

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Analisis Kemampuan Berpikir

Mencoba untuk memahami dan membedakan antara orang dan bagaimana cara mereka berpikir, telah menjadikan arus perubahan, terutama dengan adanya perkembangan teknologi baru, menjadikan kita diharapkan untuk melakukan segala sesuatu lebih cepat, termasuk dalam hal berpikir.

Kemajuan teknologi telah mengharuskan kita mampu untuk dapat berpikir cepat, responsif, dan sangat detektif. Untuk memahami beberapa gaya berpikir yang berbeda kita membutuhkan sesuatu yang jarang diajarkan secara efektif, baik di sekolah atau di tempat kerja. *Think smart* telah banyak dikembangkan dan diajarkan untuk memahami beberapa cara berbeda bagi seseorang berpikir secara efektif. Namun dalam kenyataan yang riil, *Think Smart* hanya menjadi sebuah pajangan dalam museum otak kita. Melimpahnya motivator dan buku-bukunya, cenderung menata individu pada sebuah angan-angan. Hanya mereka yang menyukai motivator dan buku-bukunya yang mampu termotivasi, sedangkan individu-individu di luar itu sangat jarang tersentuh. Wibioso, Amri Gunawan (2011: 1-2) berpendapat bahwa “berpikir adalah memahami tingkat preferensi yang kita butuhkan atau paling kita kehendaki”. Berpikir tidak mengukur kemampuan kita dalam

cara berpikir, meskipun mungkin saja benar bahwa kita adalah individu yang secara alami paling efektif dalam cara berpikir. Perbedaan antara tingkat preferensi dibanding tingkat kemampuan adalah salah satu yang penting, Wibisono Gunawan Amri, (2011: 7-9) mengatakan:

Contoh tentang hasil sebuah skor atau nilai ulangan pada seorang pelajar, secara umum orang menganggap bahwa pelajar yang mendapatkan skor atau nilai tertinggi adalah yang berpikir dan pasti memperoleh kesuksesan. Namun hal ini sebenarnya merupakan kesalahan umum dalam mengartikan berpikir dan meraih kesuksesan. Bagaimana mungkin berpikir dapat diasumsikan dengan hanya meraih skor yang tinggi. Coba kita lihat terlebih dahulu bagaimana pelajar tersebut melakukan interaksi dalam dinamika perilaku sehari-hari.

Salah satu kesalahan pun sering terjadi bahwa pada akhirnya guru selalu menganggap bahwa siswa yang memiliki skor pencapaian nilai yang besar itu adalah siswa yang memiliki tingkat kemampuan berpikir yang tinggi, padahal ada sesuatu yang tidak guru ketahui salah satunya interaksi yang dilakukan siswa ketika di dalam kelas pada saat melakukan proses pembelajaran yang itu sangat dirasa penting untuk diketahui oleh guru.

Glass dan, Holyoak *et. aln* (Suharnan, 2005:280) berpendapat bahwa berpikir dapat didefinisikan sebagai “proses menghasilkan representasi mental yang baru melalui transformasi informasi yang melibatkan interaksi secara kompleks antara atribut-atribut mental seperti penilaian, abstraksi, penalaran, imajinasi, dan pemecahan masalah”.

Dari pernyataan tersebut bahwa berpikir merupakan kegiatan yang dilakukan secara individu. Dengan adanya proses representasi mental bisa

menggambarkan suatu keadaan dari apa yang sudah direncanakan, itu merupakan hasil dari sebuah proses berpikir. Dari imajinasi yang muncul bahkan sampai dengan proses pemecahan masalah yang dilakukan itu bisa menggambarkan kondisi belajar siswa seperti apa bahkan bukan hanya dalam lingkungan kecil seperti kelas atau sekolah tetapi kehidupan sehari-hari pun itu adalah gambaran yang nyata.

Proses berpikir secara normal menurut Mayer dalam Solso (Suharnan, 2005: 281) akan meliputi tiga komponen pokok sebagai berikut:

Pertama, berpikir adalah aktivitas kognitif yang terjadi di dalam mental atau pikiran seseorang, tidak tampak, tetapi dapat disimpulkan berdasarkan perilaku yang tampak. Contoh, seorang pemain catur memperlihatkan proses berpikirnya melalui gerakan-gerakan yang dilakukan di atas papan catur.

Kedua, berpikir merupakan suatu proses yang melibatkan beberapa manipulasi pengetahuan di dalam sistem kognitif. Pengetahuan yang pernah dimiliki (tersimpan dalam ingatan) digabungkan dengan informasi sekarang sehingga mengubah pengetahuan seseorang mengenai situasi yang sedang dihadapi.

Ketiga, aktivitasberpikir diarahkan untuk menghasilkan pemecahan masalah. Sebagaimana seorang pemain catur, setiap langkah yang dilakukannya diarahkan untuk memenangkan suatu permainan. Meski tidak semua langkah yang dilakukan itu berhasil, namun secara umum di dalam pikirannya semua langkah di arahkan pada suatu pemecahan.

Dari pendapat diatas, bahwa proses pembelajaran yang dilakukan oleh siswa dapat mengakibatkan terbentuknya pengetahuan dan kemampuan masing-masing. Itu terlihat bahwa dalam proses pembelajaran penting sekali terjadinya interaksi terhadap siswa baik dengan dirinya, teman ataupun guru. Proses interaksi yang terjadi antara individu dan lingkungan dapat memicu kemampuan berpikir siswa.

2. Berpikir Matematis

Terdapat beberapa istilah yang berkaitan dengan berpikir matematik, antara lain kemampuan matematik, keterampilan matematik, melaksanakan proses matematik, dan tugas matematik. Tiga istilah pertama mempunyai deskripsi yang hampir serupa yang di dalamnya memuat kegiatan didalam otak yang tidak dapat diamati prosesnya, namun dapat dianalisis hasil kegiatannya. Secara umum berpikir matematis diartikan sebagai melaksanakan kegiatan atau proses matematika atau tugas matematika.

Menurut Utari, Sumarmo (2014: 19), berdasarkan jenisnya berpikir matematis diklasifikasikan dalam kompetensi utama dengan indikator sebagai berikut:

1. Pemahaman Matematik

Secara umum indikator pemahaman matematika meliputi; mengenal, memahami, dan menerapkan konsep, prosedur, prinsip dan idea matematika yang diklasifikasikan dalam beberapa tahap pemahaman matematika sebagai berikut:

- a.) Pemahaman mekanikal (Polya, dalam sumarmo, 1987) setara dengan pemahaman komputasional (Pollatasek, dalam sumarmo, 1987), setara dengan pemahaman instrumental (Skemp, dalam sumarmo, 1987) yang dicirikan dengan mengingat dan menerapkan rumus secara rutin dan menghitung secara sederhana.
- b.) Pemahaman induktif menerapkan rumus atau konsep dalam kasus sederhana atau dalam kasus serupa.
- c.) Pemahaman rasional setara dengan fungsional, setara dengan relasional, yang meliputi: membuktikan kebenaran suatu rumus dan teorema, mengaitkan suatu konsep/ prinsip

dengan konsep/ prinsip lainnya, dan menyadari proses yang dikerjakannya.

- d.) Pemahaman intuitif memperkirakan kebenaran dengan pasti sebelum menganalisis lebih lanjut.

2. Pemecahan Masalah Matematik

Pemecahan masalah matematik mempunyai dua makna yaitu:

- a) Pemecahan masalah sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk menemukan kembali dalam memahami materi, konsep, prinsip matematika dan menyelesaikan masalah.
- b) Pemecahan masalah sebagai kegiatan yang meliputi:
 - Mengidentifikasi kecukupan data untuk memecahkan masalah
 - Membuat model matematik dari suatu masalah dan menyelesaikannya
 - Memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika dan atau diluar matematika
 - Menjelaskan dan menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban
 - Menerapkan matematika secara bermakna

3. Penalaran Matematik

Secara garis besar penalaran dapat digolongkan dalam dua jenis yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif diartikan sebagai penarikan kesimpulan yang bersifat umum atau khusus berdasarkan data yang teramati. Nilai kebenaran dalam penalaran induktif dapat bersifat benar atau salah. Beberapa kegiatan di antaranya:

- a.) Transduktif: menarik kesimpulan dari satu kasus atau sifat khusus yang satu diterapkan pada yang kasus khusus lainnya
- b.) Analogi: penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati
- c.) Memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan interpolasi dan ekstrapolasi
- d.) Memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada
- e.) Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi dan menyusun konjektur

4. Penalaran Deduktif

Penalaran deduktif adalah penarikan kesimpulan berdasarkan aturan yang disepakati. Nilai kebenaran pada penalaran deduktif adalah mutlak benar, atau salah satu atau tidak keduanya. Beberapa kegiatan di antaranya :

- Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu
- Menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, membuktikan, dan menyusun argumen yang valid
- Menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematika

5. Koneksi Matematik

Kegiatan yang tergolong pada koneksi matematik diantaranya adalah :

- Mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur
- Memahami hubungan antar topik matematika
- Menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari
- Memahami representasi ekuivalen suatu konsep
- Mencari hubungan satu prosedur dengan prosedur lainnya
- Menerapkan hubungan antar topik matematika

6. Komunikasi Matematik

Kegiatan yang tergolong pada komunikasi matematik diantaranya adalah:

- Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, idea, atau model matematika
- Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan
- Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika
- Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis
- Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

Berdasarkan apa yang dipaparkan oleh Sumarmo Utari bahwa proses berpikir matematis terdiri dari 6 tahapan pelaksanaan, proses

tersebut yang akan memperlihatkan sejauh mana proses berpikir siswa ketika menyelesaikan soal matematika, sehingga guru dapat mengetahui dengan mudah bagaimana proses pengerjaan yang dilakukan oleh siswa yang memengaruhi kemampuan berpikirnya.

Stacey, 2010 (Primasatya, Nurita dalam Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Calon Guru Sekolah Dasar Menyelesaikan Masalah Matematika, 2016: 50-57) berpendapat “berpikir matematis sendiri merupakan kegiatan individu yang berdasarkan pada pengalaman pribadi dan dapat pula berfokus pada pengasosiasian ide pokok yang dimiliki. Pengasosiasian ide-ide tersebut tentunya akan berkaitan dengan pengajuan pertanyaan terkait dengan apa yang diketahui, apa yang diinginkan, dan bagaimana menyelesaikannya.

Selanjutnya Stacey (2010: 1-8) juga menuliskan proses yang dilakukan seseorang dalam berpikir matematis yaitu:

1.) Specializing

In this case the process being emphasized is specializing which means turning to examples to learn about the question. The examples you choose are special in the sense that they are particular instances of a more general situation in the question. Secondly, being stuck is a natural state of affairs, and something can usually be done about it. Here, the something being suggested is specializing. This is a simple technique which everyone can use, and when people find themselves unable to proceed with a question.

Dalam hal ini proses yang ditekankan adalah spesialisasi yang berarti memberikan contoh untuk belajar tentang pertanyaan. Contoh-contoh dari pertanyaan yang dibuat merupakan contoh yang khusus dalam arti bahwa pertanyaan tersebut menggambarkan situasi yang lebih umum.

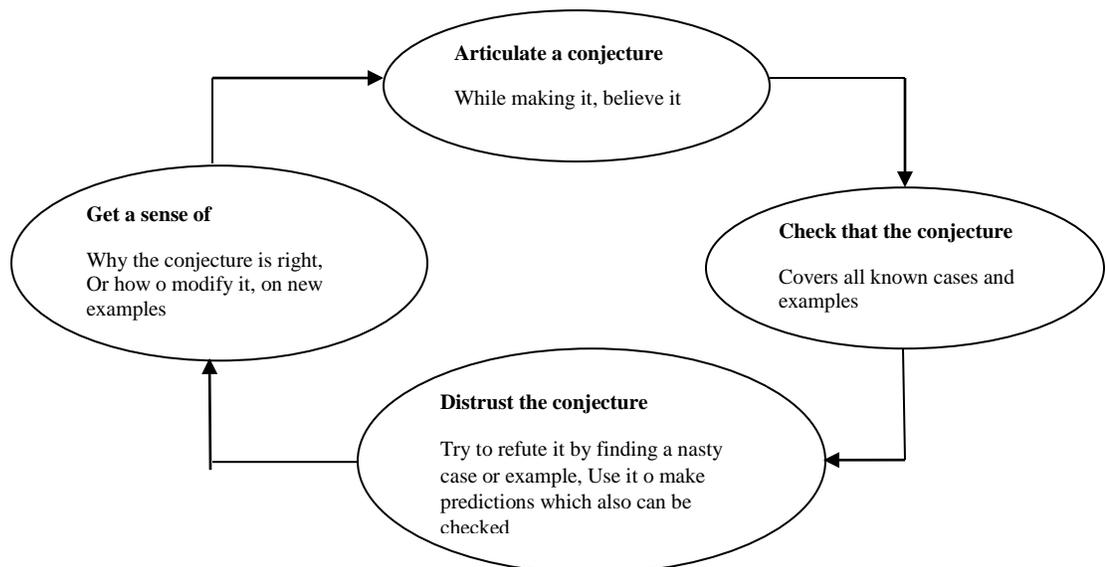
2.) Generalizing

In the discussion of specializing, it was impossible to avoid the other side of the coin, the process of generalizing: moving from a few instances to making guesses about a wide class of cases. Generalizations are the life-blood of mathematics. Whereas specific results may in themselves be useful, the characteristically mathematical result is the general one. Generalizing starts when you sense an underlying pattern, even if you cannot articulate it. After the warehouse calculations had been carried out for a few prices I noticed that, in each case, the order of calculation did not affect the result. This is an underlying pattern, the generalization.

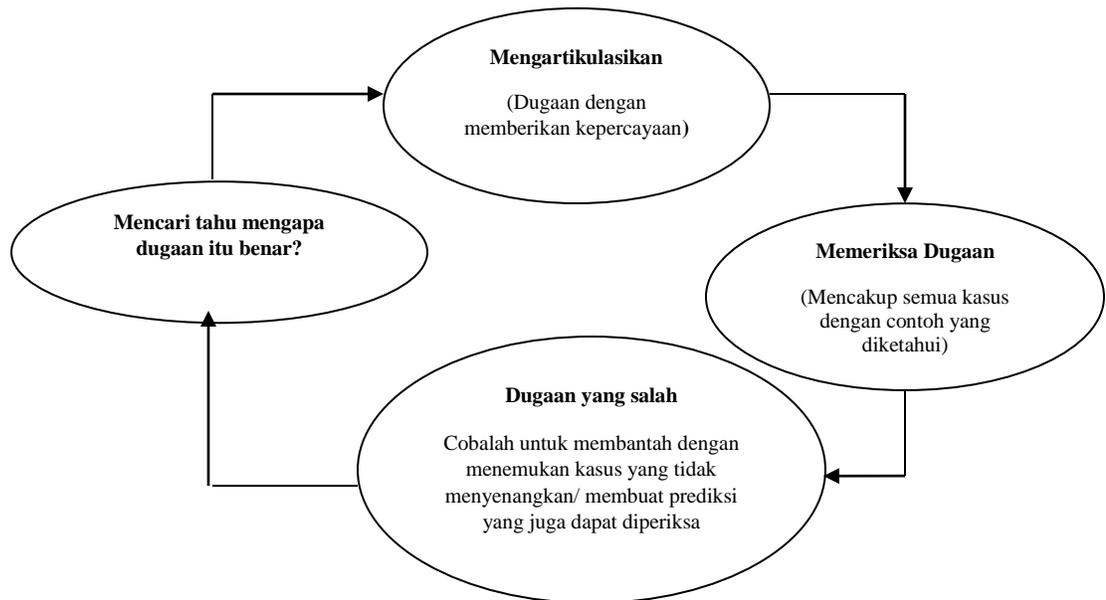
Dalam diskusi tentang spesialisasi dapat disimpulkan bahwa harus mampu mengambil inti sari dalam sebuah pertanyaan. Dari beberapa contoh pertanyaan yang dibuat akan semakin banyak permohonan tentang berbagai macam kasus. Generalisasi adalah darah kehidupan matematika, jika hal spesifik telah ditemukan maka itu akan berpengaruh pada penemuan pola apa yang akan digunakan walaupun tidak mampu mengartikulasikannya. Dalam setiap kasus yang sama urutan perhitungan akan seperti itu, dan ini pola dasar dari generalisasi.

3.) Conjecturing

A conjecture is a statement which appears reasonable, but whose truth has not been established. In other words, it has not been convincingly justified and yet it is not known to be contradicted by any examples, nor is known to have any consequences which are false. Conjecturing can be pictured as a cyclic process:



Memberikan dugaan terhadap pertanyaan yang dihadirkan, seperti siklus dibawah ini,



4.) *Convincing*

Convincing is argument that stands up to scrutiny. What is needed is not simply examples, but some reason, some underlying pattern or structure around which to frame an argument.

Meyakinkan adalah membuat argumentasi yang memberikan dukungan pada jawaban yang dibuat, bukan hanya contoh tetapi beberapa alasan/ pola atau struktur yang mendasari untuk memberikan bingkai terhadap argumen yang dibuat.

Selanjutnya, indikator yang disusun didasarkan pada 4 proses berpikir matematis yang dikemukakan oleh Stacey. Indikator tersebut dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Indikator Berpikir Matematis

Proses Berpikir Matematis	Indikator	No
Specializing (menghususkan)	Mengidentifikasi masalah	1
	Menyusun dan mencoba berbagai strategi yang mungkin	2
Generalizing (mengeneralisasi)	Merefleksi ide/ gagasan yang dibuat	3
	Memperluas cakupan hasil yang dibuat	4
Conjecturing (menduga)	Menganalogikan pada kasus yang sejenis	5
Convincing (meyakinkan)	Mencari alasan mengapa hasil yang diperoleh bisa muncul	6
	Membentuk suatu pola dari hasil yang diperoleh	7
	Membuat kebalikan dari pola yang dibentuk	8

Proses berpikir matematis yang dikemukakan oleh Stacey (2010) ini bersifat hirarki sehingga tidak dapat berjalan mundur atau maupun meloncat-loncat. Contohnya, jika seseorang telah memiliki kemampuan

specializing dan generalizing, namun kemampuan conjecturing belum muncul, maka kemampuan dalam convincing pun tidak akan muncul. Hal ini berdampak juga pada indikator yang telah disusun.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan kemampuan berpikir pada pembelajaran matematika, diantaranya sebagai berikut.

Penelitian dengan judul “Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama” tahun 2007 oleh Tatang Herman upaya meningkatkan pemahaman dan pemaknaan siswa dalam belajar matematika. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan tiga faktor yaitu kualifikasi sekolah, kemampuan matematika siswa, dan kemampuan gender. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan pemberian tes 1, tes 2, dan tes G (gabungan tes 1 dan 2) yang dibantu dengan pembelajaran berbasis masalah siswa mengalami peningkatan. Peningkatan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa dari sekolah kualifikasi baik dan cukup, lebih signifikan dibandingkan dengan siswa dari sekolah kualifikasi kurang.

Penelitian tentang kemampuan berpikir dengan judul “Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah *Open-Ended*” oleh Sri Hastui Noer tahun 2011 dengan subjek sampel adalah siswa kelas VIII (SMPN 4 Bandar Lampung) dalam

pembelajaran matematika berbasis masalah artinya pembelajaran dimulai dengan masalah yang harus dipecahkan. Masalah dimunculkan hingga akhirnya siswa harus menginterpretasi masalah, mengumpulkan informasi, mengevaluasi dan mempersentasikan solusinya. Sampel ditemukan dengan menggunakan random sampling, untuk memilih satu sekolah peringkat tinggi dan sedang. Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan tahapan tes satu dan dua, tiap-tiap kelompok mengalami peningkatan.

Kemampuan berpikir kreatif siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah *open-ended* lebih daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada pembelajaran berbasis masalah *open-ended* terkategori peningkatan sedang.

C. Kerangka Teoretis

Berpikir merupakan kemampuan siswa yang sangat penting untuk dikembangkan, guru diharapkan mampu merealisasikan pembelajaran yang mengembangkan kemampuan berpikir pada siswa. Kemampuan berpikir merupakan yang harus dimiliki dan dikembangkan oleh semua orang. Siswa juga perlu memiliki kemampuan berpikir ini agar dapat digunakan dalam mengambil keputusan di kehidupan sehari-hari. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir akan mampu menelaah permasalahan

yang dihadapi, mencari dan memilih penyelesaian yang tepat, logis, dan bermanfaat.

Proses berpikir sesungguhnya memiliki hubungan erat dengan matematika, seperti yang tercantum dalam standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah, seperti Badan Standar Nasional Pendidikan menyebutkan “Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi moderen, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia“. Untuk itu matematika perlu difungsikan sebagai wahana menumbuhkembangkan kecerdasan, keterampilan dan membentuk pribadi siswa.

Secara umum berpikir matematis diartikan sebagai melaksanakan kegiatan atau proses matematika. Terdapat beberapa istilah yang berkaitan dengan berpikir matematik, antara lain kemampuan matematik, keterampilan matematik, melaksanakan proses matematik, dan tugas matematik. Berpikir matematis sendiri merupakan kegiatan individu yang berdasarkan pada pengalaman pribadi dan dapat pula berfokus pada pengasosiasian ide pokok yang dimiliki. Ide-ide tersebut tentunya akan berkaitan dengan pengajuan pertanyaan terkait dengan apa yang diketahui, apa yang diinginkan, dan bagaimana menyelesaikannya.

Kondisi berpikir siswa hari ini masih rendah terlihat dari bagaimana siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru. Siswa membutuhkan waktu yang lama dalam mempelajari matematika yang diajarkan oleh

guru di kelas. Banyak siswa yang mengeluh dalam mengikuti pelajaran matematika yang dirasa membosankan dan tidak menarik. Salah satu rendahnya kemampuan berpikir adalah pembelajaran matematika pada pendidikan dasar dan menengah belum mendorong aktivitas yang mengembangkan kemampuan berpikir.

Dengan menganalisis kemampuan berpikir matematis siswa, ini akan memberikan informasi sejauh mana perkembangan berpikir siswa hari ini dan sejauh mana guru mampu mentransformasikan pengetahuannya kepada siswa. Dengan menggunakan salah satu materi yaitu Sistem Persamaan Linear Dua Variabel sebagai alat untuk mengukur kemampuan berpikir matematis siswa.

Kerangka teoretis dalam penelitian ini dapat digambarkan dalam bagan sebagai berikut.

