Proses Berfikir Matematis Siswa Ditinjau dari Tingkat Kesadaran dalam Mencapai Pemahaman

Rahmah Murtadha
Program Studi Pendidikan Matematika
Sekolah Pascasarjana
Universitas Pendidikan Indonesia
rahmah.murtadha@student.upi.edu

Abstrak

Proses berfikir matematis menjadi komponen penting yang harus dimiliki siswa. Berfikir matematis dapat dipandang sebagai gabungan antara sebuah proses yang dinamis dengan pengembangan konseptual kognitif yang sepenuhnya dapat dijalani siswa dengan baik tatkala menggabungkan berfikir matematis dengan kesadaran yang sungguh.

Artikel ini hanya berisi ulasan teoritik atas proses berfikir matematis, tingkat kesadaran manusia, dan proses berfikir matematis dengan tingkat kesadaran dalam mencapai pemahaman, sebagai kerangka berfikir untuk ditindaklanjuti dalam sebuah penelitian yang akan membuktikan bahwa berfikir matematis yang disertai dengan kesadaran yang akan membantu siswa dalam mencapai pemahaman matematis yang baik.

Kata kunci: *Berfikir Matematis, Kesadaran, Pemahaman Matematis*

Pendahuluan

Manusia sebagai makhluk ciptaan Tuhan telah dianugerahkan dengan keistimewaan berupa kemampuan untuk berfikir yang secara utuh menjadi bagian yang tak terpisahkan ketika manusia memproses sebuah fenomena ataupun kejadian yang secara hakiki terjadi di dalam otak manusia. Proses berfikir menjadi sangat nyata tatkala manusia melakukan pengolahan dalam alam pikiran yang terkait dengan peristiwa yang terjadi di sekitar kehidupannya maupun yang dialaminya.

Proses ini menjadi menarik, karena manusia selalu dilingkupi dengan keingintahuan tinggi terhadap hal-hal yang mereka jumpai dan alami (Solso dkk. 2008, hlm. 35). Akibatnya, manusia akan melakukan eksplorasi hingga rasa ingin tahunya dapat terpenuhi. Eksplorasi ini menurut Solso dkk. (2008, hlm. 240) adalah pemikiran-pemikiran internal dan bersifat pribadi yang sama pentingnya dengan stimulasi eksternal dalam menentukan “siapa diri kita” dan “apa yang kita pikirkan”. Lebih lanjut Solso dkk. menambahkan, sepanjang hari manusia

mengalami “pengalaman-pengalaman sadar” yang tak terhitung jumlahnya, yang diakibatkan oleh pemandangan dan suara-suara dari dunia sekitar manusia, dan juga dari pengalaman sadar internal yang tidak terhitung jumlahnya, yang diakibatkan oleh pemikiran-pemikiran yang merefleksikan reaksi dan perasaan pribadi manusia.

Kesadaran ini menjadi poin penting dalam kegiatan berfikir manusia, tentu kita tidak dapat memungkiri bahwa manusia yang mempunyai kesadaran yang dapat melakukan kegiatan berfikir. Sehingga, dalam proses berfikir seorang manusia akan senantiasa dibarengi dengan kesadarannya masing-masing yang pada akhirnya akan menentukan apa yang akan dikerjakannya nanti.

Salah satu kegiatan berfikir yang dijalani oleh manusia adalah berfikir yang terkait dengan dimensi matematika yang dikenal dengan berfikir matematis. Secara bahasa ada dua istilah yang dipergunakan untuk mewakili istilah berfikir matematis. Ada yang menyebut dengan istilah *Thinking Mathematically* (Mason, dkk. 1985), adapula yang menggunakan istilah *Mathematical Thinking* (Tall, 2004; Stacey, 2007; Katagiri & Isoda, 2012; Schoenfeld, 1992). Secara substansial kedua istilah ini sama-sama merujuk pada proses berfikir yang dilakukan secara matematis. Namun, untuk keseragaman, maka Penulis hanya menggunakan istilah *Thinking Mathematically* (TM) sebagai istilah yang merujuk pada Proses Berfikir Matematis (PBM). Bagi Penulis, istilah TM mempunyai makna yang lebih mendekati untuk mewakili PBM, tidak hanya pada tataran arti, namun ada makna yang lebih dapat dijiwai bila menggunakan istilah TM.

Pada tingkat matematika sekolah, siswa dituntut untuk memiliki pemahaman yang baik terhadap konsep-konsep matematika yang diajarkan oleh guru. Pemahaman matematis berkaitan dengan kemampuan memahami konsep, operasi, dan kaitan atau relasi dalam matematika (Afghani, 2001, hlm. 2.21). Senada dengan hal tersebut, Kilpatrick dkk. (2001, hlm. 5) juga mengungkapkan bahwa pemahaman matematis didefinisikan sebagai penyerapan secara terintegrasi dan fungsional akan gagasan-gagasan matematika. Dengan kemampuan pemahaman matematis yang baik, siswa akan memiliki kemampuan menyelesaikan permasalahan matematis yang baik pula (Aini & Siswono, 2014, hlm. 159).

Kajian yang dijadikan dasar dalam artikel ini adalah kajian berdasarkan hasil pemikiran para tokoh. Untuk PBM diambil dari kajian Mason dkk.; Katagiri

& Isoda, Tall; dan Schoenfeld. Adapun untuk tingkat kesadaran akan diambil dari Solso dkk. Sedangkan untuk pemahaman matematis akan didasarkan pada Kilpatrick dkk. Kajian teori dari para tokoh ini akan dicoba untuk dianalisis lebih jauh sehingga pada akhirnya akan ada suatu pedoman yang dapat dijadikan dasar dalam merumuskan proses berfikir matematis yang bagaimanakah yang seharusnya dapat dimiliki oleh siswa bila kita kaitkan dengan kesadaran yang nantinya akan bermuara pada pencapaian pemahaman matematis yang baik.

Berdasarkan pada lingkup perhatian yang telah disinggung di atas, maka penulis tertarik untuk mengkaji permasalahan tersebut dengan mengangkat judul masalah, yakni: **“Proses Berfikir Matematis Siswa Ditinjau dari Tingkat Kesadaran dalam Mencapai Pemahaman”**.

Penelitian Yang Mendahului

Beberapa laporan hasil penelitian yang mempunyai relevansi dengan permasalahan yang diangkat dapat diuraikan sebagai berikut:

Ismaimuza (2013, hlm. 33) dalam penelitiannya yang berjudul kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa SMP melalui pembelajaran berbasis masalah dengan strategi konflik kognitif, menjelaskan bahwa kemampuan pemikiran siswa dalam matematik adalah satu komponen penting yang perlu dimiliki oleh siswa untuk membantu mereka dalam menyelesaikan masalah matematis berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berdasarkan masalah yang digabungkan dengan strategi konflik (PBLKK) boleh dilaksanakan untuk membangunkan kemampuan berpikir kreatif. PBLKK adalah perbandingan struktur pembelajaran kognitif siswa. Dalam keadaan ini, terdapat konflik antara pengetahuan yang dimiliki oleh siswa dan keadaan yang telah disediakan. Tujuan utama kajian ini adalah menentukan kemampuan pemikiran kreatif di kalangan siswa.

Susandi dan Widyawati (2017, hlm. 93) dalam penelitiannya yang berjudul proses berpikir dalam memecahkan masalah logika matematika ditinjau dari gaya kognitif field independent dan field dependent, menjelaskan bahwa proses berpikir merupakan proses yang digunakan seseorang dalam menerima, memproses, menyimpulkan dan menggunakan kembali informasi yang diperoleh

untuk menyelesaikan masalah yang terkait untuk memecahkan masalah ingatan. Sedangkan gaya kognitif merupakan kegiatan yang menjadi ciri khas siswa dalam berfungsinya aktifitas mental di bidang kognitif yang konsisten. Gaya kognitif memiliki peran utama yang dapat dimanfaatkan dalam upaya meningkatkan efektifitas proses pembelajaran. Gaya kognitif terbagi menjadi dua; field independent dan field dependent. Penelitian ini menggambarkan proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika pada kombinasi dan permutasi. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa siswa yang memiliki gaya kognitif FI cenderung memiliki proses berpikir konseptual, demikian juga siswa yang memiliki gaya kognitif FD, siswa cenderung memiliki proses pemikiran konseptual.

Noer (2011, hlm. 104) dalam penelitiannya yang berjudul kemampuan berpikir kreatif matematis dan pembelajaran matematika berbasis masalah open ended, menjelaskan bahwa untuk memperoleh gambaran mengenai peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang pembelajarannya dengan pembelajaran berbasis masalah open ended bila dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Dalam penelitian ini, kelompok eksperimen memperoleh PBMO dan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Untuk mendapatkan data hasil penelitian digunakan instrumen berupa tes kemampuan berpikir kreatif matematis. Berdasarkan analisis data yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran pada kedua kelompok sampel.

Urgensi Permasalahan

Berpedoman pada pendahuluan dan hasil penelitian yang relevan, maka permasalahan yang diangkat menjadi penting untuk dikaji lebih jauh, mengingat masih minimnya penelitian yang dilakukan terhadap proses berfikir matematis bila ditinjau dari tingkat kesadaran siswa dalam kaitan untuk mencapai pemahaman matematis.

Dengan demikian, diharapkan melalui kajian pada makalah ini dapat memberi sumbangsih perenungan dalam kerangka berfikir matematis yang disertai kesadaran yang menjadi alat untuk memperoleh pemahaman matematis.

Proses Berfikir Matematis

Berfikir matematis adalah istilah luas yang mengandung banyak perspektif dan makna. Setiap peneliti yang menangani pendidikan matematika memiliki perspektifnya sendiri mengenai topik ini (Karadag, 2009, hlm. 13). Secara substansial, berfikir matematis merupakan kegiatan yang terjadi dalam pikiran yang melibatkan aktifitas atau proses matematis. Mason dkk. (1985) mendefinisikan istilah PBM sebagai “*A dynamic process which, by enabling us to increase the complexity of ideas we can handle, expands our understanding*” (hlm. 158). Definisi ini memberikan pengertian bahwa, PBM merupakan suatu proses dinamis yang memungkinkan seseorang untuk meningkatkan kompleksitas gagasan yang dapat membantu dan memperluas cakupan dan kedalaman pemahaman.

Lebih lanjut, Stacey (2007, hlm. 39) mengemukakan bahwa berfikir matematis adalah aktivitas tingkat tinggi yang sangat kompleks, yang merupakan hasil pekerjaan besar yang pernah ditulis maupun dikaji. Secara Bersama-sama Mason, Burton, dan Stacey (1985) berpendapat ada empat proses yang senantiasa terjadi dalam proses berfikir matematis, keempat proses itu adalah: proses spesialisasi (*Specializing*) dimaksudkan sebagai proses menspesialisasi permasalahan dengan memperhatikan beberapa kasus khusus atau mengambil contoh atas permasalahan tersebut; proses generalisasi (*Generalizing*) dimaksudkan sebagai mengambil perumuman atau focus pada kelompok contoh yang banyak, mencari pola dan hubungan; proses dugaan (*Conjecturing*) yakni membuat dugaan sementara tentang permasalahan dan berusaha membuktikan kebenarannya melalui pengujian dan pembuktian; dan terakhir proses meyakinkan (*Convincing*) artinya membangun keyakinan tentang pemahaman yang telah dibangun, mencari dan mengkomunikasikan alasan mengapa sesuatu itu benar.

Keempat proses di atas menjadi dasar bagi Mason dkk. dalam rangka memperkenalkan berfikir matematis sebagai sebuah proses dimana setiap siswa dapat mengasah PBM dengan latihan terhadap soal non rutin maupun permasalahan yang bersifat problem solving, merefleksi terhadap setiap pengalaman yang diperoleh pada saat menyelesaikan permasalahan, dan menyenangi tantangan dalam menyelesaikan permasalahan matematis.

Katagiri dan Isoda (2012, hlm. 49) membuat struktur dari PBM dengan membedakan menjadi tiga tipe, yaitu:

- Sikap matematis (*Mathematical Attitudes*), berkaitan dengan mencoba untuk memahami masalah sendiri secara mandiri, mencoba untuk mengambil tindakan logis, mencoba untuk mengungkapkan hal-hal dg jelas dan ringkas, dan mencoba untuk mencari hal-hal yg lebih baik.
- Berfikir matematis yg terkait dengan metode matematis (*Mathematical Thinking Related to Mathematical Methods*), secara umum berfikir matematis yang berkaitan dengan metode terdiri atas: berfikir induktif, berfikir analogi, berfikir deduktif, berfikir integrative, berfikir pengembangan, berfikir abstrak (abstraksi), berfikir menyederhanakan, berfikir generalisasi, berfikir spesialisasi, berfikir simbolisasi, berfikir representasi.
- Berfikir matematis yg terkait dengan konten matematika (*Mathematical Thinking Related to Mathematical Contents*), merujuk pada gagasan matematika tentang himpunan, unit, ekspresi, operasi, algoritma, aproksimasi, sifat dasar, berfikir fungsional, dan formula.

Tall (2004; 2008) menambahkan kajian PBM dengan istilah tiga dunia dalam lingkup matematika yang dikenal dengan istilah *3 Worlds of Mathematics*, Tall mendeskripsikan PBM yang pada hakikatnya terjadi karena adanya proses input dan proses output. Proses input diawali dengan respon kepekaan manusia melalui indera yang dimilikinya dengan membuat jalinan mental untuk membangun konsep yang dapat dipikirkan. Sedangkan pada proses output, terjadi sebagai bentuk tindakan (*action*) manusia dengan membuat ikatan secara bersama-sama dalam struktur pengetahuan.

Kedua proses tersebut membentuk wilayah yang disebut sebagai *Set-before* sebagai sebuah kemampuan mental yang semua manusia sudah terlahir dengannya, yang membutuhkan waktu yang relatif lebih untuk meningkatkan tingkat kematangan (fungsi) otak dengan membuat koneksi di awal kehidupan; sedangkan *Met-before* dimaksudkan sebagai struktur mental yang bersifat personal yang terjadi dalam otak manusia sebagai hasil dari pengalaman-pengalaman yang pernah dihadapi sebelumnya.

Dalam kaitan dengan kemampuan mental *Set-before* terdapat tiga dunia yang berelasi dengan PBM, yakni: tahap pengakuan atau pengenalan yang mengarah pada perwujudan konseptual (*conceptual embodiment*); tahap pengulangan yang mengarah pada simbolisasi prosedural (*procedural symbolism*), seperti prosedur menghitung dsb; dan tahap bahasa yang mengarah untuk menentukan sifat objek sebagai definisi yang diformalkan (*axiomatic formalism*).

Gambar 1. Tiga Dunia Matematika

Tiga dunia dalam PBM tersebut yang menjadi sumbangan awal Tall dalam kajian teori PBM yang menambah perspektif kita dalam memandang PBM bukan hanya sebagai sebuah proses seperti halnya yang disampaikan oleh Mason dkk., namun ada dimensi pengembangan konseptual kognitif dan inilah yang menjadi perspektif dari pemikiran Katagiri & Isoda dan juga Tall.

Dengan demikian, berfikir matematis sebagai sebuah proses, setidaknya mengandung satu dari aktivitas mental dan matematika seperti penalaran, abstraksi, konjektur, representasi dan perpindahan antara representasi yang berbeda, visualisasi, deduksi, induksi, analisis, mensintesis, menghubungkan, menggeneralisasi, dan membuktikan (Carroll, 1996; Harel, Selden, & Selden, 2006; Mason, Burton, & Stacey, 1982; Romberg & Kaput, 1999; Schoenfeld, 1992; Tall, 1991 Dalam Karadag, 2009, hlm. 13).

Menarik untuk diperhatikan bahwa, perkembangan proses berfikir matematis sebagai ranah yang unik, dimana hingga saat ini proses berfikir

matematis telah dibuatkan pohon cabang seperti yang terlihat pada gambar berikut ini:

(Gambar diadaptasi dari Zaradag, 2009, hlm. 19)

Gambar 2. Cabang Berfikir Matematis

Namun, PBM yang akan dijadikan kerangka dalam makalah ini adalah PBM yang didalamnya menggabungkan proses berdasarkan kajian Mason dkk. dengan pengembangan konseptual kognitif Tall.

Tingkat Kesadaran dalam Diri Manusia

Kesadaran memegang peranan penting dalam hidup manusia. Dalam buku psikologi kognitif, Solso dkk. (2008, hlm. 240) mendefenisikan kesadaran (*consciousness*) sebagai kesiagaan (*awareness*) seseorang terhadap peristiwa di lingkungannya dan peristiwa kognitif yang meliputi memori, pikiran, perasaan, dan sensasi fisik. Definisi kesadaran ini memiliki dua sisi, kesadaran yang meliputi suatu pemahaman terhadap stimulus lingkungan sekitar, dan kesadaran yang meliputi pengenalan seseorang akan peristiwa mentalnya sendiri.

Studi terhadap kesadaran telah berkembang melampaui debat-debat filosofis dan fokus ilmiah yang berpusat hanya pada ragam kondisi kesadaran. Studi

terhadap kesadaran telah menjadi satu studi interdisipliner yang luas dan menjadi suatu disiplin teoritik dan metodologis yang semakin penting.

Berikut disajikan suatu kerangka kerja (*framework*) umum bagi kesadaran yang dinamakan *AWAREness*. Karakteristik utama kerangka kerja tersebut meliputi *Attention*, *Wakefulness*, *Architecture*, *Recall of knowledge*, dan *Emotive*. Selain itu terdapat juga sejumlah atribut sekunder yang terdiri dari *Novelty*, *Emergence*, *Selectivity*, dan *Subjectivity*.

Attention, atensi atau perhatian adalah pemusatan sumber daya mental ke hal-hal eksternal maupun internal. sehingga kesadaran dapat diarahkan ke peristiwa internal maupun eksternal. Atensi terhadap suatu objek tidak bersifat sewenang-wenang, melainkan ada yang mengendalikan yaitu yang disebut mata pelacak yang mencari detail-detail yang apabila dikombinasikan dan diintegrasikan kedalam pengetahuan lebih luas dan akan membentuk kesadaran yang lebih komprehensif. Kita dapat mengalihkan atensi kita kedalam dan merenungkan pikiran pribadi, memori, dan citra-citra visual. Kita mampu menghadirkan pikiran-pikiran sadar dan memori dari masa lalu, yang merupakan suatu fitur yang bekerja sama dengan proses mengingat pengetahuan.

Wakefulness (kesiagaan atau keterjagaan) adalah kontinum dari tidur hingga terjaga. Kesadaran suatu kondisi kesiagaan, memiliki komponen *arousal*. Kita dapat membayangkan bahwa kesadaran terdiri dari berbagai level *AWAREness* dan eksitasi yang berbeda-beda. Kesiagaan dapat menyerupai *arousal*, yang mempengaruhi atensi, dan yang telah dipelajari secara mendalam oleh para psikolog kognitif.

Architecture (arsitektur), lokasi struktur-struktur fisiologis yang menyokong kesadaran. Aspek definitif dari kesadaran adalah bahwa kesadaran memiliki sejumlah struktur fisiologis.

Recall of knowledge (mengingat pengetahuan), proses pengambilan informasi tentang pribadi yang bersangkutan dengan dunia di sekelilingnya. Kesadaran memberi kemampuan kepada manusia mendapatkan akses ke pengetahuan melalui proses rekognisi terhadap informasi mengenai dirinya dan lingkungan sekitarnya.

Emotive (emotif), komponen-komponen afektif yang diasosiasikan dengan kesadaran. Setiap peristiwa akan menimbulkan persepsi dan persepsi tersebut menghasilkan suatu impresi internal yang dapat diceritakan kepada orang lain.

Novelty (kebaruan), kecenderungan untuk tidak hanya berfokus pada pikiran-pikiran dan peristiwa sentral, akan tetapi untuk menemukan item-item yang baru, kreatif, dan inovatif. Kesadaran tampak memiliki minat Terhadap kabar berita. Kebaruan dapat muncul dari perubahan lingkungan, diskonfirmasi atau pelanggaran terhadap perilaku terampil yang rutin.

Emergence (kemunculan), kesadaran berkaitan dengan pemikiran-pemikiran pribadi dan internal. Proses ini menimbulkan setidaknya impresi, fenomenologis bahwa kesadaran muncul dari aktivitas di otak.

Selevtivity (selektivitas) dan *Subjectivity* (subjektifitas), pikiran-pikiran dapat berubah dengan cepat akibat adanya gangguan dari pikiran-pikiran baru atau dari isyarat-isyarat eksternal. Subjektivitas yang jelas dan sederhana mengacu pada fakta bahwa pengalaman sadar setiap orang adalah pengalaman sadar setiap orang adalah pengalaman yang unik.

Aspek-aspek diatas merupakan bagian dari kerangka kerja kesadaran yang disebut AWAREness. Setiap aspek dapat diukur dan dapat dikombinasikan sebagai upaya untuk mengevaluasi tingkat kesadaran seseorang. Kita dapat menerapkan kerangka kerja AWAREness sebagai indikator untuk mengevaluasi kesadaran manusia (Solso dkk., 2008, hlm. 243-249).

Proses Berfikir Matematis dengan Tingkat Kesadaran dalam Mencapai Pemahaman

Berfikir matematis yang diharapkan melahirkan pikiran matematis memiliki kedudukan yang sangat strategis karena tiga hal, yaitu: merupakan tujuan proses pendidikan di sekolah; sebagai cara untuk mempelajari matematika; dan menjadi pengetahuan untuk mengajarkan matematika (Stacey, 2007, hlm. 39). Dalam konteks pembelajaran matematika, ketiga alasan ini saling melengkapi satu sama lain.

Mason dkk. Memposisikan berfikir matematis sebagai kegiatan prosedural bersiklus dengan tiga fase: masuk (*entry*), menangani (*attack*), dan meninjau ulang (*review*). Tiga tahapan ini dikaitkan dengan keadaan emosi: memulai, terlibat, memikirkan, melanjutkan, membangun wawasan, bersikap skeptis, merenungkan. Dari ketiga fase tersebut, yang perlu digaris bawahi adalah fase masuk karena fase ini meletakkan dasar untuk melakukan penanganan, dan fase meninjau kembali karena fase inilah yang sering kali kurang diperhatikan dalam proses konstruksi pengetahuan, sementara ia adalah fase yang paling sarat dengan muatan pendidikannya.

Dinamika proses berfikir matematis, berlangsung dalam suasana yang dipenuhi dengan kegiatan bertanya, menantang, dan merefleksi. Di dalamnya, siswa menghadapi tantangan, kejutan, kontradiksi, dan ketimpangan dalam pemahaman yang disadari. Kegiatan berfikir matematis ini diharapkan menghasilkan pemahaman lebih mendalam tentang diri sendiri, pemahaman yang lebih utuh tentang apa yang dipahami, penelurusan lebih efektif tentang sesuatu yang ingin diketahui, dan penilaian yang kritis terhadap sesuatu yang dilihat dan didengar.

Dari sudut pandang pembelajaran, berfikir matematis adalah: (a) proses mengembangkan sudut pandang matematis-mengharagai proses matematisasi serta memiliki keinginan kuat untuk menerapkannya. (b) proses mengembangkan kompetensi dan melengkapi diri dengan segenap perangkat dan menggunakan perangkat tersebut untuk memahami struktur matematika (Schoenfeld, 1992).

Berfikir matematis dapat ditingkatkan melalui latihan menangani pertanyaan secara sadar, merefleksi pengalaman, mengaitkan perasaan dan tindakan, mengkaji proses menyelesaikan masalah, dan menyadari sesuatu yang dipelajari dari pengalaman diri sendiri. Berfikir matematis dapat ditingkatkan dengan belajar dari pengalaman pribadi. Membahas sesuatu dari pengalaman bukan tentang pengalaman itu sendiri. Belajar tidak semata-mata mengalami tetapi belajar dari memaknai pengalaman tersebut.

Pembahasan tentang berfikir matematis sebagai sebuah proses yang dinamis, seharusnya dibarengi dengan contoh yang lengkap. Pada skema di bawah ini setiap komponen dicontohkan dengan masalah matematika tertentu. Pencantuman satu contoh dirasa kurang memungkinkan untuk memaparkan

komponen-komponen karena pembahasannya tidak selesai dalam satu contoh saja. Contoh demi contoh dipaparkan sejalan dengan perkembangan dari komponen yang satu ke komponen berikutnya mengikuti alur dari bab yang satu ke bab berikutnya.

Tahapan-tahapan aktifitas dalam proses berfikir matematis sangat kental dengan proses mengkonstruksi sendiri pemahaman. Ini adalah wujud nyata, konstruktivisme personal dan radikal dimana pengetahuan tidak ditransfer secara langsung dari lingkungan kepada siswa, tapi harus dikonstruksi secara aktif. Pengetahuan yang dikonstruksi sendiri tersebut menambah kemampuan siswa bertahan hidup (Geelan, 2006 Dalam Sabri, tanpa tahun, hlm. 3).

Kompetensi konseptual berkaitan dengan suatu pemahaman dari ide-ide matematika yang terintegrasi dan fungsional. Dengan pemahaman siswa jauh lebih mengetahui fakta-fakta dan metode yang asing, yang mereka belum lakukan. Mereka memahami mengapa suatu ide matematika itu penting dan bagian-bagiannya berguna. Mereka mampu mengorganisasikan pengetahuan secara menyeluruh, yakni mampu memperoleh ide baru melalui pengaitan ide-idenya dengan apa yang telah mereka punyai (Afgani, 2001, hlm. 2.22).

Sehingga dengan proses berfikir matematis yang dilatihkan secara sadar kepada siswa akan memberikan ruang untuk dapat mengkonstruksi pengetahuan yang pada gilirannya nanti akan membantu dalam mencapai kemampuan pemahaman yang baik.

Kesimpulan

Proses berfikir matematis dapat dipandang sebagai gabungan antara sebuah proses yang dinamis dan pengembangan konseptual kognitif. Gabungan ini dipandang dapat menjadi kesatuan proses berfikir matematis yang selayaknya dimiliki oleh siswa.

Proses berfikir matematis yang disertai dengan tingkat kesadaran akan dapat mengantarkan siswa untuk dapat memaksimalkan kinerja otak yang pada akhirnya akan menghasilkan bentuk pikiran yang dapat menstimulasi kemampuan pemahaman yang baik sebagai bekal bagi terbentuknya pengetahuan dan disposisi matematis.

Kajian ini masih berupa bahan mentah yang perlu untuk diolah lagi hingga menjadi sebuah hasil penelitian yang dilakukan dan dibuktikan melalui serangkaian pengujian di dalam kelas dengan melibatkan siswa-siswa yang khususnya mengalami kesulitan dalam belajar matematika yang ditandai dengan prestasi akademik dibawah pencapaian angka ketuntasan belajar minimal dan dapat dijadikan kerangka berfikir dalam melakukan penelitian yang skalanya kuantitatif dan kualitatif sebagai bentuk sumbangan pemikiran terhadap permasalahan yang terjadi di seputar kegiatan belajar matematika siswa.

Bagi praktisi dan akademisi pendidikan, Penulis mengajak untuk menggabungkan tangan bahu membahu dalam memajukan kualitas pendidikan matematika sekolah dengan mengadakan kolaborasi penelitian dan sharing ilmu demi terbentuknya kualitas pendidikan matematika di masa yang sekarang dan di masa yang akan datang.

REFERENSI

- Afghani, J. (2001). *Analisis Kurikulum Matematika*. Jakarta: UT
- Aini, R. N. & Siswono, T. Y. E. (2104). *Analisis Pemahaman Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar pada PISA*. Mathedunessa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 3 (2), hlm. 158-164.
- Ismaimuza, D. (2013). *Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah denga Strategi Konflik Kognitif*. Jurnal Teknologi UTM, 63: 2, hlm. 33-37.
- Katagiri, S. & Isoda, M. (2012). *Mathematical Thinking: How to Develop it in the Classroom*. World Scientific.
- Karadag, Z. (2009). *Analyzing Students' Mathematical Thinking In Technology-Supported Environments*. Disertasi. Ontario Institute for the Studies in Education of the University of Toronto. Tidak diterbitkan.
- Klipatrick, J. dkk. (2001). *Adding it Up; Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press.
- Mason, J. dkk. (1985). *Thinking Mathematically*. Addison-Wesley Publishing Company.
- Noer, S. H. (2011). *Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Open Ended*. Jurnal Pendidikan Matematika, 5 (1) hlm. 104-111.
- Sabri. (tanpa tahun). *Berpikir Matematis untuk Pemahaman pada Tingkat Kesadaran*. Diakses dari digilib.unm.ac.id

- Schoenfeld, A. H. (1992). *Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense-making in Mathematics*. In D. Grouws (Ed), Handbook for Research on Mathematics teaching and Learning, (pp. 334-370). New York: MacMillan.
- Solso, R. dkk. (2008). *Psikologi Kognitif*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Susandi, A. D. & (2017). *Proses Berpikir Dalam Memecahkan Masalah Logika Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Independent Dan Field Dependen*. Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 1 (1), hlm. 93-112.
- Tall, D. (2004). *Thinking Through Three Worlds Of Mathematics*. Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 4, hlm. 281-288.
- Tall, D. (2008). *The Transition to Formal Thinking in Mathematics*. Mathematics Education Research Journal, 20 (2), hlm. 5-24.