

## **PEMAHAMAN PEMECAHAN MASALAH PEMBUKTIAN SEBAGAI SARANA BERPIKIR KREATIF**

**Herry Agus Susanto**

*Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo  
Email : herrysanto\_62@yahoo.co.id*

### **Abstrak**

Standar kompetensi pada kurikulum KTSP 2006, dsebutkan bahwa matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik dari mulai sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif serta kemampuan kerjasama. Disamping itu tujuan pembelajaran matematika diantaranya adalah (1) mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, (2) mengembangkan kemampuan berpikir, (3) mengembangkan sikap positip, (4) mengembangkan pemahaman konsep dan (5) mengembangkan kemampuan kerjasama dan berkomunikasi. Dalam tulisan ini akan sedikit dibahas tentang pemahaman pemecahan masalah pembuktian sebagai sarana berpikir kreatif. Pemahaman merupakan kemampuan mengaitkan antara informasi tentang suatu obyek dengan skemata yang dimiliki individu. Masalah adalah suatu situasi yang memerlukan penyelesaian, tetapi jalan atau cara yang digunakan untuk menyelesaikan tidak secara langsung dapat ditemukan. Pemecahan masalah pembuktian adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk menunjukkan kebenaran suatu pernyataan. Berpikir kreatif merupakan pemikiran yang bersifat keaslian dan reflektif serta menghasilkan sesuatu yang kompleks dan baru. Dengan pemecahan masalah pembuktian denga jalan mengaitkan antara konsep satu dengan konsep lainnya, akan menimbulkan pola pikir kreatif.

**Kata kunci:** pemahaman, pemecahan masalah pembuktian, kreatif.

### **PENDAHULUAN**

Dalam pembelajaran, pemahaman terhadap obyek yang dipelajari merupakan hal yang sangat penting dalam rangka pencapaian tujuan pembelajaran. Ini berarti bahwa tanpa pemahaman, tidak akan tercapai dengan baik tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Berkaitan dengan pembelajaran matematika, tidak akan terlepas dari pemahaman terhadap obyek matematika itu sendiri.

Obyek matematika, menurut Bell dibedakan menjadi obyek langsung dan obyek tidak langsung. Obyek langsung yang dimaksud, salah satunya adalah konsep yaitu ide abstrak yang memungkinkan kita dapat mengklasifikasikan atau menggolongkan apakah suatu obyek termasuk dalam ide atau bukan ide yang dimaksud (disamping fakta, operasi dan prinsip). Sedangkan obyek tidak langsung merupakan hal yang mengiringi perolehan belajar obyek langsung, misalnya pemecahan masalah, kreatifitas. Obyek matematika yang lain adalah pemecahan masalah pembuktian, yang menurut Polya (1981: 156) masalah pembuktian nampak lebih penting pada matematika tingkat perguruan tinggi dibandingkan pada tingkat-tingkat sebelumnya. Disamping itu, dengan pemecahan masalah, dapat mengembangkan keterampilan, mendorong kreativitas, memotivasi peserta didik untuk belajar matematika Pehkonen (1997).

Berdasarkan latar belakang tersebut, dengan mempertimbangkan kemampuan yang harus dimiliki peserta didik (yaitu kemampuan pemecahan masalah dan kreatifitas), maka perlu kiranya untuk dikaji apakah kemampuan memecahkan masalah pembuktian dapat meningkatkan kreatifitas.

## PEMBAHASAN

### Pemahaman Dalam Pemecahan Masalah Pembuktian

Untuk menguraikan pemahaman dalam pemecahan masalah pembuktian, dapat dikaji melalui beberapa bagian yaitu pemahaman, pemecahan masalah pembuktian dan kemudian baru pada pemahaman dalam pemecahan masalah pembuktian. Skemp menyatakan "*to understand something means to assimilate it into an appropriate schema*". Jadi disini dibedakan antara pemahaman dan memahami sesuatu. Pemahaman dikaitkan dengan kemampuan (*ability*) dan memahami sesuatu dikaitkan dengan "asimilasi" dan suatu skema yang cocok (*an appropriate schema*). Skema diartikan sebagai kelompok konsep yang saling terhubung.

Pemahaman merupakan suatu fase dalam kegiatan belajar, seperti yang dinyatakan oleh Hudoyo (1988:24). Pada fase ini peserta didik pertama kali menerima stimulus. Stimulus ini masuk kedalam peristiwa belajar dan akhirnya informasi (stimulus) itu disimpan dalam memorinya. Peserta didik harus memperhatikan bagian-bagian dan keseluruhan stimulus-stimulus yang relevan dengan tujuan belajarnya. Proses perhatian itu berlangsung di dalam bagian internal yang disebut sekumpulan kegiatan mental (mental set). Sekumpulan kegiatan mental itu berfungsi sebagai suatu proses pengaturan, seperti dalam teori pemrosesan informasi. Suatu konsep, prinsip-prinsip, prosedur serta fakta dapat dipahami jika objek matematika tersebut menjadi bagian dari suatu jaringan internal. Lebih rinci, matematika dapat dipahami jika gambar mental menjadi bagian dari suatu jaringan informasi. James Hiebert (1992 : 67) menyatakan bahwa "pemahaman konsep adalah pengaitan antara informasi yang terkandung pada konsep yang dipahami dengan skemata yang telah dimiliki sebelumnya". Berarti tingkat pemahaman ditentukan oleh banyaknya jaringan informasi yang dimiliki individu dan kuatnya hubungan antar subjaringan. Suatu ide (konsep) matematika, prosedur atau fakta dipahami secara menyeluruh jika objek matematika dihubungkan kedalam jaringan yang ada dengan lebih kuat atau lebih banyaknya keterkaitan.

Teori pemahaman yang dikemukakan Hiebert dan Carpenter didasari atas tiga asumsi, yaitu pertama, pengetahuan direpresentasikan secara internal, Kedua terdapat relasi antara representasi internal dan representasi eksternal dan ketiga representasi internal saling terkait. Lebih lanjut dinyatakan oleh Hiebert dan Carpenter (1992) "*A mathematical idea or procedure or facts is understood if it is part of an internal network. More specially, the mathematics is understood if its mental representation is part of network of representations*". Selanjutnya dinyatakan juga bahwa "*the degree of understanding is determined by the number and strength of the connection*". Ini berarti bahwa ide (konsep), prosedur dan fakta matematika dipahami jika ide (konsep), prosedur dan fakta matematika tersebut terkait dalam jaringan yang telah ada dengan lebih kuat atau lebih banyak keterkaitannya. Dengan kata lain bahwa ide, fakta atau prosedur dipahami jika merupakan bagian dari jaringan internal. Tingkat pemahaman ditentukan oleh banyaknya hubungan antara objek dengan skema yang ada dan kekuatan dari hubungan tersebut.

Pemahaman sangat penting untuk menjamin pebelajar dapat memecahkan masalah secara sempurna. *Efforts to solve problem must be preceded by efforts to understand it* (Simon, 1996 : 94). Upaya menyelesaikan masalah harus diawali dengan memahami masalah. Perkin & Unger (Regeluth,1999 : 95) menyatakan bahwa *understanding is knowledge in thoughtful action*. Pemahaman merupakan landasan keterampilan pemecahan masalah, karena keterampilan pemecahan masalah tidak lepas dari tindakan yang didasari oleh berpikir secara mendalam. Pemahaman merupakan pengalaman mental, seperti yang dinyatakan oleh Sierpinska (Juan D. Godino, 1994: 4) "*understanding as the mental experience of a subject by she/he relates an object (sign) to another object (meaning)*". Pemahaman merupakan pengalaman mental yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya. Bahkan dalam pembelajaran istilah pemahaman dipakai ketika siswa dapat menunjukkan atau membuat hubungan antar istilah, ungkapan matematika dan konsep dalam matematika.

Dari beberapa pengertian pemahaman seperti tersebut di atas, maka pemahaman yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan meengaitkan antara informasi tentang objek dengan skemata yang telah dimiliki sebelumnya. Berikutnya akan diuraikan sedikit tentang

masalah pembuktian.

Seseorang dikatakan menghadapi masalah apabila ingin mencapai suatu tujuan tetapi tidak segera dapat mencapai atau tidak tersedia langkah-langkah yang jelas untuk mencapai tujuan itu. Tujuan yang ingin dicapai dapat berupa penyesuaian diri terhadap situasi baru atau penyelesaian tugas. Masalah tersebut perlu untuk dipecahkan. Oleh karena itu, tidak berlebihan bahwa pemecahan masalah merupakan strategi belajar mengajar dalam rangka untuk menyelesaikan. Sebelum membahas tentang masalah dalam matematika, terlebih dahulu diuraikan tentang pengertian masalah. Stanic dan Kilpatrick (1989) mendefinisikan masalah sebagai suatu keadaan dimana seseorang melakukan tugasnya yang tidak ditemukan di waktu sebelumnya. Ini berarti, suatu tugas merupakan masalah bergantung kepada individu dan waktu. Artinya, suatu tugas merupakan masalah bagi seseorang, tetapi mungkin bukan merupakan masalah bagi orang lain. Demikian pula suatu tugas merupakan masalah bagi seseorang pada suatu saat, tetapi bukan merupakan masalah lagi bagi orang itu pada saat berikutnya, bila orang itu telah mengetahui cara atau proses mendapatkan pemecahan masalah tersebut.

Hudoyo (1990) lebih tertarik melihat masalah dalam kaitannya dengan prosedur yang digunakan seseorang untuk menyelesaiannya berdasarkan kapasitas kemampuan yang dimilikinya. Selanjutnya Hudoyo (1979) mengemukakan dua syarat agar pertanyaan merupakan masalah bagi siswa adalah (a) pertanyaan tersebut harus dapat dimengerti oleh siswa, namun merupakan tantangan baginya untuk menjawabnya, dan (b) pertanyaan tersebut tak dapat dijawab dengan prosedur rutin yang telah diketahui siswa. Polya (1981 : 117) menyatakan bahwa: .." *to have a problem means: to search consciously for some action appropriate to attain a clearly conceived, but not immediately attainable, aim. To solve a problem means to find such action.* Artinya: Mempunyai masalah berarti mencari dengan sadar suatu tindakan yang tepat untuk mencapai suatu tujuan yang jelas, tetapi tindakan tersebut tidak dengan segera dapat dicapai. Memecahkan masalah berarti mencari tindakan.

Berdasarkan beberapa pengertian tentang masalah (*problem*) yang telah dikemukakan di atas, maka dapat dikatakan bahwa suatu pertanyaan/soal matematika tertentu dapat merupakan masalah bagi orang tertentu, tetapi belum tentu merupakan masalah bagi orang lain. Dengan kata lain, suatu pertanyaan atau soal matematika mungkin merupakan masalah bagi seseorang pada waktu tertentu, akan tetapi belum tentu merupakan masalah baginya pada saat yang berbeda. Masalah merupakan suatu situasi yang memerlukan penyelesaian, tetapi jalan atau cara yang digunakan untuk menyelesaikan tidak secara langsung dapat ditemukan. Menurut Polya (1973 : 154) terdapat dua jenis masalah yaitu masalah untuk menemukan dan masalah untuk membuktikan. Masalah untuk menemukan dapat berupa teoritis atau praktis, abstrak atau konkret, termasuk teka-teki. Kita harus mencari variabel masalah tersebut. Kita mencoba untuk mendapatkan, menghasilkan atau memahami semua jenis objek yang dapat dipergunakan untuk menyelesaikan masalah itu. Bagian utama dari masalah itu adalah: (1) apakah yang dicari, (2) bagaimana data yang diketahui, dan (3) bagaimana syaratnya. Ketiganya merupakan landasan untuk menyelesaikan masalah menemukan.

Pembuktian merupakan sekumpulan argum logis untuk menunjukkan kebenaran suatu pernyataan. Pada umumnya pernyataan dinyatakan dalam bentuk implikasi. Pembuktian suatu implikasi "jika p maka q" dapat dilakukan dengan bukti langsung atau tidak langsung. Suatu bukti dikatakan bukti langsung dari implikasi "jika p maka q" adalah: jika p diberi, dengan sekumpulan definisi dan argumen yang telah dibuktikan kebenaran sebelumnya, kemudian disimpulkan q. Sedangkan bukti tak langsung implikasi "jika p maka q" adalah: andaikan tidak q dan p diberi, dengan sekumpulan definisi dan argumen yang telah dibuktikan kebenaran sebelumnya, akan didapatkan suatu kontradiksi. Menurut Polya (1973: 156) masalah pembuktian nampak lebih penting pada matematika tingkat perguruan tinggi dibandingkan pada tingkat-tingkat sebelumnya. Hal ini sebagaimana dikatakannya: "*problems to find are more important in elementary mathematics problems to solve important in advanced mathematics.*" (artinya: masalah-masalah menemukan lebih penting dalam matematika dasar, pemecahan masalah penting dalam matematika

lanjut). Masalah pembuktian terdapat dua bagian utama yaitu permintaan atau suruhan dan pernyataan yang harus dibuktikan kebenarannya.

Pemahaman dalam pemecahan masalah pembuktian merupakan pengaitan antara skemata yang telah dimiliki oleh seseorang dengan langkah-langkah pemecahan masalah pembuktian. Pemahaman merupakan keterkaitan antara informasi tentang objek dengan skemata yang telah dimiliki sebelumnya. Langkah-langkah Polya dalam pemecahan masalah meliputi: (1) memahami masalah, (2) membuat rencana, (3) melaksanakan rencana, (4) melihat kembali. Pemahaman dalam memahami masalah merupakan aktivitas mental yang mengaitkan antara informasi yang terdapat pada permasalahan dengan skema yang ada. Apakah yang dimaksud dengan istilah memahami di dalam matematika? Hiebert dan Carpenter (1992) menyatakan bahwa “*A mathematical idea or procedure or fact is understood if it is part of an internal network. More specifically, the mathematics is understood if its mental representation is part of a network of representations.*” Selanjutnya dikatakan bahwa “*The degree of understanding is determined by the number and the strength of the connections.*” Ini berarti bahwa ide (konsep), prosedur dan fakta matematika dipahami jika ia merupakan bagian dari struktur atau kerangka jaringan yang telah ada. Tingkat pemahaman ditentukan oleh banyaknya keterkaitan atau kekuatan keterkaitan dengan struktur ide, prosedur, dan fakta yang lain dalam jaringan internal tersebut. Tidak mungkin dapat memecahkan masalah yang tidak dipahami. Peserta didik seharusnya memahami masalah terlebih dahulu. Bagaimana peserta didik dapat memahami suatu masalah? Dalam bukunya, *The Psychology of Learning Mathematics*, Skemp (1987:44) menulis “*To understand something means to assimilate it into an appropriate schema.*” Berdasarkan kutipan ini diperoleh bahwa memahami sesuatu ide (konsep), prosedur dan fakta matematika berarti mangasimilasikannya ke dalam suatu skema yang cocok. Jadi terkait dengan “*assimilasi*” dan “*suatu skema yang cocok (an appropriate schema)*.” Bagaimana jika struktur informasi tidak cocok dengan skema yang telah ada? Bila hal ini terjadi maka individu harus mengatur skemanya untuk dapat menyesuaikan dengan informasi yang baru. Proses pengaturan skema kembali untuk menyesuaikan dengan informasi baru disebut akomodasi.

Pemahaman dalam pemecahan masalah merupakan keterkaitan antara pengetahuan yang dimiliki seseorang dengan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya. Pemahaman tersebut meliputi: pemahaman dalam memahami masalah, pemahaman dalam perencanaan pemecahan masalah, pemahaman dalam pelaksanaan perencanaan pemecahan masalah dan pemahaman dalam pengecekan kembali pemecahan masalah.

Pada langkah Polya dalam memahami masalah meliputi: apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, data apa saja yang ada, notasi atau simbol apa yang cocok, pengetahuan matematika apa saja yang ada pada permasalahan dan syarat-syarat apa saja yang ada pada permasalahan. Pemahaman dalam rencanaan pemecahan masalah adalah aktivitas mental mengaitkan antara pengetahuan yang ada dengan rencana yang akan dilakukan dalam pemecahan masalah. Pada langkah Polya dalam rencanaan pemecahan masalah meliputi: rencana apa saja yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah. Teorema atau konsep apa yang akan digunakan dalam memecahkan masalah. Apakah ada cara yang berbeda dalam memecahkan masalah. Bagaimana menghubungkan antar data yang ada serta menggunakan data untuk memecahkan masalah. Mencari hubungan antara informasi yang diberikan dengan yang tidak diketahui, dan memungkinkan untuk dihitung variabel yang tidak diketahui tersebut. Sangat berguna untuk membuat pertanyaan, bagaimana hal yang diketahui akan saling dihubungkan untuk mendapatkan hal yang tidak diketahui.

Pemahaman dalam pelaksanaan rencana pemecahan masalah adalah aktivitas mental mengaitkan antara pengetahuan yang ada dengan hasil pemecahan masalah. Pada langkah Polya dalam pelaksanaan rencana pemecahan masalah meliputi: apakah rencana pemecahan dilaksanakan secara runtut, teliti dan benar. Apakah bila ada rencana yang tidak dapat dilaksanakan, mahasiswa dapat menggunakan cara lain sebagai bentuk penyelesaian. Dalam melaksanakan rencana yang tertuang pada langkah kedua, maka harus diperiksa tiap langkah dalam rencana dan menuliskannya secara detail untuk memastikan bahwa tiap langkah sudah benar.

Pemahaman dalam pengecekan kembali pemecahan masalah adalah aktivitas mental mengaitkan antara pengetahuan yang ada terhadap langkah-langkah pemecahan masalah. Pada langkah Polya berkaitan dengan pengecekan kembali meliputi: pengecekan apakah langkah yang dilakukan sudah benar. Termasuk juga pengecekan terhadap hasil atau metode yang digunakan dalam penyelesaian. Termasuk juga mengecek alasan atau argumen yang digunakan dalam memecahkan masalah. Langkah berikutnya setelah menjawab masalah adalah memeriksa kembali jawaban yang telah ditemukan. Dengan mengkritisi hasilnya dan melihat kelemahan solusi yang didapatkan (seperti : ketidak konsistenan atau ambiguitas atau langkah yang tidak benar ).

### Berpikir Kreatif

Matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta kemampuan bekerjasama, demikian disebutkan dalam kurikulum 2006. Selanjutnya, disebutkan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi dan penemuan, dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinal, rasa ingin tahu dan membuat prediksi. Dalam kurikulum tersebut juga disebutkan bahwa salah satu prinsip kegiatan belajar mengajar adalah mengembangkan kreativitas siswa. Dari pengertian ini jelas bahwa berpikir kreatif yang selanjutnya dapat dikatakan kreativitas merupakan suatu hal yang penting dalam pembelajaran matematika.

Sebelum menguraikan berpikir kreatif, perlu dikenalkan lebih dahulu pengertian berpikir. Berpikir merupakan proses menghasilkan representasi mental yang baru melalui transformasi informasi yang melibatkan interaksi secara kompleks antara atribut-atribut mental seperti penilaian, abstraksi, penalaran, imajinasi, dan pemecahan masalah (Glass dan Holyak, 1986; Solso, 1988). Di dalam proses belajar matematika, terjadi juga proses berpikir, sebab seseorang dikatakan berpikir bila orang tersebut melakukan kegiatan mental dan orang yang belajar matematika dapat dipastikan melakukan kegiatan mental.

Proses berpikir meliputi tiga komponen pokok, yaitu: (1) berpikir adalah aktivitas kognitif yang terjadi di dalam mental atau pikiran seseorang, tidak tampak, tidak dapat disimpulkan berdasarkan perilaku yang tampak, (2) berpikir merupakan suatu proses yang melibatkan beberapa manipulasi pengetahuan di dalam sistem kognitif . Pengetahuan yang tersimpan di dalam ingatan digabungkan dengan informasi sekarang sehingga mengubah pengetahuan seseorang mengenai situasi yang sedang dihadapi, dan (3) aktivitas berpikir diarahkan untuk menghasilkan pemecahan masalah (Mayer, dalam Solso, 1988). McKellar (The Liang Gie, 2003) menjelaskan berpikir (*thinking*) ke dalam dua pengertian, yaitu: (a). *A-thinking* adalah pemikiran yang dikuasai oleh berbagai proses fantasi, khayalan, atau lamunan. Contohnya adalah halusinasi. (b). *R-thinking* adalah pemikiran yang dibatasi oleh pertimbangan mengenai fakta-fakta yang dapat diamati dan ditandai oleh hubungan-hubungan logis dari pada penyatuhan-penyatuhan semata. Contohnya adalah berpikir ilmiah dan penalaran logis.

Proses berpikir itu merupakan suatu rangkaian proses mulai saat informasi masuk, pemrosesan sehingga terbentuk skema berpikir merupakan suatu proses yang dinamis yang dapat dilukiskan menurut proses atau jalannya. Proses atau jalannya berpikir itu disebut proses berpikir. Proses berpikir pada pokoknya ada tiga langkah, yaitu pembentukan pengertian, pembentukan pendapat, dan penarikan kesimpulan (Suryabrata .1990). Proses berpikir merupakan proses penerimaan informasi sampai pada pemanggilan kembali informasi itu dari ingatan (Marpaung, 1986). Menurut Dienes (1963), berpikir matematis berkenaan dengan penyeleksian himpunan-himpunan unsur matematika, dan himpunan-himpunan ini menjadi unsur-unsur dari himpunan-himpunan baru membentuk himpunan-himpunan baru yang lebih rumit. Banyak matematis berhubungan dengan struktur-struktur super yang secara tetap terbentuk dari apa yang sudah terbentuk sebelumnya. Karena itu berpikir matematis berarti merumuskan suatu himpunan langsung dari unsur-unsur. Proses demikian disebut abstraksi. Sehingga dari himpunan yang terbentuk itu dapat ditentukan

apakah suatu unsur menjadi anggota suatu himpunan ataukah tidak.

Dari beberapa pengertian berpikir di atas, dapat ditarik suatu pengertian bahwa berpikir merupakan proses yang dimulai dari penerimaan informasi (dari dunia luar atau diri siswa), pengolahan, penyimpanan dan pemanggilan informasi itu dari dalam ingatan serta pengubahan-pengubahan struktur yang meliputi konsep-konsep atau pengetahuan-pengetahuan itu.

Kreativitas siswa dan kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat melalui aktivitas kreatif dalam pembelajaran matematika. Kreativitas merupakan produk dari berpikir kreatif, sedangkan aktivitas kreatif merupakan kegiatan dalam pembelajaran yang diarahkan untuk mendorong atau memunculkan kreativitas siswa. Kemampuan berpikir kreatif siswa dapat digunakan sebagai petunjuk untuk mengetahui kualitas kemampuan siswa dalam berpikir kreatif dan perkembangannya selama proses pembelajaran. Sehingga terdapat tingkatan-tingkatan dalam berpikir kreatif. Ide tentang tingkat kemampuan berpikir kreatif telah diungkapkan oleh beberapa ahli. De Bono (dalam Barak & Doppelt, 2000) mendefinisikan 4 tingkat perkembangan keterampilan berpikir kreatif, yaitu kesadaran berpikir, observasi berpikir, strategi berpikir dan refleksi berpikir. Tingkat berpikir kreatif ini menggambarkan secara umum strategi berpikir yang tidak hanya dalam matematika. Tingkat yang dikembangkan ini memberikan bukti adanya tingkat yang hierarkis (berurutan) dalam berpikir kreatif.

Berpikir kreatif dalam matematika merupakan kombinasi berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan intuisi tetapi dalam kesadaran yang memperhatikan fleksibilitas, kefasihan dan kebaruan (Pehkonen, 1999). Gotoh (2004) mengungkapkan bahwa berpikir matematis dalam memecahkan masalah terdiri atas 3 tingkat yang dinamakan aktivitas empiris (informal), algoritmik (formal) dan konstruktif (kreatif). Tingkatan yang dikembangkan ini menunjukkan klasifikasi cara siswa memecahkan masalah matematika dengan memanfaatkan konsep-konsep matematika yang sudah diketahui. Tingkat pertama, siswa memecahkan masalah dengan coba-coba. Tingkat kedua, ia menggunakan langkah matematis yang sudah diketahui dan tingkat ketiga, ia mampu menciptakan langkah matematis sendiri. Berpikir kreatif merupakan pemikiran yang bersifat keaslian dan reflektif serta menghasilkan sesuatu yang kompleks dan “baru”. Penjenjangan kemampuan berpikir kreatif dalam memecahkan dan mengajukan masalah matematika didasarkan pada produk berpikir kreatif siswa yang terdiri dari 3 aspek yaitu kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan. Tahap berpikir kreatif siswa mengacu pada tahap-tahap mensintesis ide, membangun ide-ide, merencanakan penerapan ide, dan menerapkan ide-ide tersebut.

Perkins (dalam Starko: 2010) menyatakan kreativitas sebagai: "(a) hasil kreatif merupakan hasil baik yang asli dan tepat. (b) orang kreatif dengan kreativitas-adalah orang yang cukup secara rutin menghasilkan hasil yang kreatif. Kebaruan dan orisinalitas mungkin merupakan karakteristik yang paling berhubungan langsung dengan kreativitas. Untuk menjadi kreatif, ide atau produk harus baru. Ini merupakan dilema, baru untuk siapa? Untuk dianggap kreatif, produk atau ide harus asli atau baru kepada individu yang bersangkutan. Munandar (1999a) juga menyebutkan “kreativitas merupakan kemampuan untuk menghasilkan/menciptakan sesuatu yang *baru*. Kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk menghasilkan komposisi, produk atau gagasan apa saja yang pada dasarnya *baru* dan sebelumnya tidak dikenal. Solso (1995) menyatakan kreativitas diartikan sebagai suatu aktivitas kognitif yang menghasilkan suatu cara atau sesuatu yang baru dalam memandang suatu masalah atau situasi. Baru yang dimaksud disini, tidak berarti sebelumnya tidak ada, tetapi dapat berupa sesuatu yang belum dikenal sebelumnya oleh yang bersangkutan.

Karakteristik kreativitas menurut Guilford, yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), penguraian (*elaboration*) dan perumusan kembali (*redefinition*). Kelancaran pada umumnya berkaitan dengan kemampuan melahirkan alternatif-alternatif pada saat diperlukan. Keluwesan adalah kemampuan untuk mengemukakan bermacam-macam pemecahan atau pendekatan terhadap masalah. Keluwesan berkaitan dengan kemampuan untuk membuat variasi terhadap satu ide dan kemampuan memperoleh cara baru. Keaslian merupakan kemampuan untuk mencetuskan gagasan dengan cara-cara yang asli, tidak klise. Penguraian adalah kemampuan

untuk menguraikan sesuatu secara lebih terinci. Redefinisi merupakan kemampuan untuk meninjau suatu persoalan berdasarkan perspektif yang berbeda dengan apa yang sudah diketahui oleh banyak orang.

Dari beberapa karakteristik di atas nampak adanya kesamaan pandangan tentang unsur unsur kreativitas yang dapat dipandang sebagai indikator kreativitas, yaitu kelancaran, keluwesan dan kebaruan.

#### **Pemahaman dalam pemecahan masalah pembuktian meningkatkan berpikir kreatif**

Seperti yang diuraikan pada bagian terdahulu, bahwa pemahaman merupakan aktivitas mental yaitu kemampuan mengaitkan antara informasi tentang obyek tertentu dengan skema yang dimiliki. Apabila obyek tersebut adalah sebuah masalah tertentu, maka seseorang (siswa) yang akan menyelesaikan masalah tersebut, harus mengaitkan antara informasi yang ada pada masalah dengan skemata yang telah dimiliki. Skemata yang dimaksud adalah pengetahuan-pengetahuan yang berkaitan dengan soal yang diberikan. Disini siswa dituntut untuk dapat memilih dan memilih pengetahuan mana yang diperlukan dalam rangka untuk menyelesaikan masalah tersebut. Siswa harus berpikir secara kreatif apakah pengetahuan yang akan dipilih sesuai dengan kebutuhan untuk menyelesaiannya.

Sedangkan pemecahan masalah merupakan langkah untuk menyelesaikan situasi yang dihadapi oleh siswa, dan siswa tersebut belum memiliki cara atau strategi yang digunakan untuk menyelesaiannya. Langkah-langkah yang digunakan dalam menyelesaikan adalah langkah Polya. Langkah penyelesaian menurut Polya ada empat langkah yaitu: memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian dan mengecek kembali.

Dari keempat langkah di atas, dalam menyelesaikan masalah pembuktian, siswa harus mengaitkan dan menentukan pengetahuan atau informasi apa saja yang diperlukan dalam membuktikan. Bagaimana siswa merencanakan strategi, cara atau langkah apa saja yang akan dilakukan dalam penyelesaian. Dalam merencanakan penyelesaian siswa juga harus memikirkan, memperhitungkan dan memperhatikan secara kreatif dalam menentukan langkah tersebut. Apakah rencana tersebut dapat digunakan sesuai dengan konsep-konsep yang diketahui. Apabila dalam perencanaan penyelesaian ini dilakukan secara berulang, dapat menimbulkan pola pikir kreatif pada diri siswa, yaitu memilih dan mengaitkan konsep-konsep yang telah dipelajari dan dapat digunakan untuk menyelesaikan.

Pada pelaksanaan rencana penyelesaian, siswa tidak harus hanya menggunakan rencana yang telah ditetapkan sebelumnya, tetapi tidak menutup kemungkinan muncul ide kreatif baru pada saat menyelesaikan masalah. Pemilihan konsep atau materi yang berkaitan, sangatlah diperlukan dalam rangka untuk penyelesaian yang efektif.

#### **PENUTUP**

Kreativitas dan kemampuan berpikir kreatif pada dasarnya merupakan upaya menyelesaikan permasalahan lebih efektif, efisien dan produktif. Guru dalam kegiatan keseharian dihadapkan pada sejumlah permasalahan yang dihadapi oleh siswa atau pihak sekolah. Sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya seorang guru, ia dituntut untuk dapat menjadi fasilitator agar siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran. Dengan sering memberikan permasalahan terhadap siswa, maka siswa akan terpacu dan ter dorong untuk berpikir dan berkreasi dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Sehingga dengan pemberian masalah ini dapat memunculkan ide-ide kreatif agar dalam menyelesaikan masalah dapat efektif dan efisien.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Bell, H. Fredrick, 1978. *Teaching and Learning Mathematics (in Secondary Schools)*. Wm C Brown. Company Publishing. Dubuque.

- De Bono E, 1997. *Berpikir Praktis*. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Glass, A.L. and Holyoak, K.J. 1986. *Cognition*. 2<sup>nd</sup> ed. Singapura: McGraw-Hill Book Company.
- Goldin, G. A., & Mc Clintock, C. E. (Eds.). (1979). *Task variables in mathematical problem solving*. Columbus, Ohio:ERIC/SMEAC.
- Haylock, Derek. 1997. *Recognising Mathematical Creativity in Schoolchildren*. <http://www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm> ZDM Volum 29 (June 1997) Number 3. Electronic Edition ISSN 1615-679X. Download 26 Nopember 2008.
- Hiebert, J. & Carpenter, T. P, (1992). *Learning and Teaching with Understanding*. In D. Grouws, (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 65–97). New York: MacMillan.
- Marpaung, 1986. *Proses Berpikir Siswa dalam Pembentukan Konsep Algoritma Matematis*. Makalah Pidato Dies Natalis XXXI IKIP Sanata Dharma Salatiga. 25 Oktober.
- Matlin, Margaret W. 1998. *Cognition*. Fort Worth: Harcourt Brace College Publishers.
- Meador, Karen S. 1997. *Creative Thinking and Problem Solving for Young Learners*. Englewood: Teacher Ideas Press.
- Miles & Huberman. 1992. *Analisis Data Kualitatif*. Terjemahan oleh Tjetjep Rohendi Rohidi. Jakarta: UI Press.
- Munandar, S.C. Utami. 1999a. Kreativitas & Keberbakatan. Strategi mewujudkan potensi kreatif & Bakat. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Munandar, S.C. Utami. 1999b. *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah. Petunjuk Bagi Para Guru dan Orang Tua*. Jakarta: PT Gramedia.
- Polya, G. (1973) *How to Solve It*. Second Edition. Princeton University Press.
- Polya, George. 1981. *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving*, Combined Edition. New York : John Willey & Sons, Inc.
- Setiawan, Boenjamin. 2001. *Peran Kreativitas dan Inovasi untuk Meningkatkan Kesejahteraan Hidup Masyarakat. Dalam Munandar, S.C. Utami. Pengalaman Hidup 10 Tokoh Kreativitas Indonesia: Mengembangkan Kreativitas*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Skemp, R. (1987). *The Psychology of Learning Mathematics*. New Jersey: Expanded American Edition. Lawrence Elbaum Associates, Publishers
- Solso, Robert L. 1995. *Cognitive Psychology*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon
- Stanic & Kilpatrick, 1988. *Historical Perspective on Problem Solving in Mathematics Curriculum*. [http://tlsilveus.com/Portfolio/Documents/EDCI327\\_Problem\\_Solving](http://tlsilveus.com/Portfolio/Documents/EDCI327_Problem_Solving). Diakses 12 Februari 2011
- The liang Gie. (2003). *Teknik Berpikir Kreatif*. PUBIB Yogyakarta: Yogyakarta dan Sabda Persada