

KECERDASAN DAN KREATIFITAS DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA

Zahra Chairani
STKIP PGRI Banjarmasin
zahralpmp@yahoo.com

Abstrak: Dua hal yang cukup erat kaitannya dengan pembelajaran matematika dan menjadi aspek yang dikembangkan dalam Grand Desain Pendidikan Karakter adalah pengembangan kecerdasan dan kreatifitas. Kedua aspek tersebut harus dikembangkan dengan lebih sungguh-sungguh dan salah satu strateginya adalah melalui aktivitas pemecahan masalah matematika. Kecerdasan adalah kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan benar dalam waktu yang relatif singkat. Berpikir kreatif adalah aktivitas mental yang terjadi dalam pikiran seseorang dan digunakan dalam pemecahan masalah yang memenuhi beberapa aspek, yaitu (1) lancar (*fluent*), (2) fasih (*flexible*) dan (3) baru (*original*). Pemecahan masalah merupakan bentuk belajar yang paling tinggi. Siswa yang memiliki kecerdasan dan kreatifitas yang baik mempunyai kapasitas yang lebih besar untuk menyimpan konsep-konsep yang telah dipelajari dalam memori otaknya, memiliki kemampuan untuk mengaktifkan fungsi otaknya dengan kemampuan untuk menghadirkan kembali konsep-konsep yang telah dipelajarinya untuk digunakan dalam pemecahan masalah, yang memungkinkan untuk mendapatkan solusi dengan berbagai cara.

Kata Kunci: Kecerdasan, Kreatifitas, Pemecahan Masalah Matematika.

Pembelajaran matematika sekolah bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa, membekali siswa dalam berpikir logis, kritis, analitis, sistematis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Banyak pertanyaan yang muncul berkaitan dengan tujuan tersebut. Apakah tujuan pembelajaran tersebut sudah dapat dikatakan tercapai? Sampai saat ini apakah kita sudah dapat mengatakan dengan tegas, bahwa anak-anak kita sudah memiliki kemampuan berpikir logis, kritis, analitis, sistematis,

dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama seperti yang diharapkan? Ini merupakan pertanyaan bagi kita semua sebagai orang-orang yang berkecimpung di bidang pendidikan yang sampai saat ini belum bisa kita jawab dengan meyakinkan karena sampai saat ini kita belum menemukan indikator dan alat ukur yang jelas untuk mengukur kemampuan-kemampuan tersebut.

Kalau kita belum melakukan pengukuran tentang kemampuan tersebut melalui indikator dan alat ukur yang valid,

pertanyaan tersebut dapat kita persempit lagi, apakah kita berani memastikan bahwa kemampuan-kemampuan tersebut sudah dikembangkan di sekolah khususnya dalam pembelajaran matematika? Jika jawabannya ya, kita memerlukan jawab apa saja yang sudah kita sudah kembangkan? Pertanyaan ini tidak perlu kita jawab sekarang, tetapi mari kita coba untuk mencermatinya bersama

Dalam *Draft Grand Desain Pendidikan Karakter* (2010), nilai-nilai yang terutama akan dikembangkan dalam budaya satuan pendidikan formal dan, non formal antara lain, keimanan dan ketaqwaan, kejujuran, tanggung jawab, kecerdasan, kepedulian, kerjasama, kreatifitas, ketertiban, disiplin dan lainnya. Dari berbagai hal tersebut, dua hal yang cukup erat kaitannya dengan pembelajaran matematika adalah pengembangan kecerdasan dan kreatifitas. Keterkaitan kecerdasan dengan matematika tergambar dari pernyataan G. Polya (1980) bahwa, menyelesaikan masalah matematika adalah suatu kemampuan khusus dari kecerdasan, sedangkan Samani. M (2011) menyatakan bahwa potensi-potensi kemampuan ini perlu dikembangkan, karena menjadi landasan implementasi pendidikan karakter di Negara kita. Dengan demikian dapat kita katakan bahwa kecerdasan dan kreatifitas merupakan bagian dari pendidikan karakter yang harus dikembangkan dengan lebih sungguh-sungguh untuk menciptakan anak cerdas dan kreatif dan salah satu strateginya adalah melalui aktivitas pemecahan masalah matematika.

Dalam kaitannya berpikir kreatif dalam aspek afektif dan psikomotor Alimuddin (2012) menyatakan bahwa dalam berpikir kreatif seseorang dapat memupuk sikap dan minat dalam dirinya yang meliputi pantang menyerah, mempunyai dorongan yang kuat untuk menyelesaikan masalah, berani mencoba hal-hal yang unik, tidak takut melakukan kesalahan, ulet dan tekun berpikir, dalam menemukan cara atau solusi baru dari

permasalahan yang dihadapi. Penjelasan ini menunjukkan pengembangan kecerdasan dan kreatifitas memberikan kontribusi untuk pembentukan karakter siswa melalui pemecahan masalah dalam matematika.

Pembahasan

Kecerdasan

Pengertian kecerdasan sampai saat ini masih belum terdefinisi dengan jelas. Akan tetapi Suharsono (2001) menyatakan bahwa wujud dari kecerdasan adalah kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan benar dalam waktu yang *relative* singkat. Dalam buku-buku psikologi kecerdasan dikaitkan dengan IQ (*Intelligensi quotion*) seseorang. Biasanya tinggi rendahnya kecerdasan diukur dengan cara *numeric*. Penggolongan cerdas bila IQ berada di atas 110, kecerdasan rata-rata bila IQ antara 90- 110, dan kecerdasan rendah jika IQ di bawah 90.

Penentuan peringkat indeks prestasi belajar merupakan salah satu model pengukuran kecerdasan yang dilakukan sekolah. Namun pola pengukuran kecerdasan tersebut menurut Anastasi dalam Suharsono (2001) memiliki banyak keterbatasan dan dianggap tidak memaksimalkan kemampuan individu dalam ekspresinya.

Berbagai teori tentang pengembangan *multiple* intelegensi dari para ahli seperti Thurstone, Guilford dan Gardner yang mengembangkan berbagai kecerdasan yang sebenarnya merupakan fungsi dari belahan otak kanan dan otak kiri. Otak kiri memiliki kemampuan dan potensi untuk memecahkan problem matematika, logis dan fenomena, sedangkan otak kanan memiliki kemampuan untuk merespon hal-hal yang bersifat kualitatif dan abstrak, yang semua ini masih dalam kemampuan *outward looking*. Sedangkan pengetahuan tentang diri, yang berasal dari kemampuan untuk mengekspresikan diri belum terjangkau.

Setiap orang tua tentu memiliki kebanggaan apabila anaknya di sekolah digolongkan sebagai siswa yang cerdas. Namun demikian, kecerdasan belum merupakan jaminan keberhasilan seseorang untuk mengarungi kehidupan yang penuh tantangan. Banyak hal yang terkait dalam kehidupan, antara lain bahwa *problem-problem* kehidupan yang muncul, tidak bisa dirancang atau dipersiapkan. Dalam kehidupan suatu *problem* dapat saja secara tiba-tiba menimpa seseorang tanpa memberi kesempatan baginya untuk bersiap menghadapi dan menyelesaikan masalahnya. Pengembangan kecerdasan selama siswa belajar matematika di sekolah paling tidak dapat memberikan kontribusi bagi siswa untuk melatih aktivitas otak kirinya dalam pemecahan masalah.

Kreatifitas

Manusia adalah makhluk ciptaan Tuhan Yang Maha Esa yang dibekali dengan akal agar dapat menggunakannya untuk berpikir. Solso (2008) menyatakan bahwa berpikir adalah aktivitas mental seseorang dalam menerima informasi, mengolah, menyimpan dan mentransformasikannya/ mewujudkannya dalam bentuk keputusan perilaku.

Tang (2009) menyatakan bahwa berpikir kreatif adalah aktivitas mental yang terjadi dalam pikiran seseorang dan menggunakannya dalam pemecahan masalah yang memenuhi beberapa aspek, yaitu (1) lancar (*fluent*), (2) fasih (*flexible*) dan (3) baru (*original*). Selanjutnya ciri-ciri aspek tersebut berdasarkan Alimuddin (2012) dijelaskan sebagai berikut.

- (1) Ciri-ciri aspek lancar (*fluent*) adalah mengemukakan beragam cara/ solusi untuk digunakan dalam pemecahan masalah, Cara atau solusi dikatakan beragam jika cara atau solusi kelihatan berbeda tetapi mengikuti pola/konsep yang sama.
- (2) Ciri-ciri aspek fasih (*flexible*) adalah mengemukakan beberapa

cara/solusi yang berbeda untuk digunakan dalam penyelesaian masalah. Cara atau solusi dikatakan berbeda jika cara atau solusi yang dikemukakan tidak mengikuti/ menggunakan pola/konsep yang sama

- (3) Ciri-ciri aspek baru (*original*) adalah mengemukakan cara /solusi baru untuk digunakan dalam penyelesaian masalah, Cara atau solusi dikatakan baru (bagi individu) jika cara atau solusi yang dikemukakan tidak lazim bagi individu atau cara menjawab belum pernah dijumpai sebelumnya yang merupakan kaitan beberapa konsep atau kombinasi beberapa cara yang pernah dijumpai sebelumnya.

Ketiga aspek tersebut merupakan ciri-ciri berpikir kreatif yang dapat dijadikan indikator untuk apakah seorang sudah melakukan proses berpikir kreatif dalam memecahkan masalah yang dihadapinya.

Pemecahan Masalah dalam Matematika

Gagne dalam Orton (1992: 35) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan bentuk belajar yang paling tinggi. Sedangkan menurut Bell (1978: 311), pemecahan masalah matematika akan membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan menganalisis dan menggunakannya dalam situasi yang berbeda. Grouws (1992) menyetujui bahwa salah satu tujuan *problem solving* di berikan di sekolah adalah bertujuan untuk melatih siswa berpikir kreatif dan mengembangkan kemampuan memecahkan masalah. Sedangkan Mayer (1983) memberikan karakteristik (a) pemecahan masalah merupakan hasil berpikir (kognitif) tetapi disimpulkan dari perilaku (b) pemecahan masalah hasil dalam perilaku yang mengarah ke solusi (c) pemecahan masalah adalah proses yang melibatkan manipulasi atau operasi pada pengetahuan sebelumnya.

Butts (1980) menyatakan bahwa masalah dalam matematika dikelompokkan atas 5 (lima) bagian, yaitu (1) latihan pengenalan (*recognition exercises*), yaitu masalah-masalah yang berkaitan dengan ingatan, fakta, konsep, definisi dan teorema; (2) latihan algoritma (*algorithmic exercises*), yaitu masalah yang berkaitan dengan langkah-langkah dari suatu prosedur atau cara tertentu; (3) masalah aplikasi (*application problem*) yaitu masalah-masalah yang termasuk di dalamnya penggunaan atau penerapan algoritma; (4) *open search problem*, yaitu masalah yang tidak segera ditemukan strategi tertentu untuk menyelesaikannya (masalah pembuktian, menemukan sesuai persyaratan tertentu) dan (5) situasi masalah (*problem situation*), yaitu masalah-masalah yang penyajiannya berkaitan dengan situasi nyata atau kehidupan sehari-hari. Terkadang permasalahan yang dihadapi belum segera memperlihatkan hubungan dengan objek-objek matematika.

Menurut Hashimoto (1997) jenis masalah yang mempunyai potensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa adalah masalah atau soal terbuka (*open ended*). Masalah terbuka akan memicu siswa untuk secara kreatif mengeksplor berbagai cara atau solusi dari memecah masalah. Dari berbagai pendapat juga memberikan kriteria bahwa pemecahan masalah yang dapat memenuhi kriteria berpikir kreatif antara lain (1) berbentuk masalah *non routine*, (2) bersifat *open ended* yang memerlukan pemikiran divergen dalam penyelesaian, baik dalam penyelesaian maupun jawaban, (3) memerlukan pemahaman beberapa konsep, sifat-sifat matematika yang pernah dijumpai sebelumnya untuk menyelesaikan, (4) tidak menimbulkan tafsiran ganda dari penggunaan bahasa.

Banyak model pemecahan masalah dikemukakan dari berbagai sumber, makalah singkat ini mengetengahkan model yang sederhana dan mudah untuk

dilaksanakan sebagaimana dikemukakan oleh Polya (1973) yaitu.

- a. Memahami masalah (*understanding the problem*), yaitu kemampuan memahami prinsip dari permasalahan. Kemampuan memahami masalah ini digunakan untuk memperoleh hal apa yang belum diketahui, data dan kondisi dari masalah yang diberikan. Salah satu cara untuk memahami masalah adalah menjawab pertanyaan antara lain apa saja yang diketahui, apa yang ditanyakan (*what are the unknown?*), data apa saja yang tersedia (*what are the data?*), apa syarat-syaratnya, apakah data tersebut memenuhi kondisi? (*what is the condition?*), apakah kondisi tersebut cukup untuk mendapatkan yang belum diketahui?, atau belum cukup?, apakah tidak kontradiksi?
- b. Memikirkan rencana (*devising plan*), meliputi berbagai usaha untuk menemukan hubungan masalah dengan masalah lainnya atau hubungan antara data dengan hal yang tidak diketahuinya, dan sebagainya. Perencanaan juga meliputi rencana untuk melakukan perhitungan, rencana ide yang mungkin dimanfaatkan, mengkaitkan materi yang sudah diketahui dengan masalah yang dihadapi.
- c. Melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), termasuk mempresentasikan setiap langkah proses pemecahan, apakah langkah yang dilakukan sesuai dengan rencana, sudah benar atau masih meragukan? Meyakinkan diri sendiri kebenaran dari setiap langkah yang dilakukan. Perbaiki apabila masih ada kesalahan dengan memperhatikan data dan apa yang harus diperoleh.
- d. Melihat kembali (*looking back*), meliputi pengujian terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan. Dimulai dari langkah-langkah penyelesaian, kelengkapannya dan kebenarannya.

Kemungkinan dapat ditemukan suatu penyelesaian yang baru dan lebih baik.

Hubungan antara Kecerdasan, Kreativitas dan Pemecahan Masalah Matematika

Sebagaimana telah dijelaskan, bahwa kecerdasan menunjukkan kemampuan fungsi kerja otak seseorang. Otak baru akan bekerja jika ia mendapatkan stimulus (*input*) sebagai suatu informasi yang akan diolah, disimpan dan digunakan kembali dalam suatu *system* pemrosesan informasi seseorang. Dalam hal ini kapasitas kemampuan seseorang dalam melakukan pemrosesan informasi tergantung dari besarnya memori, dan kemampuan otak dalam mengolahnya. Sehingga dalam hal ini kecerdasan seorang anak sangat tergantung dari kemampuan aktivitas mentalnya untuk memecahkan masalah.

Hudojo (1988) menyatakan bahwa belajar matematika adalah aktivitas mental. Sedangkan kecerdasan adalah kemampuan dari fungsi kerja otak, dan berpikir kreatif adalah aktivitas mental yang terjadi dalam pikiran seseorang dalam menggunakan berbagai informasi yang sudah diperoleh sebelumnya dalam pemecahan masalah. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kecerdasan seseorang memberikan kemungkinan lebih besar untuk berpikir kreatif dalam pemecahan masalah.

Satu contoh sederhana, adalah ketika seorang anak diberi soal untuk mendapatkan hasil perkalian 3×68 . Masalah ini merupakan masalah matematika yang bersifat latihan pengenalan dan latihan prosedur yang dapat diberikan pada siswa kelas 2 SD. Hasil uji coba menunjukkan, bahwa umumnya siswa menjawab bahwa ia tidak bisa mendapatkan hasil perkalian karena ia tidak hafal dalam perkalian 68 (perkalian lebih banyak ditekankan dalam bentuk hafalan saja). Kenyataan ini menunjukkan bahwa siswa memiliki kecerdasan yang rendah, karena ia belum menggunakan fungsi kerja otaknya secara maksimal

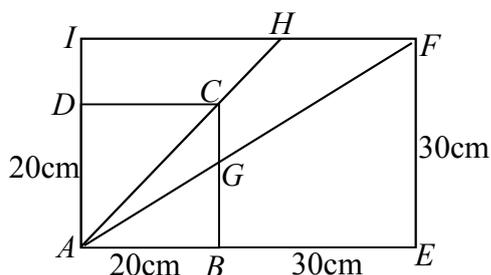
sehingga tidak mampu menggunakan aktifitas mentalnya untuk memanggil memori yang tersimpan tentang konsep perkalian yang sudah dikenalnya. Ia dapat menghitung apabila diberi contoh prosedur menghitung, dalam hal ini siswa akan mendapatkan hasil perhitungan, dengan mengacu pada contoh tetapi tidak menggunakan aktivitas mentalnya secara maksimal dan kemampuan berpikir kreatif tidak berkembang.

Salah satu proses berpikir kreatif yang dapat membantu pengembangannya dalam pembelajaran matematika menurut West A.M (2000) sebagai berikut:

- (a) Penemuan Masalah. Seseorang memilih suatu masalah untuk ditangani atau menyadari adanya suatu masalah yang mengganggu.
- (b) Persiapan. Seseorang memusatkan perhatian pada masalah yang bersangkutan dan mengumpulkan informasi yang relevan serta memikirkan hipotesis-hipotesis.
- (c) Inkubasi. Setelah menghimpun informasi yang ada, individu mengendorkan kegiatannya dan informasi yang telah dikumpulkan. Dalam langkah ini yang kurang disadari namun penting ini, yang bersangkutan kelihatan seperti menganggur atau melamun. Tetapi sesungguhnya pikirannya sedang menata fakta yang ada menjadi suatu pola baru
- (d) Iluminasi. Sering tanpa diduga selagi makan, atau tertidur atau berjalan gagasan baru yang terpadu merasuk pikiran yang bersangkutan. Ilham seperti ini harus segera dicatat, karena mudah dilupakan jika sudah terlibat dengan aktivitas lainnya.
- (e) Taktik dan Penerapan. Seseorang mulai dengan logika atau percobaan bahwa gagasan tersebut dapat menyelesaikan masalah dan dapat dilaksanakan.

Beberapa Contoh Soal

1. Tentukan Luas segitiga AFH.



2. Tentukan angka satuan dari 7^{2013}

Kesimpulan

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa seseorang yang memiliki kecerdasan yang baik mempunyai kapasitas yang lebih besar untuk menyimpan konsep-konsep yang telah dipelajari dalam memori otaknya, memiliki kemampuan untuk mengaktifkan fungsi otaknya dengan kemampuan untuk menghadirkan kembali konsep-konsep yang telah dipelajarinya untuk digunakan dalam pemecahan masalah, yang memungkinkan untuk mendapatkan solusi dengan berbagai cara.

Belajar matematika adalah aktivitas mental. Sedangkan kecerdasan adalah kemampuan dari fungsi kerja otak, dan berpikir kreatif adalah aktivitas mental yang terjadi dalam pikiran seseorang dalam menggunakan berbagai informasi yang sudah diperoleh sebelumnya dalam pemecahan masalah. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kecerdasan seseorang memberikan kemungkinan lebih besar untuk berpikir kreatif dalam pemecahan masalah.

Siswa tidak memiliki kemampuan berpikir kreatif, antara lain disebabkan karena (a) keterbatasan dalam mengaktifkan fungsi otak, (b) pembelajaran matematika disekolah tidak dilaksanakan untuk lebih mengaktifkan fungsi otak secara maksimal, dan (c)

pemecahan masalah matematika selalu diberikan melalui contoh-contoh sehingga kurang memberikan kesempatan bagi siswa untuk berpikir mendapatkan solusi melalui konsep-konsep yang sudah dipelajarinya, (d) masalah matematika yang diberikan lebih banyak merupakan masalah tertutup dan pengulangan (rutin).

Daftar Pustaka

- Alimuddin. 2012. *Proses Berpikir Kreatif Mahasiswa Calon Guru Kreatif Dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Gender*. Disertasi Program Doktor. UNESA. Tidak diterbitkan.
- Bell, H. Frederick. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary School)*. Brown Company Publisher. United States of America.
- Butts, Thomas. 1980. *Posing Problem Property, Problem Solving in School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Hashimoto, Y. 1997. The Methods of Fostering Creativity through Mathematical Problem Solving. *Zentralblatt fur didactic der Mathematic (ZDM)- International Journal of Mathematics Education*. <http://emis.muni.cz/journals/ZDM/zdm973a5.pdf> diakses November 2009.
- Hudojo, H. (1988). *Mengajar Belajar Matematika*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi: Jakarta.
- Kesuma, dkk. 2011. *Pendidikan Karakter. Kajian Teori dan Praktik di Sekolah*. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Lickona, Thomas. 1991. *Educating for Character*, New York: Bantam Book.
- Munandar, U. 2000. *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah*:

- Petunjuk Bagi Guru dan Orang Tua.*
Gramedia: Jakarta.
- Orton, A. (1987). *Learning Mathematics; Issues, Theory and Classroom Practice*, second Edition, Cassell: New York.
- Tang, O.S. 2009. *Problem Based Learning and Creativity*. Singapore: Cengage Learning.
- Samani, M. 2011. *Konsep dan Model Pendidikan Karakter*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Solso, R.L 1995. *Cognitive Psychology*. Needham Height, M.A: Allyn & Bacon.
- Sriraman, B. 2004. *The Characteristic of Mathematical Creativity*. The Mathematics Educator, 14(1): 19-34
- Suharsono. 2001. *Mencerdaskan Anak*. Inisiasi Press. Jakarta.
- West. A.M. 2000. *Developing Creativity in Organizations*, The British Psychological Society.