**BAB II**

**KAJIAN PUSTAKA**

* 1. **Hakikat Matematika**

1. **Pengertian Matematika**

Secara bahasa matematika berasal dari bahasa latin mathanein atau mathema yang berarti belajar atau hal yang dipelajari (Kadir, 2003). Namun, ada yang berpendapat bahwa matematika itu berasal dari bahasa Yunani, mathematike, yang akar katanya mathema yang berarti pengetahuan (Tim MKPBM, 2001). Jadi secara etimologis matematika berarti yang diperoleh dengan bernalar karena matematika lebih menekankan aktivitas pada dunia rasio, tidak seperti ilmu lain yang lebih menekankan hasil observasi dan eksperimen di samping penalaran.

Adapun pengertian matematika secara istilah, menurut Johnson dan Rising (Tim MKPBM, 2001) mengatakan bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasi, pembuktian yang logik, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat. Kemudian menurut Kline (Tim MKPBM, 2001) matematika bukanlah pengetahuan menyendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi adanya matematika itu membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalah sosial, ekonomi, dan alam.

Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan, berdasarkan lampiran 2 permendiknas 22 tahun 2006 (2006:7), matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan tekhnologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan mengembangkan daya pikir manusia. Perkembangan pesat dibidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan mencipta teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini.

1. **Matematika Sebagai Ilmu yang Struktur**

Matematika sebagai ilmu yang terstruktur dan berkaitan. Konsep-konsep dalam matematika tersusun secara hierarkis, terstruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai konsep yang paling kompleks. Terdapat konsep atau topik prasyarat sebagai dasar untuk memahami topik atau konsep selanjutnya (Tim MKPBM, 2001). Menurut Brunner (Ruseffendi, 1991) dalam bidang studi matematika setiap konsep selalu berkaitan dengan konsep yang lain, misalnya antara dalil dengan dalil, teori dengan teori, antara topik dengan topik dan antara cabang matematika.

Mempelajari matematika ibarat menaiki sebuah tangga, sebelum menaiki anak tangga ketiga harus menaiki dulu anak tangga kesatu dan kedua. Misalnya sebelum mempelajari konsep persamaan harus difahami dulu konsep bilangan, operasi-operasi matematika, dan kalimat matematika.

Dalam KTSP 2006 dianjurkan agar pembelajaran matematika dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (contextual problem), kemudian secara bertahap siswa dibimbing memahami konsep matematika secara komprehensif. Pada dasarnya pencapaian pemahaman tersebut tidak sekadar untuk memenuhi tujuan pembelajaran matematika saja namun diharapkan muncul efek iringan dari pembelajaran tersebut. Efek iringan yang dimaksud antara lain adalah siswa lebih: (1) memahami keterkaitan antar topik matematika; (2) menyadari akan penting dan strategisnya matematika bagi bidang lain; (3) memahami peranan matematika dalam kehidupan manusia; (4) mampu berfikir logis, kritis dan sistematis; (5) kreatif dan inovatif dalam mencari solusi; dan (6) peduli pada lingkungan sekitarnya.

1. **Matematika Sebagai Ratunya Ilmu**

Matematika juga merupakan ratu ilmu pengetahuan, artinya bahwa matematika itu sebagai suatu ilmu berfungsi pula untuk melayani ilmu pengetahuan lain. Matematika berperan untuk dirinya sendiri, juga untuk memenuhi kebutuhan ilmu pengetahuan lain dalam pengembangan dan operasionalnya (Tim MKPBM, 2001). Matematika diperlukan oleh semua ilmu pengetahuan, dan tanpa bantuan matematika semuanya tidak akan sempurna dan mendapat kemajuan berarti. Betapa pentingnya matematika dalam ilmu pengetahuan, sehingga mengindikasikan kemajuan matematika, yang pada akhirnya matematika merupakan salah satu kekuatan utama sebagai pembentuk konsepsi tentang alam, serta hakekat dan tujuan manusia dalam kehidupannya (Suriasumantri, 1997).

Banyak ilmu-ilmu yang penemuan dan pengembangannya tergantung matematika. Sebagai contoh, Penemuan dan pengembangan teori mendel dalam biologi melalui konsep probabilitas. Kemudian, teori ekonomi mengenai permintaan dan penawaran yang dikembangkan melalui konsep fungsi, diferensial, dan integral.

1. **Fungsi dan Tujuan Matematika**

Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), berdasarkan lampiran 2 permendiknas 22 tahun 2006 (2006:7-8), mata pelajaran matematika di Indonesia sesuai ketetapan pemerintah melalui BSNP, bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep 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 generelasi, 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 symbol, table, 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.
   1. **Pembelajaran Matematika SMA**
6. **Pembelajaran**

Jika kita amati berbagai praktek pembelajaran di lapangan, akan kita jumpai beraneka ragam proses pembelajaran. Hal ini terjadi baik pada tingkah laku guru, siswa maupun situasi kelas.

Proses sosialisasi dan komunikasi antara siswa dengan guru dan siswa dengan siswa salah satunya terjadi dalam proses pembelajaran. Dimana siswa bisa bertanya dan diskusi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan materi pembelajaran baik langsung dengan guru atau siswa lainnya.

Pembelajaran sendiri dapat diartikan sebagai upaya pendidik untuk membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar (Sudjana, 2000). Ataupun secara sempit, proses pembelajaran adalah proses pendidikan dalam lingkup persekolahan (Tim MKPBM, 2001).

Pembelajaran merupakan suatu pola yang di dalamnya tersusun suatu prosedur yang direncanakan. Sumiati dan Asra (2011: 3) berpendapat bahwa “pembelajaran merupakan suatu proses yang kompleks (rumit), namun dengan maksud yang sama yaitu memberi pengalaman belajar kepada siswa sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai”.

Gagne dan Briggs (Hamzah, Uno dan Mohamad Nurdiin 2011: 144) mengartikan *instruction* atau pembelajaran ini adalah suatu system yang bertujuan untuk membantu proses belajar siswa, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar siswa yang bersifat internal.

Menurut Hamalik (2001) terdapat beberapa komponen dalam proses pembelajaran yaitu tujuan mengajar, siswa yang belajar, guru yang mengajar, metode mengajar, alat bantuan mengajar, penilaian, dan situasi pembelajaran. Sejalan dengan pendapat Hamalik, Sumiati dan Asra (2011: 3) menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran terjadi interaksi antara berbagai komponen pembelajaran. Komponen-komponen itu dapat dikelompokkan dalam tiga kategori utama, yaitu guru, isi atau materi pembelajaran, dan siswa.

1. **Pembelajaran Matematika SMA**

Dalam pembelajaran matematika yang efektif, guru perlu membangun situasi-situasi dan memfasilitasi siswa untuk menemukan dan memecahkan masalah dengan menerapkan pembelajaran yang bermakna sehingga siswa dapat berperan aktif, berpikir kreatif, dan memaknai setiap pembelajaran yang diberikan. Sumiati dan Asra (2011: 50) mengemukakan bahwa mata pelajaran matematika dapat dipandang sebagai pelajaran yang ampuh untuk mencapai disiplin mental, dengan lebih banyak menekankan pada penyajian soal yang sulit. Hal ini bertujuan agar siswa terbiasa berpikir yang pada akhirnya dapat ditransfer dalam memecahkan masalah kehidupan, baik bidang sosial, politik, dan sebagainya.

Tujuan pembelajaran matematika berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP, 2006) untuk Sekolah Menengah Atas antara lain: siswa memiliki memampuan memahami konsep matematika dan kemampuan mengkomunikasikan gagasan atau idea matematika dengan menggunakan simbol, tabel, diagram, atau media lain, serta memiliki sikap positip (diposisi) terhadap kegunaan matematika dalam kehidupan, misalnya rasa ingin tahu, perhatian, dan minat mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Materi-materi pembelajaran matematika SMA telah diatur dalam silabus KTSP, misalnya untuk kelas XI IPA dengan standar kompetensi terakhir yaitu “menggunakan konsep limit dan turunan dalam penyelesaian masalah”, materi ini melatih siswa untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir, bernalar dan memecahkan masalah.

1. **Ruang Lingkup Pembelajaran Matematika SMA**

Berdasarkan lampiran 2 permendiknas 22 tahun 2006, ruang lingkup mata pelajaran matematika pada satuan pendidikan SMA/MA meliputi aspek-aspek sebagai berikut:

1. Logika
2. Aljabar
3. Geometri
4. Trigonometri
5. Kalkuluus
6. Statistika dan Peluang
7. **Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar (SMA kelas XI IPA Semester 2)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Standar Kompetensi | Kompetensi Dasar | |
| 1. Menggunakan aturan sukubanyak dalam penyelesaian masalah. | 4.1 | Menggunakan algoritma pembagian sukubanyak untuk menentukan hasil bagi dan sisa pembagian. |
| 4.2 | Menggunakan teorema sisa dan teorema factor dalam pemecahan masalah. |
| 1. Menentukan komposisi dua fungsi dan invers suatu fungsi. | 5.1 | Menentukan komposisi fungsi dari dua fungsi. |
| 5.2 | Menentukan invers suatu fungsi. |
| 1. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah. | 6.1 | Menjelaskan secara intuitif arti limit fungsi disuatu titik dan di takhingga. |
| 6.2 | Menggunakan sifat limit fungsi untuk menghitung bentuk tak tentu fungsi aljabar dan trigonometri. |
| 6.3 | Menggunakan konsep aturan turunan dalam perhitungan turunan fungsi. |
| 6.4 | Menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik suatu fungsi dan memecahkan masalah. |
| 6.5 | Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrim fungsi. |
| 6.6 | Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrim fungsi dan penafsirannya. |

1. **Pemahaman Konsep Matematik**

Pemahaman dapat diartikan sebagai penyerapan arti suatu materi yang dipelajari. Pemahaman merupakan salah satu aspek dalam taksonomi Bloom pada ranah kognitif. Dimana dalam ranah kognitif itu berisi perilaku-perilaku yang menekankan aspek intelektual seperti pengetahuan, pengertian dan berpikir.

Kemampuan pemahaman konsep merupakan salah satu tujuan penting dalam pembelajaran, dimana siswa dituntut untuk memahami konsep secara benar bukan hanya menghafal rumus atau materi pembelajaran. Hal ini seseuai dengan yang dikemukkan Hudoyono (Fauziah, 2010), bahwa “tujuan mengajar adalah agar pengetahuan yang disampaikan dapat dipahami peserta didik”.

Skemp (dalam Sumarmo, 2006) membedakan dua jenis pemahaman konsep, yaitu pemahaman instrumenal dan pemahaman relasional.

1. Pemahaman instrumental diartikan sebagai pemahaman konsep yang saling terpisah dan hanya hafal rumus dalam perhitungan sederhana. Dalam hal ini seseorang hanya memahami urutan pengerjaan dan algoritma.
2. Pemahaman relasional termuat skema atau struktur yang dapat digunakan pada penyelesaian masalah yang lebih luas dan sifat pemakaiannya lebih bermakna.

Sejalan dengan pendapat Skemp, Van Hielle (Permana, 2010) menyatakan bahwa pemahaman matematis adalah:

1. Sebuah proses yang dibangun dari skema sebelumnya yang memuat konsep-konsep dan jaringan hubungan antara konsep-konsep tersebut.
2. Sebuah proses dibangun dengan menggunakan multiple representasi dalam lima tahap berpikir individu yaitu pengenalan, analisis, pengurutan, deduksi, dan keakuratan.

Russeffendi (2006) mengungkapkan bahwa pemahaman digolongkan dalam tiga bagian yang berbeda, yaitu:

1. Pengubahan (*translation*) adalah kemampuan untuk memahami suatu ide yang dinyatakan dengan cara lain dibanding dengan pernataan asli yang dikenal sebelumnya. Misalnya mampu mengubah sebuah kalimat soal menjadi suatu simbol atau sebaliknya.
2. Pemberian arti (*interpretation*) adalah kemampuan memahami suatu ide yang direkam, diubah atau disusun dalam bentuk lain (seperti grafik, diagram, tabel). Misalnya mampu mengartikan suatu kesamaan.
3. Pembuatan ekstrapolasi (*ekstrapolation*) adalah keterampilan untuk meramalkan kekontinuan (kelanjutan) kecenderungan yang ada menurut data tersebut dengan kondisi yang digambarkan dalam komunikasi asli. Misalnya mampu memperkirakan suatu kecenderungan dalam diagram.

Indikator pemahaman konsep matematik menurut NCTM (dalam Permana, 2010: 18) dapat dilihat dari: (1) Mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan; (2) Mengidentifikasi membuat contoh dan bukan contoh; (3) Menggunakan model, diagram, dan simbol-simbol untuk merepresentasikan suatu konsep; (4) Mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk lainnya; (5) Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep; (6) Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat-syarat yang menentukan suatu konsep; (7) Membandingkan dan membedakan konsep-konsep.

Dari uraian di atas, untuk keperluan dalam penelitian ini, pemahaman konsep matematika dibatasi pada aspek-aspek: a). Pengubahan (*translation*). b). Pemberian arti (*interpretation*). c). Pembuatan ekstrapolasi (*ekstrapolation*).

Sponsel (dalam Permana, 2010: 18) berpendapat bahwa pemahaman matematis juga dapat ditingkatkan melalui adanya:

1. Keseimbangan antara abstraksi dan konstektualisasi. Pembelajaran akan terjadi dengan baik jika terdapat kombinasi antara pembelajaran konsep abstrak dengan ilustrasi konkrit yang dapat memotivasi dan mendorong transfer proses kognitif siswa.
2. Keseimbangan antara eksplorasi dan latihan. Siswa akan mengingat lebih lama informasi yang dikonstruksinya sendiri secara aktif daripada yang diterimanya secara pasif, tetapi mereka pun dapat mengingat informasi dengan baik jika informasi itu disajikan dengan baik pula.
3. Keseimbangan antara bekerja secara individual dan kelompok. Bekerja secara berkelompok mungkin cocok untuk aspek tertentu dari suatu kompetensi, tetapi tidak efisien untuk melatih aspek keahlian yang lain.

Alfeld (dalam Permana, 2010: 19) menyatakan bahwa seorang siswa dikatakan sudah memiliki kemampuan pemahaman matematis jika ia sudah dapat melakukan hal-hal berikut ini:

1. Menjelaskan konsep-konsep dan fakta-fakta matematika dalam istilah konsep dan fakta matematika yang ia telah miliki.
2. Dapat dengan mudah membuat hubungan logis di antara konsep dan fakta yang berbeda tersebut.
3. Menggunakan hubungan yang ada ke dalam sesuatu hal yang baru (baik di dalam atau di luar matematika) berdasarkan apa yang ia ketahui.
4. Mengidentifikasi prinsip-prinsip yang ada dalam matematika sehingga membuat segala pekerjaannya berjalan dengan baik.

Sebagai ilustrasi berikut adalah salah satu contoh soal pemahaman matematis:

Titik C terletak pada ruas garis OB seperti diperlihatkan pada gambar disamping. Nilai ditetapkan sebagai panjang panjang .

• • •

•

Nyatakan nilai sebagai fungsi dari dan tentukan nilai tersebut agar menjadi maksimum.

1. Konsep-konsep matematika apa yang dapat kamu gunakan untuk menyelesaikannya?
2. Berikan penjelasan terhadap konsep-konsep matematika yang kamu tulis dalam bahasamu sendiri.
3. Tuliskan langkah-langkah dalam menyelesaiakn masalah tersebut.
4. Selesaikan langkah-langkah yang kamu buat pada bagian c) dia atas.

Pada soal bagian a) siswa diminta untuk menentukan konsep-konsep yang terkandung dalam soal tersebut. Kemudian dapat dinilai pemahaman siswa tersebut pada soal bagian b) dimana siswa mengemukakan penjelasan terhadap konsep-konsep tersebut dengan bahasanya sendiri. Setelah itu pada bagian c) dan d) kita dapat melihat proses mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian masalah sehingga pada akhirnya dapat menentukan solusi dari masalah tersebut.

* 1. **Berpikir Kreatif Matematis**

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia berpikir berasal dari kata dasar pikir yang diberi awalan ber- yang berarti menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu. Dari pengertian tersebut dapat terlihat bahwa berpikir adalah suatu proses kegiatan akal budi atau otak yang dilakukan oleh seseorang dalam memecahkan berbagai permasalah baik itu besar ataupun kecil, baik yang membutuhkan pemecahan masalah ataupun tidak. Hal tersebut sesuai dengan yang diungkapkan oleh Dedeh Hodiyah dalam tesisnya yang mendefinisikan berpikir sebagai kegiatan mental yang dialami seseorang bila mereka dihadapkan pada suatu masalah atau situasi yang harus dipecahkan, ketika seseorang merumuskan suatu masalah, memecahkan masalah ataupun ingin memahami sesuatu, maka ia melakukan aktivitas berpikir (Hodiyah : 2009).

Kreativitas sendiri berasal dari kata dasar kreatif yang berarti memiliki daya cipta, dan memiliki kemampuan untuk menciptakan (Kamus B.Indonesia: 1994). Kreativitas biasanya berkaitan dengan sikap seseorang yang kreatif, yaitu seseorang yang memiliki kemampuan dan kecerdasan dalam berimajinasi sehingga dengan daya ciptanya yang tinggi mampu menciptakan atau mengembangkan sesuatu hal. Al-Khalili menyimpulkan kreatvitas ke dalam dua makna pertama, kreativitas tidak diharuskan menghasilkan sesuatu yang baru, dan kedua, kreativitas menghasilkan sesuatu yang baru yang diketahui eksistensinya oleh orang lain (Gulo: 2009).

Berpikir kreatif merupakan cara berpikir yang menghasilkan sesuatu yang baru dalam dalam konsep, pengertian, penemuan, dan karya seni. Solihin (2011: 13). Berdasarkan definisi ini, kreatif berhubungan dengan menghasilkan sesuatu yang baru yang belum ada sebelumnya dan dapat diterima orang lain.

Berpikir kreatif adalah berpikir secara konsisten dan terus menerus menghasilkan sesuatu yang kreatif/orisinil sesuai dengan keperluan. Penelitian Brookfield (1987) menunjukkan bahwa orang yang kreatif biasanya (1) sering menolak teknik yang standar dalam menyelesaikan masalah, (2) mempunyai ketertarikan yang luas dalam masalah yang berkaitan maupun tidak berkaitan dengan dirinya, (3) mampu memandang suatu masalah dari berbagai perspektif, (4) cenderung menatap dunia secara relatif dan kontekstual, bukannya secara universal atau absolut, (5) biasanya melakukan pendekatan *trial and error* dalam menyelesaikan permasalahan yang memberikan alternatif, berorientasi ke depan dan bersikap optimis dalam menghadapi perubahan demi suatu kemajuan. Marzano (1988) mengatakan bahwa untuk menjadi kreatif seseorang harus: (1) bekerja di ujung kompetensi bukan ditengahnya, (2) tinjau ulang ide, (3) melakukan sesuatu karena dorongan internal dan bukan karena dorongan eksternal, (4) pola pikir divergen/ menyebar, (5) pola pikir lateral/imajinatif. (Suryabrata, 2012: 15).

Berpikir kreatif adalah kegiatan yang ditandai dengan empat komponen, yaitu: *fluency* (menurunkan banyak ide), *flexibility* (mengubah prespektif dengan mudah), *originality* (menyusun suatu yang baru) dan *elaboration* (mengembangkan ide lain dari suatu ide).

Munandar (Ismaimuza, 2010) menjelaskan ciri-ciri kemampuan berpikir kreatif sebagai berikut:

1. Keterampilan berpikir lancar ( *fluency*)

Ciri-ciri ketrampilan berpikir lancar adalah mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah, atau pertanyaan, memberikan banyak cara atau saran dalam melakukan berbagai hal, selalu memikirkan lebih dari satu jawaban. Ketrampilan ini ditunjukan oleh perilaku siswa seperti: mengajukan banyak pertanyaan, menjawab dengan banyak jawaban jika ada pertanyaan, mempunyai banyak gagasan tentang cara penyelesaian suatu masalah, lancar dalam mengungkapkan gagasan-gagasannya, bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak daripada anak-anak lain. dapat dengan cepat melihat kesalahan atau kekurangan pada suatu objek atau situasi.

1. Keterampilan berpikir luwes (*flexibility)*

Ciri-ciri keterampilan berpikir luwes adalah menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi; dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda, mencari banyak alternatif pemecahan yang berbeda-beda; mampu mengubah cara pendekatan atau pemikiran. Keterampilan berpikir ini ditunjukan dengan oleh perilaku siswa seperti: memberikan aneka ragam penggunaan yang tidak lazim terhadap suatu objek, memberikan berbagai penafsiran (interpretasi) terhadap suatu gambar, cerita, atau masalah, menerapkan suatu konsep dengan cara yang berbeda-beda, memberi pertimbangan terhadap situasi yang berbeda dari yang diberikan oleh orang lain, dalam membahas atau mendiskusikan suatu situasi selalu mempunyai posisi yang berbeda atau bertentangan dari mayoritas kelompok, jika diberikan suatu masalah biasanya memikirkan penyelesaiannya dengan cara-cara yang berbeda, mampu mengubah arah berpikir secara spontan.

1. Keterampilan berpikir orisinil (*originality*)

Ciri-ciri keterampilan berpikir orisinil adalah mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik, memikirkan cara yang tidak lazim untuk mengungkapkan diri, mampu membuat kombinasi yang tidak lazim. Ketrampilan ini ditunjukan oleh perilaku siswa seperti: memikirkan masalah-masalah atau hal-hal yang tidak dipikirkan oleh orang lain, mempertanyakan cara-cara yang lama dan berusaha memikirkan cara-cara baru, memilih asimetri dalam membuat menggambar atau membuat disain, memiliki cara berpikir yang lain dari yang lain, mencari pendekatan baru, menemukan cara penyelesaian yang baru, lebih senang mensintesis dari pada menganalisis.

1. Keterampilan memperinci (*elaboration*)

Ciri-ciri keterampilan berpikir memperinci adalah mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk; menambahkan atau memperinci secara detil dari suatu situasi sehingga menjadi lebih menarik. Keterampilan ini ditunjukan oleh perilaku siswa seperti: mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban, melakukan langkah-langkah yang terperinci; mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain, mencoba atau menguji secara detail untuk melihat arah yang akan ditempuh, mempunyai rasa keindahan yang kuat sehingga tidak puas dengan penampilan yang kosong atau sederhana, menambahkan garis-garis, warna-warna, detail-detail terhadap gambarnya sendiri atau gambar orang lain.

Berdasarkan pada penjelasan di atas, dapat dirumuskan pengertian berpikir kreatif adalah jika seseorang dapat berpikir luwes, lancar, original dan elaborasi untuk menyelesaikan suatu masalah matematika, yang sifatnya menghasilkan sesuatu ide baru berdasarkan situasi yang diberikan, menemukan beberapa cara yang mungkin untuk menyelesaikan masalah matematika.

Proses kreatif akan muncul bila ada stimulus. Terdapat lima tahapan dalam melakukan proses kreatif, yaitu: stimulus, eksplorasi, perencanaan, aktifitas, dan reviu, Fisher (1995). Masing-masing tahapan diuraikan secara singkat sebagai berikut:

1. Stimulus

Untuk dapat berpikir kreatif, perlu adanya stimulus dari pikiran yang lain. Stimulus awal didorong oleh suatu kesadaran bahwa suatu masalah harus diselesaikan, memberi tantangan pada siswa akan memicu siswa untuk berpikir. Tugas guru adalah memicu kreativitas anak dan mendukung proses eksplorasi yang dilakukan oleh anak.

1. Eksplorasi

Siswa dibantu untuk memperhatikan alternatif-alternatif pilihan sebelum membuat suatu keputusan. Untuk berpikir kreatif, siswa harus mampu menginvestivigasi lebih lanjut, dan melihat apa yang mereka perlukan lagi. Teknik-teknik atau prinsip-prinsip tertentu dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas dari ide-ide yang muncul, teknik-teknik ini meliputi:

1. *Divergent thinking* yaitu jenis berpikir yang membangun banyak jawab yang berbeda, tidak terbatas pada berpikir konvergen yang mencari satu jawaban yang benar.
2. *Deferring judgement* yaitu prinsip berpikir sekarang, hilangkan kecemasan bahwa ini benar, mencegah imaginasi yang ditahan oleh pertimbangan dan kebimbangan. Prinsip ini berguna ketika siswa bekerja sendiri, memikirkan ide-ide, atau brainstorming dalam suatu kelompok
3. *Extending effort* yaitu dalam memperluas usaha, siswa perlu diberi kesempatan, dukungan, minat, pertanyaan, dan stimulus dari orang dewasa.
4. *Allowing time* yaitu memberi siswa waktu yang cukup untuk menginkubasi ide-ide, tanamkan bahwa tidak ada yang tidak dapat dikerjakan yang penting adalah proses kreatif. Hal ini sangat berguna dalam aktifitas pemecahan masalah, yaitu meninggalkannya untuk sementara waktu, dan kembali dengan semangat baru.
5. *Encouraging play* yaitu untuk melihat seberapa jauh suatu ide itu dapat diperluas, beri siswa kesempatan untuk membangunnya, menggambarkannya, mempresentasikannya, bertindak, dan menguji tindakannya.
6. Perencanaan

Setelah diberikan stimulus berupa masalah, kemudian melakukan eksplorasi untuk memecahkan masalah tersebut, selanjutnya membuat berbagai strategi atau perencanaan untuk memecahkan masalah. Dari berbagai rencana yang dibuat, dapat diambil beberapa rencana yang paling tepat.

1. Aktivitas

Proses kreatif dimulai dengan satu atau kumpulan ide. Untuk dapat memfokuskan pada ide-ide yang penting, seseorang dapat bertanya: apa yang dapat kita lakukan dengan ide ini? Kemana arahnya ide ini? Bagaimana ide ini dapat menunjang dalam memecahkan masalah? Kita perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyadari berpikir kreatif mereka dalam bentuk tindakan dengan kata lain setelah perencanaannya matang kemudian dilakukan aktivitas atau melaksanakan berbagai rencana yang telah ditetapkan.

1. Reviu

Siswa perlu mengadakan evaluasi dan meninjau kembali pekerjaannya. Apa yang dikerjakannya? Seberapa jauh keberhasilannya? Apakah kita telah mencapai tujuan? Apa yang telah dipelajari? Siswa dapat dilatih untuk menggunakan judgement dan imaginasi mereka untuk mengevaluasi ide mereka.

Model pemecahan masalah kreatif terdiri dari tiga komponen dan dibagi kedalam 6 tahapan yang spesifik. Ketiga komponen tersebut yaitu *understanding the problem* (memahami masalah), *generating ideas* (membangun ide-ide), dan *planning for action* (merencanakan untuk bertindak). Hal tersebut diimplikasikan dalam 6 tahapan yaitu: (1) *mess-finding*, (2) *data finding*, (3) *problem finding*, (4) *idea finding*, (5) *solution finding*, (6) *acceptance finding* (temuan yang dapat diterima) (Starco, 1995: 25). Berikut adalah penjelasan dari tahapan pemecahan masalah secara kreatif:

1. Tahap *mess finding*

Tahap pertama ini merupakan tahap menemukan atau dihadapkan pada masalah yang luas dan kacau (*mess*) atau samar-samar (*fuzzy problem*). Pada tahap ini individu mengidentifikasi pertanyaan untuk mengetahui masalah yang ditemukan.

1. Tahap *data finding*

Mengumpulkan semua informasi atau fakta yang diketahui tentang masalah yang akan dipecahkan dan mencoba menemukan data baru yang diperlukan. Dalam tahap ini juga dikumpulkan pendapat, impresi, dan hipotesis.

1. Tahap *problem finding*

Tahap merumuskan dan mengembangkan masalah, bila dipandang perlu masalah yang dihadapi dirumuskan kembali (*redefinition*).

1. Tahap *idea finding*

Tahap ini merupakan tahap pengembangan gagasan pemecahan masalah sebanyak mungkin, ide-ide dibangun dari pernyataan-pernyataan yang ada pada masalah.

1. Tahap *solution finding*

Gagasan dan ide-ide yang muncul pada *idea finding* dievaluasi, dan membangun kriteria-kriteria evaluasi dari gagasan-gagasan yang muncul.

1. Tahap *acceptance* *finding*

Menyusun rencana tindakan untuk mengimplikasikan solusi yang dipilih.

* 1. **Pandangan Konstruktivisme dalam Pembelajaran Matematika**

Konstruktivisme yaitu mengembangkan pemikiran siswa akan belajar lebih bermakna dengan cara bekerja sendiri, menemukan sendiri, dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan barunya. (Sumiati dan Asra, 2011: 14).

Pembentukan pengetahuan menurut model konstruktivisme yaitu memandang subyek aktif menciptakan struktur-struktur kognitif dalam interaksinya dengan lingkungan. Dengan bantuan struktur kognitif ini, subyek menyusun pengertian realitasnya. Interaksi kognitif akan terjadi sejauh realitas tersebut disusun melalui struktur kognitif yang diciptakan oleh subyek itu sendiri. Struktur kognitif senantiasa harus diubah dan disesuaikan berdasarkan tuntutan lingkungan dan organisme yang sedang berubah.

Yang penting dalam teori konstruktivisme adalah bahwa dalam proses pembelajaran siswalah yang harus mendapat penekanan. Siswalah yang harus aktif mengembangkan pengetahuannya sendiri, bukan guru atau orang lain. Mereka yang harus bertanggungjawab terhadap hasil belajarnya. Penekanan belajar siswa secara aktif ini perlu dikembangkan, kreativitas dan keaktifan siswa akan membantu mereka untuk berdiri sendiri dalam kehidupan kognitif siswa (Suparno, 1997).

Salah satu teori atau pandangan yang sangat terkenal berkaitan dengan teori belajar konstruktivisme adalah teori perkembangan mental Piaget. Teori ini biasa juga disebut teori perkembangan intelektual atau teori perkembangan kognitif. Teori belajar tersebut berkenaan dengan kesiapan anak untuk belajar, yang dikemas dalam tahap perkembangan intelektual dari lahir hingga dewasa. Setiap tahap perkembangan intelektual yang dimaksud dilengkapi dengan ciri-ciri tertentu dalam mengkonstruksi ilmu pengetahuan. Misalnya, pada tahap sensori motor anak berpikir melalui gerakan atau perbuatan (Ruseffendi, 1988: 132).

Selanjutnya, Piaget yang dikenal sebagai konstruktivis pertama (Dahar, 1989: 159) menegaskan bahwa pengetahuan tersebut dibangun dalam pikiran anak melalui asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah penyerapan informasi baru dalam pikiran. Sedangkan, akomodasi adalah menyusun kembali struktur pikiran karena adanya informasi baru, sehingga informasi tersebut mempunyai tempat (Ruseffendi 1988: 133).

Implikasi dari teori konstruktivis dalam proses pembelajaran adalah pebelajar melakukan proses aktif dalam mengkonstruksi gagasannya menuju konsep yang bersifat ilmiah. Pebelajar menyeleksi dan mentransformasi informasi, mengkonstuksi dugaan-dugaan (hipotesis) dalam membuat suatu keputusan dalam struktur kognitifnya. Struktur kognitif (skema), model mental, yang dimiliki digunakan sebagai wahana untuk memaahami berbagai macam pengertian dan pengalamannya (Bruner, 2011).

Menurut pandangan konstruktivisme yang meyakini bahwa pengetahuan akan tersusun atau terbangun didalam pikiran siswa sendiri ketika ia berupaya untuk mengorganisasikan pengalaman baru berdasar pada kerangka kognitif yang sudah ada dalam pikiran siswa, hal ini sejalan dengan pendapat Slavin (1997:269) menyatakan bahwa belajar menurut konstruktivisme adalah siswa sendiri yang harus aktif menemukan dan mentransfer atau membangun pengetahuan yang akan menjadi miliknya.

Kontruktivisme merupakan landasan berfikir pembelajaran konflik kognitif, dalam filisofi ini pengetahuan tersebut dibangun dalam pikiran anak melalui asimilasi dan akomodasi dari pengetahuan awal yang dimiliki siswa dengan pengetahuan baru yang diperoleh dari lingkungan sekitarnya, dalam pembelajaran dengan konflik kognitif ini siswa didorong untuk mampu mengkontruksi pengetahuan sendiri melalui pengalaman nyata dan interaksi dengan lingkungannya, Ibrahim (2011:42) menjelaskan bahwa berdasarkan pandangan ahli kontruktivisme seperti piaget dan vygotsky tentang pembelajaran, dapat diperoleh hal-hal berikut ini.

1. Siswa mengkontruksi sendiri pengetahuan dan pemahaman mereka, atau dengan kata lain guru tidak dapat mengirimkan ide kepada siswa yang pasif.
2. Pengetahuan dan pemahaman adalah unik bagi setiap siswa.
3. Kegiatan berfikir semenjak awal pembelajaran adalah unsur yang paling penting untuk belajar secara efektif.
4. Lingkungan sosial budaya dari sebuah komunitas belajar matematika berinteraksi dengan ide matematika awal siswa dan sekaligus meningkatkan perkembangan ide matematika tersebut.
5. Model-model untuk ide-ide matematika membantu siswa mengungkap dan mendiskusikan ide-ide matematika.
6. Pengajaran yang efektif merupakan kegiatan yang terpusat pada siswa.

Pada umumnya penganut aliran konstuktivisme beranggapan bahwa pengetahuan manusia merupakan hasil bentukan dari manusia itu sendiri dalam mengetahui sesuatu, siswa perlu dibiasakan untuk memecahkan masalah menentukan sesuatu yang berguna bagi dirinya, dan bergelut dengan ide-ide, dalam pembelajaran matematika, siswa bukan hanya mampu menerima secara pasif pengetahuan dari guru namun dapat membentuk pengertian atau pengetahuan secara aktif dan siswa harus mampu mengkontruksi pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata, Wahyudin (2012:602) menjelaskan bahwa asumsi-asumsi yang melandasi pandangan konstruktivisme sosial tentang kreasi pengetahuan adalah sebagai berikut:

1. seorang individu memiliki pengetahuan subjektif matematika
2. publikasi adalah perlu (tapi tidak cukup) bagi pengetahuan subjektif untuk menjadi pengetahuan matematis objektif
3. melalui heuristik lakatos pengetahuan yang dipublikasikan menjadi pengetahuan objektif matematika
4. heuristik ini bergantung pada kriteria objektif
5. kriteria objektif untuk mengkritik pengetahuan matematis yang dipublikasikan didasarkan pada pengetahuan objektif bahasa, juga matematika.
6. Pengetahuan subjektif matematika sebagian besar merupakan pengetahuan objektif yang direkontruksi dan terinternalisasi.
7. Kontribusi-kontribusi individual dapat memperkaya, merestrukstur atau memproduksi pengetahuan matematis.

Tugas guru dalam pembelajaran konflik kognitif adalah lebih memfasilitasi proses tersebut.

* 1. **Pembelajaran Konflik Kognitif**

Dalam pengertian sederhana, jika dalam suatu permasalahan terdapat ketidaksamaan persepsi atau pendapat yang menimbulkan pertentangan antara dua kelompok atau lebih, maka dapat dikatakan bahwa telah terjadi konflik diantara kelompok tersebut. Demikian halnya jika pada diri individu terjadi kebimbangan dalam memilih satu atau lebih pilihan yang banyak atau atas sesuatu yang berbeda dengan informasi yang telah diketahuinya, maka pada diri individu tersebut terjadi konflik.

Dalam proses pembelajaran, siswa sering mengalami kebimbangan dalam menentukan solusi atau alasan terhadap suatu pertanyaan yang dihadapi apakah solusi yang ia berikan benar atau salah. Dalam pemberian solusi atau alasan terhadap suatu pertanyaan ini tentu dipengaruhi oleh kemampuan kognitif yang dimiliki siswa. Jika siswa tidak mampu menyesuaikan struktur kognitifnya dalam situasi konflik yang dihadapinya, maka siswa tersebut dikatakan berada dalam situasi konflik kognitif.

Piaget (Zulkarnain, 2012) menyatakan bahwa perkembangan manusia dikendalikan oleh dua fungsi biologis utama yaitu *organization* da *adaption*. Piaget (Zulkarnain, 2012) mendefinisikan *organization* sebagai “usaha mengelompokkan perilaku yang terpisah-pisah ke dalam urutan yang teratur, ke dalam sistem fungsi kognitif”, dimana *organization* membentuk struktur kognitif yang disebut “skema”. Sedangkan pengertian *adaption* menurut pandangan Piaget (Zulkarnain, 2012) merupakan “sebuah fungsi untuk menyesuaikan individu terhadap lingkungan dimana individu itu tinggal dan di dalamnya meliputi dua proses yang tak terpisahkan yaitu asimilasi dan akomodasi”.

Piaget (Lee, et al., 2003) berpendapat bahwa ketika seorang siswa menyadari adanya konflik kognitif (disequilibrium) maka kesadarannya itu akan mendorong siswa untuk menyelesaikan konflik tersebut. Piaget menyebut proses penyelesaian konflik tersebut sebagai proses equilibrasi yang terjadi melalui proses asimilasi dan akomodasi.

Piaget (Zulkarnain, 2012) mendefinisikan asimilasi sebagai “sebuah proses yang menggabungkan pengetahuan yang baru ke dalam skema yang dimiliki individu yang sudah ada”. Sementara akomodasi diartikan Piaget (Zulkarnain, 2012) sebagai usaha untuk menyesuaikan skema yang sudah ada atau menciptakan skema yang baru untuk menyesuaikan pengalaman atau informasi yang baru. Piaget (Zulkarnain, 2012) berpendapat bahwa “ada gerakan yang kuat antara keadaan ekuilibrium kognitif dan disekuilibrium saat asimilasi dan akomodasi bekerja sama dalam menghasilkan perubahan kognitif”.

Mischel (Ismaimuza, 2010) mendefinisikan “konflik kognitif adalah suatu situasi dimana kesadaran seorang individu mengalami ketidakseimbangan”. Ketidakseimabangan terjadi karena adanya informasi yang bertentangan dengan informasi yang telah dimilikinya dan tersimpan dalam struktur kognitifnya.

Konflik kognitif ini disadari atau tidak sering terjadi dalam proses belajar mengajar, hal ini karena kemampuan kognitif dari siswa juga materi yang sedang diajarkan. Konflik kognitif terjadi dalam proses belajar yaitu ketika terjadi ketidakseimbangan antara informasi atau pengetahuan yang telah dimilki siswa dengan informasi yang dihadapi dalam suasana belajar.

Sebagai contoh ketika seorang siswa belum bisa memastikan suatu kurva dengan persamaan , tanpa menggambarkan kurva tersebut untuk apakah kurva selalu naik, selalu turun, turun kemudian naik atau naik kemudian turun?. Ketika siswa tertegun dan bingung untuk menjawabnya maka dapat kita katakan siswa tersebut mengalami konflik kognitif.

Dalam situasi konflik kognisi, siswa akan memanfaatkan kemampuan kognitifnya dalam upaya mencari justifikasi, konfirmasi atau verifikasi terhadap pendapatnya. Artinya kemampuan kognitifnya memperoleh kesempatan untuk diberdayakan, disegarkan, atau dimantapkan, apalagi jika siswa tersebut masih terus berupaya. Misalnya siswa akan memanfaatkan daya ingatnya, pemahamannya akan konsep-konsep matematika ataupun pengalamannya untuk membuat suatu keputusan yang tepat. Dalam situasi konflik kognitif seperti ini, siswa dapat memperoleh kejelasan dari lingkungannya, antara lain dari guru ataupun siswa yang lebih pandai (*scaffolding*). Dengan kata lain, konflik kognitif yang ada pada diri seseorang yang direspon secara tepat atau positif dapat menyegarkan dan memberdayakan kemampuan kognitif yang dimiliki siswa.

Selanjutnya Lee dan Kwon (2001) menyatakankan bahwa untuk menjelaskan konflik kognitif seorang dihadapkan dengan situasi yang bertentangan dengan pengetahuan awalnya atas tiga langkah, yaitu langkah persiapan, langkah konflik, dan langkah resolusi. Langkah persiapan adalah langkah sebelum konflik kognisi yang meliputi proses dimana siswa mempercayai bahwa pengetahuan yang dimilikinya (konsep awal) adalah benar. Langkah konflik kognisi setelah pembelajaran meliputi: (1) siswa mengenali adanya suatu situasi yang bertentangan, (2) siswa merasa tertarik untuk memecahkan konflik kognisi yang terjadi, dan (3) siswa mulai mengkontruksi kembali kognisi berdasarkan situasi konflik. Langkah resolusi adalah siswa menaksir situasi konflik kognisi dalam rangka memecahkan konflik yang terjadi atau dengan kata lain siswa menyimpulkan pengetahuan yang sesuai dengan konsepsi ilmiah.

Berdasarkan uraian di atas, dapat didefinisikan bahwa pembelajaran konflik kognitif merupakan pembelajaran yang memanfaatkan konflik pada kognitif siswa untuk menuju ekuilibrium baru melalui proses asimilasi dan akomodasi. Adapun langkah-langkah pembelajaran konflik kognitif adalah sebagai berikut:

1. Orientasi

Pada tahap ini, guru membuka pelajaran dengan memberikan uraian singkat mengenai materi dan tujuan pembelajaran.

1. Pemunculan gagasan

Pada tahap ini, siswa mengekploitasi mengenai konsep tentang fungsi, turunan. Gagasan ini merupakan konsepsi awal siswa.

1. Penyusunan gagasan

Pada tahap ini, guru memunculkan situasi konflik dengan mengajukan pertanyaan yang multi representasi.

1. Penyusunan ulang gagasan

Pada tahap ini, siswa menyusun kembali gagasan yang diperoleh dari langkah 3) melalui pertukaran gagasan (diskusi) dengan teman belajarnya, jika belum menemukan hasil maka guru membantu mengarahkan pada konsep yang benar.

1. Penerapan gagasan

Pada tahap ini, siswa menerapkan konsep untuk menyelesaikan masalah-masalah rutin dan non-rutin yang terkait dengan konsep yang diperoleh pada langkah 4.

* 1. **Penelitian-Penelitian yang Relevan**

Beberapa hasil penelitian yang relevan tentang berpikir kreatif diantaranya dilakukan oleh Ismaimuza (2010), Ibrahim (2007), Ratnaningsih (2007). Penelitian yang relevan tentang pemahaman konsep diantaranya Nanang (2009), Gani (2007).

Ismaimuza (2010) telah melakukan penelitian eksperimen tentang kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa SMP melalui pembelajaran berbasis masalah dengan strategi konflik kognitif (PBLKK) di kota Palu Sulawesi Tengah ditinjau dari level sekolah dan pengetahuan awal siswa, dan sikap siswa terhadap matematika. Penelitian ini melibatkan 200 siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam matematika melalui PBLKK berbeda secara signifikan dengan pembelajaran biasa.

Ibrahim (2007) mengadakan studi tentang kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa SMP melalui pendekatan advokasi masalah dengan penyajian masalah *open-ended*. Hasil studi menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam matematika melalui pendekatan advokasi masalah dengan penyajian masalah open-ended berbeda secara signifikan dengan pembelajaran biasa. Ratnaningsih (2007) melakukan penyelidikan tentang pengaruh pembelajaran kontekstual terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif, dan menyimpulkan bahwa siswa sekolah menengah atas yang diajar dengan pendekatan pembelajaran kontekstual, lebih kritis dan kreatif daripada siswa yang diajar dengan pendekatan pembelajaran kontekstual terstruktur dan konvensional.

Nanang (2009) dalam penelitiannya menyelidiki tentang perbandingan kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan kontekstual dan metakognitif serta konvensional. Penelitian ini melibatkan 255 siswa yang terdiri dari 128 siswa dari sekolah kategori baik dan 127 siswa dari sekolah kategori cukup. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan kemampuan antara siswa yang mendapat pembelajaran kontekstual dan metakonignif, pembelajaran kontekstual dan pembelajaran konvensional. Kemampuan pemahaman matematis yang memperoleh pendekatan pembelajaran kontekstual dan metakonignif lebih baik daripada pendekatan pembelajaran kontekstual dan pembelajaran konvensional. Kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapat pendekatan pembelajaran kontekstual dan metakonignif dan pembelajaran kontekstual berada pada klasifikasi cukup, sedangkan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapat pendekatan pembelajaran.

Gani (2007) mengadakan studi tentang pengaruh pembelajaran metode inkuiri model Alberta terhadap kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah siswa SMA. Hasil studi melaporkan bahwa secara keseluruhan siswa yang belajar dengan metode inkuiri terbimbing dan metode inkuiri bebas yang dimodifikasi secara signifikan lebih baik mencapai kemampuan pemahaman matematika.