sekitarnya adalah....

Jawaban terbaikmu adalah ...

- a. Hiasan
- b. Sumber bahan pangan
- c. Penghasil oksigen
- d. _____
- e. _____
- f. _____
- g. _____
- h. _____
- i. _____
- j. _____

Hutan mangrove di bibir pantai berfungsi sebagai pemecah gelombang laut (ombak). Dalam hal ini, hutan mangrove adalah salah satu upaya dalam pencegahan dampak gelombang tsunami. Jika dikaitkan dengan konteks kreativitas, baik soal maupun butir soal tidak boleh membatasi jawaban siswa, hutan mangrove bukan hanya sebagai upaya pencegahan dampak tsunami, masih ada fungsi lain dari hutan mangrove misalnya sebagai penghasil oksigen dan sumber bahan pangan. Oleh karena itu, disediakan kolom

kosong pada lembar jawaban untuk mengakomodasi keberagaman jawaban dari sudut pandang yang berbeda. Pilihan ganda disajikan untuk menghindari jawaban siswa yang terlalu luas, mengerucutkan jawaban siswa pada penggunaan hutan mangrove sebagai pembawa manfaat bagi lingkungan sekitar pantai. Siswa dapat memilih salah satu atau lebih dari satu jawaban. Penskoran untuk masing-masing aspek kreativitas secara umum masih sama dengan penskoran oleh Hu dan Adey [4], hanya saja untuk aspek orisinalitas (*originality*) siswa diberi skor nol jika hanya terpaku pada ketiga jawaban pada pilihan ganda.

SIMPULAN

Salah satu bentuk dari kreativitas yang berkaitan dengan sains dirumuskan dalam kreativitas ilmiah. Kreativitas ilmiah memadukan aspek-aspek kreativitas dengan aspek-aspek dalam sains yang digambarkan dalam *Scientific Structure Creativity Model (SSCM)*. Alat ukur yang digunakan dalam mengukur kreativitas ilmiah mengacu pada SSCM, dikembangkan oleh Hu dan Adey [4]. Bentuk pertanyaan yang dimuat dalam soal dimodifikasi dalam bentuk pertanyaan terbuka (*semi-open question*) dengan tujuan untuk membatasi dan mengarahkan jawaban siswa dengan konteks yang tertera dalam soal. Muatan dalam soal dimodifikasi dengan menyisipkan materi kebumihan, seperti disajikan dalam contoh butir soal nomor satu yang memuat tentang upaya pencegahan dampak gelombang tsunami.

Penelitian ini terbatas sampai tahap desain instrumen tes kreativitas ilmiah berbasis Hu dan Adey [4] untuk siswa SMP pada materi kebumihan. Penelitian selanjutnya diharapkan sampai pada tahapan *develop*, yaitu tahap *judgment* oleh para ahli, perbaikan instrumen tes dari hasil *judgment*, kemudian pengujian pada beberapa sampel. Setelah itu memasuki tahap *disseminate*. Peneliti mengharapkan adanya pengembangan instrumen tes kreativitas ilmiah dilakukan untuk materi Fisika/IPA lainnya sehingga hubungan antara kreativitas ilmiah dengan pembelajaran Fisika/IPA dapat diketahui.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada rekan-rekan dan bapak/ibu tim dosen payung penelitian *Multimedia Based Integrated Instruction (MBI₂)* yang telah membimbing penulis dalam melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pacific Policy Research Center, 21st Century Skills for Students and Teachers, Honolulu: Kamehameha School, Research & Education Division, 2010.
- [2] B. Trilling dan C. Fadel, 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times, United State of America: Wiley Publisher, 2009.
- [3] E. Torrance, Torrance Tests of Creative Thinking, Beaconville, IL: Scholastic Testing Service, 1990.
- [4] W. Hu dan P. Adey, "A Scientific Creativity Test for Secondary School Students," *International Journal of Science Education*, pp. 389-403, 2002.
- [5] D. MacKinnon, "Creativity: A multi-faceted phenomenon. In J. D. Roslansky," dalam *Creativity: A discussion at the Nobel conference*, Amsterdam: North Holland, 1970.
- [6] A. J. Cropley, "Defining and measuring creativity: Are creativity test worth using?," *Roeper Review*, vol. 23, no. 2, pp. 72-79, 2000.
- [7] M. J. Moravcsik, "Creativity in Science Education," *Science Education, John Wiley & Son, Inc.*, vol. 65, pp. 221-227, 1981.
- [8] E. S. Pekmez, H. Aktamis dan B. C. Taskin, "Exploring Scientific Creativity of 7th Grade Student," *Journal of Qafqaz University*, vol. 11, no. 5, pp. 204-214, 2009.
- [9] P. Alexander, "Domain knowledge: Evolving themes and emerging," *Educational Psychology*, 27, pp. 33-51, 1992.
- [10] T. Amabile, "The motivation to be creative. In S. G. Isaken (Ed.)," dalam *Frontiers of creativity research: Beyond the Basic*, Buffalo, NY: Bearly, 1987.
- [11] C. Lin, W. Hu, P. Adey dan J. Shen, "The Influence of CASE on Scientific Creativity," *Research in Science Education*, pp. 143-162, 2003.
- [12] S. Thiagarajan, D. S. Semmel dan M. I. Semmel, *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Childre*, Minneapolis, Minnesota: Leadership

Training Institute/ Special Education,
University of Minnesota, 1974.

- [13] M. Stoetzler dan N. Y. Davis, "Standpoint theory, situated knowledge and the situated imagination," *SAGE Journal*, vol. 3, no. 3, pp. 315-333, 2002.
- [14] A. Glerum, B. Atasoy dan M. Bierlaire, "Using semi-open questions to integrate perceptions in choice model," *Journal of Choice Modelling*, vol. 10, no. 1, pp. 1-27, 2012.