

# REFORMULASI STRATEGI *HABITS OF MIND* MATEMATIS TERHADAP KEMAMPUAN *MATHEMATICAL CRITICAL THINKING* DALAM MEWUJUDKAN GENERASI EMAS BERKARAKTER

Bety Miliyawati

FKIP Universitas Subang

Mahasiswa Program S3 SPs Universitas Pendidikan Indonesia

[betymiliyawati@gmail.com](mailto:betymiliyawati@gmail.com)

Dikirim: 28 Februari 2017 ; Diterima: 11 Maret 2017; Dipublikasikan: 25 Maret 2017

Cara Sitasi: Miliyawati, B. 2017. Reformulasi Strategi *Habits Of Mind* Matematis Terhadap Kemampuan *Mathematical Critical Thinking* dalam Mewujudkan Generasi Emas Berkarakter. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)* Vol. 1(1), Hal.24-42.

**Abstrak.** Artikel ini berisi hasil kajian tentang reformulasi strategi *habits of mind* matematis terhadap kemampuan *mathematical critical thinking* dalam mewujudkan generasi emas berkarakter. Dalam kurikulum nasional untuk mata pelajaran matematika mensyaratkan bahwa siswa selain dibekali pengetahuan dan keterampilan, juga perlu dibekali sikap spiritual dan sikap sosial. Hal ini dimaksudkan agar kelak dikemudian hari apabila menjadi pemimpin atau anggota masyarakat, mempunyai kepribadian utuh, pandai, trampil dan bersikap kompeten. Kemampuan MCT meliputi 6 komponen, yaitu (1) kemampuan mengidentifikasi asumsi yang diberikan; (2) kemampuan merumuskan pokok-pokok permasalahan; (3) kemampuan menentukan akibat dari suatu ketentuan yang diambil; (4) kemampuan mendekteksi adanya bias berdasarkan pada sudut pandang yang berbeda; (5) kemampuan mengungkap data/definisi/teorema dalam menyelesaikan masalah; dan (6) kemampuan mengevaluasi argument yang relevan dalam menyelesaikan masalah. Selanjutnya, strategi HOM matematis terdiri atas 5 komponen sebagai berikut: 1) mengeksplorasi ide-ide matematis; 2) merefleksi kesesuaian atau kebenaran jawaban; 3) bertanya pada diri sendiri tentang aktivitas matematika yang telah dilakukan; 4) memformulasi pertanyaan; dan 5) mengkonstruksi contoh. Implementasi strategi HOM matematis perlu dilakukan secara konsisten dan berkelanjutan dalam pembelajaran matematika, akan menghasilkan siswa yang unggul terhadap kemampuan MCT dan yang terpuji. Dengan demikian, pembahasan artikel ini difokuskan pada bagaimana reformulasi strategi HOM matematis terhadap MCT dalam proses pembelajaran matematika untuk mewujudkan generasi emas berkarakter.

**Kata Kunci:** Strategi HOM Matematis, *Mathematical Critical Thinking*, Indikator MCT

## 1. Pendahuluan

Perkembangan kurikulum matematika sekolah, khususnya jika ditinjau dalam hal implementasi dan aspek teori belajar yang melandasinya, merupakan faktor yang sangat menarik dalam pembicaraan tentang pendidikan matematika. Hal ini dapat dipahami sebab perubahan-perubahan yang terjadi dalam proses pembelajaran matematika tidak terlepas dari adanya perubahan pandangan tentang hakekat matematika dan belajar matematika. Sejalan dengan itu, sejak adanya perubahan kurikulum dari KTSP ke kurikulum 2013, terdapat implikasi perubahan dalam pendidikan matematika. Salah satu penekanan dalam kurikulum baru ini, dimana para guru matematika dituntut memiliki kemampuan untuk menguasai materi matematika yang memadai, serta memiliki pandangan yang lebih luas tentang matematika dan pembelajarannya, sehingga mampu menjalankan tugas profesionalnya. Hal ini diperlukan untuk dapat mengembangkan pembelajaran matematika yang selaras dengan visi dan tujuan pembelajaran matematika.

Adapun misi dalam kurikulum 2013 tersebut, yakni membangun kompetensi siswa mulai dari tingkat sekolah dasar sampai sekolah menengah agar memiliki: (1) kemampuan yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah berkaitan matematika, mata pelajaran lain, maupun masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata; (2) kemampuan menggunakan matematika sebagai alat komunikasi; dan (3) kemampuan menggunakan matematika sebagai cara bernalar yang dapat dialihgunakan pada setiap keadaan, seperti berpikir kritis dan kreatif, logis, sistematis, bersifat obyektif dan terbuka, rasa ingin tahu dan senang belajar matematika. Kemampuan-kemampuan tersebut sangat berguna dalam mengikuti pendidikan yang lebih tinggi, bekal hidup di masyarakat, serta bekal dalam dunia kerja (BSNP, 2013). Kehadiran kurikulum 2013 merupakan bagian dari strategi menghasilkan generasi emas berkarakter bangsa yang mandiri dengan penuh rasa percaya diri, serta dapat diharapkan mampu menjawab tantangan jaman. Karena pergeseran yang terjadi dalam kurikulum, mau tidak mau kita harus lebih dulu merestrukturisasi pandangan dan *belief* para guru matematika agar memiliki kemampuan yang memadai, baik dari segi penguasaan bahan ajar maupun manajemen pembelajarannya. Bila hal ini terlaksana maka dengan demikian, guru dapat menciptakan kondisi belajar yang menuntut siswa untuk berpikir tingkat tinggi disertai kebiasaan berpikir matematis, sehingga pada akhirnya siswa mampu memecahkan masalah-masalah yang mereka hadapi.

Tanpa bermaksud mengabaikan komponen kemampuan berpikir tingkat tinggi yang lain, tetapi dapat dimaklumi apabila dijumpai realitas bahwa guru memulai pelajaran dengan sebuah masalah, menuntut siswa menggunakan daya berpikir kritis matematis untuk membuat keputusan berdasarkan kesimpulan yang dapat ia pikirkan dan meyakini kebenarannya. NCTM (Sumarmo, 2013), mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi, tidak hanya dibutuhkan para siswa saja ketika mereka belajar matematika maupun mata pelajaran lain, namun sangat dibutuhkan setiap manusia di saat memecahkan masalah ataupun di saat menentukan keputusan. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan *mathematical critical thinking* sangat penting untuk masa depan setiap peserta didik, sehingga peserta didik memahami peran matematika dalam kehidupannya. Dengan demikian, kajian ini lebih difokuskan pada kemampuan *Mathematical Critical Thinking* (MCT).

Merujuk pada pendapat Inch, *et al.* (2006), Ennis (2008), Ruggiero (2012), serta Stacey (2013) bahwa kemampuan MCT diartikan sebagai proses penggunaan kemampuan berpikir secara efektif untuk membantu seseorang menyusun, mengevaluasi, dan mengaplikasikan keputusan tentang apa yang diyakini atau dikerjakan. Selanjutnya, menurut Ennis (2008) ada enam unsur dasar yang perlu dipertimbangkan dalam berpikir kritis, yaitu *focus, reason, inference, situation, clarity, dan overview*. Dengan kata lain, bahwa memunculkan ke enam unsur tersebut manakalah seseorang dikatakan sedang berada pada keadaan berpikir kritis. Jika ke enam unsur ini telah dipertimbangkan secara matang maka orang itu dapat membuat keputusan yang tepat.

Goldenberg *et.al* (Umar, 2013) mengatakan bahwa matematika adalah suatu disiplin ilmu yang komponen utamanya adalah berpikir. Matematika merupakan suatu alat untuk mengembangkan pola pikir manusia. Sejalan dengan itu, Sutawidjaja (2013) mengatakan bahwa matematika sekolah merupakan salah satu instrumen untuk melatih pola pikir siswa melalui prosedur-prosedur yang dimilikinya dengan tujuan supaya mereka dapat dengan tepat memberikan solusi terhadap masalah-masalah nyata yang sedang dihadapinya. Karena itu, pembiasaan berpikir matematis perlu dilakukan melalui pembelajaran matematika yang secara substansial memuat pengembangan kemampuan berpikir matematis yang berlandaskan pada kaidah-kaidah penalaran secara logis, kritis, sistematis, dan akurat.

Pembelajaran matematika tidak hanya dimaksudkan untuk mengembangkan aspek kognitif, melainkan juga aspek afektif, seperti disposisi matematis. Disposisi matematis berkaitan dengan kecenderungan siswa untuk

merefleksi pemikiran mereka sendiri. Dalam standar NCTM (2003) menyatakan bahwa disposisi matematis merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan belajar matematika siswa. Selain itu, disposisi matematis merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi perilaku atau aksi seseorang dalam menghadapi tugas, termasuk tugas akademik. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Setiawati (2014) yang melaporkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara disposisi matematis dengan prestasi matematika siswa. Hal ini mengindikasikan bahwa orientasi dari pembelajaran selain mengembangkan pengetahuan dan kemampuan berpikir matematis, juga perlu mengembangkan kemampuan disposisi matematis siswa. Oleh karena itu, pengembangan kemampuan disposisi matematis dalam pembelajaran matematika menjadi keniscayaan. Kelak, siswa belum tentu memanfaatkan semua materi matematika yang mereka pelajari. Namun, dapat dipastikan bahwa mereka memerlukan disposisi positif untuk menghadapi situasi *problematis* dalam kehidupan mereka.

Kesuksesan individu sangat ditentukan oleh kebiasaan-kebiasaan yang dilakukan. Kebiasaan-kebiasaan positif yang dilakukan secara konsisten berpotensi dapat membentuk kemampuan-kemampuan positif. Cara berpikir demikian dirujuk oleh Millman dan Jacobbe (2010) untuk mengembangkan strategi *habits of mind* (HOM) matematis yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui pembiasaan atau pembudayaan berpikir matematis. Selanjutnya, Millman dan Jacobbe (2010) mengatakan strategi *Habits of Mind* (HOM) matematis terdiri atas 5 tahapan kegiatan sebagai berikut: 1) mengeksplorasi ide-ide matematis; 2) merefleksi kesesuaian atau kebenaran jawaban; 3) bertanya pada diri sendiri tentang aktivitas matematika yang telah dilakukan; 4) memformulasi pertanyaan; dan 5) mengkonstruksi contoh. Kelima kegiatan ini dapat dipandang sebagai kebiasaan-kebiasaan berpikir matematis yang apabila dilakukan secara konsisten berpotensi dapat membentuk kemampuan berpikir kritis matematis atau *mathematical critical thinking*. Dengan demikian, seorang guru perlu berupaya secara maksimal memiliki dan menerapkan strategi *habits of mind* (HOM) matematis, dengan melakukan beragam variasi dalam proses pembelajaran yang inovatif sehingga tujuan yang dicanangkan berhasil dicapai sebagaimana visi, misi, dan tujuan pembelajaran matematika dalam kurikulum 2013 yang digunakan saat ini.

Tugas guru yang paling penting dan menentukan adalah membimbing para siswa tentang bagaimana menumbuhkembangkan kebiasaan berpikir matematis secara fleksibel, mengelola secara empulsif, mendengarkan

dengan empati, membiasakan mengajukan pertanyaan, kebiasaan menyelesaikan masalah secara efektif, membiasakan menggunakan pengetahuan masa lalu untuk situasi baru, membiasakan berkomunikasi, berpikir jernih dengan tepat, menggunakan semua indera ketika mengumpulkan informasi, mencoba cara berbeda dan menghasilkan ide-ide yang baru, kebiasaan untuk merespon, kebiasaan untuk mengambil resiko, biasa bertanggung jawab, memiliki rasa humor, membiasakan berpikir interaktif dengan orang lain, bersikap terbuka dan mencoba terus-menerus. Karena itu, implementasi strategi *habits of mind* (HOM) matematis dapat digunakan dalam memilih dan memilah informasi yang di perlukan, memecahkan masalah, membuat keputusan yang tepat dan mampu menghadapi tantangan, perlu dikembangkan lebih jauh yang memungkinkan seseorang mampu mengembangkan potensi yang dimilikinya secara optimal, dan berimplikasi pada terbentuknya kemampuan MCT. Dengan demikian, pembahasan artikel ini difokuskan pada bagaimana reformulasi strategi *habits of mind* (HOM) matematis terhadap kemampuan MCT dalam proses pembelajaran matematika?

## 2. Pembahasan

### 2.1. Kemampuan *Mathematical Critical Thinking* (MCT)

Merujuk pada pendapat Inch, *et al.* (2006), Ennis (2008), Ruggiero (2012), serta Stacey (2013) bahwa kemampuan MCT diartikan sebagai proses penggunaan kemampuan berpikir secara efektif untuk membantu seseorang menyusun, mengevaluasi, dan mengaplikasikan keputusan tentang apa yang diyakini atau dikerjakan. Sedangkan Langrehr (2006) menyatakan bahwa *critical thinking* merupakan berpikir evaluatif yang melibatkan kriteria yang relevan dalam mengakses informasi disertai dengan ketepatan, relevansi, kepercayaan, ketegapan, (*consistency*), dan mengidentifikasi bias.

Sementara itu, Bayer (Kusumah, 2008) mengemukakan bahwa keterampilan berpikir kritis meliputi kemampuan-kemampuan sebagai berikut: (1) mampu membedakan antara fakta yang bisa diverifikasi dengan tuntutan nilai; (2) mampu membedakan antara informasi, alasan, dan tuntutan-tuntutan yang relevan dengan yang tidak relevan; (3) mampu menetapkan fakta yang akurat; (4) mampu menetapkan sumber yang memiliki kredibilitas; (5) mampu mengidentifikasi tuntutan dan argumen-argumen yang ambiguistik; (6) mampu mengidentifikasi asumsi-asumsi yang tidak diungkapkan; (7) mampu mendeteksi bias; (8) mampu mengidentifikasi logika-logika yang keliru; (9) mampu mengenali logika yang konsisten; dan (10) mampu menetapkan argumentasi atau tuntutan yang paling kuat. Ini

berarti, bahwa kemampuan MCT memberikan arahan yang tepat dalam melakukan tindakan, berpikir, bekerja, dan membantu dalam menentukan keterkaitan antara sesuatu dengan yang lainnya secara akurat.

Nickerson (Miliyawati, 2012) seorang ahli dalam MCT menyampaikan ciri-ciri orang yang berpikir kritis dalam pengetahuan, kemampuan, sikap, dan kebiasaan dalam bertindak sebagai berikut: (1) menggunakan fakta-fakta yang mahir dan jujur; (2) mengorganisasi pikiran yang mengartikulasikannya dengan jelas, logis atau masuk akal; (3) membedakan antara kesimpulan yang didasarkan pada logika yang valid dengan logika yang tidak valid; (4) mengidentifikasi kecukupan data; (5) memahami perbedaan antara penalaran dan rasionalisasi; (6) mencoba untuk mengantisipasi kemungkinan konsekuensi dari berbagai kegiatan; (7) memahami ide sesuai dengan tingkat keyakinan; (8) melihat similirilitas dan analogi secara tidak dangkal; (9) dapat belajar secara independen dan mempunyai perhatian yang tak kunjung hilang dalam bekerjanya; (10) menerapkan teknik *problem solving* dalam domain lain dari yang sudah dipelajarinya; (11) dapat menyusun representasi masalah secara informal ke dalam cara formal seperti matematika dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah; (12) dapat menyatakan suatu argument verbal yang tidak relevan dan mengungkapkan argumen yang esensial; (13) mempertanyakan suatu pandangan dan implikasi dari suatu pandangan; (14) sensitif terhadap perbedaan antara validitas dan intensitas dari suatu kepercayaan dengan validitas dan intensitas yang dipegangnya; (15) menyadari bahwa fakta dan pemahaman seseorang selalu terbatas, banyak fakta yang harus dijelaskan dengan sifat non inquiri; dan (16) mengambil kemungkinan keliru dari suatu pendapat, kemungkinan bias dalam pendapat, dan mengenali bahaya dalam pembobotan fakta menurut pilihan pribadi.

Menurut NCTM (2003) keberagaman tingkat matematis siswa dapat dilihat dari kemampuan menarik kesimpulan tentang matematika, menggunakan model, fakta-fakta, sifat-sifat dan hubungan-hubungan untuk menjelaskan pikirannya mempertimbangkan berbagai kemungkinan jawaban dan proses-proses penyelesaian suatu masalah, menggunakan pola-pola dan hubungan-hubungan untuk menganalisis situasi-situasi matematika, mempercayai bahwa matematika itu masuk akal, mengenal dan menggunakan deduktif dan induktif, memahami dan menggunakan proses penalaran, dan mengevaluasi konjektur-konjektur dan argumen-argumen matematika, memvalidasi pemikiran mereka sendiri, menghargai penggunaan kekuatan penalaran sebagai bagian dari matematika, memformulasikan counter examples, berargumen secara logis, menilai validitas argumen sederhana,

membangun pembuktian baik dengan menggunakan pembuktian langsung, maupun dengan menggunakan induksi matematika.

Glazer (2000) mendefinisikan berpikir matematis sebagai kemampuan disposisi untuk menggabungkan pengetahuan awal penalaran matematis dan strategi kognitif, untuk menggeneralisasi, membuktikan atau mengevaluasi situasi matematika yang tidak familiar secara reflektif. Menurutnya *mathematical critical thinking* (MCT) mesti memuat: situasi tidak familiar dimana individu tidak dapat segera memahami konsep matematika, atau mengetahui bagaimana menentukan penyelesaian dari suatu persoalan; menggunakan pengetahuan awal, penalaran matematika dan strategi kognitif, generalisasi, pembuktian dan evaluasi berpikir reflektif yang melibatkan pengkomunikasian solusi dengan penuh pertimbangan, membuat makna dengan argumen yang masuk akal, menentukan cara alternatif untuk menjelaskan konsep atau memecahkan masalah.

Selain itu, Gokhale (Umar, 2013) menyatakan bahwa yang dimaksud dengan soal berpikir kritis adalah soal melibatkan analisis, sintesis, dan evaluasi dari suatu konsep. Watson dan Glaser (2008), menyatakan bahwa berpikir kritis disebut juga berpikir logis dan berpikir analitis. Selanjutnya menurut Langrehr (2006), untuk melatih MCT siswa harus didorong untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan hal-hal sebagai berikut: (1) menentukan konsekuensi dari suatu keputusan atau kejadian; (2) mengidentifikasi asumsi yang digunakan dalam suatu pernyataan; (3) merumuskan pokok-pokok permasalahan; (4) menemukan adanya bias berdasarkan sudut pandang yang berbeda; (5) mengungkapkan penyebab suatu kejadian; (6) melihat faktor-faktor yang mendukung terhadap suatu keputusan.

Berdasarkan pada uraian-uraian yang telah dikemukakan di atas, penulis berpendapat bahwa kemampuan MCT adalah suatu kecakapan sistematis dan kecermatan untuk menggabungkan pengetahuan awal, kemampuan penalaran matematis, dan strategi kognitif dalam memecahkan masalah secara matematis. Adapun indikator kemampuan MCT dalam strategi HOM matematis meliputi: (1) kemampuan mengidentifikasi asumsi yang diberikan; (2) kemampuan merumuskan pokok-pokok permasalahan; (3) kemampuan menentukan akibat dari suatu ketentuan yang diambil; (4) kemampuan mendekteksi adanya bias berdasarkan pada sudut pandang yang berbeda; (5) kemampuan mengungkap data/definisi/teorema dalam menyelesaikan masalah; dan (6) kemampuan mengevaluasi argument yang relevan dalam menyelesaikan masalah.

## 2.2. Reformulasi Strategi HOM Matematis dalam Pembelajaran Matematika

Strategi *Habits of Mind* (HOM) matematis adalah sebuah strategi untuk mengembangkan kemampuan berpikir melalui pembiasaan atau pembudayaan berpikir. Millman dan Jacobbe (2010) mengatakan bahwa strategi tersebut terdiri dari 5 (lima) komponen, yaitu: mengeksplorasi ide-ide matematis, merefleksi kesesuaian atau kebenaran jawaban, memformulasi pertanyaan serta mengkonstruksi contoh. Pembiasaan dan pembudayaan berpikir seperti ini yang berlangsung bersinambungan memberi peluang tumbuhnya kemampuan MCT pada diri siswa. Kebiasaan-kebiasaan seperti di atas bila dilakukan secara konsisten dan berkelanjutan akan berimplikasi pada terbentuknya kemampuan (*ability*) dalam diri siswa, misalnya kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis.

Pembelajaran dengan strategi HOM matematis, aktivitas-mengeksplorasi ide-ide matematis akan mendorong siswa untuk memahami masalah dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa peranan strategi HOM dalam pembelajaran matematika berpotensi untuk mengembangkan kemampuan MCT. Hal itu didukung pula hasil penelitian Jacobbe (Millman dan Jacobbe, 2010) yang menunjukkan bahwa penggunaan strategi dengan melibatkan lima komponen tersebut dapat meningkatkan kinerja siswa dalam menyelesaikan masalah.

Berikut diuraikan komponen-komponen strategi HOM matematis beserta perannya dalam pengembangan kemampuan berpikir matematis siswa.

### a. Mengeksplorasi Ide-ide Matematis

Eksplorasi ide-ide matematis mencakup identifikasi data, fakta, informasi, atau strategi pemecahan masalah yang sesuai. Dalam hal ini, untuk mengeksplorasi ide-ide matematis dapat digunakan teknik *brainstorming*. Menurut Costa dan Kallick (2010), *brainstorming* adalah strategi pengembangan ide yang digunakan secara kelompok sedemikian sehingga setiap anggota kelompok secara bebas mengemukakan ide-idenya. Ide kunci *brainstorming* adalah penggunaan suatu ide untuk menstimulasi munculnya ide-ide lainnya. Selama proses *brainstorming*, semua ide diterima, direkam, dan tidak dikritisi dengan selanjutnya ide-ide tersebut ditinjau kesesuaiannya.

Prinsip yang dapat digunakan untuk mendorong siswa dalam mengeksplorasi ide-ide matematis adalah menunda evaluasi, memedulikan

kuantitas, memberikan kebebasan berpikir. Prinsip menunda evaluasi dimaksudkan adalah menekankan agar guru tidak segera mengevaluasi atau menilai kebenaran atau kesesuaian suatu ide dan dikemukakan siswa. Prinsip memedulikan kuantitas menekankan pada pentingnya pengembangan sebanyak mungkin ide. Jika terdapat ide-ide yang secara kuantitas memadai, maka peluang untuk memperoleh ide yang berkualitas semakin besar. Prinsip memberikan kebebasan berpikir menekankan pada pemberian kebebasan kepada siswa untuk menghasilkan ide-ide yang tidak biasa. Menurut Takahashi (2006), untuk lebih mengembangkan kebiasaan siswa dalam mengeksplorasi ide-ide matematis, pembelajaran matematika dapat menggunakan soal terbuka atau *open ended problem*, yang mempunyai banyak solusi atau strategi penyelesaian. Soal terbuka memungkinkan siswa menjadi lebih aktif dalam mengekspresikan ide-ide mereka dalam pembelajaran matematika. Dengan soal terbuka, siswa juga mempunyai banyak kesempatan untuk secara komprehensif menggunakan pengetahuan dan keterampilan mereka.

Dengan demikian, peranan strategi HOM matematis, yang salah satu komponennya adalah mengeksplorasi ide-ide matematis, berpotensi untuk menumbuhkan kemampuan MCT siswa.

#### **b. Merefleksi Kesesuaian atau Kebenaran Jawaban**

Komponen berikutnya dari strategi HOM matematis adalah merefleksi kesesuaian atau kebenaran jawaban. Komponen ini merupakan representasi dari tahapan *lookina back (evaluate solution)* pada model pemecahan masalah Polya (1985), yaitu mengevaluasi atau menelaah kembali kesesuaian atau kebenaran solusi. Merefleksi kesesuaian jawaban maupun strategi HOM penting dilakukan dalam proses pemecahan masalah maupun dalam kegiatan pembelajaran matematika secara umum. Tahapan merefleksi atau *lookina, back* menurut Millman dan Jacobbe (2010) dapat membantu mengkonsolidasi pengetahuan siswa dan menata pemikirannya serta mengembangkan kemampuannya untuk menyelesaikan masalah.

Pada umumnya, melakukan refleksi belum menjadi kebiasaan siswa pada umumnya. Menurut Mould dan Ragen (2011), pada kenyataannya, siswa sering tidak menyadari apa yang mereka pikirkan dan lakukan. Ketika ditanya, "bagaimana kamu menyelesaikan masalah itu?", sering siswa menjawab, "saya tidak tahu, saya hanya mengerjakannya". Mereka tidak mampu menjelaskan langkah-langkah yang mereka gunakan untuk menyelesaikan masalah. Mereka tidak dapat mentransformasi ide-ide mereka dalam bentuk kalimat yang jelas dan bisa dipahami orang lain. Terhadap hal ini, guru

dapat mendorong siswa melakukan refleksi dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan seperti: "bagaimana kamu menyelesaikan masalah itu?", "bagaimana kamu mengetahui bahwa jawabanmu benar?", "apakah ada cara lain untuk menyelesaikan masalah ini?", dan sebagainya.

### c. Memformulasi Pertanyaan

Menurut Einstein (Costa dan Kallick, 2010), memformulasi pertanyaan atau masalah sering lebih esensial daripada solusi masalah itu sendiri. Mengajukan pertanyaan adalah aktivitas yang biasa dilakukan guru untuk melihat kemungkinan baru dari masalah lama adalah sangat penting dalam menstimulasi kemampuan berpikir siswa. Sesuai dengan kecenderungan pembelajaran matematika saat ini yang lebih mengedepankan aktivitas siswa dalam membangun makna atau pengetahuannya, guru perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara aktif membangun kemampuan bertanya. Mengembangkan kebiasaan bertanya dapat menumbuhkan kemampuan MCT.

Berdasarkan penelitian Leung (1997), terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan mengajukan pertanyaan. Sedangkan menurut Killpatrick (Christou *et al.*, 2006), kualitas pertanyaan yang dibuat siswa menggambarkan kemampuan siswa menyelesaikan masalah. Aktivitas bertanya juga dapat penumbuhkan salah satu aspek disposisi matematis, yakni keingintahuan (*curiosity*). Dengan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan situasi atau masalah, keingintahuan siswa semakin berkembang.

Dalam penelitian Leung, jenis pertanyaan yang dikembangkan agar menjadi kebiasaan siswa adalah "*what if not ...?*" atau "*what happen if ...?*". Pertanyaan jenis demikian akan mendorong siswa menghasilkan ide-ide kreatif. Serupa dengan hasil penelitian Wardani (2009), penggunaan teknik: bertanya "*what if not*" dalam pembelajaran dengan pendekatan inquiri dapat mengembangkan kemampuan MCT siswa. Jenis pertanyaan ini dapat digunakan untuk memodifikasi situasi atau syarat yang terdapat pada soal-soal yang telah diselesaikan. Siswa dapat mengubah atau menambah informasi atau data pada soal semula, mengubah nilai data yang diberikan, tetapi tetap mempertahankan kondisi atau situasi soal semula, dan mengubah situasi atau kondisi soal semula, tetapi tetap mempertahankan informasi yang ada pada soal semula.

#### d. Generalisasi

Komponen berikutnya dalam strategi HOM matematis adalah mengidentifikasi apakah terdapat "sesuatu yang lebih" dari aktivitas matematika yang dilakukan dan mengidentifikasi strategi HOM yang dapat diterapkan pada masalah dalam skala lebih luas. Komponen ini sesungguhnya adalah menggeneralisasi yakni menggeneralisasi pengetahuan atau konsep dan strategi *problem solving*.

Ketika menghadapi masalah, siswa didorong untuk menggunakan strategi yang bersifat informal untuk menyelesaikan masalah tersebut. Menurut Lim (2009), guru sebaiknya tidak mengenalkan algoritma atau strategi formal terlalu dini kepada siswa untuk menyelesaikan masalah. Siswa perlu diberikan kesempatan untuk menggunakan algoritma atau formula mereka sendiri berdasarkan pengetahuan yang mereka ketahui. Selanjutnya siswa melakukan proses metakognitif untuk memeriksa apakah strategi penyelesaian masalah yang digunakan dapat diterapkan pada masalah dalam skala lebih luas. Proses metakognitif juga dilakukan untuk memeriksa atau mengidentifikasi apakah proses yang dilakukan siswa mengarah pada penemuan suatu konsep matematis.

Guru perlu membantu siswa untuk melakukan generalisasi, misalnya dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang memberikan acuan. Dalam hal ini menurut Goetz (2004), beberapa jenis pertanyaan yang dapat diajukan adalah: "apa yang terjadi jika ...?", "bagaimana jika tidak?", "apakah kamu dapat melihat polanya?", "apakah kamu dapat memprediksi pola berikutnya?", "apakah kesamaan dan perbedaan strategi penyelesaian yang kamu gunakan dengan strategi temanmu?", "apakah strategi yang kamu gunakan dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah lain?", dan sebagainya.

Aktivitas menggeneralisasi mengarah pada konstruksi konsep-konsep matematis maupun strategi penyelesaian masalah yang bersifat umum. Hal demikian sejalan dengan pandangan konstruktivisme (Hein, 1996), yakni siswa secara aktif mengkonstruksi sendiri. Aktivitas demikian juga berpotensi menumbuhkan kemampuan MCT. Siswa didorong untuk berpikir fleksibel dalam mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian masalah yang sesuai. Aktivitas demikian sangat mungkin akan menghasilkan strategi HOM yang bersifat unik atau baru, setidaknya bagi siswa atau kelompok siswa yang menemukannya.

#### e. Mengkonstruksi Contoh

Menurut Liz *et al* (2006), pemberian contoh berperan penting dalam pengembangan matematika sebagai disiplin ilmu dan dalam pembelajaran matematika. Suatu konsep yang abstrak dan kompleks menjadi relatif mudah dipahami bila diberikan contoh-contoh yang sesuai. Sejalan dengan itu, Ia mengklasifikasikan tiga jenis contoh, yaitu contoh generik atau contoh umum (*genenic example*), contoh penyangkal atau lawan contoh (*counter-ewenzple*), dan atau non-contoh (*non-example*). Contoh generik adalah contoh suatu konsep, prosedur, atau teorema yang bersifat umum. Contoh penyangkal digunakan untuk menguji berlakunya suatu dugaan atau konjektur sebelum membuktikannya secara formal. Sedangkan non-contoh digunakan untuk memperjelas definisi suatu konsep. Pemberian non-contoh akan memperjelas apakah suatu objek merupakan contoh konsep atau bukan.

Dalam pembelajaran matematika, siswa perlu diberikan kesempatan untuk mengkonstruksi contoh. Menurut Zaslavsky (Liz *et al.*, 2006), memberikan kesempatan kepada siswa untuk menukonstruksi contoh merupakan strategi efektif untuk mengubah insiatif dari guru kepada siswa. Manfaatnya adalah guru dapat mendeteksi ketidakpahaman siswa yang tercermin dari contoh yang dikonstruksi siswa tersebut. Menurut Dahlberg dan Housman (Liz *et al*, 2006), mengkonstruksi contoh merupakan tugas kompleks yang menuntut kemampuan siswa untuk mengaitkan beberapa konsep. Jika siswa tidak diberikan kesempatan untuk mengkonstruksi berbagai jenis contoh, terlebih contoh penyangkal atau non-contoh, dimungkinkan siswa akan membuat generalisasi yang tidak tepat.

Oleh karena itu, penting bagi guru untuk memberikan tugas yang memungkinkan siswa memberikan reaksi "saya mampu mengerjakannya". Keyakinan diri siswa tidak dapat dibangun secara terpisah dari kesuksesan siswa dalam mengerjakan tugas. Ketika siswa menyadari bahwa mereka mampu melakukan tugas dengan baik, keyakinan diri merekapun tumbuh. Hal ini menunjukkan bahwa mengembangkan kebiasaan mengkonstruksi contoh akan berimplikasi pada terbentuknya kemampuan MCT dan kemampuan berpikir tingkat tinggi lainnya. Watson dan Mason (Millman & Jacobbe, 2008) berpendapat bahwa salah satu strategi yang dapat digunakan untuk menumbuhkan kemampuan siswa adalah dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi contoh-contoh mereka sendiri.

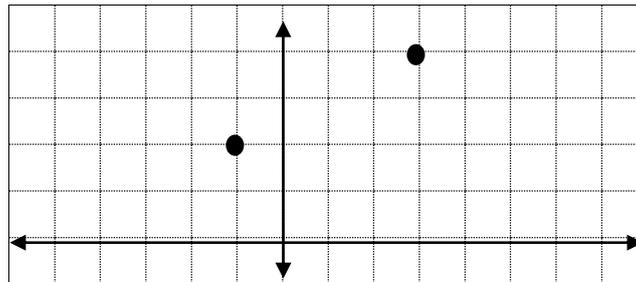
Mengkonstruksi contoh juga dapat menumbuhkan kemampuan MCT maupun kemampuan berpikir tingkat tinggi lainnya. Dalam konteks ini, siswa yang mampu mengkonstruksi contoh sesuai dengan kriteria tertentu akan memiliki kepercayaan diri, yang merupakan salah satu aspek kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi.

### 2.3. Ilustrasi Contoh Soal Berdasarkan Indikator Kemampuan MCT

Untuk memberi gambaran berkaitan strategi HOM matematis terhadap kemampuan MCT, dapat diilustrasi contoh soal yang disesuaikan dengan indikator MCT sebagai berikut:

- a) Contoh soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan mengidentifikasi asumsi yang diberikan : Andaikan  $a > 0, b > 0$ , dan  $c < 2$ . Data yang diketahui manakah yang tidak digunakan ketika menunjukkan bahwa grafik fungsi kuadrat  $f(x) = ax^2 + bx + c$  selalu memotong garis  $y = 2$  ? mengapa ? Berikan alasan yang tepat.
- b) Contoh soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan merumuskan pokok-pokok permasalahan : Dalam persegi panjang ABCD, AB = 8 cm, BC = 6 cm akan dibentuk segi empat ABQP, P pada CD, Q pada BC, dan CQ = CP  
Kalian harus meletakkan titik P dan Q sehingga diperoleh luas ABQP paling besar.  
Apakah masalahnya tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk model matematika yang paling sederhana ! Tentukan panjang CP !
- c) Contoh soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan menentukan akibat dari suatu ketentuan yang diambil : Sifat-sifat apa yang akan terjadi jika fungsi kuadrat dirumuskan oleh  $f(x) = ax^2 + bx + c, a + b = 0$  ? Mengapa ?
- d) Contoh soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan mendekteksi adanya bias berdasarkan pada sudut pandang yang berbeda : Setujukah anda dengan pernyataan dibawah ini ? Mengapa ? Melalui tiga buah titik berlainan yang tidak segaris tidak dapat dibentuk tepat sebuah fungsi kuadrat.
- e) Contoh soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan mengungkapkan data/konsep/definisi/teorema dalam menyelesaikan suatu masalah : Tentukan jarak dari titik (1,1) ke garis  $3x + 4y + 3 = 0$  dengan menggunakan konsep fungsi kuadrat !
- f) Contoh soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan mengevaluasi argument siswa yang tidak relevan dalam menyelesaikan masalah: Tunjukkan bahwa syarat supaya grafik fungsi kuadrat  $f(x) = ax^2 + bx + c, a > 0$  selalu memotong  $y = 1$  adalah  $c \leq 1$ !

Selanjutnya, diilustrasikan sebuah contoh soal matematika SMP, yakni bagaimana membiasakan siswa berpikir matematis terhadap suatu masalah dalam pembelajaran matematika, yang diharapkan dapat mengungkapkan adanya aspek dalam kebiasaan berpikir matematis. Contoh soal sebagai berikut: Perhatikan gambar di bawah ini.



Garis  $g$  adalah garis yang melalui dua titik pada gambar yang koordinatnya  $(-1,2)$  dan  $(3,4)$ .

- Tentukan persamaan garis  $h$  yang tegak lurus dengan garis  $g$  dan melalui titik  $(-4,-3)$ .
- Selidiki apakah titik  $(-1, -3)$  terletak pada garis dengan persamaan  $y = x - 2$ ?

Untuk menjawab soal ini, ikutilah langkah-langkah sebagai berikut:

*Memahami masalah;* garis  $g$  melalui titik  $(3,4)$  dan  $(-1,2)$ ; garis  $g$  tegak lurus dengan garis  $h$ , dan garis  $h$  melalui titik  $(-4,-3)$  serta titik  $(-1, -3)$  dengan persamaan  $y = x - 2$

*Ditanya:* Menganalisis sub-sub masalah; yakni garis  $h$  dan titik  $(-1, -3)$  dengan persamaan  $y = x - 2$

*Jawab:* Pilih strategi solusi

- Menentukan gradien garis  $g$  yang melalui titik  $(3,4)$  dan  $(-1,2)$  adalah dengan menggunakan rumus persamaan garis yang melalui dua titik sembarang, maka hasilnya dapat ditunjukkan sebagai berikut:

$$m_g = \frac{4 - 2}{3 - (-1)} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

Sementara itu, untuk menentukan garis  $h$  melalui titik  $(-4,-3)$ , dimana gradiennya tegak lurus dengan garis  $g$  dan garis  $h$  maka harus diingat bahwa  $m_g \cdot m_h = -1$ , Jadi,  $\frac{1}{2} \cdot m_h = -1$  maka  $m_h = -2$ . Diperoleh persamaan

garis  $h$  adalah  $y - (-3) = -2(x - (-4))$  atau  $y + 3 = -2x - 8$  dan  $y = -2x - 11$ .  
Jadi persamaan garis  $h$  dimaksud adalah  $y = -2x - 11$

- b. Periksa, apakah titik  $(-1, -3)$  terletak pada garis dengan persamaan  $y = x - 2$ ? Caranya, yakni persamaan  $y = x - 2$ , ubah atau ganti nilai  $x$  dengan  $-1$ , sehingga jadi:  $y = -1 - 2$ , maka  $y = -3$ , dengan demikian bahwa persamaan garis  $y = x - 2$  adalah dapat memenuhi titik  $(-1, -3)$ .

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui proses berpikir yang demikian itu, sesungguhnya harus dibiasakan, dapat terjadi dalam proses pembelajaran matematika. Dalam hal ini, proses pembelajaran matematika yang dapat memunculkan situasi sedemikian yang mendorong berlangsungnya proses berpikir dengan baik, disebut sebagai suatu konsep *mathematical critical thinking*.

### 3. Simpulan dan Saran

Dari uraian di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Standar Kompetensi Inti dalam kurikulum 2013 mensyaratkan bahwa setiap siswa selain dibekali pengetahuan dan keterampilan, juga perlu dibekali sikap spiritual dan sikap sosial. Hal ini dimaksudkan agar kelak dikemudian hari apabila menjadi pemimpin atau anggota masyarakat, mempunyai kepribadian utuh, pandai, trampil dan bersikap kompeten.
2. Kemampuan MCT mencakup 6 indikator, yaitu (1) kemampuan mengidentifikasi asumsi yang diberikan; (2) kemampuan merumuskan pokok-pokok permasalahan; (3) kemampuan menentukan akibat dari suatu ketentuan yang diambil; (4) kemampuan mendekteksi adanya bias berdasarkan pada sudut pandang yang berbeda; (5) kemampuan mengungkap data/definisi/teorema dalam menyelesaikan masalah; dan (6) kemampuan mengevaluasi argument yang relevan dalam menyelesaikan masalah. Indikaor-indikator tersebut dapat digunakan guru pada setiap pembelajaran matematika, sehingga dapat memberikan arahan yang tepat dalam melakukan tindakan atau memecahkan masalah-masalah secara akurat.
3. *Habits of Mind* adalah kebiasaan berpikir secara fleksibel, mengelola secara empulsif, mendengarkan dengan empati, membiasakan mengajukan pertanyaan, kebiasaan menyelesaikan masalah secara efektif, membiasakan menggunakan pengetahuan masa lalu untuk situasi baru, membiasakan berkomunikasi, berpikir jernih dengan

tepat, menggunakan semua indera ketika mengumpulkan informasi, mencoba cara berbeda dan menghasilkan ide-ide yang baru, kebiasaan untuk merespon, kebiasaan untuk mengambil resiko, biasa bertanggung jawab, memiliki rasa humor, membiasakan berpikir interaktif dengan orang lain, bersikap terbuka dan mencoba terus-menerus.

4. Strategi HOM matematis terdiri dari 5 (lima) komponen, yaitu: mengeksplorasi ide-ide matematis, merefleksi kesesuaian atau kebenaran jawaban, bertanya pada diri sendiri tentang aktivitas matematika yang telah dilakukan, memformulasi pertanyaan, dan mengkonstruksi contoh. Kebiasaan-kebiasaan seperti ini perlu dilakukan secara konsisten dan berkelanjutan dalam pembelajaran matematika, akan menghasilkan peserta didik yang unggul dan handal terhadap kemampuan MCT dan yang terpuji.

#### Daftar Pustaka

- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2013). *Kurikulum 2013. Standar Kompetensi Inti Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: BNSP.
- Christou, C. (2006). An Empirical Taxonomy of Problem Posing Processes. Dalam *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM –The International Journal on Mathematics Education*. [Online]. Tersedia: <http://subs.emis.de/journals>. pdf. [25 Agustus 2016].
- Costa, A. dan Kallick, B. (2010). *Describing 16 Habits of Mind*. [Online]. Tersedia: <http://www.habits-of-mind.net/pdf/16HOM2.pdf>. [7 Oktober 2016].
- Ennis, R.H. (2008). Nationwide Testing of Critical Thinking for Higher Education. *Teaching Philosophy*. Pp: 1-26. Viglance: University of Illinois UC. [Online] Tersedia: <http://www.criticalthinking.net/NatCTTest111807U.pdf>. (27 Maret 2016).
- Glazer, E (2000). *Technology Enhanced Learning Environments that are Conducive to Critical Thinking in Mathematics: Implications for Research about Critical Thinking on the World Wide Web*. [On Line]. Tersedia:<http://www.lonestar.texas.net/~mseifert/crit2.html>. [25 Agustus 2016].
- Goetz, J. (2004). *Top Ten Thoughts about Communication in Mathematics*. [Online]. Tersedia: [http://www.kent.k12.wa.us/KSD/IS/communication\\_in\\_math.htm](http://www.kent.k12.wa.us/KSD/IS/communication_in_math.htm). [7 Oktober 2016].

- Goldenberg, E. Paul *et al.* (2009). *Mathematical Habits of Mind for Young Children*. J. of Education Development Center, Inc. Boston U.
- Hein, G. E.(1996). *Constructivism Learning Theory*. [Online]. Tersedia: <http://www.exploratorium.edu/ifi/resources/constructivistlearning.html>. [25 Agustus 2016].
- Inch, E.S, Warnick, B, & Endres, D. (2006). *Critical Thinking and Communication: The Use of Reason in Argument* (Fifth Edition). Boston: Allyn & Bacon.
- Kusumah. (2008). *Konsep, Pengembangan, dan Implementasi Computer-Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan High-Order Mathematical Thinking*. Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam bidang pendidikan Matematika. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Langrehr, J. (2006). *Teaching Children Thinking Skills*. Jakarta: PT Gramedia.
- Leung, S. (2009). On the Role of Creative Thinking in Problem Posing. Dalam *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM)–The International Journal on Mathematics Education*. [Online]. Tersedia: <http://www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm>. [25 Agustus 2016].
- Lim, K. (2009). *Undesirable Habits of Mind of Pre-service Teachers: Strategies for Addressing Them*. [Online]. Tersedia: [http://www.math.utep.edu/Faculty/kienlim/HoM\\_2009\\_Lim.pdf](http://www.math.utep.edu/Faculty/kienlim/HoM_2009_Lim.pdf). [25 Agustus 2016].
- Liz, B *et al.* (2006). Exemplification in Mathematics Education. Dalam *Proceeding of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. [Online]. Tersedia: <http://mcs.open.ac.uk/jhm3/PME30RF/PME30RFPaper.pdf>. [7 Oktober 2016].
- Miliyawati, B. (2012). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Self-Efficacy Matematis Siswa SMA melalui Pendekatan Investigasi*. Diterbitkan pada Jurnal SIGMA IDENTIKA. FPMIPA Pendik. Matematika. UPI. Bandung.
- Millman, R.S. & Jacobbe, T. (2010). *Fostering Creativity in Preservice Teachers Through Mathematical Habits of Mind*. Proceeding of the Discussing Group 9. The 11<sup>th</sup> International Congress on Mathematical Education. Monterrey, Mexico, July 2012. [Online]. Tersedia: <http://dg.icme11.org/document/get/272>. [7 Oktober 2016].

- Moulds, P. & Ragen, M. (2011). *Habits of Mind*. [Online]. Tersedia: [http://www.ecta.org.au/dbase\\_upl/07\\_EYC\\_Article\\_Moulds\\_Ragen.pdf](http://www.ecta.org.au/dbase_upl/07_EYC_Article_Moulds_Ragen.pdf). [7 Oktober 2016].
- NCTM (2003). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- Paul, R., & Elder, L. (2008). Ideas to Action: Using Critical Thinking to Foster Student Learning and Community Engagement. *Journal of Developmental Education*. [Online] Tersedia: <https://louisville.edu/ideastoaction/files/final-report.pdf>. (27 Maret 2016).
- Polya, G. (1985). *How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method*. New Jersey: Princenton University Press.
- Ruggiero, V. R. (2012). *Beyond Feelings: A Guide to Critical Thinking*. Ninth Edition. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc. [Online] Tersedia: <http://www.kwcps.k12.va.us/userviles/270/Classes/4893/VRRuggieroBeyondFeelings9thedition.pdf>. (27 Maret 2016).
- Setiawati. (2014) *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis, Kreatif, dan Habits of Mind (HOM) matematis melalui pembelajaran Berbasis Masalah*. Disertasi PPs UPI. Tidak dipublikasikan.
- Slavin, R.E. (2000). *Education Psychology: Theory and Practice*. Sixth Edition. Boston: Allyn and Bacon.
- Stacey, K. (2013). *Mathematical Thinking: A Capabilities Approach to What is, How to Measure it, and Research Possibilities*. Makalah disajikan pada Konferensi Pendidikan Matematika ke V di Universitas Negeri Malang. (27-30 Juli).
- Sutawidjaja, (2013) *Proses Berpikir Matematis dan Pembelajaran Matematika*. Makalah disajikan pada Kongres Nasional Pendidikan Matematika Ke V. Malang: FPMIPA UM Malang.
- Sumarmo, U. (2013). *Pengembangan Berpikir dan Disposisi Kritis, Kreatif pada Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah dimuat dalam Website PPs UPI Bandung.

- Takahashi, A. (2006). *Communication as Process for Students to Learn Mathematical*. [Online]. Tersedia: [http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/papers/PDF/14.Akihiko\\_Takahashi\\_USA.pdf](http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/papers/PDF/14.Akihiko_Takahashi_USA.pdf). [7 Oktober 2016].
- Umar, W. (2013) *Building Self Regulated Learning and Mathematical Thinking Culture In Welcoming The Implementation of Curriculum 2013*. Makalah disajikan pada Nasional International Pendidikan Matematika, UN Padang. (28 – 30 September).
- Wardani, S. (2009). *Pembelajaran Inkuiri Model Silver untuk Mengembangkan Kreativitas dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA*. Disertasi Pada SPs UPI-Bandung. Tidak dipublikasikan.
- Watson dan Glaser (2008). Watson, G. & Glazer, E. M. (2008). *Watson Glaser Critical Thinking Appraisal*. United States of America. Pearson Education. [Online] Tersedia: <http://www.talentlens.co.uk/assests/newsandevents/watsonglaseruserguideandtechnicalmanual.pdf>. (27 Maret 2016).