

**MODEL-ELICITING ACTIVITIES DALAM MENGANALISIS
KREATIVITAS PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA
PADA MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA
DI PTKIN ACEH**

Budi Azhari

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry, Banda Aceh
Email: budiazhari@ar-raniry.ac.id

Ade Irfan

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Abulyatama
Email: adeirfan_matematika@abulyatama.ac.id

Abstract

This study aimed to know the components of the student creativity in problem solving that can be achieved through Model Eliciting Activities in preservice's teacher of mathematics education of PTKIN in Aceh. This Research used qualitatif approach, since in this study want to describe the reality on the field namely data about the students' creativity in solving maths problem. The result showed that the components of flexibility obtained by construction principle, the reality principle, and the self-just my assesment principle. Even so, there are student who got no flexibility with the third principle of the MEA, but only with the principles, the only reality MEA principle and the effective prototype principle. Mean while, the component of fluency is gained student by analysis of the construct documentation principle. The last component of creativity that is obtained through the construct shareability and reusability and the effective prototype principle. However there are students who do not obtain theses components due to the absence of new student-generated in carrying out problem-solving.

Keywords: Model-Eliciting Activities; creativity; problem solving

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komponen kreativitas mahasiswa dalam pemecahan masalah yang dapat dicapai melalui *Model Eliciting Activities* pada mahasiswa calon guru pendidikan matematika di PTKIN Aceh. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif karena dalam penelitian ini ingin mendeskripsikan kenyataan di lapangan yaitu data mengenai kreativitas mahasiswa dalam pemecahan masalah matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen fleksibilitas diperoleh dengan *Construction Principle*, *The Reality Principle*, dan *The Self-Assesment Principle*. Meskipun demikian, ada mahasiswa yang tidak mendapat fleksibilitas dengan ketiga prinsip dari MEA tersebut, namun hanya dengan dua prinsip MEA saja yaitu *The Reality Principle* dan *The Effective Prototype Principle*. Sementara itu, komponen kefasihan diperoleh mahasiswa dengan analisis melalui *The Construct Documentation Principle*. Komponen terakhir dari kreativitas diperoleh melalui *The Construct Shareability and Reusability* dan *The Effective Prototype Principle*. Namun ada mahasiswa yang tidak memperoleh komponen ini dikarenakan tidak adanya hal baru yang dihasilkan mahasiswa dalam melaksanakan pemecahan masalah.

Kata Kunci: *Model-Eliciting Activities, kreativitas, pemecahan masalah*

PENDAHULUAN

Kreativitas pemecahan masalah menjadi salah satu strategi dalam upaya adaptasi terhadap perkembangan teknologi. Sejumlah peneliti menganggap bahwa pemecahan masalah merupakan kompetensi dasar yang penting dikuasai oleh setiap individu (Cheng, 2011; Florida, 2002; Barak, 2012; Sambada, 2012; Siswono, 2005). Terlebih lagi seiring dengan semakin ketatnya persaingan dalam segala bidang di seluruh dunia, sehingga membutuhkan orang-orang yang kreatif, inovatif dan fleksibel (Robinson, 2010). Sehingga pendidikan di suatu Negara harus dapat mempersiapkan generasi mudanya memiliki kemampuan beradaptasi dan kemampuan untuk memecahkan masalah.

Untuk dapat membantu siswa dalam menemukan solusi inovatif dalam berbagai permasalahan yang dihadapi, baik di sekolah maupun di kehidupan sehari-hari. Kemampuan kreativitas itu sendiri diperlukan untuk menghadapi masa depan yang tidak diketahui dan pendidikan harus mempersiapkan peserta didik untuk tujuan ini (Wessels, 2014).

Belakangan ini, kreativitas telah menjadi isu penting dalam kurikulum di setiap jenjang pendidikan di Indonesia, mulai dari pendidikan dasar sampai pendidikan tinggi. Hal ini terlihat dari banyak mata pelajaran di sekolah termasuk di perguruan tinggi yang menggiring siswa untuk membiasakan diri dalam hal kreativitas pemecahan masalah dalam proses pembelajarannya. Terlebih lagi dalam belajar matematika, kreativitas menjadi sangat penting dikembangkan dalam pembelajaran. Karena matematika menuntut kombinasi yang kuat antara berpikir kreatif, inovatif, dan kemampuan penalaran analitis.

Banyak peneliti melihat potensi kreativitas sebagai kemampuan dinamis yang dapat dikembangkan pada siswa terutama dalam pemecahan masalah matematika (Amit, 2010; Sriraman, 2008; Haylock, 1997; Silver, 1997; Kruteskii, 1976). Sehingga dapat digaris bawahi bahwa kreativitas dalam matematika merupakan sesuatu hal yang penting dalam belajar matematika. Hal ini didasari karena kreativitas merupakan aktivitas mental yang dapat memacu atau memotivasi siswa dalam mengembangkan potensi dirinya dalam belajar.

Pada dasarnya, motivasi yang tinggi dapat mendorong seseorang dalam memfokuskan perhatian pada aktivitas yang dilakukan, sehingga seseorang akan

lebih maksimal melakukan atau mendalami hal yang menarik baginya. Berkaitan dengan belajar matematika, berpikir kreatif harus dapat diidentifikasi, diciptakan dan dikembangkan untuk dapat memaksimalkan belajar matematika. Sehingga, diperlukan suatu alat atau model yang membantu para pendidik dalam memahami proses berpikir kreatif saat menyelesaikan permasalahan matematika.

Salah satu model yang dapat digunakan untuk menganalisis kreativitas pemecahan masalah matematika siswa adalah *Model-Eliciting Activities* (MEAs). Awalnya, MEAs dikonseptualisasikan sebagai alat untuk membantu peneliti pendidikan matematika memperoleh pemodelan bagi siswa dan untuk mengembangkan keahlian berkaitan dengan kognisi dan kemampuan pemecahan masalah (Yildirim, 2010; Lesh & Doerr, 2003).

MEAs memiliki potensi dalam mengembangkan kreativitas dan mengidentifikasi mengidentifikasi bakat kreatif pemecahan masalah matematika (Fox 2006; Freiman 2006; Lesh 2000). MEAs dikembangkan memiliki dua tujuan utama, yaitu untuk mendorong siswa dalam membuat model matematika dalam menyelesaikan masalah, dan alat untuk menyelidiki pemikiran matematika siswa (Chamberlin & Moon, 2005; Lesh et al., 2003). Sehingga tujuan utama MEAs digunakan dalam pendidikan matematika adalah untuk memahami dan menilai pemikiran siswa dan untuk mengajarkan konsep matematika.

Penelitian ini secara khusus ingin menganalisis kreativitas penyelesaian masalah matematika melalui *Model-Eliciting Activities* pada mahasiswa sebagai calon guru matematika di Universitas Islam Negeri Ar-raniry dan STAIN Cotkala Langsa, dengan memberikan soal-soal kalkulus pada awal proses pembelajaran. Kemudian menganalisis tingkat kreativitas mereka dalam menyelesaikan masalah matematika sesuai dengan enam prinsip MEAs.

Model-Eliciting Activities

Banyaknya masalah kompleks dalam kehidupan nyata yang mengandung informasi yang tidak lengkap, ambigu, atau belum jelas memerlukan model dalam penyelesaiannya, sehingga *Model-Eliciting Activities* (MEAs) dirancang untuk membantu menyelesaikan masalah yang kompleks tersebut (English & Fox, 2005). Siswa harus menafsirkan dan memahami situasi yang kompleks menurut mereka dengan cara yang bermakna, tantangan yang mendorong mereka untuk

memperoleh alat konseptual yang berfungsi sebagai model matematika (Shahbari, Rasslan, & Daher, 2014). Pada dasarnya, MEAs adalah aktivitas mental yang dapat memacu atau memotivasi siswa untuk mengekspresikan dan mengadaptasi cara berpikir menyelesaikan situasi masalah kehidupan nyata yang kompleks (Altay, Özdemir, & Akar, 2014; Lesh, et al., 2000).

MEAs yang produktif didasarkan pada enam prinsip: konstruksi, realitas, self-assessment, dokumentasi, share-ability dan reusability, dan prototipe yang efektif (Lesh, et al., 2000). Berikut penjelasan keenam prinsip MEAs:

1. Prinsip konstruksi; solusi atau model dibangun berdasarkan deskripsi, penjelasan, prosedur yang eksplisit, atau prediksi yang dapat dibenarkan untuk situasi yang signifikan secara matematis. Sehingga prinsip konstruksi ini memungkinkan terciptanya suatu model yang berhubungan dengan elemen, operasi antar elemen, serta pola dan aturan yang mengatur hubungan ini.
2. Prinsip realitas; prinsip ini juga disebut prinsip kebermaknaan dan diperlukan aktivitas yang dirancang agar siswa dapat menafsirkannya secara bermakna dari berbagai tingkat kemampuan matematika dan pengetahuan umum, dan juga menimbulkan masalah yang dapat terjadi dalam kehidupan nyata.
3. Prinsip self-assessment; prinsip yang memastikan bahwa kegiatan tersebut mengandung kriteria yang dapat diidentifikasi dan digunakan siswa untuk menguji dan merevisi solusi mereka dan juga memasukkan informasi bahwa siswa dapat menilai kegunaan dari solusi alternatif mereka.
4. Prinsip dokumentasi; memastikan siswa mampu mengungkapkan dan mendokumentasikan proses berpikir dalam bentuk solusi yang mereka buat.
5. Prinsip share-ability dan reusability; prinsip yang mengharuskan siswa untuk menghasilkan solusi general yang juga dapat digunakan orang lain atau solusi tersebut dapat digunakan kembali dalam situasi serupa lainnya.
6. Prinsip prototipe yang efektif; prinsip ini memastikan bahwa model yang dihasilkan akan sederhana namun tetap signifikan secara matematis, dan dapat memberikan prototipe yang berguna untuk menafsirkan situasi serupa lainnya.

MEAs yang dirancang berdasarkan enam prinsip tersebut, adalah kegiatan pemodelan matematika realistik yang terstruktur dengan baik yang memungkinkan

siswa untuk mengembangkan model sebagai suatu solusi terhadap masalah matematika yang perlu diselesaikan.

Untuk memaksimalkan kemampuan dalam memecahkan masalah, menurut Lesh & Zawojewski (2007) melalui MEAs, siswa dapat melakukan proses kegiatan mental melalui siklus pemodelan berulang dengan empat tahapan yang tidak mesti harus linier, yaitu: deskripsi

1. Deskripsi; siswa mendeskripsikan atau membuat pemetaan dari dunia nyata ke dunia model.
2. Manipulasi; siswa memanipulasi dengan membuat model matematika dan menghasilkan prediksi yang berkaitan dengan masalah asli yang ingin mereka selesaikan di dunia nyata
3. Prediksi; memverifikasi model dengan memeriksa kegunaan prediksi mereka dalam konteks dunia nyata.
4. Verifikasi; siswa mengungkapkan, menguji, dan merevisi solusi jejak mereka selama proses berulang ini.

Empat tahap proses kegiatan MEAs ini dapat membantu siswa dan mendorong inovasi, serta pengembangan ide-ide dalam pemecahan masalah, melalui proses atau tahapan pemodelan berulang.

Kreativitas Pemecahan Masalah

Pelajaran Matematika diberikan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan menggunakan matematika dalam pemecahan masalah (Saefudin, 2012). Dalam pemecahan masalah matematika, diperlukan pemikiran dan gagasan yang kreatif dalam membuat (merumuskan) dan menyelesaikan model matematika serta menafsirkan solusi dari suatu masalah matematika. Pemikiran dan gagasan yang kreatif tersebut akan muncul dan berkembang jika proses pembelajaran matematika di dalam kelas menggunakan pendekatan pembelajaran yang tepat (Saefudin, 2012).

Dalam meningkatkan kemampuan kreativitas dalam pemecahan masalah, Silver (1997:76) mengindikasikan adanya tiga kriteria, yaitu kefasihan (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), dan kebaruan (*novelty*) (Saefudin, 2012).

Seperti diketahui kreativitas merupakan hasil dari berpikir kreatif. Menurut Pehkonen (1997) berpikir kreatif merupakan perpaduan antara berpikir logis dan

berpikir divergen yang didasarkan pada intuisi tapi masih dalam kesadaran. Ketika siswa menerapkan berpikir kreatif dalam suatu praktek pemecahan masalah, pemikiran divergen menghasilkan banyak ide yang berguna dalam menyelesaikan masalah. Dalam berpikir kreatif dua bagian otak akan sangat diperlukan. Keseimbangan antara logika dan kreativitas sangat penting. Jika salah satu menempatkan deduksi logis terlalu banyak, maka kreativitas akan terabaikan. Dengan demikian untuk memunculkan kreativitas diperlukan kebebasan berpikir tidak di bawah kontrol dan tekanan.

Silver (1997:76) menjelaskan komponen berpikir kreatif dalam pemecahan masalah pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1
Komponen Berpikir Kreatif dan Pemecahan Masalah

Pemecahan Masalah	Komponen Berpikir Kreatif
Siswa menyelesaikan masalah dengan bermacam-macam solusi dan jawaban.	Kefasihan (<i>fluency</i>)
Siswa menjawab dengan satu cara dan mendiskusikan berbagai metode penyelesaian	Fleksibilitas (<i>flexibility</i>)
Siswa memeriksa jawaban dengan berbagai metode penyelesaian dan kemudian membuat metode penyelesaian baru yang berbeda.	Kebaruan (<i>novelty</i>)

Proses berpikir kreatif yang baik dan benar akan menghasilkan bermacam-macam kemungkinan jawaban. Dalam pemecahan masalah apabila menerapkan berpikir kreatif, akan menghasilkan banyak ide-ide yang berguna dalam menemukan penyelesaian masalah.

Kreativitas menurut Munandar (1999), mengatakan bahwa kreativitas adalah kemampuan untuk menghasilkan/menciptakan sesuatu yang baru; kreativitas adalah kemampuan untuk membuat kombinasi-kombinasi baru yang mempunyai makna sosial. Sementara itu Ali dan Asrori (2009) mengatakan bahwa kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk menciptakan sesuatu yang sama sekali baru atau kombinasi dari karya-karya yang telah ada sebelumnya menjadi suatu karya baru yang dilakukan melalui interaksi dengan lingkungannya untuk menghadapi permasalahan dan mencari alternatif pemecahannya melalui cara-cara berpikir divergen. Kreativitas dalam dalam

penelitian ini adalah hasil dari kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam pemecahan masalah matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kreativitas mahasiswa melalui MEAs dalam pemecahan masalah matematika. Ditinjau dari data yang akan dikumpulkan, maka penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif karena dalam penelitian ini ingin mendeskripsikan kenyataan di lapangan yaitu data mengenai kreativitas mahasiswa dalam pemecahan masalah matematika. Hasil penelitian ini lebih diperhatikan pada proses (makna) dari cara-cara kreatif pemecahan masalah yang dilakukan oleh mahasiswa calon guru matematika.

Deskripsi rinci tentang kreativitas pemecahan masalah matematika mahasiswa melalui MEAs diperoleh dari hasil wawancara berbasis tugas pemecahan masalah (TPM) yang dilakukan oleh peneliti. Hasil wawancara akan dianalisis secara mendalam untuk mengetahui model kreatif pemecahan masalah matematika mahasiswa.

Penelitian ini dilaksanakan pada mahasiswa pendidikan matematika UIN Ar-Raniry dan IAIN Zawiyah Cot Kala Langsa. Data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini mencakup: (1) hasil jawaban mahasiswa dalam menyelesaikan soal tes, (2) catatan lapangan selama proses pelaksanaan penelitian yang diperoleh dari hasil pengamatan terhadap aktivitas mahasiswa selama menyelesaikan tes, dan (3) hasil wawancara dengan subjek penelitian dalam menyelesaikan TPM.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

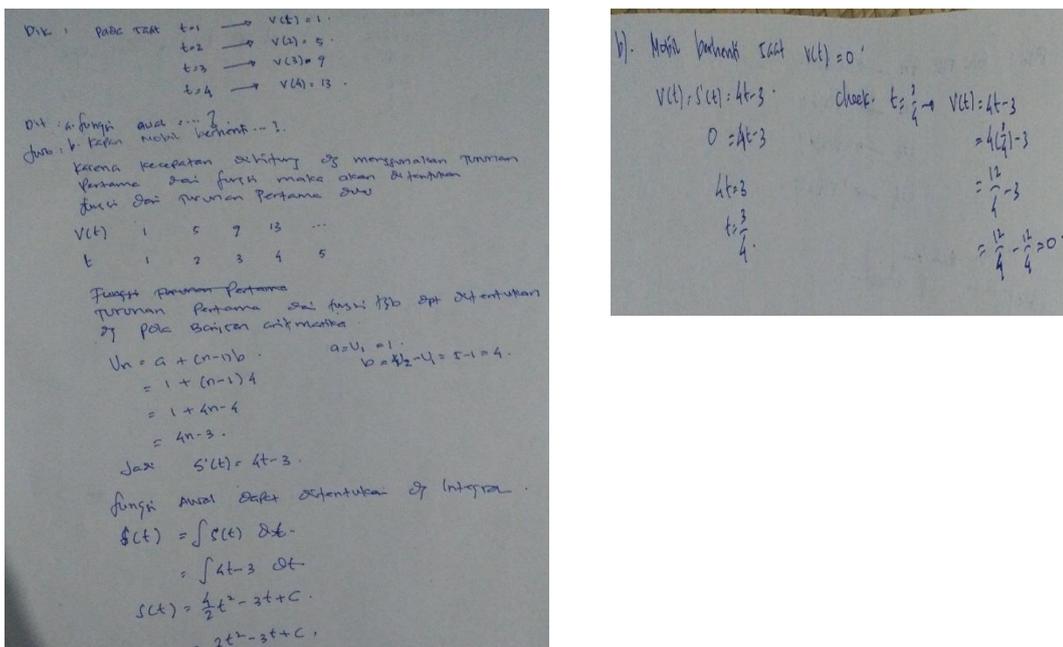
Penelitian ini dilakukan pada 3 (Tiga) mahasiswa pendidikan matematika UIN Ar-Raniry dan 3 (tiga) mahasiswa pendidikan matematika IAIN Langsa. Dimana setiap mahasiswa diberikan tes pemecahan masalah dan diwawancara secara mendalam. Pada bagian ini akan dideskripsikan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Analisis data dilakukan berdasarkan jawaban tertulis subjek dan hasil wawancara. Adapun hasil lengkap dari komponen berpikir kreatif subjek berdasarkan MEA dipaparkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2
Capaian Komponen Berpikir Kreatif Mahasiswa

Prinsip MEA	Komponen Berpikir Kreatif	Subjek					
		DV	AS	KT	RD	CR	ED
Construction Principle	Fleksibilitas (flexibility)	√	×	×	√	×	×
The Reality Principle	Fleksibilitas (flexibility)	√	√	√	√	×	×
The Self-Assesment Principle	Fleksibilitas (flexibility)	√	×	√	√	√	√
The Construct Documentation Principle	Kefasihan (fluency)	√	√	√	√	√	√
The Construct Shareability and Reusability	Kebaruan (novelty)	√	×	√	√	√	√
The Effective Prototype Principle	Kebaruan (novelty)	√	√	×	√	×	√

Adapun Tugas pemecahan masalah yang diberikan kepada setiap subjek adalah “Bila sebuah mobil bergerak sejauh 1 meter ketika $t = 1$, 5 meter ketika $t=2$, 9 meter ketika $t=3$. Tentukan a)fungsi awal dari lintasan mobil tersebut b) kapan mobil itu akan berhenti?”. Mahasiswa menjawab soal itu dengan menuliskan penyelesaian dari soal pada lembar jawaban. Wawancara dilakukan untuk menggali secara mendalam data dari setiap subjek untuk mendapatkan data yang akurat dan mendalam.

Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa DV



Gambar 1. Jawaban Mahasiswa DV

Berdasarkan hasil tes tulis ini diketahui bahwa konstruksi model yang dibuat mahasiswa DV dalam menyelesaikan soal yang diberikan sudah mencakup semua unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan dan unsur jawaban yang diharapkan.

Hubungan diantara unsur-unsur dari tugas yang dibuat juga jelas dimana mahasiswa DV menggunakan pola barisan aritmatika $u(n) = a + (n - 1)b$ untuk menentukan fungsi turunan $v(t) = s'(t)$, operasi yang menggambarkan kaitan antara bagaimana unsur-unsur berinteraksi antara $u(n)$ dan $s'(t)$ untuk menentukan $s(t)$.

Skenario yang disajikan sudah realistis dengan menggunakan barisan aritmatika untuk menentukan fungsi turunan untuk kemudian mencari kecepatan dari kendaraan yang dapat terjadi dalam kehidupan mahasiswa dimana kecepatan dari mobil tersebut dapat ditentukan pada masing-masing t yang diberikan. Mahasiswa DV juga sudah mampu mengukur kesesuaian dan kegunaan solusi tanpa masukan dari dosen dengan menjawab setiap pertanyaan dengan benar.

Mahasiswa DV juga sudah mengungkapkan pemikiran mereka sendiri saat bekerja dimana siswa DV dapat menentukan bentuk pola barisan dari hal yang diketahui dan integral serta menentukan waktu berhenti mobil dengan benar.

- Peneliti : Coba jelaskan kembali soal tersebut!
DV : Diketahui untuk t samadengan 1 maka v satu sama dengan 1, untuk t samadengan 2 maka v dua sama dengan lima, untuk t sama dengan tiga maka v tiga sama dengan sembilan, untuk t sama dengan 4 maka v empat sama dengan tigabelas. Ditanyakan fungsi awalnya dan waktu berhenti mobil tersebut.
- Peneliti : Bagaimana cara menentukan fungsi awal dan waktu berhenti mobilnya?
DV : Sebenarnya dari pola tersebut sudah tampak bahwa hasil dari kecepatan tersebut adalah barisan aritmatika dengan beda empat dan suku pertama satu. Sehingga dengan mudah kita bisa cari suku ke- n -nya. U_n dalam hal ini merupakan vt . Kemudian kita tentukan fungsi awal dari vt atau dari s aksen t dengan menggunakan integral sehingga diperoleh antidiferensialnya.
- Peneliti : Untuk mobil berhenti?
DV : Ini bisa kita cari ketika kecepataannya nol sehingga mobil berhenti ketika waktunya tiga perempat.
- Peneliti : Selain untuk permasalahan ini. Model penyelesaian yang kamu buat ini bisa kita gunakan untuk permasalahan apalagi?
DV : Model penyelesaian menghitung kecepatan dengan turunan ini bisa juga kita gunakan untuk menghitung kecepatan jatuh bola, kecepatan terbang peluru kendali. Selain itu bisa juga untuk menghitung luas daerah yang tak beraturan.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut diketahui bahwa siswa juga bahwa model yang dibuat siswa DV pada prinsipnya juga dapat digunakan dalam situasi paralel dan digeneralisasikan untuk situasi lainnya yang membutuhkan model yang sama seperti dalam menentukan persamaan gerak bola, lintasan peluru kendali, dan berbagai situasi paralel lainnya. Model yang dibuat oleh siswa DV sudah sangat mudah diinterpretasi dan dipahami oleh orang lain.

Adapun deskripsi kreativitas mahasiswa DV dalam pemecahan masalah disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3
Deskripsi Kreativitas Mahasiswa DV dalam Pemecahan Masalah

Prinsip	Deskripsi	Indikator Pemecahan Masalah	Komponen Berpikir
<i>Construction Principle</i>	Mahasiswa DV menjawab soal yang diberikan dengan menuliskan unsur-unsur, operasi, unsur-unsur yang berinteraksi, pola dan aturan dari hal yang diketahui dan ditanyakan dengan akurat dan benar serta melakukan pemeriksaan kembali dengan metode dan cara yang berbeda.	Mahasiswa menyelesaikan (menyatakan) dalam satu cara kemudian dalam cara lain Siswa mendiskusikan berbagai metode penyelesaian	Fleksibilitas (<i>flexibility</i>)
<i>The Reality Principle</i>	Mahasiswa DV mampu menjelaskan skenario realitas dengan benar dan konsep yang dipaparkan sudah akurat dan tepat dimana realitasnya mencari kecepatan dengan fungsi yang diberikan harus melalui diferensial.	Mahasiswa menyelesaikan (menyatakan) dalam satu cara kemudian dalam cara lain Siswa mendiskusikan berbagai metode penyelesaian	Fleksibilitas (<i>flexibility</i>)
<i>The Self-Assesment Principle</i>	Mahasiswa DV menjawab soal yang diberikan dengan benar dan tanpa bantuan dari pihak lain serta melakukan pemeriksaan kembali dengan pengecekan dan menggunakan metode lainnya .	Mahasiswa menyelesaikan (menyatakan) dalam satu cara kemudian dalam cara lain Siswa mendiskusikan berbagai metode penyelesaian	Fleksibilitas (<i>flexibility</i>)

Prinsip	Deskripsi	Indikator Pemecahan Masalah	Komponen Berpikir
<i>The Construct Documentation Principle</i>	Mahasiswa DV mampu mengungkapkan pemikiran mereka melalui lisan dan tulisan dalam menjawab soal yang diberikan dan mendokumentasikan jawaban mereka melalui jawaban tertulis dalam lembar jawaban.	Mahasiswa menyelesaikan masalah dengan bermacam-macam solusi dan jawaban.	Kefasihan (<i>fluency</i>)
<i>The Construct Shareability and Reusability</i>	Model yang dibuat oleh mahasiswa juga bisa digunakan untuk situasi dan masalah lainnya seperti pada gerak bola dalam lintasan, lintasan peluru kendali dan lainnya.	Mahasiswa memeriksa jawaban dengan berbagai metode penyelesaian dan kemudian membuat metode yang baru yang berbeda.	Kebaruan (<i>novelty</i>)
<i>The Effective Prototype Principle</i>	Mahasiswa juga mampu menginterpretasikan dan menjelaskan jawaban yang dibuat kepada orang lain dengan benar dan akurat.	Mahasiswa memeriksa jawaban dengan berbagai metode penyelesaian dan kemudian membuat metode yang baru yang berbeda.	Kebaruan (<i>novelty</i>)

Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa AS

$$\begin{array}{l}
 \checkmark \text{Jwb:} \\
 t=1 \longrightarrow v(1) = 1 \\
 t=2 \longrightarrow v(2) = 5 \\
 t=3 \longrightarrow v(3) = 9 \\
 t=4 \longrightarrow v(4) = 13 \\
 \\
 v(t) = 4t - 3 \\
 s'(t) = v(t) = 4t - 3 \\
 \\
 s(t) = \int v(t) dt \\
 = \int 4t - 3 dt \\
 = \frac{4}{2}t^2 - 3t + C \\
 = 2t^2 - 3t + C
 \end{array}$$

Gambar 2 Jawaban Mahasiswa AS

Berdasarkan hasil tes tulis ini diketahui bahwa konstruksi model yang dibuat mahasiswa AS dalam menyelesaikan soal yang diberikan belum memenuhi unsur-unsur yang diberikan dari soal diantaranya tidak didokumentasikannya unsur yang diketahui dan ditanyakan.

Hubungan diantara unsur-unsur dari soal yang dikerjakan juga belum jelas antara t dan vt serta serta fungsi $v(t)$ yang dibuat. Meskipun demikian, mahasiswa AS sudah mencoba membuat interaksi yang menggambarkan bagaimana unsur-unsur yang berkaitan untuk $t = 1$ maka $v(1) = 1$, $t = 2$ maka $v(2) = 5$ dan seterusnya. Pola atau aturan yang berlaku untuk hubungan antara barisan yang diberikan di soal dengan fungsi yang ditemukan masih belum jelas terlihat. Meskipun demikian mahasiswa AS mengetahui bahwa dalam menentukan fungsi awal $s'(t)$ harus dengan integral.

Skenario yang disajikan sudah realistis dan dapat terjadi dalam kehidupan mahasiswa dimana kecepatan dari mobil tersebut dapat ditentukan pada masing-masing t yang diberikan. Mahasiswa AS juga sudah mampu mengukur kesesuaian dan kegunaan solusi tanpa masukan dari dosen dengan menjawab setiap pertanyaan dengan benar.

Mahasiswa AS juga sudah mengungkapkan pemikiran mereka sendiri saat bekerja dimana mahasiswa AS dapat menyelesaikan bentuk integral meskipun belum benar. Sementara itu mahasiswa AS tidak dapat menyelesaikan soal tentang waktu yang diperlukan agar mobil itu berhenti.

- Peneliti : Coba dijelaskan jawaban yang telah Anda buat ini!
- AS : Pertama kita tentukan dulu fungsi turunannya dari pola dimana t satu v satu satu, t dua v dua lima, t tiga v tiga sembilan dan seterusnya kemudian kita tentukan fungsi turunannya.
- Peneliti : Dari mana dapat fungsi turunan vt -nya?
- AS : Coba disubstitusikan kan benar. Misalnya untuk t satu saya masukkan ke fungsi vt yaitu empat dikali satu dikurang 3 kan satu jawabnya begitu juga empat dikali 3 dikurang tiga kan sembilan jawabannya.
- Peneliti : Jadi untuk mencari fungsi awal bagaimana?
- AS : Itu untuk dengan menggunakan integral atau anti-turunan.
- Peneliti : Selain untuk soal ini, model yang kamu buat itu bisa diterapkan dimana lagi?
- AS : Selama fungsinya diberikan kita selalu bisa mencari persamaan kecepatan dan jika t diberikan kita bisa menentukan vt -nya.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut diketahui bahwa model yang dibuat mahasiswa AS pada prinsipnya juga dapat digunakan dalam situasi paralel dan

digeneralisasikan untuk situasi lainnya yang membutuhkan model yang sama seperti dalam menentukan persamaan gerak bola, lintasan peluru kendali, dan berbagai situasi paralel lainnya. Model yang dibuat oleh mahasiswa AS sudah sangat mudah diinterpretasi dan dipahami oleh orang lain seperti terungkap melalui wawancara.

Adapun deskripsi kreativitas mahasiswa AS dalam pemecahan masalah disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4
Deskripsi Kreativitas Mahasiswa AS dalam Pemecahan Masalah

Prinsip	Deskripsi	Indikator Pemecahan Masalah	Komponen Berpikir
<i>Construction Principle</i>	Mahasiswa AS belum menuliskan semua unsur-unsur secara lengkap, namun sudah adanya unsur-unsur yang berinteraksi, pola dan aturan yang benar	×	×
<i>The Reality Principle</i>	Mahasiswa AS mampu menjelaskan skenario realitas dengan benar dan konsep yang dipaparkan sudah akurat dan tepat dimana realitasnya mencari kecepatan dengan fungsi yang diberikan harus melalui diferensial.	Mahasiswa menyelesaikan (menyatakan) dalam satu cara kemudian dalam cara lain Siswa mendiskusikan berbagai metode penyelesaian	Fleksibilitas (<i>flexibility</i>)
<i>The Self-Assesment Principle</i>	Mahasiswa AS mampu menjawab soal yang diberikan dengan sesuai dan tanpa bantuan dari pihak lain dan melakukan pemeriksaan ulang menggunakan lisan.	×	×
<i>The Construct Documentation Principle</i>	Mahasiswa AS mengungkapkan pemikiran baik melalui lisan maupun tulisan dalam menjawab soal yang diberikan namun belum lengkap dalam mendokumentasikan jawaban melalui tulisan.	Mahasiswa menyelesaikan masalah dengan bermacam-macam solusi dan jawaban.	Kefasihan (<i>fluency</i>)
<i>The Construct Shareability and Reusability</i>	Model yang dibuat oleh mahasiswa AS juga bisa digunakan untuk situasi dan masalah lainnya seperti pada gerak bola dalam lintasan, lintasan peluru kendali lainnya.	×	×
<i>The Effective Prototype Principle</i>	Mahasiswa juga mampu menginterpretasikan dan menjelaskan	Mahasiswa menyelesaikan (menyatakan) dalam satu cara kemudian	Fleksibilitas (<i>flexibility</i>)

	jawaban yang dibuat kepada orang lain dengan benar dan akurat.	dalam cara lain Siswa mendiskusikan berbagai metode penyelesaian	
--	--	--	--

Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa kedua subjek, melakukan *Construction Principle* dengan menyebutkan metode/cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dulu pernah diberikan, yaitu dengan cara campuran (substitusi dan eliminasi). Mengemukakan *The Reality Principle* dengan Menyebutkan metode/cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut sudah pernah digunakan. Mengungkapkan bahwa *The Self-Assesment Principle* bahwa mengatakan bahwa cara tersebut berhasil diterapkan untuk memecahkan masalah yang diberikan pada waktu itu.

Kemudian pada *The Construct Documentation Principle* melalui menuliskan penyelesaian masalah dengan sistematis dan teratur, menggunakan aturan “pindah ruas” untuk mengubah bentuk persamaan, menyederhanakan bentuk persamaan untuk mendapatkan nilai dari masing-masing variabel, menyadari bahwa nilai yang diperoleh dari setiap variabel merupakan angka-angka pembentuk bilangan yang dicari sehingga jawaban dari masalah yang diberikan merupakan gabungan dari angka-angka tersebut, tidak terikat dengan rencana yang telah disusun sebelumnya. Menggunakan cara yang sedikit berbeda dengan yang telah direncanakan. Prinsip *The Construct Shareability and Reusability* menjelaskan menyatakan bisa menggunakan cara penyelesaian tersebut dalam situasi parallel lainnya. *The Effective Prototype Principle* dapat digunakan pada situasi lainnya tergantung pada permasalahannya, namun bisa digunakan dengan sedikit manipulasi aljabar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa mahasiswa fleksibilitas diperoleh dengan *Construction Principle*, *The Reality Principle*, dan *The Self-Assesment Principle*. Meskipun demikian, ada mahasiswa yang tidak mendapat fleksibilitas dengan ketiga prinsip dari MEA tersebut, namun hanya dengan dua prinsip MEA saja yaitu *The Reality Principle* dan *The Effective Prototype Principle*. Sementara itu, komponen kefasihan diperoleh mahasiswa

dengan analisis melalui *The Construct Documentation Principle*. Komponen terakhir dari kreativitas yaitu kebaruan diperoleh melalui *The Construct Shareability and Reusability* dan *The Effective Prototype Principle*. Namun ada mahasiswa yang tidak memperoleh komponen ini dikarenakan tidak adanya hal baru yang dihasilkan mahasiswa dalam melaksanakan pemecahan masalah.

REFERENSI

- Ali, Muhammad dan Muhammad Asrori. 2009. *Psikologi remaja perkembangan peserta didik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Altay, M. K., Özdemir, E. Y., & Akar, Ş. Ş. 2014. *Pre-service elementary mathematics teachers' views on Model Eliciting Activities*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116 (2014). 345–349.
- Amit, M. 2010. *Gifted students' representation: creative utilization of knowledge, flexible acclimatization of thoughts and motivation for exhaustive solutions*. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 9 (1). 135-162.
- Barak, M. 2012. *Impacts of learning inventive problem-solving principles: students' transition from systematic searching to heuristic problem solving*. *Instructional Science*, 41 (4). 657–679.
- Chamberlin, Scott A & Moon, Sidney M. 2005. *Model-Eliciting Activities as a Tool to Develop and Identify Creatively Gifted Mathematicians*. *The journal of secondary Gifted Education*. 17 (1). 37-47
- Cheng, V. M. Y. 2011. *Infusing creativity into eastern classrooms: Evaluations from student perspectives*. *Thinking Skills and Creativity*, 6 (1). 67–87.
- Fox, J. L. & English, L. D. 2005. *Seventh-graders' mathematical modelling on completion of a three-year program*. In P. Clarkson et al. (Eds.), *Building connections: Theory, research and practice* (Vol. 1, pp. 321-328). Melbourne: Deakin University Press.
- Florida, R. 2002. *The rise of the creative class and how it's transforming work, life, community and everyday life*. New York: Basic Books.
- Freiman, V. 2006. *Problems to discover and boost mathematical talent in the early grades: A challenging situations approach*. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3(1). 51-75.
- Haylock, D. 1997. *Recognizing mathematical creativity in schoolchildren*. *ZDM-International Reviews on Mathematical Education*, 29 (3). 68-74.

- Kruteskii, V. 1976. *The psychology of mathematical abilities in schoolchildren*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Lesh, R.A, & Doerr, H. M. 2003. *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics teaching, learning, and problem solving*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc
- Lesh, R.A. & Lehrer, R. 2003. *Models and modelling perspectives on the development of students and teachers*. *Mathematical Thinking and Learning*, 5 (2&3). 109–130
- Lesh, R.A, Hoover, M., Hole, B., Kelly, A., & Post, T. 2000. *Principles for developing thoughtrevealing activities for students and teachers*. In A. Kelly & R. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 591-646). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lesh, R. & Zawojewski, J. S. 2007. *Problem solving and modeling*. In F. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Munandar, S. C Utami. 1999. *Kreativitas & keberbakatan, strategi mewujudkan potensi kreatif & bakat*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Pehkonen, Erkki. 1997. *The state of art in mathematical creativity*. *The International Journal on Mathematics Education*. 29 (3).63-67.
- Robinson, K. 2010. *Out of our minds: Learning to be creative*. Oxford: Capstone.
- Saefudin. A. A. 2012. *Pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan pendidikan matematika realistik indonesia (PMRI)*. *Al-Bidāyah*, 4 (1). 37-48.
- Sambada, Dwi. 2012. *Peran kreativitas siswa terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika dalam kontekstual*. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)* 2 (2). 37-47.
- Shahbari, JA., Rasslan, S., & Daher, W,. 2014. *Mathematical knowledge and the cognitive and metacognitive processes emerged in model-eliciting activities*. *International Journal on New Trends in Education and Their Implication*. 5 (2). 209-219.
- Silver, E. A. 1997. *Fostering creativity through construction rich in mathematical problem solving and problem solving*. *ZDM-International Reviews on Mathematical Education*, 29 (3).75-80.
- Siswono, T.Y.E. 2005. *Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pengajuan masalah*. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. 10 (1). Hal 1-9.

- Sriraman, B. 2008. *The characteristic of mathematical creativity*. In B. Sriraman (Ed.), *Creativity, giftedness, and talent development in mathematics* [Monograph 4, The Montana Mathematics Enthusiast] (pp. 1-32). Missoula, MT: University of Montana
- Wessels, Helena. 2014. *Levels of mathematical creativity in model-eliciting activities*. *Journal of Mathematical Modelling and Application* 2014, 1 (9). 22-40
- Yildirim, L Shuman, M Besterfield-Sacre. 2010. *Model-Eliciting Activities: assessing engineering student problem solving and skill integration processes*. *Int. J. Engng Ed.* 26 (4) 831–845