

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Hakekat Pembelajaran Matematika

2.1.1 Pembelajaran

Dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah kegiatan belajar mengajar merupakan kegiatan yang paling cocok, ini berarti berhasil tidaknya tujuan pendidikan bergantung pada bagaimana proses pembelajaran yang dialami oleh peserta didik.

Menurut Jogiyanto (2006) pembelajaran adalah “Suatu proses kegiatan yang terjadi ketika seseorang berubah karena suatu kejadian dan perubahan yang terjadi bukan karena perubahan secara alami atau karena menjadi dewasa yang dapat terjadi dengan sendirinya atau karena perubahannya sementara saja, tetapi lebih karena reaksi dari situasi yang dihadapi”.

Menurut Hulfian (di situs Wikipedia .com) menjelaskan “pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran adalah suatu proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik”.

Menurut Mulyasa (2006) pembelajaran adalah “aktualisasi kurikulum yang menuntut keaktifan guru dalam menciptakan dan menumbuhkan kegiatan peserta didik sesuai dengan rencana yang telah diprogramkan”.

Dari pengertian yang dikemukakan di atas dapat di simpulkan pembelajaran adalah proses yang sengaja dirancang dengan tujuan tujuan untuk menciptakan suasana yang memungkinkan bagi peserta didik untuk belajar dan terjadi interaksi antara guru dengan peserta didik sehingga terjadi perubahan tingkah laku sesuai dengan pengalaman yang peserta didik dapatkan.

2.1.2 Pembelajaran Matematika

Banyak para ahli yang mengartikan matematika baik secara umum maupun secara khusus. Suherman (2001) menyatakan bahwa matematika adalah “ilmu deduktif yang tidak menerima generalisasi yang didasarkan kepada observasi (induktif) tetapi generalisasi yang didasarkan pada pembuktian secara deduktif”.

Sedangkan menurut Abdusyakir (2007) mengemukakan bahwa matematika adalah 1) Matematika adalah ilmu tentang bilangan dan ruang. 2) Matematika adalah ilmu tentang besaran (kuantitas). 3) Matematika adalah ilmu tentang hubungan (relasi). 4) Matematika adalah tentang bentuk (abstrak). 5) Matematika adalah ilmu yang bersifat deduktif. 6) Matematika adalah ilmu tentang struktur-struktur yang logis.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa matematika adalah ilmu yang bersifat deduktif, dan tentang penalaran logis dan hubungan dengan bilangan pasti yang terorganisasi secara sistematis dan berbentuk abstrak.

Sehingga pembelajaran matematika dapat disimpulkan adalah: Pembelajaran yang mengoptimalkan keberadaan dan peran peserta didik sebagai pembelajar dan guru sebagai fasilitator, sehingga peserta didik dapat memahami prinsip matematika secara menyeluruh dan mampu memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, khususnya yang berkaitan dengan matematika.

2.2 Pendekatan Pembelajaran

Dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dalam kurikulum, guru perlu melakukan serangkaian kegiatan pembelajaran mulai dari perencanaan, menentukan strategi, pemilihan materi dan metode pembelajaran, sampai pada penilaian. Serangkaian kegiatan pembelajaran dalam rangka mencari tujuan pendidikan tersebut sering disebut dengan pendekatan pembelajaran.

Menurut Sagala (2009) mengatakan bahwa pendekatan pembelajaran merupakan jalan yang akan ditempuh oleh guru dan peserta didik dalam mencapai tujuan intruksional untuk suatu satuan intruksional tertentu. Pendekatan pembelajaran merupakan aktivitas guru dalam memilih kegiatan pembelajaran, apakah guru akan menjelaskan suatu pembelajaran dengan materi bidang study yang sudah tersusun dalam urutan tertentu, ataukah dengan menggunakan materi yang terkait satu dengan yang lainnya dalam tingkat kedalaman yang berbeda, atau bahkan merupakan materi yang terintegrasi dalam suatu kesatuan multi disiplin ilmu. Pendekatan pembelajaran ini sebagai penjas untuk mempermudah bagi para guru memberikan pelayanan belajar dan juga mempermudah bagi peserta didik untuk memahami materi ajar yang disampaikan.

Menurut Sudrajat (2008) dalam artikelnya mengatakan bahwa pendekatan pembelajaran dapat diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum, didalamnya mewadahi, menginspirasi, menguatkan, dan melatari metode pembelajaran dengan cakupan teoritis tertentu. Dilihat dari pendekatannya, pembelajaran terdapat dua jenis pendekatan, yaitu:

- a. Pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada peserta didik (*student centered approach*)
- b. Pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada guru (*teacher centered approach*)

Dari beberapa uraian yang dikemukakan di atas, dalam penelitian ini yang dimaksud dengan pendekatan pembelajaran adalah merupakan suatu proses atau cara yang sengaja dirancang atau ditempuh oleh guru dalam pelaksanaan pembelajaran agar konsep yang disajikan dapat dipahami oleh peserta didik.

Dari teori yang dikemukakan di atas, maka peneliti mengambil dari teori yang diungkapkan oleh Sudrajat yang menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran dapat diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang

terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum, didalamnya mewadahi, menginspirasi, menguatkan, dan melatari metode pembelajaran dengan cakupan teoritis tertentu. Dalam pendekatan pembelajaran adalah merupakan aktivitas guru dalam memilih kegiatan dalam pembelajaran, dan guru akan menjelaskan suatu pembelajaran dengan materi bidang study yang sudah tersusun dalam urutan tertentu.

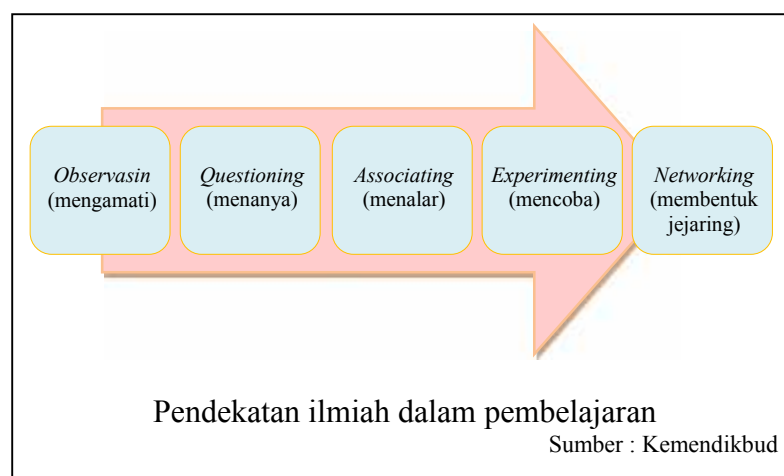
2.3 Pendekatan *Scientific Approach*

Pembelajaran *scientific* merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah. Model pembelajaran yang diperlukan adalah yang memungkinkan terbudayakannya kecapakan berpikir sains, terkembangkannya “sense of inquiry” dan kemampuan berpikir kreatif peserta didik (Alfred De Vito, 1989). Model pembelajaran yang dibutuhkan adalah mampu menghasilkan kemampuan untuk belajar (Joice & Weil, 1996), bukan saja diperolehnya sejumlah pengetahuan, keterampilan, dan sikap, tetapi yang lebih penting adalah bagaimana pengetahuan, keterampilan, dan sikap itu diperoleh peserta didik (Zamroni, 2000 & Semiawan, 1998).

Pembelajaran *scientific* tidak hanya memandang hasil belajar sebagai muara akhir, namun proses pembelajaran dipandang sangat penting. Oleh karena itu pembelajaran *scientific* menekankan pada keterampilan proses. Model pembelajaran berbasis peningkatan keterampilan proses sains adalah model pembelajaran yang mengintegrasikan keterampilan proses sains ke dalam sistem penyajian materi secara terpadu (Beyer, 1991).

Pendekatan *scientific* atau lebih umum dikatakan pendekatan ilmiah merupakan pendekatan dalam kurikulum 2013. Dalam pelaksanaannya, ada yang menjadikan *scientific* sebagai pendekatan ataupun metode. Namun karakteristik dari pendekatan *scientific* tidak berbeda dengan metode *scientific* (*scientific method*). Sesuai dengan standart kompetensi lulusan, sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan. Ketiga ranah kompetensi tersebut memiliki lintasan perolehan (proses psikologi) yang

berbeda. Sikap diperoleh melalui aktivitas ”menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta”. Keterampilan diperoleh melalui aktivitas ”mengamati, menanya, menalar, mencoba, menyaji dan mencipta”. Karakteristik kompetensi beserta perbedaan lintasan perolehan turut serta mempengaruhi karakteristik standart proses (Permen No. 65 Tahun 2013). Pendekatan *scientific* dalam pembelajaran sebagaimana dimaksud meliputi mengamati menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring untuk semua mata pelajaran.



Gambar 2.1 Pendekatan ilmiah dalam pembelajaran

Untuk memperkuat pendekatan *scientific* diperlukan adanya penalaran dan sikap kritis peserta didik dalam rangka pencarian (penemuan). Agar dapat disebut ilmiah, metode pencarian harus berbasis pada bukti-bukti dari objek yang dapat di observasi, empiris, dan terukur dengan prinsip-prinsip penalaran yang spesifik. Karena itu metode ilmiah umumnya memuat rangkaian kegiatan koleksi data atau fakta melalui observasi dan eksperimen, kemudian memformulasi dan menguji hipotesis (Kemendikbud, 2013).

Selanjutnya secara sederhana pendekatan ilmiah merupakan suatu cara atau mekanisme untuk mendapatkan pengetahuan atau prosedur yang didasarkan pada suatu metode ilmiah. Proses pembelajaran harus terhindar dari sifat-sifat atau nilai-nilai non ilmiah yang meliputi intuisi, akal sehat, prasangka, penemuan coba-coba, dan asal berfikir kritis (Kemendikbud, 2013).

Pendekatan *scientific* menjadi *trending topic* pada pelaksanaan kurikulum 2013. Pembelajaran berbasis pendekatan *scientific* ini lebih efektif hasilnya dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Hasil penelitian membuktikan bahwa pada pembelajaran tradisional, retensi informasi dari guru sebesar 10 persen setelah 15 menit dan perolehan pemahaman kontekstual sebesar 25 persen. Pada pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah, retensi informasi dari guru sebesar lebih dari 90 persen setelah dua hari dan perolehan pemahaman kontekstual sebesar 50 – 70 persen (Kemendikbud, 2013).

Menurut Sudaryawan, pendekatan *scientific* bercirikan penonjolan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Dengan demikian proses pembelajaran harus dilaksanakan dengan dipandu nilai-nilai, prinsip-prinsip, atau kriteria ilmiah. Proses pembelajaran disebut ilmiah jika memenuhi kriteria seperti berikut ini.

1. Materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu.
2. Penjelasan guru, respon peserta didik, dan intaksi edukatif guru-peserta didik terbebas dari prasangka yang serta merta, pemikiran subjektif, atau penalaran yang menyimpang dari alur berfikir yang logis.
3. Mendorong dan menginspirasi peserta didik berfikir kritis, analitis, dan tetap dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan materi pembelajaran.
4. Mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu berfikir hipotik dalam melihart perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain dari materi pembelajaran.
5. Mendorong dan menginspirasi peserta didik dalam memahami, menerapkan dan mengembangkan pola berfikir yang rasional dan objektif dalam merespon materi pembelajaran.
6. Berbasis pada konsep, teori dan fakta empiris yang dapat di pertanggungjawabkan.
7. Tujuan pembelajaran dirumuskan ssecara sederhana dan jelas, tetapi menarik system penyajiannya.

Menurut Daryanto (2014) pembelajaran dengan pendekatan *scientific* adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik

kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan.

Menurut Sujarwanta (2014) pendekatan *scientific* dalam proses ilmiah merupakan suatu cara untuk mempelajari aspek-aspek tertentu dari alam secara terorganisir, sistematis dan melalui metode-metode *scientific* yang terbakukan. Ruang lingkup sains terbatas pada hal-hal yang dapat dipahami oleh indera (penglihatan, sentuhan, pendengaran, rabaan, dan pengecapan). Hal ini merujuk pada model penelitian yang dikembangkan oleh Francis Bacon (1561 – 1626) tentang metode *scientific* yang memiliki langkah – langkah:

1. Mengidentifikasi masalah (dari fakta yang ditemukan dilingkungan)
2. Mengumpulkan data yang sesuai dengan permasalahan yang ditemukan
3. Memilah data yang sesuai dengan permasalahan
4. Merumuskan hipotesis (dugaan ilmiah yang menjelaskan data dan permasalahan yang ada sehingga dapat menentukan langkah penyelesaian masalah lebih lanjut)
5. Menguji hipotesis dengan mencari data yang lebih faktual (mengadakan eksperimen)
6. Menguji keakuratan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya agar dapat menentukan tindakan terhadap hipotesis tersebut (mengkonfirmasi, memodifikasi, ataupun menolak hipotesis)

Pernyataan di atas juga diperkuat dengan beberapa karakteristik dari penelitian ilmiah yaitu :

1. Kritis dan analitis : peneliti ilmiah mendorong suatu kepastian dalam proses penelitian untuk mengidentifikasi masalah dengan menggunakan metode ilmiah yang tepat. Dengan lebih sederhana, dapat dikatakan bahwa metode penelitian harus menunjukkan adanya proses yang tepat untuk mengidentifikasi masalah dan menentukan solusi yang tepat untuk pemecahan masalah.
2. Logis: merujuk pada metode argumentatif ilmiah dan memiliki kesimpulan rasional yang diturunkan dari fakta realitas yang ada.

3. Objektif: hasil yang diperoleh memiliki hubungan dengan fakta. Sebuah penelitian berkaitan erat dengan kebenaran yang didapatkan dari fakta. Penelitian akan objektif jika hasil prediksi atau hipotesis berhubungan erat dengan fakta-fakta dari hasil penelitian.
 4. Empiris: proses dan aktifitas penelitian harus dapat diukur dan dapat didefinisikan secara operasional.
 5. Sistematis: dengan penyusunan yang sistematis akan memudahkan orang lain untuk mempelajari studi yang telah dilakukan dan mengembangkannya.
- (Samuel dan Ricky, 2013).

Dari beberapa uraian dan pengertian diatas maka menurut peneliti dapat diartikan bahwa pendekatan *scientific approach* adalah suatu pembelajaran yang mengajak kepada peserta didik untuk lebih memahami materi yang diajarkan, lebih kritis, kreatif dalam memecahkan suatu permasalahan dan juga bisa mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

2.4 Kemampuan Guru Dalam Pembelajaran Menggunakan *Scientific Approach*

Usman (1999) mengungkapkan ada kompetensi profesional yang harus dimiliki oleh guru yaitu:

- a. Menguasai landasan pendidikan
 - Memahami tujuan untuk mencapai tujuan pendidikan
 - Mengenal fungsi sekolah dan masyarakat
 - Mengenal prinsip-prinsip psikologi pendidikan
- b. Menguasai materi/bahan pembelajaran
 - Menguasai bahan pelajaran sesuai dengan kurikulum
 - Menguasai bahan pengayaan
- c. Menyusun program pembelajaran
 - Menetapkan tujuan pembelajaran
 - Memilih dan mengembangkan bahan pelajaran
 - Memilih dan mengembangkan strategi pembelajaran
 - Memilih dan mengembangkan media pembelajaran

- Memilih dan memanfaatkan sumber belajar
- d. Melaksanakan program pembelajaran
 - Menciptakan program pembelajaran yang tepat
 - Mengatur ruangan belajar
 - Mengelola interaksi pembelajaran
- e. Menilai hasil dan proses pembelajaran
 - Menilai prestasi peserta didik untuk kepentingan pembelajaran
 - Menilai proses pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Menurut Glasser (1998), berkenaan dengan kompetensi guru, ada empat hal yang harus dikuasai guru, yaitu menguasai bahan pelajaran, mampu mendagnosis tingkah laku peserta didik, mampu melaksanakan proses pembelajaran, dan mampu mengevaluasi hasil belajar peserta didik.

Sedangkan menurut Rasman (2010) kemampuan pokok yang harus dimiliki oleh setiap guru yang akan dijadikan tolak ukur kualitas kinerja guru adalah:

a. Kompetensi Pedagogik

Kompetensi pedagogik meliputi pemahaman terhadap peserta didik, perencanaan dan pelaksanaan kegiatan pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimiliki peserta didik, dan guru juga harus mampu melakukan kegiatan penilaian terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan, sehingga dapat dinyatakan bahwa kriteria kompetensi pedagogik meliputi: 1) Penugasan terhadap karakteristik peserta didik dari aspek fisik, moral, sosial kultural, emosional, dan intelektual. 2) Penugasan terhadap teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik. 3) Mampu mengembangkan kurikulum yang terkait dengan bidang pengembangan yang diampu. 4) Menyelenggarakan kegiatan pengembangan yang mendidik. 5) Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan penyelenggaraan kegiatan pengembangan yang mendidik. 6) Memfasilitasi pengembangan potensi peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimiliki. 7) Berkomunikasi secara efektif, empatik, dan santun dengan peserta didik.

8) Melakukan penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar, memanfaatkan hasil penilaian dan evaluasi untuk kepentingan pembelajaran. 9) Melakukan tindakan reflektif untuk peningkatan kualitas pembelajaran.

b. Kompetensi Kepribadian

Pendidik adalah proses yang direncanakan agar semua berkembang melalui proses pembelajaran. Guru sebagai pendidik harus dapat mempengaruhi ke arah proses itu sesuai dengan tata nilai yang dianggap baik dan berlaku dalam masyarakat.

Kriteria kompetensi kepribadian meliputi:

1. Bertindak sesuai dengan norma agama, hukum, sosial dan kebudayaan nasional Indonesia
2. Menampilkan diri sebagai pribadi yang jujur, berakhlak mulia dan teladan bagi peserta didik dan masyarakat
3. Menampilkan diri sebagai pribadi yang mantap, stabil, dewasa, arif, dan berwibawa.
4. Menunjukkan etos kerja, tanggungjawab yang tinggi, rasa bangga menjadi guru, dan rasa percaya diri.
5. Menjunjung tinggi kode etik profesi guru.

c. Kompetensi Sosial

Guru perlu memiliki kemampuan sosial dengan masyarakat, dalam rangka pelaksanaan proses pembelajaran yang efektif. Dikatakan demikian karena dengan dimilikinya kemampuan tersebut, otomatis hubungan sekolah dengan masyarakat akan berjalan dengan lancar, sehingga jika ada keperluan dengan orang tua peserta didik, para guru tidak akan mendapat kesulitan. Dalam kemampuan sosial tersebut meliputi kemampuan dalam berkomunikasi, bekerjasama, bergaul simpatik, dan mempunyai jiwa yang menyenangkan.

Kriteria kompetensi sosial meliputi:

1. Bertindak objektif serta tidak diskriminatif karena pertimbangan jenis kelamin, agama, ras, kondisi fisik, latar belakang keluarga, dan status sosial ekonomi.

2. Berkomunikasi secara efektif, empatik dan santun dengan sesama pendidik, tenaga kependidikan, orang tua dan masyarakat.
 3. Beradaptasi ditempat bertugas di seluruh wilayah Republik Indonesia yang memiliki keragaman sosial budaya.
 4. Berkomunikasi dengan komunitas profesi sendiri dan profesi lain secara lisan dan tulisan atau bentuk lain.
- d. Kemampuan Profesional

Kompetensi profesional yaitu kemampuan yang harus dimiliki guru dalam proses pembelajaran.

Adapun kriteria kompetensi profesional adalah:

1. Menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu.
2. Menguasai standart kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran pengembangan yang diampu.
3. Mengembangkan materi pembelajaran yang diampu secara kreatif.
4. Mengembangkan keprofesionalan secara berkelanjutan dengan melakukan tindakan reflektif
5. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk berkomunikasi dan mengembangkan diri.

Dari beberapa uraian diatas yang menyatakan tentang kemampuan guru maka beberapa indikator dari kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific approach* adalah:

1. Menyampaikan tujuan pembelajaran
2. Menghubungkan materi pembelajaran sekarang dengan pengalaman peserta didik di kehidupan nyata atau pembelajaran sebelumnya.
3. Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan pengamatan , melatih mereka untuk memperhatikan (melihat, membaca, mendengar) hal yang penting dari suatu benda atau objek.
4. Guru menginspirasi peserta didik untuk mengungkapkan kalimat Tanya atau pernyataan yang baik dan benar
5. Guru membimbing peserta didik untuk menalar

6. Membimbing peserta didik untuk mencoba menerapkan pengetahuan hasil penalaran.
7. Guru memberikan tanggapan hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, memberikan tambahan informasi, melengkapi informasi ataupun tanggapan lainnya (membentuk Jejaring)
8. Melakukan refleksi atau membuat rangkuman dengan melibatkan peserta didik.
9. Melaksanakan tindak lanjut dengan memberikan arahan kegiatan berikutnya dan tugas pengayaan.

2.5 Penerapan Pembelajaran Menggunakan Pendekatan *Scientific Approach*

Seorang peserta didik aktif dalam pembelajaran ini, karena dengan pendekatan *scientific approach* peserta didik akan memperoleh pengetahuan dan keterampilan matematika, dan juga mempelajari sikap didalamnya. Proses belajar menggunakan pendekatan *scientific* ini memerlukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengamati

Mengamati sangat bermanfaat bagi peserta didik sehingga proses pembelajaran memiliki kebermanfaatan yang tinggi. Dengan metode observasi peserta didik menemukan fakta bahwa ada hubungan antara obyek yang dianalisis dengan materi pembelajaran yang digunakan oleh guru. Mengamati objek matematika dapat dikelompokkan dalam dua macam kegiatan yang masing-masing mempunyai ciri berbeda, yaitu:

- Mengamati fenomena lingkungan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan topik matematika tertentu.

Fenomena adalah hal-hal yang dapat disaksikan dengan pancaindera dan dapat dijelaskan serta dinilai secara ilmiah. Melakukan pengamatan terhadap fenomena dalam lingkungan kehidupan sehari-hari tepat dilakukan ketika peserta didik belajar hal-hal yang terkait dengan topik-topik matematika yang pembahasannya dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari secara langsung. Fenomena yang diamati akan menghasilkan pernyataan yang berhubungan dengan kehidupan

sehari-hari. Selanjutnya pernyataan tersebut dituangkan dalam bahasa matematika atau menjadi pembuka dari pembahasan objek matematika yang abstrak.

- Mengamati objek matematika yang abstrak

Kegiatan mengamati objek matematika yang abstrak sangat cocok untuk peserta didik yang mulai menerima kebenaran logis. Peserta didik tidak mempermasalahkan kebenaran pengetahuan yang diperoleh, walaupun tidak diawali dengan pengamatan terhadap fenomena. Kegiatan mengamati seperti ini lebih tepat dikatakan sebagai kegiatan mengumpulkan dan memahami kebenaran objek matematika yang abstrak. Hasil pengamatan dapat berupa definisi, aksioma, postulat, teorema, sifat, grafik dan lain sebagainya.

Kegiatan mengamati dalam pembelajaran dilakukan dengan menempuh langkah-langkah berikut

1. Menentukan objek apa yang akan diobservasi
2. Membuat pedoman observasi sesuai dengan lingkungan objek yang akan diobservasi
3. Menentukan secara jelas data-data apa yang perlu diobservasi
4. Menentukan di mana tempat tempat objek yang akan diobservasi
5. Menentukan secara jelas bagaimana observasi akan dilakukan untuk mengumpulkan data agar berjalan mudah dan lancar
6. Menentukan cara dan melakukan pencatatan atas hasil observasi, seperti menggunakan buku catatan, kamera, *tape recorder*, video perekam, dan alat-alat tulis lainnya.

Dalam kegiatan mengamati, guru membuka secara luas dan bervariasi kesempatan peserta didik untuk melakukan pengamatan melalui kegiatan: melihat, menyimak, mendengar, dan membaca. Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan pengamatan, melatih mereka untuk memperhatikan (melihat, membaca, mendengar) hal yang penting dari suatu benda atau objek.

2. Menanya

Guru mampu menginspirasi peserta didik untuk meningkatkan dan mengembangkan ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuannya. Pada saat guru bertanya, pada saat itu pula dia membimbing atau memandu peserta didiknya belajar dengan baik. Ketika guru menjawab pertanyaan peserta didiknya, ketika itu pula dia mendorong asuhannya itu untuk menjadi penyimak dan pembelajar yang baik. Istilah pertanyaan tidaklah harus menggunakan kalimat tanya tetapi bisa juga dalam bentuk pernyataan.

Dalam hal mempelajari keterampilan berprosedur matematika, kecenderungan yang ada sekarang adalah peserta didik gagal menyelesaikan suatu masalah matematika jika konteksnya berbeda, walaupun hanya sedikit perbedaannya. Ini terjadi karena peserta didik cenderung menghafal algoritma atau prosedur tertentu. Pada diri peserta didik tidak terbangun kreativitas dalam berprosedur. Kreativitas berprosedur dapat dibangkitkan dari pemberian pertanyaan yang tepat. Pertanyaan-pertanyaan didesain agar peserta didik dapat berpikir tentang alternatif-alternatif jawaban atau alternatif-alternatif cara berprosedur. Dalam hal ini guru diharapkan agar menahan diri untuk tidak memberi tahu jawaban pertanyaan. Apabila terjadi kendala dalam proses menjawab pertanyaan, atau diprediksi terjadi kendala dalam menjawab pertanyaan, guru dapat memberikan pertanyaan-pertanyaan secara bertahap yang mengarah pada diperolehnya jawaban pertanyaan oleh peserta didik sendiri. Di sinilah peran guru dalam memberikan *scaffolding* atau 'pengungkit' untuk memaksimalkan *ZPD* (*Zone Proximal Development*) yang ada pada peserta didik (Chambers, 2007).

Turney (1979) mengidentifikasi 12 fungsi pertanyaan sebagai berikut:

1. Membangkitkan minat dan keingintahuan peserta didik tentang suatu topik.
2. Memusatkan perhatian pada masalah tertentu.
3. Menggalakan penerapan belajar aktif.
4. Merangsang peserta didik mengajukan pertanyaan sendiri.

5. Menstrukturkan tugas-tugas hingga kegiatan belajar dapat berlangsung secara maksimal.
6. Mendiagnosis kesulitan belajar peserta didik.
7. Mengkomunikasikan dan merealisasikan bahwa semua peserta didik harus terlibat secara aktif dalam pembelajaran.
8. Menyediakan kesempatan bagi peserta didik untuk mendemonstrasikan pemahaman tentang informasi yang diberikan.
9. Melibatkan peserta didik dalam memanfaatkan kesimpulan yang dapat mendorong mengembangkan proses berfikir.
10. Mengembangkan kebiasaan menanggapi pernyataan teman atau pernyataan guru
11. Memberikan kesempatan untuk belajar diskusi.
12. Menyatakan perasaan dan pikiran murni kepada peserta didik.

Dalam mengajukan pertanyaan, guru harus mengetahui kriteria pertanyaan yang baik. Menurut Daryanto (2013) kriteria pertanyaan yang baik dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:

- Singkat dan jelas
- Menginspirasi jawaban
- Memiliki focus
- Bersifat probing atau *divergen*
- Bersifat *validatif* atau penguatan

Pertanyaan guru yang baik dan benar menginspirasi peserta didik untuk memberikan jawaban yang baik dan benar pula. Guru harus memahami kualitas pertanyaan, sehingga menggambarkan tingkat kognitif seperti apa yang akan disentuh, mulai dari yang lebih rendah hingga yang lebih tinggi.

Tabel 2.1 Tingkatan dan Sub-tingkatan pada Tahap Menanya

Tingkatan	Sub-tingkatan	Kata-kata kunci pertanyaan
Kognitif yang lebih rendah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengetahuan (<i>knowledge</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa ... ▪ Siapa ... ▪ Kapan ... ▪ Di mana ... ▪ Sebutkan ... ▪ Jdohkan atau pasangkan ...

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persamaan kata ... ▪ Golongkan ... ▪ Berilah nama ... ▪ Dll.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemahaman (<i>comprehension</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terangkanlah ... ▪ Bedakanlah ... ▪ Terjemahkanlah ... ▪ Simpulkan ... ▪ Bandingkan ... ▪ Ubahlah ... ▪ Berikanlah interpretasi...
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penerapan (<i>application</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gunakanlah ... ▪ Tunjukkanlah ... ▪ Buatlah ... ▪ Demonstrasikanlah ... ▪ Carilah hubungan ... ▪ Tulislah contoh ... ▪ Siapkanlah ... ▪ Klasifikasikanlah ...
Kognitif yang lebih tinggi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisis (<i>analysis</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisislah ... ▪ Kemukakan bukti-bukti ... ▪ Mengapa ... ▪ Identifikasikan ... ▪ Tunjukkanlah sebabnya ... ▪ Berikan alasan-alasan ...
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sintesis (<i>synthesis</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ramalkanlah ... ▪ Bentuk ... ▪ Ciptakanlah ... ▪ Susunlah ... ▪ Rancanglah ... ▪ Tulislah ... ▪ Bagaimana kita dapat memecahkan ... ▪ Apa yang terjadi seandainya ... ▪ Bagaimana kita dapat memperbaiki ... ▪ Kembangkan ...
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluasi (<i>evaluation</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berilah pendapat ... ▪ Alternative mana yang lebih baik ... ▪ Setujukan anda ... ▪ Kritiklah ... ▪ Berilah alasan ... ▪ Nilailah ... ▪ Bandingkan ... ▪ Bedakanlah ...

3. Menalar

Istilah menalar disini merupakan padanan dari *associating*, bukan merupakan terjemahan dari *reasoning*. Oleh karena itu dalam pembelajaran merujuk pada kemampuan mengelompokkan beragam ide dan mengasosiasikan beragam peristiwa untuk kemudian memasukannya menjadi penggalan memori. Selama mentransfer peristiwa-peristiwa khusus ke otak, pengalaman tersimpan dalam referensi dengan peristiwa lain. Pengalaman-pengalaman yang sudah tersimpan di memori otak berelasi dan berinteraksi dengan pengalaman sebelumnya yang sudah tersedia.

Menurut teori asosiasi, proses pembelajaran akan berhasil secara efektif jika terjadi interaksi secara langsung antara pendidik dan peserta didik. Pola interaksi ini dilakukan melalui stimulus dan respon. Teori ini dikembangkan berdasarkan hasil eksperimen Thorndike, yang kemudian dikenal dengan teori asosiasi.

Kaidah dasar yang digunakan dalam teori stimulus – respon adalah

- Kesiapan (*readiness*). Kesiapan diidentifikasi berkaitan langsung dengan motivasi peserta didik. Kesiapan itu harus ada pada diri guru dan peserta didik. Guru harus benar-benar siap mengajar dan peserta didik benar-benar siap menerima pelajaran dari gurunya. Sejalan dengan itu, segala sumberdaya pembelajaran pun perlu disiapkan secara baik dan seksama.
- Latihan (*exercise*). Latihan merupakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara berulang oleh peserta didik. Pengulangan ini memungkinkan hubungan antara stimulus dengan respon makin insentif dan ekstensif.
- Pengaruh (*effect*). Hubungan yang intensif dan berulang – ulang antara stimulus dengan respon akan meningkatkan kualitas ranah sikap, keterampilan dan pengetahuan peserta didik sebagai hasil belajarnya.

Ada dua cara menalar, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. *Penalaran induktif* merupakan cara menalar dengan menarik simpulan dari fenomena khusus untuk hal-hal yang bersifat umum.

Kegiatan menalar secara induktif lebih banyak berpijak pada hasil pengamatan inderawi atau pengalaman empirik. *Penalaran deduktif* merupakan cara menalar dengan menarik simpulan dari pernyataan-pernyataan atau fenomena yang bersifat umum menuju pada hal yang bersifat khusus. Cara kerja menalar secara deduktif adalah menerapkan hal-hal yang umum terlebih dahulu untuk kemudian dihubungkan ke dalam bagian-bagiannya yang khusus (Sudarwan, 2013). Penalaran yang paling dikenal dalam matematika terkait penarikan kesimpulan adalah modus ponens, modus tolens dan silogisme.

Sesuai dengan tingkat berpikirnya, peserta didik SD/MI dan SMP/MTs yang umumnya dalam tingkat berpikir operasional konkret dan peralihan ke tingkat operasional formal, sehingga cara memperoleh pengetahuan matematika pada diri peserta didik SD/MI dan SMP/MTs banyak dilakukan dengan penalaran induktif, sedangkan untuk peserta didik SMA/MA sudah mulai banyak dilakukan dengan penalaran deduktif.

Menurut Schwanke mengatakan *“Being able to reason is essential to understanding mathematics. By developing ideas, exploring phenomena, justifying results, and using mathematical conjectures in all content areas and-with different expectations of sophistication-at all grade levels, students should see and expect that mathematics makes sense”*. Dari pernyataan tersebut dapat diambil makna bahwa indikator menalar antara lain : mengembangkan ide, melakukan penyelidikan suatu kejadian atau masalah, memberikan alasan tentang hasil yang didapat, dan menggunakan dugaan sementara dalam masalah matematika dengan dugaan yang berbeda dari para ahli, siswa mampu mengamati dan mampu menduga suatu pengertian matematika.

4. Mencoba

Kegiatan mencoba dalam proses pembelajaran matematika di sekolah dimaknai sebagai menerapkan pengetahuan atau keterampilan hasil penalaran ke dalam suatu situasi atau bahasan yang masih satu lingkup, kemudian diperluas ke dalam situasi atau bahasan yang berbeda lingkup. Tahap mencoba dimaksudkan untuk mengembangkan berbagai ranah tujuan belajar, yaitu sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Aktivitas pembelajaran yang nyata untuk ini adalah:

- Menentukan tema atau topik sesuai dengan kompetensi dasar menurut tuntutan kurikulum

- Mempelajari cara-cara penggunaan alat dan bahan yang tersedia dan harus disediakan
- Mempelajari dasar teoritis yang relevan dan hasil-hasil eksperimen sebelumnya
- Melakukan dan mengamati percobaan
- Mencatat fenomena yang terjadi, menganalisis, dan menyajikan data
- Menarik simpulan atas hasil percobaan; dan
- Membuat laporan dan mengkomunikasikan hasil percobaan.

Kegiatan pembelajaran dengan pendekatan eksperimen atau mencoba dilakukan melalui tiga tahap, yaitu:

1) Persiapan

- Menetapkan tujuan eksperimen
- Mempersiapkan alat atau bahan
- Mempersiapkan tempat eksperimen sesuai dengan jumlah peserta didik serta alat atau bahan yang tersedia.
- Mempertimbangkan masalah keamanan dan kesehatan agar dapat memperkecil atau menghindari resiko yang mungkin timbul
- Memberikan penjelasan mengenai apa yang harus diperhatikan dan tahapan-tahapan yang harus dilakukan peserta didik, termasuk hal-hal yang dilarang atau membahayakan.

2) Pelaksanaan

- Selama proses eksperimen atau mencoba, guru ikut membimbing dan mengamati proses percobaan. Disini guru harus memberikan dorongan dan bantuan terhadap kesulitan-kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik agar kegiatan itu berhasil dengan baik.
- Selama proses eksperimen atau mencoba, guru hendaknya memperhatikan situasi secara keseluruhan, termasuk membantu mengatasi dan memecahkan masalah-masalah yang akan menghambat kegiatan pembelajaran.

3) Tindakan lanjut

- Peserta didik mengumpulkan laporan hasil eksperimen kepada guru.

- Guru memeriksa hasil eksperimen peserta didik
- Guru memberikan umpan balik kepada peserta didik atas hasil eksperimen.
- Guru dan peserta didik mendiskusikan masalah-masalah yang ditemukan selama eksperimen
- Guru dan peserta didik memeriksa dan menyimpan kembali segala bahan dan alat yang akan digunakan.

Dengan memfasilitasi kegiatan ‘mencoba’ ini peserta didik diharapkan tidak terkendala dalam memecahkan permasalahan matematika yang merupakan salah satu tujuan penting dan mendasar dalam belajar matematika. Pengalaman ‘mencoba’ akan melatih peserta didik yang memuat latihan mengasah pola pikir, sikap dan kebiasaan memecahkan masalah itulah yang akan banyak memberi sumbangan bagi peserta didik dalam menuju kesuksesan mengarungi kehidupan sehari-harinya. Kurikulum 2013 secara eksplisit menyiapkan peserta didik agar terampil memecahkan masalah melalui penataan kompetensi kompetensi dasar matematika yang dipelajari peserta didik.

5. membentuk jejaring

Membentuk jejaring dimaknai sebagai menciptakan pembelajaran yang kolaboratif antara guru dan peserta didik atau antar peserta didik. Pembelajaran kolaboratif merupakan suatu filsafat personal, lebih dari sekadar melaksanakan suatu teknik pembelajaran di kelas. Kolaborasi esensinya merupakan filsafat interaksi dan gaya hidup manusia yang menempatkan dan memaknai kerjasama sebagai struktur interaksi yang dirancang secara baik dan disengaja sedemikian rupa untuk memudahkan usaha kolektif dalam rangka mencapai tujuan bersama (Kemdikbud, 2013).

Dalam kegiatan pembelajaran kolaboratif, fungsi guru lebih sebagai manajer belajar dan peserta didik aktif melaksanakan proses belajar. Dalam situasi pembelajaran kolaboratif antara guru dan peserta didik atau antar peserta didik, diharapkan terjadi peserta didik berinteraksi dengan empati, saling menghormati, dan menerima kekurangan atau

kelebihan masing-masing, sehingga pada diri peserta didik akan tumbuh rasa aman, yang selanjutnya akan memungkinkan peserta didik menghadapi aneka perubahan dan tuntutan belajar secara bersama-sama.

Membentuk jejaring dapat dilaksanakan dengan memberi penugasan-penugasan belajar secara kolaboratif. Penugasan kolaboratif dapat dilaksanakan pada proses mengamati, menanya, menalar atau mencoba. Selain belajar mengasah sikap empati, saling menghargai dan menghormati perbedaan, berbagi, dengan diterapkannya pembelajaran kolaboratif maka bahan belajar matematika yang abstrak diharapkan akan menjadi lebih mudah dipahami peserta didik.

Kegiatan membentuk jejaring adalah sarana untuk menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk lisan, tulisan, gambar/sketsa, diagram, atau grafik. Kegiatan ini dilakukan agar peserta didik mampu mengomunikasikan pengetahuan, keterampilan, dan penerapannya, serta kreasi peserta didik melalui presentasi, membuat laporan, dan atau unjuk karya.

Dari proses diatas akan membuat peserta didik akan jadi lebih aktif. Sehingga dalam pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific approach* akan lebih aktif dan efektif dalam pembelajaran.

Untuk melihat aktifitas peserta didik, peneliti membuat tabel pengamatan untuk menilai bagaimana aktifitas peserta didik dalam pembelajaran dengan pendekatan *scientific approach*.