

MENGEMBANGKAN *MATHEMATICAL THINKING* SISWA MELALUI PROBLEM SOLVING

Nita Delima

Pendidikan Matematika FKIP Universitas Subang

nitadelima85@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam pembelajaran matematika hendaklah melibatkan proses *mathematical thinking*. *Mathematical thinking* memungkinkan siswa untuk berpikir layaknya matematikawan. Siswa yang memiliki *mathematical thinking* yang baik akan dapat menggunakan kemampuannya secara independen untuk melakukan sesuatu dalam setiap kehidupan mereka dengan mengaplikasikan matematika yang telah mereka pelajari. *Mathematical thinking* tidak hanya dapat dikembangkan melalui aspek kognitif saja, tetapi juga dipengaruhi oleh aspek afektif. Untuk dapat menjadi seorang *mathematical thinker*, maka diperlukan kepercayaan diri dalam mencoba sebuah ide dan membuat kesepakatan dengan emosi dirinya. Atmosfir untuk menumbuhkan *mathematical thinking* seseorang adalah dengan cara memberikan pertanyaan, memberikan tantangan dan merefleksikan.

Kata Kunci : *Mathematical Thinking, Pembelajaran matematika*

A. PENDAHULUAN

Pendidikan matematika memiliki dua tujuan besar yang meliputi: (1) tujuan formal, yang menekankan pada penataan nalar dan pengembangan kepribadian anak dan (2) tujuan material yang menekankan penerapan matematika dan kemampuan memecahkan masalah dalam matematika (Soedjadi, 1999). Pembelajaran matematika dapat dipandang sebagai proses aktif dan konstruktif, sehingga pada proses tersebut tersirat makna bahwa ketika belajar matematika siswa memegang kendali atas dirinya sendiri dalam memecahkan sebuah masalah. Sementara itu, guru matematika memiliki dua pilihan ketika mengajar matematika kepada siswa yakni mengajarkan matematika sebagai proses atau produk. Ketika guru mengajarkan matematika sebagai produk, sama halnya dengan mengajarkan aritmatika saja, siswa hanya diberi latihan soal – soal yang rutin, sehingga akan mengakibatkan hilangnya ketertarikan siswa akan matematika itu sendiri. Akan tetapi, berbeda halnya jika guru yang mengajarkan matematika sebagai sebuah proses, maka aktifitas itulah yang dikatakan sebagai mengajar matematika yang sebenarnya, guru memberikan sebuah tantangan yang dapat merangsang rasa ingin tahu siswa melalui masalah yang proporsional, membantu mereka dalam menyelesaikan dengan memberikan stimulasi. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Polya (Ball, 2007) bahwa seorang guru dapat mematika ketertarikan siswa terhadap matematika jika mengajar hanya dengan memberikan latihan soal saja kepada siswanya atau sebaliknya guru dapat

menumbuhkan daya berpikir mereka ketika masalah yang diberikan kepada siswa merupakan masalah – masalah yang tidak rutin.

Sebagaimana yang dikemukakan dalam tujuan pendidikan matematika, kemampuan berpikir secara matematik dan menggunakan *mathematical thinking* dalam menyelesaikan masalah merupakan tujuan yang penting dalam kurikulum sekolah. Dalam hal ini, *mathematical thinking* akan menjadi pendukung bagi ilmu – ilmu lainya seperti sains, teknologi, ekonomi bahkan pengembangan dalam bidang ekonomi. Bahkan PISA (2006) mengatakan bahwa negara dengan ekonomi yang baik tercermin dari kemampuan literasi matematik pada populasinya. Kemampuan literasi matematik merupakan kemampuan siswa untuk menggunakan matematika dalam kehidupan sehari – hari, dalam setiap pekerjaan dan bahkan untuk studi lebih lanjut, dan penilaian PISA terhadap kemampuan ini dengan cara memberikan siswa himpunan masalah yang terkait dengan konteks kehidupan nyata. Kerangka berpikir yang digunakan oleh PISA untuk melihat kemampuan literasi matematik meliputi banyak komponen dalam *mathematical thinking* termasuk penalaran, pemodelan dan membuat koneksi antara ide – ide. Pada kesempatan kali ini, penulis akan mendeskripsi mengenai *Mathematical Thinking*, apa itu *mathematical thinking*?, mengapa *mathematical thinking* diperlukan? dan bagaimana mengembangkan *mathematical thinking*?

B. MATHEMATICAL THINKING : APA, MENGAPA, BAGAIMANA?

Mason dan Johnston-Wilder (dalam Ball, 2007) mengemukakan bahwa *matemathical thinking* adalah sebuah proses dan aksi seorang matematikawan ketika mereka bekerja menangani masalah matematik yang meliputi mengambil contoh (*exemplifying*), mengelompokkan (*specializing*), melengkapi (*completing*), menghapus (*deleting*), memperbaiki (*correcting*), membandingkan (*comparing*), meringkas (*sorting*), mengolah (*organizing*), merubah (*changing*), membuat variasi (*varying*), membuat balikan (*reversing*), membuat alternatif (*altering*), menggeneralisasi (*generalizing*), membuat konjektur (*conjecturing*), menjelaskan (*explaining*), menjustifikasi (*justifying*), memverifikasi (*verifying*), meyakinkan (*convincing*), memberikan bantahan (*refuting*). Berikut ini adalah ragam pertanyaan dalam *Mathematical Thinking* menurut Watson and Mason (dalam Ball, 2007) :

Tabel 1
Ragam pertanyaan dalam *Mathematical Thinking*

<i>Exemplifying, Specialising</i>	<i>Completing, Deleting, Correcting</i>	<i>Comparing, Sorting, Organising</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Memberikan satu atau lebih contoh dari ... ✓ Mendeskripsikan, mendemonstrasikan, menceritakan, menunjukkan, memilih, menggambarkan, menemukan, menyimpan sebuah contoh dari ... ✓ Apakah ...merupakan contoh dari ...? ✓ Apa yang menjadikan ...merupakan sebuah contoh? ✓ Temukan non-contoh dari ... ✓ Apakah ada contoh khusus dari ...? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apa saja yang harus ditambahkan/dikurangi/diganti untuk memperbolehkan/menjamin/menyangkal ...? ✓ Apa saja yang dapat ditambahkan/dikurangi/diganti tanpa mempengaruhi ...? ✓ Tolong ceritakan, ada apa dengan ...? ✓ Apa yang harus diubah sedemikian sehingga ...? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apa saja perbedaan dan persamaan dari ...? ✓ Ringkaslah atau susunlah menurut ... ✓ Apakah benar atau tidak ...?
<i>Changing, Varying, Reversing, Altering</i>	<i>Generalizing, Conjecturing</i>	<i>Explaining, Justifying, Verifying, Convincing, Refuting</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menggantikan suatu aspek untuk melihat akibatnya ✓ Apa yang terjadi jika...? ✓ Jika ini adalah jawaban dari sebuah pertanyaan, dapatkan dibuat sebuah pertanyaan lain yang jawabannya sama? ✓ Kerjakan ... dalam dua atau lebih cara. Mana cara yang paling cepat, mudah,...? ✓ Ubahlah ... dalam menjawab 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apa yang mendasari sehingga ini dikatakan sebagai kasus khusus? ✓ Apa yang terjadi pada umumnya? ✓ Apakah ini berlangsung dalam frekuensi yang selalu,kadang – kadang, tidak pernah,... ? ✓ Deskripsikanlah semua kemungkinan dari ... ✓ Bagaimana ... seringkas – ringkasnya ✓ Apa yang dapat diubah dan apa yang bisa tetap ada sedemikian sehingga ... masih tetap benar? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Jelaskan mengapa ...? ✓ Berikan alasan ... (mengapa menggunakan atau tidak menggunakan,,) ✓ Bagaimana bisa kita meyakini itu? ✓ Jelaskan apa yang salah dengan ...? ✓ Apakah pernah salah bahwa ...? ✓ Bagaimana ... digunakan dalam ...? Jelaskan cara penggunaannya ✓ Yakinkan bahwa...

Pada tabel di atas telah dikemukakan ragam pertanyaan yang dapat diberikan kepada siswa untuk mengarahkan cara berpikir siswa menuju ke arah *mathematical thinking*, dengan demikian, sangat jelas bahwa

Mathematical thinking lebih dari sekedar mengerjakan aritmatika atau memecahkan masalah aljabar. Pada kenyataannya, *Mathematical thinking* memungkinkan siswa untuk berpikir layaknya matematikawan. *Mathematical thinking* adalah sebuah cara melihat tentang sesuatu, menggarisbawahinya ke dalam bentuk numerik, struktur atau esensi logika dan menganalisis pola yang sesuai dengannya (Devlin, 2012).

Mason, Burton dan Stacey (dalam Stacey, 2006), mengemukakan bahwa terdapat 4 proses yang paling mendasari terbentuknya *Mathematical Thinking*, yakni :

1. *Specializing*, mencoba beberapa soal, dengan melihat contoh
2. *Generalizing*, mencari pola dan hubungan
3. *Conjecturing*, memprediksi hubungan dan hasil
4. *Convincing*, menemukan dan mengkomunikasikan alasan mengapa 'sesuatu itu' benar

Specializing berarti memperhatikan kasus yang sederhana (lebih sedikit dimensinya, variabelnya, bilangannya) atau kasus khusus (misalkan beberapa bilangan adalah nol atau sebuah atau beberapa nilai yang dapat mengurangi kompleksitas). *Specializing* bukan untuk mencari sebuah jawaban, akan tetapi untuk melihat apa yang akan dilakukan jika menyelesaikannya dalam kasus khusus dengan tujuan untuk agar dapat dihubungkan ketika kasus tersebut digeneralisasikan menjadi kasus yang lebih besar. *Specializing* dapat dilakukan dengan cara : (1) acak, untuk memperoleh makna dari pertanyaan; (2) sistematis, untuk menyiapkan dasar dalam melakukan generalisasi; (3) cerdas, untuk menguji generalisasi.

Sementara itu, *Generalizing* adalah proses dalam melihat seluruh kekhususan dengan tanpa merenungkan setiap ke-khas-annya, akan tetapi lebih menekankan pada mencari hubungan diantaranya. Terdapat dua generalisasi yakni *empirical generalization* dan *structural generalization*. *Empirical generalization* terjadi jika dilakukan pengamatan untuk mencari kesamaan pada banyak kasus, sedangkan *structural generalization* terjadi jika kita mengakui adanya hubungan dari satu atau dua saja. *Generalizing* berarti mendeteksi suatu pola dengan berdasar pada : (1) apa yang bisa dilihat dan sepertinya benar (konjektur); (2) mengapa itu sepertinya benar (justifikasi); (3) dimana hal tersebut bisa dilakukan sehingga sepertinya akan benar pula.

Dalam pembelajaran matematika hendaklah melibatkan proses *mathematical thinking*. Proses Mengajar matematika dapat dijadikan sebagai alternatif penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari – hari dengan matematik. Dalam upaya menggunakan matematika sebagai cara untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari - hari dalam berbagai aplikasi baik itu terkait dengan keuangan, fisika, olahraga ataupun keteknikan, matematika harus

digunakan dalam dengan pemahaman yang menyeluruh dari setiap area aplikasinya. Dalam pembelajaran matematika, guru yang melibatkan *mathematical thinking* harus memiliki dua keahlian sekaligus baik keahlian dalam matematika itu sendiri maupun ilmu pedagoginya serta harus dapat mengkombinasikan keduanya sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan sebuah masalah yang terkait dengan kehidupan sehari – hari. *Mathematical Thinking* dapat menjadi analisis subjek penting dalam membuat rencana pembelajaran yang baik atau dasar untuk merespon siswa dengan cara matematik.

Ketika guru akan melibatkan *mathematical thinking* pada siswa nya, maka dia harus terikat dengan *mathematical thinking* itu sendiri dalam setiap pembelajaran yang dilakukan. Siswa yang memiliki *mathematical thinking* yang baik akan dapat menggunakan kemampuannya secara independen untuk melakukan sesuatu dalam setiap kehidupan mereka dengan mengaplikasikan matematika yang telah mereka pelajari.

Mathematical thinking tidak hanya dapat dikembangkan melalui aspek kognitif saja, tetapi juga dipengaruhi oleh aspek afektif. Karena pada dasarnya atmosfer emosi dan kognitif seseorang mempengaruhi cara berpikirnya. Untuk dapat menjadi seorang *mathematical thinker*, maka diperlukan kepercayaan diri dalam mencoba sebuah ide dan membuat kesepakatan dengan emosi dirinya. Atmosfir untuk menumbuhkan *mathematical thinking* seseorang adalah dengan cara memberikan pertanyaan, memberikan tantangan dan merefleksikan (Mason, Burton, Stacey, 2010).

C. KESIMPULAN

Dalam pembelajaran matematika hendaklah melibatkan proses *mathematical thinking*. *Mathematical thinking* memungkinkan siswa untuk berpikir layaknya matematikawan. Siswa yang memiliki *mathematical thinking* yang baik akan dapat menggunakan kemampuannya secara independen untuk melakukan sesuatu dalam setiap kehidupan mereka dengan mengaplikasikan matematika yang telah mereka pelajari. *Mathematical thinking* tidak hanya dapat dikembangkan melalui aspek kognitif saja, tetapi juga dipengaruhi oleh aspek afektif. Untuk dapat menjadi seorang *mathematical thinker*, maka diperlukan kepercayaan diri dalam mencoba sebuah ide dan membuat kesepakatan dengan emosi dirinya. Atmosfir untuk menumbuhkan *mathematical thinking* seseorang adalah dengan cara memberikan pertanyaan, memberikan tantangan dan merefleksikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ball, B. (2007). *What is Mathematical Thinking?*. [Online] Tersedia di www.atm.org.uk
- Devlin, K. (2012). *What is Mathematical Thinking?*. [Online] Tersedia di <http://devlinsangle.blogspot.co.id/2012/08/what-is-mathematical-thinking.html>

Mason, J., Burton, L., Stacey, K. (2010). *Thinking Mathematically second edition*.
London: Pearson Education Limited

Stacey, K. (2006). *What is Mathematical Thinking and Why is it
Important?*. [Online] Tersedia di
<https://www.researchgate.net/publication/254408829>