

**BERFIKIR KREATIF DALAM KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA**

Akhmad Jazuli

Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto

**ABSTRAK**

Dalam makalah ini akan dibahas kemampuan komunikasi matematika yang dikaitkan dengan kemampuan berfikir kreatif. Kemampuan komunikasi matematika meliputi kemampuan menyatakan suatu ide matematika melalui tulisan, kemampuan menyatakan suatu ide matematika melalui bahasa, dan kemampuan menyatakan suatu ide matematika melalui gambar, grafik sera bentuk visual lain. Sedangkan berfikir kreatif secara kognitif pada umumnya memenuhi empat ciri yaitu : fluency, flexibility, originality dan elaboration. Hasil pembahasan, diperoleh bentuk definisi operasional kemampuan komunikasi matematika yang fluency, flexibility, originality dan elaboration.

kata kunci : berfikir kreatif, komunikasi matematika.

**1. PENDAHULUAN**

Permasalahan yang mendasar dalam dunia pendidikan kita adalah rendahnya kualitas dalam proses berfikir matematika. Hal ini ditunjukkan pada rendahnya penalaran dan kemampuan dalam memecahkan masalah. Menurut NCTM (2000) proses berfikir matematika dalam pembelajaran matematika meliputi lima kompetensi standar yang utama yaitu kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran, kemampuan koneksi, kemampuan komunikasi dan kemampuan representasi. Rendahnya kemampuan ini akan berakibat pada rendahnya kualitas sumber daya manusia, yang ditunjukkan dalam rendahnya kemampuan berfikir kritis dan kreatif. Sehingga perlu adanya upaya untuk meningkatkan kemampuan tersebut.

Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) tahun 2006 merekomendasikan bahwa dalam pembelajaran perlu diciptakan suasana aktif, kritis, analisis, dan kreatif dalam pemecahan masalah. Oleh karena itu perlu dikaji secara teoritis tentang keterkaitan kemampuan berfikir kreatif terhadap kemampuan matematika, khususnya kemampuan komunikasi matematika.

Tujuan kajian ini adalah untuk merumuskan definisi operasional dalam pembelajaran pada aspek kemampuan komunikasi matematika siswa ditinjau dari berfikir kreatif. Adapun manfaatnya adalah untuk memberikan alternatif kepada para guru/pengajar dalam menjabarkan tujuan pembelajaran yang dapat mengungkap berfikir kreatif pada kemampuan komunikasi matematika.

## 2. PEMBAHASAN

### a. BERFIKIR KREATIF DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Dalam pembelajaran matematika, siswa sering dihadapkan pada suatu masalah yang rumit atau masalah yang tidak rutin. Oleh karena itu berfikir kreatif dalam pembelajaran matematika itu sangat dibutuhkan. Berfikir kreatif berhubungan erat dengan berfikir kritis. Keduanya merupakan kemampuan manusia yang sangat mendasar, yang dapat mendorong seseorang untuk senantiasa memandang setiap masalah secara kritis serta mencoba untuk menyelesaiakannya secara kreatif.

Perlu dibahas keterkaitan antara kreativitas dan berfikir kreatif. Menurut Harris (2004), pengertian kreativitas meliputi beberapa aspek, yaitu dapat diartikan sebagai :

- suatu kecakapan. bahwa kreativitas adalah kecakapan untuk menghayal atau banyak akal untuk sesuatu yang baru. Kreativitas bukan kecakapan untuk menghasilkan sesuatu yang tidak ada (hanya tuhan yang dapat melakukannya), tetapi kecakapan untuk membentuk ide baru dengan mengkombinasikan, mengubah, atau menerapkan kembali ide-ide yang ada. Suatu ide-ide yang kreatif adalah menakjubkan dan brilian,
- suatu sikap. bahwa kreativitas adalah sikap untuk menerima perubahan dan kebaruan. Keinginan untuk bermain dengan ide dan kemungkinan, fleksibilitas keluar, kebiasaan menyenangi yang bagus, ketika mencari jalan/cara untuk mengembangkannya. Sebagai contoh coklat yang dibungkus strobery, bagi orang yang kreatif, ingin merealisasikan bahwa ada kemungkinan-kemungkinan yang lain. seperti kacang dibungkus mentega.

- Suatu proses, bahwa orang yang kreatif adalah orang bekerja keras dan kontinu untuk mengembangkan ide dan penyelesaian dengan membuat peningkatan dan perbaikan secara perlahan-lahan untuk kerjanya.

Selanjutnya Harris (2004) mengemukakan beberapa metode yang telah diidentifikasi untuk memproduksi hasil-hasil kreatif. Ada lima macam metode yang lazim, yaitu :

- Evaluasi, adalah metode untuk peningkatan pengembangan. Ide-ide baru menjadi batang dari ide-ide yang lain; penyelesaian baru menjadi batang dari penyelesaian sebelumnya. Penyelesaian baru lebih tajam dikembangkan atas penyelesaian yang sebelumnya.
- Sintesis, adalah metode untuk mengkombinasikan dua atau lebih ide yang ada menjadi ide baru. Tentunya ide yang baru tersebut lebih unggul dari ide-ide awal yang dikombinasikan..
- Revolusi, adalah metode untuk melakukan perubahan. Kadang-kadang ide brilian muncul dan menjadi sebuah ide yang benar-benar berbeda. Perubahan yang nyata dari sesuatu yang sudah ada sebelumnya.
- Penerapan kembali, adalah metode menggali kembali sesuatu yang sudah ada, menjadi sesuatu yang sesuai dengan kondisi yang sekarang. Melihat pada sesuatu yang kuno dalam era yang baru. Muncul prasangka, harapan dan asumsi dan mendapati bagaimana sesuatu dapat diterapkan kembali. Kuncinya adalah untuk melihat di luar masa lalu atau aplikasi yang ditetapkan untuk beberapa ide, solusi, atau sesuatu dan untuk melihat bagaimana aplikasi yang lain mungkin.
- Mengubah arah, banyak kreatif terjadi bila perhatian dinaikkan dari satu sudut masalah ke yang lain. Ini sering disebut insight kreatif (kreatif sadar)

Menurut Supriadi (1994) tak ada definisi kreativitas yang dapat mewakili pemahaman yang beragam tentang kreativitas. Hal ini disebabkan oleh dua alasan yaitu : (1) kreativitas merupakan ranah psikologis yang kompleks dan multidimensional yang mengundang berbagai penafsiran yang beragam, (2) definisi

kreativitas memberikan tekanan yang beragam tergantung dasar teori yang mendasarinya.

Menurut Munandar (2002), Kreativitas dapat dipandang sebagai produk dari hasil pemikiran atau prilaku manusia dan sebagai proses pemikiran berbagai gagasan dalam menghadapi suatu persoalan atau masalah. Kreativitas juga dapat dipandang sebagai proses bermain dengan gagasan-gagasan atau unsur-unsur dalam fikiran, sehingga merupakan suatu kegiatan yang penuh tantangan bagi siswa yang kreatif. Menurut Costa (2001) Kreativitas dan berfikir kreatif keduanya secara konsep terkait tetapi tidak identik. Kreativitas merupakan payung gagasan yang di dalamnya ada berfikir kreatif. Menurut De Potter (dalam Supriadi, 1994) terdapat 4 langkah penting dalam berfikir kreatif yaitu : (1) tidak selalu mudah puas dan tidak selalu mau menerima apa adanya. (2) tidak terpaku pada satu cara (3) selalu ingin mempertajam rasa ingin tahu (4) selalu melakukan pelatihan otak.

#### b. CIRI-CIRI BERFIKIR KREATIF

Menurut Guilford (dalam Hudgins, 1983) tentang kreativitas berkaitan dengan berfikir divergen yang faktor utamanya adalah *fluency*, *flexibility*, dan *elaboration*. Torrance (dalam Hudgins, 1983) menambahkan faktor *originality* sebagai konsep yang fundamental dalam berfikir divergen. Menurut Evans (1991) komponen berfikir divergen terdiri atas *problem sensitivity*, *fluency*, *flexibility*, dan *originality* dengan penjelasan sebagai berikut :

- (1) *problem sensitivity* (kepekaan masalah) adalah kemampuan mengenal adanya suatu masalah atau mengabaikan fakta yang kurang sesuai untuk mengenal masalah yang sebenarnya.
- (2) *fluency* (kelancaran) adalah kemampuan membangun banyak ide. Semakin banyak ide yang didapat berpeluang untuk mendapatkan ide yang bagus.
- (3) *flexibility* (keluwesan) adalah kemampuan membangun ide yang beragam, yaitu kemampuan untuk mencoba berbagai pendekatan dalam memecahkan masalah.

- (4) *originality* (keaslian) adalah kemampuan untuk menghasilkan ide-ide yang luar biasa yang tidak umum.

Menurut Munandar (2002) kreativitas seseorang tidak muncul begitu saja, tapi perlu ada pemicu. Kreatifitas adalah hasil dari proses interaksi antara individu dengan lingkungannya, yang berarti bahwa lingkungan dapat menunjang atau menghambat kreativitas seseorang. Selanjutnya Munandar menjelaskan ciri-ciri ketrampilan berfikir kreatif adalah sebagai berikut :

- (1) ketrampilan berfikir lancar (*fluency*)
- (2) ketrampilan berfikir luwes (*flexibility*)
- (3) ketrampilan berfikir orsinil (*originality*)
- (4) ketrampilan berfikir rinci (*elaboration*)

Ervynck (2002) memberikan definisi tentatif tentang kreativitas matematika. Dikatakan bahwa kreativitas matematika adalah kemampuan untuk memecahkan masalah dan atau mengembangkan struktur berfikir, melakukan perhitungan yang aneh dari disiplin logika deduktif, dan kemampuan membangun konsep yang terintegrasi ke dalam inti yang penting dalam matematika.

Menurut William (dalam Killen,1998) menyatakan bahwa ada 8 prilaku siswa terkait dengan kreativitas atau berfikir tingkat tinggi.

- (1) *fluency* : kemampuan untuk menghasilkan sejumlah besar ide, produk dan respon
- (2) *flexibility* : kemampuan untuk memperoleh pendekatan yang berbeda, membangun berbagai ide, mengambil jalan memutar dalam jalan pikirannya, dan mengadopsi situasi baru.
- (3) *originality* : kemampuan untuk membangun ide, yang tidak biasa, ide cerdas yang mengubah cara dari yang nyata.
- (4) *elaboration* : kemampuan untuk memotong, mengembangkan atau membubuhkan ide atau produk.
- (5) *risk taking* : mempunyai keberanian untuk menyatakan sendiri kesalahan atau kritikan, tebakan dan mempertahankan ide sendiri

- (6) *complexity* : mencari berbagai alternatif, membawa keluar dari kekacauan, dan menyelidiki ke dalam masalah atau ide yang rumit.
- (7) *curiosity* : keinginan untuk tahu dan kagum, bermain dengan suatu ide, membuka situasi teka teki dan mempertimbangkan sesuatu yang misteri
- (8) *imagination* : mempunyai kekuatan untuk visualisasi dan membangun mental image dan meraih di luar lingkungan nyata.

Menurut Costa (2001) Berfikir kreatif meliputi *cognitive skill* (kecakapan kognisi), *metacognitive skill* (kecakapan metakognisi) dan *affective skill* (kecakapan sikap). Kecakapan-kecakapan ini dapat diterapkan dalam kehidupan di semua bidang. Berfikir kreatif masuk dalam domain kreativitas dan merefleksikan sifat beraneka ragam gagasan yang lebih luas. Selanjutnya Costa menjabarkan kecakapan kognisi dan kecakapan sikap yang lebih detil. Kecakapan kognisi dalam berfikir kreatif meliputi : (1) mengidentifikasi masalah dan peluang (2) mengajukan pertanyaan yang lebih baik dan berbeda (3) menilai relevan dari data yang tidak relevan (4) memisahkan masalah produktif dan peluang (5) mengutamakan persaingan pilihan dan informasi (6) menaikan diantara ide produksi [fluency] (7) menaikan produksi kategori yang berbeda dan macam-macam ide [flexibility] (8) menaikan produksi ide baru atau ide yang berbeda [originality] (9) melihat hubungan diantara pilihan (option) dan pengganti (alternatif). (10) menghentikan pola fikir lama dan kebiasaan (11) membuat koneksi baru (12) merinci, mengembangkan atau menyaring ide, situasi atau rencana [elaboration] (13) melihat dengan cermat kriteria (14) mengevaluasi pilihan.

Dari beberapa pendapat para pakar tentang berfikir kreatif, ada beberapa ciri umum secara kognisi yang dapat didefinisikan sebagai berikut :

- (1) *fluency* : dapat lancar memberikan banyak ide untuk menyelesaikan suatu masalah (termasuk banyak dalam memberikan contoh).

- (2) *flexibility* : dapat memunculkan ide baru (untuk mencoba dengan cara lain) dalam menyelesaikan masalah yang sama.
- (3) *originality* : dapat menghasilkan ide yang luar biasa untuk menyelesaikan suatu masalah. (dapat menjawab menurut caranya sendiri)
- (4) *elaboration* : dapat mengembangkan ide dari ide yang telah ada atau merinci masalah menjadi masalah yang lebih sederhana.

### c. KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA

Dalam NCTM (2000) direkomendasikan lima kompetensi standar yang utama dalam pembelajaran matematika yaitu kemampuan Pemecahan Masalah (*Problem Solving*), kemampuan Komunikasi (*Communication*), kemampuan Koneksi (*Connection*), kemampuan Penalaran (*Reasoning*), dan kemampuan Representasi (*Representation*). Dalam pembahasan ini hanya akan dibahas tentang kemampuan komunikasi matematika saja.

Komunikasi matematika adalah kemampuan siswa dalam hal menjelaskan suatu algoritma dan cara unik untuk pemecahan masalah, kemampuan siswa mengkonstruksi dan menjelaskan sajian fenomena dunia nyata secara grafis, kata-kata/kalimat, persamaan, tabel dan sajian secara fisik atau kemampuan siswa memberikan dugaan tentang gambar-gambar geometri. (NCTM, 1991).

Kusumah Y.S.(2008), menyatakan bahwa komunikasi merupakan bagian yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Melalui komunikasi ide matematika dapat dieksplorasi dalam berbagai perspektif; cara berfikir siswa dapat dipertajam; pertumbuhan pemahaman dapat diukur; pemikiran siswa dapat dikonsolidasikan dan diorganisir; pengetahuan matematika dan pengembangan masalah siswa dapat ditingkatkan; dan komunikasi matematika dapat dibentuk. Tingkat kemampuan komunikasi matematika beragam, sesuai dengan tingkat/jenjang dalam pendidikannya.

Menurut NCSM (1988) matematika sebagai komunikasi adalah siswa akan belajar bahasa dan notasi matematika. Untuk contoh mereka akan memahami

nilai tempat dan notasi sain. Mereka akan belajar untuk menerima ide matematika melalui mendengar, membaca dan melihat. Mereka akan dapat menyajikan ide matematika dengan berbicara, menulis, menggambar dan grafik, dan mendemonstrasikan dengan model-model konkret. Mereka akan dapat mendiskusikan matematika dan menyampaikan pertanyaan tentang matematika.

Menurut NCTM (1989) komunikasi matematika lebih ditekankan pada kemampuan siswa dalam hal : (1) Membaca dan menulis matematika dan menafsirkan makna dan ide dari tulisan itu. (2) Mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang ide matematika dan hubungannya. (3) Merumuskan definisi matematika dan membuat generalisasi yang ditemui melalui investigasi. (4) Menuliskan sajian matematika dengan pengertian. (5) Menggunakan kosa kata/ bahasa, notasi struktur secara matematika untuk menyajikan ide menggambarkan hubungan dan pembuatan model. (6) Memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan secara lisan, dalam tulisan atau dalam bentuk visual.(7) Mengamati dan membuat konjektur, merumuskan pertanyaan, mengumpulkan dan menilai informasi. (8) Menghasilkan dan menyajikan argumentasi yang meyakinkan.

Menurut tim MKPBM (2001) mengatakan bahwa untuk memungkinkan terjadinya komunikasi yang lebih bersifat multiarah dapat diterapkan model pembelajaran diskusi kelompok kecil atau yang lebih dikenal dengan istilah *small group discussion*. Menurut Kramarski (2002) mengatakan bahwa untuk mempertinggi kemampuan mengkomunikasikan penalaran matematika secara alami adalah dengan memberi kesempatan belajar kepada siswa dalam kelompok kecil dimana mereka dapat berinteraksi.

Baroody (1993) menjelaskan bahwa komunikasi perlu ditumbuhkembangkan dalam pembelajaran matematika di kalangan siswa, tidak hanya sekedar alat bantu berfikir, alat bantu menemukan pola, alat bantu dalam menyelesaikan masalah atau menarik kesimpulan, tetapi komunikasi juga berperan dalam aktifitas sosial, sebagai wahana interaksi antar siswa, dan interaksi antar guru dan siswa.

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan untuk menyatakan suatu ide matematika melalui tulisan, bahasa, gambar, grafik dan bentuk-bentuk visual lainnya. Sehingga mampu memberikan suatu argumentasi untuk pemecahan suatu masalah.

#### d. KAITAN BERFIKIR KREATIF DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA

Dalam pembahasan ini akan dikaitkan beberapa indikator berfikir kreatif yang termasuk dalam kecakapan kognitif (fluency, flexibility, originality, dan elaboration) terhadap jenis kemampuan matematika yaitu kemampuan komunikasi matematika untuk dilihat keterkaitan dan kontribusi berfikir kreatif terhadap kemampuan matematika tersebut.

Kemampuan berfikir kreatif yang meliputi indikator-indikator tersebut secara teoritik dapat dikaitkan dengan kemampuan komunikasi. Dengan berfikir kreatif, siswa peka dan luwes dalam melihat berbagai keterkaitan untuk menyatakan sesuatu. Hal ini dapat mendukung kemampuan untuk melakukan komunikasi, yaitu kemampuan menyatakan suatu ide matematika melalui tulisan, bahasa, dan berbagai bentuk visual seperti gambar dan grafik.

Oleh karena itu untuk merumuskan definisi operasional dalam mencapai kemampuan komunikasi matematika yang berkaitan dengan berfikir kreatif dapat digambarkan sebagai berikut :

kemampuan		Berfikir kreatif			
	indikator	fluency	flexibility	originality	elaboration
Komunikasi matematika	Tulisan				
	Bahasa				
	Bentuk visual				

- (1) komunikasi yang *fluency*, yaitu dapat menyatakan suatu ide matematika dengan memberikan contoh-contoh yang banyak yang meliputi:
  - memberikan contoh komunikasi yang banyak dalam bentuk tulisan.
  - memberikan contoh komunikasi yang banyak dalam bentuk bahasa
  - memberikan contoh komunikasi yang banyak dalam bentuk visual seperti gambar dan grafik.
- (2) komunikasi yang *flexibility*, yaitu dapat menyatakan suatu ide matematika dengan berbagai cara yang meliputi:
  - memberikan komunikasi dalam bentuk tulisan dengan berbagai cara.
  - memberikan komunikasi dalam bentuk bahasa dengan berbagai cara
  - memberikan komunikasi dalam bentuk visual seperti gambar dan grafik dengan berbagai cara
- (3) komunikasi yang *originality*, yaitu dapat menyatakan suatu ide matematika dengan caranya sendiri yang meliputi:
  - memberikan komunikasi dalam bentuk tulisan dengan caranya sendiri.
  - memberikan komunikasi dalam bentuk bahasa dengan caranya sendiri
  - memberikan komunikasi dalam bentuk visual seperti gambar dan grafik dengan caranya sendiri.
- (4) komunikasi yang *elaboration*, yaitu dapat merinci komunikasi dengan detil yang meliputi:
  - merinci komunikasi dalam bentuk tulisan secara detil
  - merinci komunikasi dalam bentuk bahasa secara detil
  - merinci komunikasi dalam bentuk visual secara detil.

#### e. KESIMPULAN

- 1) Kemampuan berfikir kreatif ranah kognisi secara umum meliputi :
  - a) fluency
  - b) flexibility
  - c) originality

- d) elaboration
- 2) Kemampuan komunikasi matematika meliputi :
- a) kemampuan menyatakan suatu ide matematika melalui tulisan.
  - b) kemampuan menyatakan suatu ide matematika melalui bahasa.
  - c) kemampuan menyatakan suatu ide matematika melalui gambar, grafik dan bentuk visual lain.
- 3) Definisi operasional kemampuan komunikasi matematika pada tingkat berfikir kreatif dibangun berdasarkan :
- a) kemampuan menyatakan suatu ide matematika melalui tulisan secara *fluency, flexibility, originality* dan *elaboration*.
  - b) kemampuan menyatakan suatu ide matematika melalui bahasa secara *fluency, flexibility, originality* dan *elaboration*.
  - c) kemampuan menyatakan suatu ide matematika melalui gambar, grafik dan bentuk visual lain secara *fluency, flexibility, originality* dan *elaboration*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baroody, A.J. (1993). *Problem Solving, Reasoning and Communication K-8 Helping Children Think Mathematically*. New York: Macmillan Publishing Company.
- BSNP (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Dirjen Dikdasmen.
- Costa, A.L. (2001). *Developing Mind A Resource book for Teaching Thinking*. Virginia USA :ASCD.
- Ervynck, G.(2002), *Mathematical Creativity* (dalam David Tall, *Advance Mathematical Thinking*), New York : Kluwer Academic Publisher.
- Harries, T. & Barmby, P. (2006). *Representing Multiplication*. *Proceeding of the British Society for Research into Learning Mathematics*. 26(3), 25 – 30.
- Hudgins, B.B. dkk.(1983). *Educational Psychology*. USA : F.E. Peacock Publishers, Inc.

- Killen, R. (1998), *Effective Teaching Strategies*, Australia : social science press.
- Kusumah,Y.S. (2008), *Konsep, Pengembangan, dan Implementasi Computer Based Learning dalam Peningkatan Kemampuan High-Order Mathematical Thinking* (Pidato Pengukuhan Jabatan Profesor, 23 Oktober 2008), Bandung : UPI
- Munandar, S.C.U.(2002). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional for teaching Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Supervisors of Mathematics. (1988). *Component of essential Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Supriadi, D. (1994), *Kreativitas Kebudayaan dan Perkembangan IPTEK*. Bandung : Alfabeta.
- Tim MKPBM (2001). *Strategi Pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung : UPI