

BAB 2

TINJAUAN TEORI

2.1 Kemampuan Koneksi Matematika

Koneksi secara umum adalah suatu hubungan atau keterkaitan. Sugiman (2008:1) Koneksi matematika merupakan salah satu dari lima kemampuan standar yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika, NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*) menyatakan bahwa standar proses dalam pembelajaran matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran dan bukti (*reasoning and proof*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), dan kemampuan representasi (*representation*).

Menurut Defniati (2014: 9) menyatakan bahwa: “koneksi matematika adalah keterkaitan antara topik matematika, keterkaitan antara matematika dengan disiplin ilmu lain dan keterkaitan matematika dengan dunia nyata atau kehidupan sehari-hari”. Pembelajaran matematika harus menekankan koneksi untuk mendorong pemahaman matematika sehingga semua siswa mengenali dan menggunakan koneksi antara konsep-konsep matematika yang berbeda, memahami bagaimana konsep-konsep matematika membangun satu sama lain untuk menghasilkan satu kesatuan yang saling berhubungan dan belajar tentang matematika dalam konteks di luar matematika.

Menurut NCTM (dalam Tandililing, 2013: 203) menyatakan bahwa melalui koneksi matematik maka pengetahuan siswa akan diperluas, siswa akan memandang matematika sebagai suatu kesatuan yang utuh bukan sebagai materi yang berdiri sendiri, serta siswa akan menyadari kegunaan dan manfaat matematika baik disekolah maupun dilar sekolah. Sugiman (2008:4) menyatakan bahwa bentuk koneksi yang paling utama adalah mencari koneksi dan relasi diantara berbagai struktur dalam matematika. Karena itu kemampuan koneksi matematika menjadi sangat penting karena akan membantu penguasaan pemahaman konsep yang bermakna dan membantu menyelesaikan tugas pemecahan masalah melalui keterkaitan antar konsep matematika dan antara

konsep matematika dengan konsep dalam disiplin lain. Demikian pula kemampuan koneksi matematik ini akan membantu siswa dalam menyusun model matematik yang juga menggambarkan keterkaitan antar konsep dan atau data suatu masalah atau situasi yang diberikan.

NCTM menyatakan bahwa tiga tujuan siswa memiliki koneksi matematis seperti yang dikutip oleh Rahmawati & Haninda (2015: 1113) adalah:

1. Mengenali dan menggunakan koneksi antar gagasan matematis.
2. Memahami bagaimana gagasan-gagasan matematis saling berhubungan dan berdasar pada satu sama lain untuk menghasilkan suatu keseluruhan yang koheren (padu).
3. Mengenali juga menerapkan matematika baik didalam maupun di luar konteks matematika.

Untuk mengukur kemampuan koneksi matematika ini Kusumah dalam Afgani (2011: 4.19) memberikan indikator yaitu:

1. Mengenali representasi ekuivalen dari konsep yang sama.
2. Mengenali hubungan prosedur atau proses matematika atau representasi ke prosedur representasi yang ekuivalen.
3. Menggunakan dan menilai kaitan antar topik matematika.
4. Menggunakan dan menilai kaitan antar matematika dengan disiplin ilmu lain.
5. Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Sumarmo (2013: 128) bahwa kemampuan yang tergolong koneksi matematik diantaranya adalah:

1. Mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur matematik.
2. Memahami hubungan antar topik matematika.
3. Menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari.
4. Memahami representasi ekuivalen suatu konsep.
5. Mencari hubungan suatu prosedur dengan prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.

6. Menerapkan hubungan antar topik matematika dan antar topik matematika dengan topik disiplin ilmu lainnya.

Menurut Noviarni (2014: 19) bahwa kemampuan yang tergolong pada koneksi matematika diantaranya adalah:

1. Mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur.
2. Memahami hubungan antar topik matematika.
3. Menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari.
4. Memahami representasi ekuivalen suatu konsep.
5. Mencari hubungan suatu prosedur dengan prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.
6. Menerapkan hubungan antar topik matematika dengan topik diluar matematika.

Menurut Wahyudin (2008: 538) bahwa standar hubungan-hubungan atau koneksi yaitu:

1. Mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar gagasan-gagasan matematis.
2. Memahami bagaimana gagasan-gagasan matematis saling berhubungan dan saling mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan yang koheren.
3. Mengenali dan menerapkan matematika didalam konteks-konteks diluar matematika.

Dari beberapa pendapat yang sudah dikemukakan para ahli di atas mengenai satu kesatuan ide indikator sebagai alat untuk mengukur kemampuan koneksi matematika siswa, jika dikaitkan dengan pendekatan saintifik dalam penelitian ini, maka peneliti mengambil 3 indikator kemampuan koneksi matematika yang akan diteliti. Ada pun 3 indikator tersebut adalah:

1. Menggunakan dan menilai kaitan antar matematika dengan disiplin ilmu lain.
2. Menggunakan dan menilai kaitan antar topik matematika.
3. Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari

Untuk pemberian skor pada soal-soal kemampuan koneksi matematika digunakan rubrik penilaian kemampuan koneksi matematika sesuai dengan pendapat Metler (Mira: 2010).

Tabel 3. Rubrik Skor Kemampuan Koneksi Matematika Siswa

Skor	Kriteria
4	Menunjukkan pemahaman konsep yang benar, diuraikan secara lengkap, kemudian perhitungannya dilakukan dengan benar dan jawaban benar.
3	Menunjukkan pemahaman konsep yang benar, diuraikan secara lengkap kemudian perhitungannya dilakukan dengan benar tetapi jawaban tidak tepat. Atau jawaban menunjukkan pemahaman konsep yang benar, tetapi tidak diuraikan secara lengkap, kemudian perhitungan dilakukan dengan benar dan jawaban benar.
2	Tidak menunjukkan pemahaman konsep yang benar, tetapi tidak diuraikan secara lengkap, kemudian perhitungannya dilakukan dengan salah dan jawaban tidak tepat.
1	Tidak menunjukkan pemahaman konsep sama sekali.
0	Tidak menjawab sama sekali.

2.2 Pendekatan Pembelajaran Saintifik

Pendekatan pembelajaran saintifik sangat relevan dengan teori belajar yaitu teori Bruner. Teori belajar Bruner disebut juga teori belajar penemuan. Menurut Jerome S. Bruner dalam Kosasih (2015: 9) dinyatakan bahwa:

Tahap-tahap proses belajar siswa terjadi dalam tiga bagian, yaitu:

1. Tahap pemerolehan informasi, pada tahap ini seseorang menerima informasi melalui sesuatu pengalaman belajar, cara memperoleh informasi itu dengan cara menyimak, membaca ataupun mengamati suatu sumber belajar. Informasi itu mungkin berupa konsep-konsep, contoh, perilaku, atau hal-hal lainnya yang berguna bagi seseorang.
2. Tahap transformasi, pada tahap ini informasi diubah menjadi suatu pemahaman maupun pengertian baru. Transformasi informasi mungkin juga berupa respon yang berupa perbaikan kecakapan dan perubahan sikap.

3. Tahap penilaian, pada tahap ini seseorang melakukan pemaknaan terhadap informasi atau input-input belajar yang telah diperolehnya: bermakna atau tidak bagi kehidupannya. Informasi yang berguna akan terus terpakai dalam perilakunya. Sementara itu, informasi yang tidak berguna perlahan-lahan akan mundur seiring dengan penambahan informasi lain pada dirinya.

Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Hosnan (2014: 35) bahwa ketiga hal diatas adalah bersesuaian dengan proses kognitif yang diperlukan dalam pembelajaran menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik. Pendekatan saintifik 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, menganalisa data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan”. Pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan saintifik, bahwa informasi bisa dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari guru.

Menurut Sani (2014: 53) bahwa hal yang sama juga digunakan oleh Dyer. Menurut Dyer, seorang inovator adalah pengamat yang baik dan selalu mempertanyakan suatu kondisi yang ada dengan mengajukan ide baru. Inovator mengamati lingkungan sekitarnya untuk memperoleh ide dalam melakukan sesuatu yang baru. Mereka juga aktif membangun jaringan untuk mencari ide baru, menyarankan ide baru, atau menguji pendapat mereka. Seorang inovator selalu mencoba hal baru berdasarkan pemikiran dan pengalamannya. Seorang inovator akan berpetualang ke tempat yang baru untuk mencoba ide inovatifnya. Berdasarkan teori Dyer, dapat dikembangkan pendekatan saintifik (scientific approach) dalam pembelajaran yang memiliki komponen proses pembelajaran

antara lain: 1) mengamati; 2) menanya; 3) mencoba/ mengumpulkan informasi; 4) menalar/ asosiasi; 5) membentuk jejaring (melakukan komunikasi).

Mengenai hal ini menurut Calin dan Sund (dalam Putra, 2013: 61) dinyatakan bahwa:

Memberikan petunjuk pembelajaran saintifik adalah sebagai berikut:

1. Siswa perlu dilibatkan secara aktif dalam aktivitas yang didasari sains yang merefleksikan metode ilmiah dan keterampilan proses yang mengarah kepada discovery atau inquiri terbimbing.
2. Siswa perlu didorong melakukan aktivitas yang melibatkan pencarian jawaban bagi masalah dalam masyarakat ilmiah dan teknologi.
3. Siswa perlu dilatih learning by doing (belajar dengan membuat sesuatu), kemudian merefleksikannya. Ia harus secara aktif mengkonstruksi konsep, prinsip dan generalisasi melalui metode ilmiah.
4. Guru perlu menggunakan berbagai pendekatan/model pembelajaran yang bervariasi dalam pembelajaran sains. Siswa juga perlu diarahkan kepada pemahaman prosuk dan materi ajar melalui aktivitas membaca, menulis, dan mengunjungi tempat tertentu.
5. Siswa perlu dibantu untuk memahami keterbatasan. Ketentatifan sains, nilai-nilai, dan sikap yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran sains yang di masyarakat, sehingga ia bisa membuat keputusan.

Menurut Permendikbud No. 81 tahun 2013 lampiran IV dalam Kosasih (2014:71-73) menyatakan bahwa: “proses pembelajaran saintifik terdiri atas lima pegalaman belajar pokok, yaitu mengamati, menanya, menalar, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan (serta mengkreasikan). Kelima pembelajaran pokok tersebut dapat dirinci dalam berbagai kegiatan belajar sebagai mana tercantum dalam tabel 4 berikut:

Tabel 4. Langkah-langkah Pembelajaran Saintifik

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar
Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca sumber-sumber tertulis • Mendengarkan informasi lisan • Melihat gambar • Menonton tayangan • Menyaksikan fenomena alam, sosial, budaya

Mananya	Mengajukan pertanyaan tentang hal-hal yang tidak dipahami dari suatu yang diamatinya. Pertanyaan-pertanyaan itu bisa bersifat faktual ataupun problematis.
Menalar	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan sejumlah informasi ataupun fakta-fakta dalam rangka menjawab pertanyaan permasalahan yang diajukan siswa sebelumnya. Caranya dengan membaca sejumlah referensi, melakukan wawancara, melakukan pengamatan lapangan, ataupun kegiatan penelitian di laboratorium. • Mengolah informasi ataupun fakta-fakta yang telah dikumpulkan menjadi sebuah rumusan kesimpulan, sesuai dengan masalah yang diajukan pada langkah sebelumnya.
Mengasosiasikan	Menerapkan (mengembangkan, memperdalam) pemahaman atas suatu persoalan kepada persoalan lain yang sejenis atau yang berbeda.
Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil kegiatan belajar kepada orang lain secara jelas dan komunikatif, baik lisan maupun tulisan.

Adapun kompetensi yang dikembangkan adalah:

1. Mengamati
Melatih kesungguhan dalam mencari informasi, menemukan fakta, ataupun suatu persoalan.
2. Menanya
Mengembangkan rasa ingin tahu dan sikap kritis.
3. Menalar
Mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.
4. Mengasosiasi
Mengembangkan kemampuan bernalar secara sistematis dan logis.

5. Mengkomunikasikan

Mengembangkan sikap jujur, percaya diri, bertanggung jawab, dan toleran dalam menyampaikan pendapat kepada orang lain dengan memerhatikan pula kejelasan, kelogisan, dan keruntutan sistematiknya.

Menurut Hosnan (2014: 37) menyatakan bahwa:

Berikut beberapa keunggulan yang dimiliki pendekatan saintifik antara lain:

1. Dapat meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
2. Membentuk kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis.
3. Terciptanya kondisi pembelajaran dimana siswa merasa bahwa belajar itu merupakan suatu kebutuhan.
4. Melatih siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah.
5. Mengembangkan karakter siswa.

2.3 Model Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran matematika secara konvensional adalah proses pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru di sekolah. Dalam konteks ini pembelajaran konvensional yang akan dibahas adalah pembelajaran konvensional di SMP Education Pekanbaru. Pembelajaran konvensional pada sebagian besar sekolah yaitu pembelajaran dimulai dengan pemaparan materi (fakta, sifat, aturan, definisi, konsep atau teorema) selanjutnya diberikan contoh soal dan terakhir evaluasi, masalah kehidupan sehari-hari jarang digunakan.

Pembelajaran konvensional di sekolah education pekanbaru ini yaitu memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam, dilanjutkan dengan pemaparan materi oleh guru disertai dengan contoh soal, kemudian jika memungkinkan diadakan belajar berkelompok dan terakhir evaluasi, tetapi pada materi tertentu ada juga diadakan diskusi kelompok di awal. Namun peneliti melihat proses pembelajaran belum berjalan optimal, dalam belajar berkelompok dan diskusi masih sekedar saja disamping itu siswa juga terlihat malu, ragu dan ada juga yang malas untuk mengemukakan pendapatnya.

Proses pembelajaran konvensional yang masih tradisional dan kurang memadai menyebabkan siswa tenggelam dalam pelajaran yang kurang

merangsang aktifitas belajar yang optimal. Siswa pasif menerima informasi dari guru tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan gagasan dan ide-idenya. Siswa hanya menghafal rumus dan mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru. Guru menekankan penerapan suatu konsep, sedangkan pengenalan konsep dan pengembangan konsep kurang ditekankan. Belajar dengan menggunakan metode konvensional menyebabkan siswa menjadi belajar menghafal yang tidak mengakibatkan timbulnya pengertian. Siswa menjadi pasif dan daya kritis siswa akan terhambat, untuk itu diperlukan suatu pembaharuan model pembelajaran yang dapat membuat siswa aktif dalam belajar.

2.4 Penerapan Pendekatan Pembelajaran Saintifik

Berdasarkan langkah-langkah pada Permendiknas no 41 tahun 2007 peneliti menyusun langkah-langkah pembelajaran dengan menambahkan pendekatan saintifik yang mengacu pada permen no 65 tahun 2013, maka penerapan pendekatan saintifik dalam penelitian ini dibagi atas 3 tahap pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan akhir. Adapun deskripsi aktivitas pembelajaran pada setiap kegiatan tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) Kegiatan awal
 - a. Guru memberikan salam dan mengajak siswa berdoa dilanjutkan menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa
 - b. Apersepsi: Guru membantu siswa untuk mengingat materi sebelumnya.
 - c. Motivasi: Guru memberikan motivasi ketika memulai pelajaran.
 - d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.
- 2) Kegiatan Inti
 - e. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok belajar heterogen .
 - f. Guru membagikan LKS kepada setiap siswa.
 - g. Mengamati: Guru meminta siswa untuk mengamati dan memahami permasalahan yang ada pada LKS dan guru meminta siswa berkelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

- h. Menanya: Guru memberikan kesempatan kepada para siswa untuk melakukan tanya-jawab tentang masalah yang diberikan.
 - i. Eksperimen/explore: guru meminta siswa untuk mendiskusikan dan menyelesaikan permasalahan yang ada lalu memasang informasi yang diperoleh dari bahan ajar matematika, LKS, maupun tanya jawab yang telah dilakukan.
 - j. Mengasosiasi/Mencoba: siswa disetiap kelompok diminta untuk mengamati hasil pengisian yang telah dituliskan di LKS, kemudian setiap kelompok membuat laporan hasil belajar dibahan ajar.
 - k. Mengkomunikasi: Salah seorang siswa mempersentasikan hasil diskusi/pekerjaannya kedepan kelas dan siswa yang lain memberi tanggapan dari hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, memberi tambahan informasi ataupun melengkapi informasi.
- 3) Kegiatan akhir
- l. Guru dan peserta didik melakukan refleksi tentang apa yang sudah dipelajari, yang sudah dikuasai, dan yang belum dipahami tentang materi yang dipelajari.
 - m. Guru memberikan kuis secara individu.
 - n. Guru memberikan informasi tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.
 - o. Guru menutup proses pembelajaran.

2.5 Penelitian yang Relevan

Ada penelitian yang relevan dengan penelitian ini diantaranya:

Penelitian (tesis) yang dilakukan oleh Yani Ramdani dengan judul “Pembelajaran dengan Scientific Debate untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, dan Koneksi Matematis Mahasiswa dalam Konsep Integral”. Program Pascasarjana universitas Pendidikan Indonesia Bandung. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pembelajaran dengan *Scientific Debate*

dapat meningkatkan kemampuan komunikasi, penalaran, dan koneksi matematis mahasiswa dalam konsep integral.

Berdasarkan penelitian tersebut, penelitian pendekatan saintifik telah diterapkan untuk meningkatkan kemampuan Komunikasi, Penalaran dan Koneksi Matematis siswa. Dan penelitian yang dilakukan oleh Puri Andani dalam skripsi Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada tahun 2015. Judul penelitiannya adalah Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Pekanbaru. Dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa setelah diterapkan pendekatan saintifik terdapat perbedaan kemampuan komunikasi siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional. Ini dapat dilihat dari perbandingan t_0 dan t_{tabel} , dimana pada taraf 5% menunjukkan bahwa t_0 lebih besar dari t_{tabel} , ($3,4001 > 2,00$). Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematika antara siswa yang belajar menggunakan Pendekatan Pembelajaran Saintifik dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran langsung. Pendekatan Pembelajaran Saintifik dapat dijadikan upaya alternatif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa. Sehubungan dengan penelitian tersebut, maka peneliti mencoba untuk melihat pengaruh pendekatan saintifik terhadap kemampuan koneksi matematika SMP/MTs.

Berdasarkan uraian di atas, penulis menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik yang dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan koneksi matematika siswa.

2.6 Hipotesis Penelitian

Sebagai jawaban sementara dari penelitian ini dapat di rumuskan suatu hipotesis yaitu terdapat pengaruh pendekatan pembelajaran saintifik terhadap kemampuan koneksi matematika siswa kelas VII SMP Education Pekanbaru tahun ajaran 2016/2017.