



Pengembangan Pembelajaran Abad 21 Berbasis Hots Matematis Melalui Strategi Mathematical Habits Of Mind

Wahid Umar¹, dan Hasanuddin Usman²✉

¹ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Khairun, Ternate, Indonesia.

E-mail : wahidun0801@gmail.com

² Fakultas MIPA Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Ternate, Indonesia.

E-mail : hasanuddinusman31@gmail.com

Vol.	No.
1	2
Hal : 37 - 44	
Artikel Review	

Info. Artikel:

Diterima : 28 Okt. 2021

Direvisi : 7 Des. 2021

Dipublikasi : 7 Des. 2021

✉ Koresponden Author :

Ali Lating

E-mail :

alilating@yahoo.com

Universitas Muhammadiyah

Maluku Utara

Ternate, Indonesia



Copyright©
Wahid Umar, Hasanuddin
Usman

Abstrak.

Artikel ini merupakan hasil penelitian kualitatif dengan metode deskriptif analisis berdasarkan studi literatur, yang berorientasi pada strategi mathematical habits of mind (MHM). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan konsep dan kemampuan berpikir matematis atau HOTS matematis siswa dalam pembelajaran Abad 21 melalui strategi MHM. Dalam Wikipedia menyebutkan bahwa abad 21 merupakan abad yang berlandaskan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga menuntut kita (SDM) sebuah negara untuk menguasai berbagai keterampilan termasuk HOTS matematis atau kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran abad 21 menggeser paradigma secara umum, memberikan ruang gerak lebih luas pada aspek perkembangan dan tugas belajar siswa di sekolah. Konteks ini muncul sebagai implikasi dari pengembangan high order thinking skill matematis melalui strategi MHM yang perlu dioptimalkan dalam proses pembelajaran sebagaimana prinsip-prinsip pembelajaran pada kurikulum 2013. Prinsip-prinsip pembelajaran abad 21 juga menjadi dasar pijakan sebagai salah satu dasar pertimbangan dalam pembiasaan (conditioning) dan pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Melalui kebiasaan berpikir matematis akan membentuk dan menumbuhkan disposisi matematis yaitu keinginan, kesadaran, dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika dan melaksanakan berbagai kegiatan matematika. Dalam artikel ini dapat di batasi ruang lingkup pembahasan yaitu tentang pengembangan pembelajaran abad 21 berbasis HOTS matematis melalui strategi MHM yang dapat dikembangkan pada siswa SMP disertai dengan rasionalisasi dan contoh pembelajarannya. Oleh karena itu, pembahasan terdiri dari: hakekat mathematical habits of mind, dan strategi MHM dalam pembelajaran abad 21 berbasis HOTS matematis. Ditinjau dari segi ketercapaian hasil belajar siswa, sejumlah studi melaporkan bahwa HOTS matematis atau kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi melalui strategi MHM memberikan respons positif terhadap pembelajaran matematika dan mendorong tumbuhnya disposisi matematis pada diri siswa. Dengan demikian, peran guru dalam pembelajaran abad 21 berbasis HOTS matematis sangat urgen, perlu membudayakan proses berpikir matematis melalui strategi MHM yang baik akan mengantarkan setiap peserta didik pada pemahaman yang lebih mendalam tentang topik yang dipelajari maupun dalam mempelajari ilmu pengetahuan lain.

Kata Kunci: Pembelajaran abad 21, HOTS matematis, mathematical disposition, strategi MHM

I. PENDAHULUAN

Seiring kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mengalami kecepatan dan percepatan luar biasa, dituntut adanya perubahan pola pikir pada manusia untuk mampu ikut bercatur dan bersaing dalam menghadapi tantangan abad 21 saat ini dan tantangan hidupnya. Tanpa persiapan yang dirancang secara

matang, generasi bangsa kita akan semakin ketinggalan dan senantiasa menjadi penonton di berbagai *event*. Dengan demikian, perlu menumbuhkembangkan kemampuan yang prima disertai dengan mutu yang tinggi dan kompetitif pada setiap siswa, penerus generasi Indonesia Emas 2045 untuk memenangkan berbagai persaingan. Sutawidjaja (2013) mengatakan bahwa dalam ajang kehidupan *pluralistik* di dunia yang penuh tantangan ini, bangsa Indonesia perlu memunculkan diri sebagai bangsa yang patut diperhitungkan.

Dalam Wikipedia (online), mengungkapkan bahwa setiap individu perlu menguasai berbagai keterampilan termasuk HOTS matematis atau kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini sejalan dengan prinsip-prinsip pembelajaran matematika pada kurikulum 2013 dan pembelajaran abad 21. Pembelajaran abad 21 menggeser paradigma secara umum, memberikan ruang gerak lebih luas pada aspek perkembangan dan tugas belajar siswa di sekolah. Lebih jauh, dalam kurikulum 2013 menegaskan bahwa pembelajaran matematika dengan metoda atau pendekatan apapun dan untuk mencapai kemampuan apapun harus tetap berpedoman pada penanaman iman, taqwa, dan ahlak mulia pada siswa. Selain untuk menanamkan ketiga aspek utama di atas, sesuai dengan visi matematika dalam kurikulum nasional, bertujuan agar siswa memiliki kemampuan matematis memadai, berpikir dan bersikap kritis, kreatif dan cermat, obyektif dan terbuka, menghargai keindahan matematika, serta rasa ingin tahu dan senang belajar matematika (Kemendikbud, 2013). Dalam pembelajaran matematika, berpikir matematis dan sikap seperti di atas dinamakan pula disposisi matematis (*mathematical disposition*) yaitu keinginan, kesadaran, dedikasi dan kecenderungan yang kuat pada diri siswa untuk berpikir dan berbuat secara matematis dengan cara yang positif dan didasari dengan iman, taqwa, dan ahlak mulia. Dalam pengertian disposisi matematis di atas pada dasarnya terlukis makna bahwa dalam setiap pembelajaran, kemampuan kognitif berbasis HOTS matematis perlu ditumbuhkan pada diri siswa secara bersama-sama.

Kebenaran pernyataan di atas semakin diperkuat oleh Goldenberg *et.al* (2005), bahwa pembiasaan (*conditioning*) serta pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, dapat dilakukan melalui matematika yang secara substansial memuat pengembangan kemampuan berpikir HOTS yang berlandaskan pada kaidah-kaidah penalaran secara logis, kritis, sistematis, dan akurat. Pengembangan serta pembiasaan berpikir tersebut secara umum dikenal sebagai pembiasaan berpikir matematis atau *mathematical habits of mind* (MHM). Mahmudi (2013) menyatakan bahwa kesuksesan individu sangat ditentukan oleh kebiasaan-kebiasaan yang dilakukannya. Kebiasaan yang dilakukan secara terus menerus akan semakin kuat dan menetap pada diri individu sehingga sulit diubah karena telah membudaya. Pavlov (dalam Turmudi, 2010) mengemukakan konsep pembiasaan (*conditioning*), dalam hal ini hubungannya dengan kegiatan belajar mengajar, agar siswa belajar dengan baik maka harus dibiasakan. Hal ini dapat dipahami karena segala bentuk tindakan yang dilakukan oleh seorang individu merupakan konsekuensi dari kebiasaan berpikirnya. Apabila kebiasaan berpikir seperti di atas berlangsung secara berkelanjutan, maka secara akumulatif akan tumbuh disposisi matematis (*mathematical disposition*) yaitu keinginan, kesadaran, dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk berpikir dan berbuat dalam melaksanakan kegiatan matematika. Dalam kompetensi dasar mata pelajaran matematika SMP menyebutkan bahwa untuk mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan yang selalu berkembang perlu *conditioning* siswa berpikir tingkat tinggi atau HOTS matematis melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efisien dan efektif. Di samping itu, pembelajaran matematika diharapkan dapat memberikan penataan nalar, berpikir kritis, pembentukan sikap siswa serta kemampuan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan (Kemendikbud, 2013).

Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa para guru matematika mengalami kesulitan dalam mengungkap, mendorong, dan mengembangkan kebiasaan berpikir matematis siswa seperti di atas melalui pembelajaran abad 21 berbasis HOTS matematis. Hasil studi Sumarmo dkk, (2010) terhadap siswa kelas 3, 5, dan 6 sekolah dasar diperoleh gambaran umum bahwa pembelajaran matematika masih berlangsung secara tradisional yakni pembelajaran lebih berpusat pada guru; pendekatan yang digunakan lebih bersifat ekspositori, guru lebih mendominasi proses aktivitas kelas, latihan-latihan yang diberikan lebih banyak yang bersifat rutin, dan dalam proses belajar siswa lebih bersifat pasif. Sementara itu, Umar (2017) menyatakan bahwa guru-guru masih kurang menciptakan kondisi belajar yang menuntut siswa untuk berpikir tingkat tinggi. Secara umum, pembelajaran matematika masih terdiri atas rangkaian

kegiatan berikut: awal pembelajaran dimulai dengan sajian masalah oleh guru, selanjutnya dilakukan demonstrasi penyelesaian masalah tersebut, dan terakhir guru meminta siswa untuk melakukan latihan penyelesaian soal.

Berdasarkan kenyataan di atas, maka kajian artikel ini sangat *urgen* untuk membangun kapasitas belajar siswa bagaimana proses pembentukan *mathematical habits of mind* dapat dilakukan dalam pembelajaran matematika sehingga siswa memiliki potensi untuk mengikuti perubahan diberbagai aspek kehidupan. Kajian pembelajaran abad 21 melalui strategi MHM dalam pembelajaran matematika ini disesuaikan dengan kaidah-kaidah teori dan konsep, yang dapat dikembangkan untuk siswa SMP disertai dengan rasionalisasi dan contoh pembelajarannya. Melalui kajian ini, diharapkan dapat menjadi suatu referensi serta wacana bagi praktisi pendidikan matematika dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika abad 21 agar lebih efektif dan efisien dan hasil belajar matematika lebih baik lagi.

II. Hakekat *Mathematical Habits Of Mind* (MHM)

Pengembangan keterampilan berpikir berkaitan erat dengan kemampuan berpikir matematis, atau kemampuan melaksanakan proses dan tugas matematis (*doing math, mathematical task*), akan berimplikasi pada terbentuknya kemampuan menalar yang logis, sistematis, kritis dan cermat, menumbuhkan rasa percaya diri, dan rasa keindahan terhadap keteraturan sifat matematika, serta mengembangkan sikap obyektif dan terbuka yang sangat diperlukan dalam menghadapi masa depan yang selalu berubah. Apabila kebiasaan berpikir seperti di atas berlangsung secara berkelanjutan, maka secara akumulatif akan tumbuh disposisi matematis (*mathematical disposition*) yaitu keinginan, kesadaran, dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk berpikir dan berbuat dalam melaksanakan kegiatan matematika. Menurut *American Heritage Dictionary* (Mahmudi, 2013), kesuksesan individu sangat ditentukan oleh kebiasaan-kebiasaan yang dilakukannya. Kebiasaan adalah perilaku yang dibentuk oleh pengulangan berkelanjutan. Dalam hal ini, apabila kebiasaan itu dilakukan secara terus menerus akan semakin kuat dan menetap pada diri individu sehingga sulit diubah, karena kebiasaan tersebut telah membudaya pada diri individu.

Salah satu jenis kebiasaan yang dipandang sangat mempengaruhi kesuksesan individu dalam belajar matematika adalah kebiasaan berpikir. Hal ini dapat dipahami karena segala bentuk tindakan yang dilakukan oleh seorang individu merupakan konsekuensi dari kebiasaan berpikirnya. Costa dan Kallick (2008) mendefinisikan kebiasaan berpikir sebagai kecenderungan untuk berperilaku secara intelektual atau cerdas ketika menghadapi masalah, khususnya masalah yang tidak dengan segera diketahui solusinya. Senada dengan itu, Kusumah (2008) menyatakan bahwa individu yang memiliki kebiasaan berpikir (*habits of mind*) yang baik berarti memiliki watak berperilaku cerdas (*to behave intelligently*) ketika menghadapi masalah, atau jawaban yang tidak segera diketahui. Ketika menghadapi masalah, siswa cenderung membentuk pola perilaku intelektual tertentu yang dapat mendorong kesuksesan individu dalam menyelesaikan masalah tersebut. Masalah didefinisikan sebagai stimulus, pertanyaan, tugas (*task*), fenomena, ataupun penjelasan yang tidak segera diketahui. Dalam upaya merespons dan mencari solusi masalah terutama masalah yang kompleks diperlukan disposisi yang kuat dan perilaku cerdas. Costa, Ed (dalam Sumarmo, 2013) menamakan disposisi yang kuat dan perilaku cerdas dengan istilah kebiasaan berpikir (*habits of mind*). Melalui disposisi yang kuat dan perilaku cerdas maka mereka akan mampu menghadapi beragam persoalan hidup dan kehidupan mulai dari tingkat sederhana sampai dengan yang sangat kompleks secara mandiri dengan penuh rasa percaya diri.

Costa, Ed (dalam Sumarmo, 2013) mengidentifikasi enambelas kebiasaan berpikir, ketika individu merespons masalah secara cerdas sebagai berikut; 1) Bertahan atau pantang menyerah; 2) Mengatur kata hati; 3) Mendengarkan pendapat orang lain dengan rasa empati; 4) Berpikir luwes; 5) Berpikir metakognitif yang berarti berpikir apa yang sedang dipikirkan; 6) Berusaha bekerja teliti dan tepat; 7) Bertanya dan mengajukan masalah secara efektif; 8) Memanfaatkan pengalaman lama dalam membentuk pengetahuan baru; 9) Berpikir dan berkomunikasi secara jelas dan tepat; 10) Memanfaatkan indera dalam mengumpulkan dan mengolah data; 11) Mencipta, berkayal, dan berinovasi; 12) Bersemangat dalam merespons; 13) Berani bertanggung jawab dan menghadapi resiko; 14) Humoris; 15) Berpikir saling bergantung; dan 16) Belajar berkelanjutan.

Enam belas kebiasaan berpikir yang disampaikan di atas, dalam konteks matematika merupakan bentuk lain dari *mathematical thinking*. Lim (2009) mengemukakan bahwa *mathematical habits of mind* (MHM) dapat diartikan sebagai kemampuan memahami definisi, aksioma, teorema, bukti, permasalahan dan penyelesaian. MHM dalam konteks *thinking* juga bisa dipandang sebagai kumpulan cara berpikir dan “*doing math*” seperti *symbolizing, mathematizing, algorithmatizing, defining, reasoning, dan making connection*. Lebih jauh Lim mendefinisikan *habits of mind* sebagai kecenderungan untuk berperilaku secara intelektual atau cerdas ketika menghadapi masalah, khususnya masalah yang tidak dengan segera diketahui solusinya. Ketika menghadapi masalah, siswa cenderung membentuk pola perilaku intelektual tertentu yang dapat mendorong kesuksesan individu dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi. Jadi, melalui MHM diharapkan dapat membangun kapasitas belajar sehingga siswa memiliki potensi untuk mengikuti perubahan diberbagai aspek.

III. Strategi MHM Dalam Pembelajaran Abad 21 Berbasis HOTS Matematis

Adapun komponen-komponen pembelajaran abad 21 melalui strategi MHM dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS matematis dapat diuraikan sebagai berikut.

3.1. 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 (2008), *brainstorming* adalah strategi pengembangan ide yang digunakan secara kelompok sedemikian sehingga setiap anggota kelompok secara bebas mengemukakan pendapat atau 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 asesmen, memedulikan kuantitas, memberikan kebebasan berpikir dengan baik. Prinsip menunda asesmen dimaksudkan adalah menekankan agar guru tidak segera menilai kebenaran atau kesesuaian suatu ide dan dikemukakan siswa tersebut. Prinsip memedulikan kuantitas menekankan pada pentingnya pengembangan sebanyak mungkin ide-ide matematis. Jika terdapat ide-ide matematis yang secara kuantitas memadai, maka akan memberi peluang siswa untuk memperoleh ide yang berkualitas semakin besar. Prinsip memberikan kebebasan berpikir menekankan pada pemberian kebebasan kepada siswa untuk menghasilkan ide-ide matematis yang tidak biasa. Menurut Takahashi (Kusumah, 2008), untuk lebih mengembangkan kebiasaan siswa dalam mengeksplorasi ide-ide matematis, pembelajaran matematika dapat menggunakan soal terbuka (*open ended problem*), yang mempunyai banyak solusi atau strategi penyelesaian. Soal terbuka memungkinkan siswa menjadi lebih aktif dalam mengekspresikan ide-ide matematis mereka dalam pembelajaran matematika.

3.2. Merefleksi kesesuaian atau kebenaran jawaban

Komponen berikutnya dari strategi MHM adalah merefleksi kesesuaian atau kebenaran jawaban. Komponen ini merupakan representasi dari tahapan *lookina back (evaluate solution)* pada model pemecahan masalah Polya (dalam Umar, 2017), yaitu mengevaluasi atau menelaah kembali kesesuaian atau kebenaran solusi. Merefleksi kesesuaian jawaban maupun strategi pemecahan masalah penting dilakukan dalam proses pemecahan masalah maupun dalam kegiatan pembelajaran matematika secara umum. Tahapan merefleksi atau *lookina, back* menurut Millman dan Jacobbe (2008) dapat membantu mengkonsolidasi pengetahuan siswa dan menata pemikirannya serta mengembangkan kemampuannya untuk menyelesaikan masalah.

Pada umumnya, melakukan refleksi belum menjadi kebiasaan berpikir siswa pada umumnya. Menurut Aydin dan Kondakci (2013), pada kenyataannya, siswa sering tidak menyadari apa yang mereka pikir dan melakukannya. 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.

3.3. Memformulasi Pertanyaan

Menurut Einstein (Costa dan Kallick, 2008), 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 pengetahuannya, guru perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara aktif membangun kemampuan bertanya dan berdebat. Mengembangkan kebiasaan bertanya dan berdebat akan dapat menumbuhkan kemampuan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah.

Berdasarkan penelitian Leung (dalam Umar, 2017), terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir dan kemampuan mengajukan pertanyaan. Sedangkan menurut Killpatrik (Christou *et al*, 2009), kualitas pertanyaan yang dibuat siswa menggambarkan kemampuan siswa menyelesaikan masalah. Aktivitas bertanya juga dapat menumbuhkan 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. Jenis pertanyaan ini dapat digunakan untuk memodifikasi situasi atau syarat yang terdapat pada soal-soal yang telah diselesaikan.

3.4. Generalisasi

Komponen berikutnya dalam strategi MHM adalah mengidentifikasi apakah terdapat "sesuatu yang lebih" dari aktivitas matematika yang dilakukan dan mengidentifikasi strategi pemecahan masalah yang dapat diterapkan pada masalah dalam skala lebih luas. Kedua komponen ini sesungguhnya adalah menggeneralisasi yakni menggeneralisasi pengetahuan atau konsep dan strategi pemecahan masalah.

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 (dalam Umar, 2017), 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 demikian sangat mungkin akan menghasilkan strategi pemecahan masalah yang bersifat unik atau baru, setidaknya bagi siswa atau kelompok siswa yang menemukannya.

3.5. 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 (*generic example*), contoh penyangkal atau lawan contoh (*counter-example*), 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 mengkonstruksi 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. Hal ini menunjukkan bahwa mengembangkan kebiasaan berpikir matematis atau MHM dengan cara mengkonstruksi contoh akan berimplikasi pada terbentuknya kemampuan berpikir kreatif, berpikir kritis matematis, serta disposisi matematis.

Berikut adalah ilustrasi contoh bagaimana membiasakan siswa berpikir matematis (*mathematical habits of mind*) terhadap suatu masalah dalam pembelajaran matematika, yang diharapkan dapat mengungkapkan adanya aspek dalam proses berpikir tingkat tinggi.

"Usia seorang ibu empat kali usia anaknya. Lima tahun kemudian, usia ibu tersebut tiga kali usia anaknya. Tentukan usia ibu dan anaknya!"

Soal tersebut dapat dijawab secara analitis dengan terlebih dahulu merubah masalah tersebut menjadi masalah matematis, dengan memisalkan, umur ibu = x dan umur anak = y . Sehingga berubah menjadi permasalahan matematis, yang berbentuk persamaan:

$x = 4y$ dan $(x + 5) = 3(y + 5)$. Berdasarkan permasalahan matematis: $x = 4y$ dan $(x + 5) = 3(y + 5)$, diperoleh model matematika yang berbentuk persamaan, yaitu dengan mensubstitusikan persamaan $x = 4y$ ke persamaan $(x + 5) = 3(y + 5)$, sehingga diperoleh model matematik: $4y + 5 = 3y + 15$. Selanjutnya dari persamaan: $4y + 5 = 3y + 15$, dapat diselesaikan dengan menggunakan prosedur yang biasa digunakan dalam belajar Aljabar, sehingga $4y + 5 = 3y + 15 \Leftrightarrow 4y - 3y = 15 - 5 \Leftrightarrow y = 10$, maka diperoleh penyelesaian matematis $y = 10$, dan $x = 40$.

Berdasarkan hasil penyelesaian matematis $y = 10$, dan $x = 40$, kemudian diterjemahkan sebagai jawaban permasalahan semula, dengan mengembalikan pemisalan umur ibu = x dan umur anak = y . Sehingga diperoleh solusi penyelesaian semula, yaitu: umur ibu = 40 tahun, sedangkan umur anaknya = 10 tahun. Permasalahan tersebut masih memungkinkan untuk diperluas, dengan mengajukan pertanyaan seperti "apakah ada cara lain?" guru memiliki peran penting untuk dapat memperluas masalah sehingga proses berpikir tidak terhenti dan berkembang ke level yang lebih tinggi. Dalam hal ini, proses berpikir yang demikian itu, sesungguhnya harus dibiasakan dapat terjadi dalam pembelajaran matematika. Proses pembelajaran matematika yang dapat memunculkan situasi sedemikian yang mendorong berlangsungnya proses berpikir dengan baik, di sebut sebagai suatu konsep *mathematical thinking*.

IV. PENUTUP

Abad 21 merupakan abad yang berlandaskan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga menuntut siswa untuk menguasai berbagai kemampuan berpikir matematis termasuk HOTS matematis. Proses berpikir matematis melalui strategi *mathematical habits of mind* (MHM) memberikan banyak kontribusi terhadap perkembangan berpikir siswa secara *holistik* dalam mengoptimalkan kapasitas dan kapabilitas sebagai peserta belajar. Kaitanya dengan hal tersebut, strategi MHM yang terdiri dari 5 komponen, perlu ditumbuhkembangkan pada semua siswa yang bersangkutan, karena pendidikan matematika bersifat untuk semua siswa (*mathematics for all*). Hal ini mengingatkan bahwa dalam konteks perkembangan kehidupan selanjutnya, siswa akan dihadapkan pada kenyataan hidup yang menuntut mereka untuk berpikir secara realistis diiringi berbagai kapabilitasnya yang diperoleh sebagai pengalaman belajar di sekolah. Ini artinya, kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui strategi MHM dalam pembelajaran abad 21 berbasis HOTS matematis memberikan andil besar terhadap perkembangan kapabilitas siswa dalam

menghadapi kenyataan hidup pada masanya yang akan datang. Dalam konteks pembelajaran abad 21 berbasis HOTS matematis memberikan satu tantangan tersendiri bahwa siswa yang saat ini belajar di level SMP, nantinya akan menghadapi kenyataan hidup yang penuh tantangan dan menuntut pola pikir yang tinggi. Dalam waktunya nanti, diharapkan dapat dilahirkan generasi emas yang benar-benar siap menghadapi tantangan global yang serba *unpredictable* tetapi siswa-siswi nantinya akan dengan mudah menghadapi dan menyikapinya dengan tepat dan bijaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Christou, C. (2009). 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>. [22 Mei 2021].
- Costa, A. & Kallick, B. (2008). *Describing 16 Habits of Mind*. [Online]. Tersedia: <http://www.habits-of-mind.net/pdf/16HOM2.pdf>. [7 Juni 2021].
- Goldenberg, E. Paul et al. (2005). *Mathematical Habits of Mind for Young Children*. J. of Education Development Center, Inc. Boston U.
- Kemendikbud (2013). *Kurikulum 2013. Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Depdiknas.
- 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.
- 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. [5 September 2021].
- 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/jhm.pdf>. [13 Juni 2021]
- Mahmudi, A. (2013). *Pengaruh Pembelajaran dengan Strategi MHM Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif*. Artikel diterbitkan pada Jurnal Educationist, UPI.
- Millman, R.S. & Jacobbe, T. (2008). *Fostering Creativity in Preservice Teachers Through Mathematical Habits of Mind*. Proceeding of the Discussing Group 9. The 11th International Congress on Mathematical Education. Monterrey, Mexico, July 2012. [Online]. Tersedia: <http://dg.icme11.org/document/get/272>. [10 Juni 2021].
- NCTM. (2004). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. [Online]. Tersedia: http://www.krellinst.org/AiS/textbook/manual/stand/NCTM_stand.html. [25 Mei 2021].
- Sumarmo, et al. (2013). *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Intelektual Tingkat Tinggi Siswa SD*. Laporan Penelitian. Bandung: UPI.
- Suryadi, D. (2012). *Membangun Budaya Baru dalam Berpikir Matematika*. Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sutawidjaja, A. (2013) *Proses Berpikir Matematis dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah disajikan pada Kongres Nasional Pendidikan Matematika Ke V FPMIPA UM Malang.

Turmudi (2010). *Teknik dan Strategi Pembelajaran Matematika untuk Guru SMP*. Jakarta: Leuser Cita Pustaka.

Umar, W. (2017). Constructing Means Ends Analysis Instruction to Improve Students' Critical Thinking Ability and Mathematical Habits of Mind. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* Vol. 5. No. 2: 261-272.