

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mengutip dari Abraham S Lunchin dan N Lunchin (1973) yang menyatakan: “Apakah matematika itu?” yang dapat dijawab secara berbeda-beda tergantung bilamana pertanyaan itu dijawab, di mana dijawab, siapa yang menjawab, dan apa sajakah yang dipandang termasuk dalam matematika.”

Menjawab pertanyaan “Apakah matematika itu?” tidaklah dapat dengan mudah untuk dijawab dengan satu atau dua kalimat begitu saja, oleh karena itu kita harus berhati-hati. Berbagai pendapat muncul tentang pengertian matematika tersebut, dipandang dari pengetahuan dan pengalaman masing-masing yang berbeda, antara lain mengatakan bahwa matematika itu bahasa simbol; matematika bahasa numerik; matematika adalah bahasa yang menghilangkan sifat kabur, majemuk, dan emosional; matematika adalah metode berpikir logis; matematika adalah sarana berpikir; matematika adalah logika pada masa dewasa; matematika adalah ratunya ilmu dan sekaligus pelayannya; matematika adalah sains mengenai kuantitas dan besaran; matematika adalah suatu sains yang bekerja menarik kesimpulan-kesimpulan yang perlu; matematika adalah sains formal yang murni; matematika adalah sains yang memanipulasi simbol; matematika adalah ilmu tentang bilangan dan ruang; matematika adalah ilmu yang mempelajari hubungan pola, bentuk, dan struktur; matematika adalah ilmu yang abstrak dan deduktif; matematika adalah aktivitas manusia (Suherman, 2004).

Dewanto (2004) menyatakan bahwa matematika adalah suatu kegiatan sosial yang alamiah dalam suatu komunitas matematikawan, yang terlibat dalam pola-pola yang sistematis berdasarkan observasi mempelajari dan mencoba, dan kemudian

Mukhtar , 2013

menentukan prinsip-prinsip keteraturan dari suatu sistem, mendefinisikan secara aksiomatik, teoritik, atau mengabstraksi dunia nyata ke dalam model sebuah sistem. Alat-alat matematika adalah abstraksi, representasi simbolik, dan manipulasi secara simbolik.

Dari definisi di atas yang disampaikan oleh para ahli matematika mengenai definisi matematika, abstraksi dan generalisasi merupakan hal yang penting untuk dikaji secara lebih lanjut.

KTSP (2006:2) juga menyatakan bahwa melatih kemampuan abstraksi dan generalisasi merupakan bagian dari lima tujuan umum mempelajari matematika, yaitu:

- 1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau logaritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah;
- 2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat 'generalisasi' menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika;
- 3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh;
- 4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah;
- 5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Karena kemampuan abstraksi dan generalisasi yaitu secara implisit sudah termuat pada butir 1) dan 2), kemampuan abstraksi dan generalisasi merupakan kemampuan matematika yang harus diperhatikan.

Mukhtar , 2013

Istilah abstraksi dan generalisasi harus mendapatkan perhatian yang berarti oleh para matematikawan dan pendidik matematika, dan abstraksi dan generalisasi masing-masing dapat disebut sebagai proses dan hasil dari proses tersebut (Harel & Tall, 1989). Carolyn dan Jonathan (2010) menyatakan bahwa seorang siswa yang mahir dalam matematika harus mempunyai kemampuan abstraksi dan generalisasi.

Abstraksi pada matematika telah berkembang sangat pesat pada pertengahan abad XX. Seiring dengan perkembangan abstraksi pada matematika adalah generalisasi matematika [Kappel, 2001:3]. Dengan abstraksi dan generalisasi, formalisme matematika menjadi semacam kebutuhan (keharusan) dalam setiap perkembangan matematika (Murtiyasa, 2012).

Berdasarkan pengertian matematika yang disampaikan oleh para ahli matematika, dapat disimpulkan bahwa abstraksi yang terdapat dalam materi pelajaran matematika dapat dikembangkan dari situasi serta mengenali ide-ide matematika yang ada pada situasi tersebut. Termasuk dalam kemampuan abstraksi ini adalah kemampuan untuk membawa persoalan-persoalan yang ada ke dalam model-model matematika. Kemampuan generalisasi yang dipahami secara umum dapat diartikan sebagai penarikan kesimpulan umum atas sejumlah contoh atau data khusus yang diberikan.

Selama beberapa tahun terakhir para peneliti telah mengembangkan teori untuk menganalisis proses-proses abstraksi. Para penulis menganggap abstraksi sebagai aktivitas budaya yang mengarah kepada pembentukan makna baru ketika mengorganisasikan dan merestrukturisasi kembali pengetahuan matematika ke dalam struktur baru. Proses abstraksi terjadi karena kebutuhan atau motif (Hershkowitz, Schwarz, dan Dreyfus 2001).

Menurut Cox (2003) salah satu kekuatan terbesar dan keindahan pada matematika adalah abstraksi. Abstraksi merupakan proses fundamental dalam matematika (Ferrari, 2003). Pengertian yang disampaikan oleh Dewanto (2004) lebih menitikberatkan kepada abstraksi. Sejalan dengan itu menurut Peretz dkk (2003) menyatakan bahwa inti dari matematika yaitu abstraksi dan mengabstraksi konsep.

Mukhtar , 2013

Hal yang sama juga diutarakan oleh Monaghan dan Ozmantar (2004) yang menyatakan bahwa abstraksi adalah isu-isu penting dalam matematika pendidikan. Kemudian Dena (1963), Piaget (1970) dan Skemp (1986) menyatakan bahwa masalah abstraksi telah menarik perhatian banyak pendidik. Masih banyak lagi pernyataan dari para matematikawan dan pendidik matematika yang menyatakan bahwa inti dari matematika adalah abstraksi. Pengertian generalisasi digunakan baik di dalam matematika maupun di luar matematika, artinya pengertian generalisasi dipakai dalam konteks yang lebih luas (Harel, & Tall, 1989). Kajian terhadap generalisasi pada kurikulum matematika di sekolah-sekolah telah menjadikan perhatian dari peneliti yang dilakukan selama bertahun-tahun. Mereka telah membuat beberapa upaya untuk menyelidiki tahap atau tingkat dalam pengembangan yang difokuskan pada kemampuan siswa untuk menggeneralisasi (Juan Antonio García-Cruz & Antonio Martín, 1998). Menurut (Zazkis, Liljedahl, dan Chernoff, 2008) menyatakan bahwa pembelajaran mengenai generalisasi sudah dianggap penting sejak masa lalu. Hal yang sama disampaikan oleh Davidov (1972/1990 : 10) menyatakan bahwa generalisasi dapat mengembangkan kemampuan anak dan itu harus dianggap sebagai salah satu tujuan utama dari pembelajaran sekolah". Selanjutnya, Mason (1996 : 65) menyatakan bahwa generalisasi adalah detak jantung atau napas dari matematika. Jika guru tidak menyadari pentingnya dari generalisasi, dan tidak membiasakan siswa untuk belajar dan berlatih terhadap generalisasi, proses berpikir matematika tidak akan pernah terjadi". Kalaupun generalisasi itu penting dan merupakan pusat dalam melakukan matematika (*doing math*), bahwa generalisasi matematika kenyataan merupakan tugas yang menantang (sulit) bagi banyak pelajar (Bills, Ainley & Wilson, 2006 ; Lee, 1996 , Stacey, 1989 ; Stacey & Mc Gregor, 2001 ; Becker & Rivera, 2005).

Menurut Dorfler (1991, hal 63) generalisasi bisa disebut sebagai “objek yang berarti proses berpikir dan komunikasi”. Karena pentingnya generalisasi dalam

Mukhtar , 2013

aktivitas matematika maka para ahli membagi ke dalam berbagai jenis generalisasi (Zazkis & Liljedahl, 2002) yang akan dikaji pada sub bab selanjutnya.

Generalisasi menurut Shurter dan Pierce dalam (Sumarmo, 1987) adalah proses penalaran berdasarkan pemeriksaan hal secukupnya, kemudian memperoleh kesimpulan untuk semuanya atau sebagian besar hal-hal tadi. Hal itu sejalan dengan pendapat Mundiri (2010) yang menyatakan bahwa generalisasi sebagai proses penalaran yang bertolak dari sejumlah fenomena individu menuju kesimpulan umum yang mengikat seluruh fenomena sejenis dengan fenomena individual yang diselidiki. Dengan begitu hukum yang disimpulkan dari fenomena yang diselidiki berlaku bagi fenomena sejenis yang belum diselidiki (Yuni, 2010).

Pernyataan yang sama disampaikan oleh Hudoyo (1988: 76) menyatakan bahwa, berpikir matematika merupakan kegiatan mental, yang dalam prosesnya menggunakan generalisasi. Lebih jauh Hudoyo (2001: 82) menjelaskan bahwa proses generalisasi juga merupakan aspek atau bagian esensial dari berpikir matematika. Berkaitan dengan pentingnya generalisasi dalam matematika, NCTM (2000: 262) merekomendasikan bahwa tujuan pembelajaran penalaran pada kelas 6 sampai kelas 8 adalah agar siswa: 1) Menguji pola dan struktur untuk mendeteksi keteraturan; 2) Merumuskan generalisasi dan konjektur; dan 3) Membuat dan mengevaluasi argumen matematika (Dahiana, 2010).

Kondisi yang terjadi saat ini, kemampuan berpikir matematis siswa di Indonesia belum berkembang secara optimal dan masih tergolong rendah. Hal ini berarti peningkatan dan pengembangan mutu pembelajaran matematika harus menjadi prioritas dan mutlak dilakukan. Fakta yang dapat dijadikan indikator masih rendahnya mutu pembelajaran matematika di Indonesia, khususnya kemampuan berpikir matematis siswa yang belum optimal adalah data hasil studi *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* dan *Programme for International Student Assessment (PISA)* (Rahman, 2012).

Mukhtar , 2013

Studi TIMSS yang diselenggarakan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA), merupakan sebuah asosiasi internasional untuk menilai prestasi dalam pendidikan, diketahui bahwa data hasil survei TIMSS tahun 2007, peringkat belajar matematika siswa kelas VIII Indonesia pada urutan ke-36 dari 49 negara yang turut berpartisipasi. Nilai rerata siswa Indonesia berada di bawah rerata internasional. Indonesia hanya memperoleh nilai rerata 397, sedangkan nilai rerata skala internasional adalah 500 (Balitbang, 2011). Selama keikutsertaan Indonesia dalam TIMSS, peringkat belajar matematika siswa Indonesia tidak ada perubahan yang berarti dan selalu menduduki urutan 10 besar terbawah di antara negara-negara peserta lainnya (Rahman, 2012).

Laporan analisis studi PISA tidak jauh berbeda dengan hasil TIMSS. PISA yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD), pada tahun 2009 menyimpulkan bahwa literasi matematis siswa di Indonesia pada peringkat ke-61 dari 65 negara yang turut berpartisipasi. Skor rerata literasi matematis internasional adalah 500, sedangkan Indonesia hanya memperoleh skor rerata 371 (Balitbang, 2011). Bila dibandingkan dengan hasil laporan PISA selama keikutsertaan Indonesia, skor rerata yang diperoleh siswa Indonesia pada tahun 2009 merupakan skor yang paling rendah (Rahman, 2012).

Laporan TIMSS dan PISA di atas merupakan salah satu indikator yang menunjukkan bahwa hasil pembelajaran kemampuan abstraksi dan generalisasi matematis siswa Indonesia masih rendah. Menurut Anggraini (2010) rendahnya hasil pembelajaran matematika di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor penyebabnya, berkaitan dengan pembelajaran yang diselenggarakan guru di sekolah. Menurut Widdiharto (2004) dan Tahmir (2007) dalam Anggraini (2010) menyatakan bahwa pembelajaran di Sekolah Menengah Pertama (SMP) cenderung *text book oriented* dan masih didominasi dengan pembelajaran yang terpusat pada guru. Kebanyakan guru dalam mengajar masih kurang mempertimbangkan tingkat kognitif siswa yang disesuaikan dengan perkembangan usianya.

Mukhtar , 2013

Banyak alternatif yang bisa dilakukan agar penyajian materi pelajaran dapat lebih menarik. Salah satu alternatif tersebut adalah dengan menggunakan metafora. Dengan metafora siswa dapat lebih memahami dan memaknai matematika tidak sekadar menghafal rumus. Metafora yang diberikan dapat berupa cerita-cerita sukses, perumpamaan-perumpamaan atau stimulasi. Setelah pembelajaran siswa diharapkan memiliki wawasan yang lebih baik tentang kehidupan nyata yang akan dilaluinya kelak, sehingga motivasi mereka untuk lebih sungguh-sungguh dalam memahami pelajaran matematika dapat ditingkatkan (Neni, 2010).

Menurut (Mish, 1991) dalam (Groth & Bergner, 2005) metafora dapat didefinisikan sebagai, "Sebuah kiasan terhadap kata atau frase yang menunjukkan satu jenis obyek atau ide yang digunakan di tempat lain untuk menunjukkan rupa atau analogi antara keduanya.

Menurut Andrade (2004) bahwa selama dekade terakhir kegiatan penelitian terhadap metafora telah dilakukan secara progresif, terlihat dari Araya, 2000; Bills, 2003; Edward, 2005; English, 1997; Ferrara, 2003; Johnson & Lakoff, 2003; Lakoff & Núñez, 2000; Parzysz et al, 2003; Pouilloux, 2004; Presmeg, 1997; Seitz, 2001; Sfard, 1994, 1997, dan banyak lainnya.

Pernyataan di atas juga sejalan dengan apa yang diungkapkan oleh Lakoff dan Johnson (1980) bahwa sejak awal tahun delapan puluhan penelitian terhadap metafora telah dipertimbangkan kembali sebagai pentingnya komponen berpikir.

Menurut DePorter, Reardon, dan Nourie dalam (Maulana, 2008). penyajian materi dengan metafora dalam pembelajaran memiliki peranan penting untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa, karena penyajian metafora membawa siswa ke dalam suasana yang penuh kegembiraan dan keharuan, sehingga menciptakan kegembiraan serta pemaknaan dalam proses belajar selanjutnya (Neni, 2010). Hal yang sama diungkapkan oleh Presmeg (1992) menyatakan bahwa metafora secara pribadi dapat mempengaruhi perilaku pemecahan masalah, sehingga

Mukhtar , 2013

pernyataan Presmeg (1992) dapat mempengaruhi perilaku pemecahan masalah menuju ke arah yang lebih baik.

Dalam beberapa tahun terakhir, beberapa penulis (Font & Acevedo 2003; Johnson, 1987; Lakoff & Núñez, 2000; Leino & Drakenberg, 1993; Núñez, 2000, Presmeg, 1992, 1997; Sfard, 1994, 1997) telah menunjukkan bahwa metafora mempunyai peranan penting dalam pembelajaran dan pengajaran matematika. Menurut Lakoff dan Núñez (2000), metafora menghasilkan konsep yang berhubungan antara sumber domain dan domain target dengan memetakan dan menarik kesimpulan dari sumber ke target domain. Karena metafora menyatukan berbagai indra, indera tersebut sangat penting bagi manusia dalam membangun pengertian untuk entitas matematika "... sebagian besar yang paling dasar, serta yang paling canggih pada ide matematika adalah metafora di alam "(Lakoff dan Núñez, hal 364).

Meskipun konsep metafora dapat secara langsung disampaikan, tetapi pada ruang kelas guru yang menggunakan metafora, sengaja atau tidak, harus berusaha menjelaskan terlebih dahulu mengenai subjek matematika kepada siswa supaya menjadi lebih jelas dengan bertujuan untuk memberikan pemahaman terhadap siswa (Frant, Acevedo, dan Font, 2004).

Carreira (dalam Hendriana, 2010) memberikan gambaran bahwa menemukan hubungan antara matematika dan fenomena nyata adalah sebuah proses dan usaha memainkan model yang penting. Model matematika merupakan rangkuman sejumlah konsep matematika dan rangkuman sejumlah interpretasi yang memerlukan interpretasi kuat. Diperlukan proses integratif antara model dan aplikasi matematika dalam pembelajaran di kelas dan seluruh aktivitas diharapkan mempunyai pengaruh positif pada belajar matematika sehingga belajar matematika menjadi bermakna.

Carreira (dalam Hendriana, 2010) konsep berpikir yang menekankan pada kemampuan menghubungkan ide matematika dan fenomena yang ada adalah *metaphorical thinking*. Setiap deskripsi dari matematika membawa sebuah perubahan

Mukhtar , 2013

dan sejumlah asumsi yang dinyatakan dalam model. Setiap deskripsi dari matematika membawa sebuah perubahan dan sejumlah asumsi yang dinyatakan dalam model. Model ini akan berceritera banyak jika didukung oleh kemampuan interpretasi pembacanya.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis terdorong untuk melaksanakan penelitian dalam upaya untuk meningkatkan kemampuan abstraksi dan generalisasi matematis siswa SMP melalui pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka permasalahannya:

1. Apakah peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* berbeda dengan kemampuan abstraksi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional?
2. Apakah peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau dari kategori KAM siswa (tinggi, sedang, dan rendah)?
3. Apakah peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa berbeda antar kategori KAM dengan pendekatan pembelajaran *metaphorical thinking*?
4. Apakah peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa berbeda antar kategori KAM dengan pendekatan pembelajaran konvensional?
5. Apakah terdapat interaksi antara faktor pendekatan pembelajaran dan kategori KAM terhadap kemampuan abstraksi matematis siswa?
6. Apakah peningkatan kemampuan generalisasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* berbeda daripada siswa

Mukhtar , 2013

yang memperoleh pembelajaran secara konvensional ditinjau dari keseluruhan siswa?

7. Apakah peningkatan kemampuan generalisasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran geometri secara konvensional ditinjau dari kategori KAM siswa (tinggi, sedang, dan rendah)?
8. Apakah peningkatan kemampuan generalisasi matematis siswa berbeda antar kategori KAM dengan pendekatan pembelajaran *metaphorical thinking*?
9. Apakah peningkatan kemampuan generalisasi matematis siswa berbeda antar kategori KAM dengan pendekatan pembelajaran konvensional?
10. Apakah terdapat interaksi antara faktor pendekatan pembelajaran dan KAM terhadap kemampuan generalisasi matematis siswa?
11. Bagaimana tanggapan siswa terhadap pelajaran matematika, terhadap pembelajaran matematika dengan pendekatan *metaphorical thinking*, terhadap abstraksi, dan generalisasi matematis?

C. Tujuan Penelitian

Pada dasarnya, tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan jawaban dari rumusan masalah di atas. Secara rinci, tujuan penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* berbeda dengan kemampuan abstraksi matematis siswa dengan pembelajaran konvensional
2. Mengetahui apakah peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau dari kategori KAM siswa (tinggi, sedang, dan rendah).

Mukhtar , 2013

3. Mengetahui apakah peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa berbeda antar kategori KAM dengan pendekatan pembelajaran *metaphorical thinking*.
4. Mengetahui apakah peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa berbeda antar kategori KAM dengan pendekatan pembelajaran konvensional.
5. Mengetahui apakah terdapat interaksi antara faktor pendekatan pembelajaran dan kategori KAM terhadap kemampuan abstraksi matematis siswa.
6. Mengetahui apakah peningkatan kemampuan generalisasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* berbeda daripada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional ditinjau dari keseluruhan siswa.
7. Mengetahui apakah peningkatan kemampuan generalisasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran geometri secara konvensional ditinjau dari kategori KAM siswa (tinggi, sedang, dan rendah).
8. Mengetahui apakah peningkatan kemampuan generalisasi matematis siswa berbeda antar kategori KAM dengan pendekatan pembelajaran *metaphorical thinking*.
9. Mengetahui apakah peningkatan kemampuan generalisasi matematis siswa berbeda antar kategori KAM dengan pendekatan pembelajaran konvensional.
10. Mengetahui apakah terdapat interaksi antara faktor pendekatan pembelajaran dan KAM terhadap kemampuan generalisasi matematis siswa.
11. Menelaah tanggapan siswa terhadap pelajaran matematika, terhadap pembelajaran matematika dengan pendekatan *metaphorical thinking*, terhadap abstraksi, dan generalisasi matematis.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberi masukan yang berarti bagi kegiatan pembelajaran di kelas, khususnya dalam usaha meningkatkan kemampuan abstraksi dan generalisasi

Mukhtar , 2013

matematis siswa, kemudian lebih memahami model pendekatan pembelajaran *metaphorical thinking*. Adapun manfaat dari penelitian ini dapat dirinci sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah ilmu, khususnya dalam bidang pendidikan mengenai kemampuan abstraksi dan generalisasi matematis, dan model pembelajaran *metaphorical thinking* pada siswa.

2. Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini adalah:

1. Pihak sekolah dapat mengetahui kemampuan abstraksi dan generalisasi matematis pada siswa. Hal ini berguna dalam memberikan pembinaan pada siswa dalam mengembangkan kemampuan abstraksi dan generalisasi matematis siswa lebih baik.
2. Penelitian ini berguna sebagai input bagi siswa tentang kemampuan abstraksi dan generalisasi matematis, sehingga diharapkan dapat dimanfaatkan dalam pengembangan diri siswa terutama dalam meningkatkan kemampuan abstraksi dan generalisasi matematis siswa lebih baik.

E. Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *metaphorical thinking* yang diberikan pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional diberikan pada kelas kontrol, sedangkan kemampuan abstraksi dan generalisasi matematis siswa sebagai variabel terikat.

Mukhtar , 2013

F. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi perbedaan pendapat mengenai hal-hal yang dimaksudkan dalam penelitian ini, diperlukan definisi operasional sebagai berikut:

1. Kemampuan *abstraksi matematika* adalah suatu proses pembentukan konsep berupa objek-objek matematika yang bersifat abstrak melalui serangkaian aktivitas pengorganisasian ulang pengetahuan-pengetahuan matematis yang sudah dikonstruksi sebelumnya menjadi suatu struktur yang baru, aktivitas-aktivitas ini adalah:
 - a. Mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengalaman langsung.
 - b. Mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasi atau diimajinasikan
 - c. Merepresentasikan gagasan matematika dalam bahasa dan simbol-simbol matematika
 - d. Melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau dekontekstualisasi dengan kata lain idealisasi
 - e. Membuat hubungan antarproses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru
 - f. Mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai
 - g. Melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak
2. Kemampuan *generalisasi matematika* yaitu kemampuan proses penarikan kesimpulan dengan memeriksa keadaan khusus menuju kesimpulan umum. Penalaran tersebut mencakup pengamatan contoh-contoh khusus dan menemukan sebuah pola. Adapun indikator kemampuan generalisasi dalam penelitian ini adalah:
 - a. *Perception of generality*, atau dapat mengenal sebuah pola;
 - b. *Expresion of generality*, atau mampu menguraikan sebuah aturan/pola, baik secara numerik maupun verbal;
 - c. *Symbolic expression of generality*, atau menghasilkan sebuah aturan dan pola umum;

Mukhtar , 2013

- d. *Manipulation of generality*, atau mampu menerapkan aturan/pola dari berbagai persoalan.
3. Pendekatan *Metaphorical thinking* adalah pendekatan pembelajaran untuk memahami, menjelaskan dan mengkomunikasikan konsep-konsep abstrak menjadi hal yang lebih konkrit dengan membandingkan dua hal atau lebih yang berbeda makna baik yang berhubungan maupun tidak berhubungan
4. Pendapat (respon) siswa adalah tanggapan siswa yang menunjukkan kecenderungan siswa untuk merespon positif atau negatif tentang pelajaran matematika.
5. Pembelajaran konvensional adalah kegiatan pembelajaran yang biasa dilakukan di sekolah dengan kecenderungan berpusat pada guru (*teacher-centered*). Dalam pembelajaran konvensional, guru lebih mendominasi kegiatan pembelajaran dengan ceramah untuk menjelaskan konsep/materi pada bahan ajar dan menjelaskan prosedur penyelesaian soal-soal latihan.

Mukhtar , 2013