

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan saat ini sangat berkembang sesuai dengan kemajuan sumber daya manusia (SDM) yang memiliki pengetahuan yang baik. Perkembangan pendidikan dipengaruhi oleh Negara maju yang setiap tahunnya mengadakan kontes untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan manusia. Kemampuan manusia meliputi berbagai macam aspek seperti kemampuan manusia dalam matematika yang dapat dipakai sebagai barometer bangsa untuk melihat bangsa sendiri dibandingkan bangsa lain dalam pembelajaran matematika, seperti *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMMS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA).

Berdasarkan PPPPTK (2011) Indonesia mengikuti TIMMS pada tahun 1999, 2004, 2007, dan 2011 dan PISA tahun 2000, 2003, 2006, 2009, dan 2012 dengan hasil tidak menunjukkan banyak perubahan pada setiap keikutsertaannya. Hasil TIMMS dan PISA yang rendah disebabkan oleh banyak faktor. Salah satu faktor penyebab siswa Indonesia pada umumnya kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal yang kurang dikaitkan dengan konteks kehidupan yang dihadapi siswa dan kurang memfasilitasi siswa dalam mengungkapkan proses berfikir dan berargumentasi. Keadaan itu bertolak belakang dengan karakteristik dari soal-soal pada TIMMS dan PISA yang substansinya kontekstual menuntut penalaran, argumentasi, dan kreativitas dalam menyelesaikannya.

Laporan TIMMS (2011) memperlihatkan rendahnya kemampuan matematis siswa, terutama pada soal penalaran yang menuntut siswa untuk memecahkan persoalan menggunakan penalaran. Terdapat soal yang menjelaskan persoalan yang terdapat solusi lalu diberikan lagi permasalahan yang serupa, tetapi siswa Indonesia tetap memberikan 18% poin yang rendah dibanding Negara Singapura memperoleh 75%. Soal tersebut tergolong soal yang menuntut

kemampuan analogi dan menyimpulkan penyelesaian dari permasalahan yang diberikan pada soal TIMMS. Banyak soal tentang penalaran yang mengharuskan siswa menggunakan kemampuan penalaran seperti kemampuan analogi dan generalisasi matematis.

Menurut Wahyudin (2008), bahwa salah satu kecenderungan yang menyebabkan sejumlah siswa gagal menguasai dengan baik bahasan matematika yaitu siswa kurang menggunakan nalar yang logis dalam menyelesaikan soal atau persoalan matematika yang diberikan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut jelaslah bahwa siswa yang kurang menggunakan nalar yang logis bagian dari kemampuan analogi, karena analogi bagian dari penalaran. Kemampuan penalaran siswa sangat penting untuk memahami matematika dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Kemampuan analogi matematis siswa haruslah lebih baik untuk memudahkan siswa dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada terutama dalam kehidupan nyata siswa.

Studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di salah satu SMP Negeri di Bandung menemukan hasil bahwa siswa sulit menggunakan kemampuan penalarannya. Tentunya peneliti mengetahui melalui wawancara dengan salah satu guru matematika di sekolah tersebut. Guru tersebut mengatakan bahwa siswa lebih sering melakukan kesalahan dalam mengerjakan permasalahan yang berkaitan dengan menemukan hubungan penyelesaian yang sudah ada dengan permasalahan yang akan diselesaikan lalu siswa kesulitan dalam mengidentifikasi dan menentukan pola dari permasalahan yang diberikan.

Selain itu, menurut Pang (2009) berdasarkan penelitiannya, *Analogical reasoning errors in mathematics at junior college level*, pada kemampuan analogi siswa terjadi suatu kesalahan karena kesalahan kognitif siswa dalam memperoleh pengetahuan matematika dan kurangnya pemahaman relasional. Lalu kemampuan penalaran analogi siswa dilaksanakan bukan sekedar menghafal dari solusi yang sebelumnya, tetapi melibatkan pengarah dengan tujuan berfikir dalam menentukan kesamaan struktural dan sifat rasional antara sumber dan target masalah. Untuk menghindari kesalahan berfikir kognitif maka kemampuan

analogi siswa harus ditingkatkan agar membentuk pemahaman relasional dan menciptakan berfikir untuk menentukan kesamaan struktur sumber dan target.

Selaras dengan penelitian yang dilakukan Goswami (2001), siswa dituntut dapat bernalar untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dengan menggunakan hal yang sudah dikenal sebelumnya yang disebut dengan kemampuan penalaran analogi. Dengan mengembangkan ide-ide, mengeksplorasi fenomena, menjustifikasi hasil-hasil, dan memanfaatkan dugaan-dugaan matematis dan dengan harapan-harapan yang berbeda pada siswa, dan para siswa mesti melihat dan berharap bahwa matematika itu dapat dipahami. Berdasarkan pernyataan tersebut kemampuan analogi matematis siswa penting untuk ditingkatkan.

Penalaran analogi mempengaruhi pemahaman belajar lebih mudah. Matematika lebih masuk akal dan lebih mudah untuk mengingat dan menerapkan ketika siswa menghubungkan penalaran analogi dapat dilakukan juga untuk mengembangkan kemampuan penalaran analogi dengan menggunakan contoh analogis dalam pemecahan masalah, untuk membantu siswa memperkenalkan dan menyediakan hal lain berupa penalaran analogis dan contoh, dan penalaran analogis dibuat untuk mengingat konsep-konsep matematika untuk jangka panjang, itu yang dilakukan pada penelitian Mofidi (2012).

Selanjutnya, berdasarkan penelitian Kariadinata (2012) menyatakan menumbuhkan daya nalar *power of reason* siswa melalui pembelajaran analogi matematika yang melakukan penelitian pada siswa SMA Negeri di Kota Bandung menemukan bahwa kualitas kemampuan siswa dalam penalaran analogi belum mencapai hasil yang memuaskan. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa kemampuan analogi siswa masih perlu ditingkatkan dalam menyelesaikan permasalahan yang saling berkaitan.

Selain analogi, generalisasi juga merupakan bagian dari penalaran. Ruseffendi (1991) mengungkapkan bahwa membuat generalisasi adalah membuat konklusi atau kesimpulan berdasarkan kepada pengetahuan atau pengalaman yang dikembangkan melalui contoh-contoh kasus. Dalam melakukan penarikan

kesimpulan generalisasi, siswa dapat membuat konjektur berdasarkan pengamatan dari fakta-fakta yang diberikan, yang dinyatakan dengan bilangan atau gambar. Konjektur ini sangat membantu siswa dalam melakukan penarikan kesimpulan. Ruseffendi (1991) juga mengungkapkan bahwa kesalahan siswa dalam memahami konsep matematika disebabkan karena proses penyimpulan yang tidak tepat. Pada kemampuan generalisasi terdapat proses penyimpulan artinya proses penyimpulan yang tidak tepat dapat mempengaruhi kemampuan generalisasi siswa.

Melalui uji coba instrumen yang dilakukan peneliti di sekolah yang akan menjadi tempat penelitian, peneliti menemukan hasil dari instrumen kemampuan generalisasi yang hasil siswa menunjukkan nilai yang rendah. Siswa juga kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan untuk menghasilkan pola umum secara simbolis. Itu artinya kemampuan generalisasi matematis siswa masih rendah.

Sesuai dengan pendapat Mason (Zazkis, 2007) bahwa generalisasi adalah jantung dari matematika, jika guru tidak menyadari keberadaan kemampuan generalisasi dan tidak dalam kebiasaan mendapatkan siswa untuk bekerja dalam menggunakan kemampuan generalisasi mereka sendiri maka berpikir matematis tidak terjadi. Maka sebab itu penelitian ini selain meningkatkan kemampuan analogi juga meningkatkan kemampuan generalisasi yang memang dianggap penting dalam berpikir matematis.

Dari uraian-uraian diatas diperoleh bahwa penalaran matematis yang mencakup kemampuan analogi dan generalisasi matematis siswa masih rendah. Rendahnya menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan untuk menggunakan kemampuan melihat suatu hubungan permasalahan dengan konsep dan juga menyimpulkan penyelesaian berdasarkan fakta-fakta yang ada. Hal ini mengakibatkan siswa tidak mengalami ketuntasan belajar pada topik-topik matematika dan prestasi matematika yang rendah.

Tujuan siswa yang terdapat di *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* dari NCTM (Wahyudin, 2008) yaitu siswa belajar menghargai matematika, siswa membangun kepercayaan diri terhadap kemampuan mereka dalam menggunakan matematika, siswa menjadi pemecah

masalah bukan lagi sekedar penemu jawaban, siswa belajar berkomunikasi secara matematis, siswa belajar bernalar matematis. Salah satu tujuan dari NCTM siswa belajar bernalar matematis, yang menjadi dasar untuk diperoleh oleh siswa untuk menyelesaikan pemecahan dari permasalahan-permasalahan matematika, dengan begitu siswa akan dapat menghargai matematika, membangun kepercayaan diri, dan mengkomunikasikan secara matematis.

Berdasarkan hal yang dijelaskan, kemampuan-kemampuan penalaran siswa yang diperoleh dapat membantu siswa-siswa untuk mempelajari apa yang dicapai dari penalaran matematis. Siswa-siswa mesti mampu memahami dan menghasilkan bukti-bukti matematis, argumen-argumen yang terdiri atas deduksi-deduksi setepat-tepatnya secara logis dari konklusi-konklusi berdasarkan hipotesis-hipotesis dan mengapresiasi nilai serta makna dari argumen-argumen tersebut.

Manfaat mengkaji kemampuan analogi dan generalisasi pada siswa itu untuk memudahkan siswa dalam memperoleh pengetahuan baru dengan cara mengaitkan atau membandingkan analogi yang dimiliki siswa dan menarik kesimpulan secara umum. Pengaitan tersebut diharapkan akan membantu mengintegrasikan struktur-struktur pengetahuan yang terpisah agar terorganisasi menjadi struktur kognitif yang lebih utuh sehingga dapat digunakan untuk menyimpulkan pengetahuan secara umum. Dengan organisasi yang lebih utuh akan mempermudah proses pengungkapan kembali pengetahuan baru atau konsep baru.

Dalam pembelajaran matematika siswa mengalami kesulitan untuk menyelesaikan permasalahan matematika bahkan siswa tidak tertarik untuk menyelesaikan persoalan dalam matematika. Itu disebabkan siswa tidak memahami dan tidak mengerti manfaat atau kegunaan makna untuk mempelajari matematika. Siswa mengetahui akan pentingnya mempelajari matematika karena untuk mendapatkan nilai saja, siswa tidak mengetahui bahwa banyak keterkaitan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari ataupun dengan konsep lain

atau bidang lain. Terkadang siswa tidak tahu kapan dan bagaimana memanfaatkan konsep terkait sifat yang dapat membantu dalam memecahkan masalah.

Disini peran guru sangat penting untuk mengkomunikasikan, memusatkan, mengarahkan dan memberikan pembelajaran matematika yang mudah untuk dipahami oleh siswa (Wahyudin, 2008). Keberhasilan siswa belajar akan banyak dipengaruhi oleh kemampuan-kemampuan guru yang professional. Kemampuan-kemampuan yang lebih diharapkan dari seorang guru lebih berupa membimbing dan mengarahkan siswa belajar daripada kemampuan mengajar (Ruseffendi, 2006).

Pembelajaran yang diupayakan guru haruslah merupakan pembelajaran yang melihat siswa untuk menggunakan nalarnya dalam proses belajar. Siswa-siswa yang menggunakan nalar dan berfikir secara analitis cenderung memperhatikan pola-pola, struktur, atau keterkaitan-keterkaitan baik itu dalam situasi-situasi dunia nyata maupun dalam obyek-obyek simbolis dan menarik kesimpulan secara umum berdasarkan fakta-fakta yang ada.

Dan juga salah satu faktor yang memepengaruhi tingkat penalaran matematis siswa adalah model pembelajaran yang digunakan guru. Penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat dari guru dengan tidak memfasilitasi peningkatan kemampuan analogi dan generalisasi matematis siswa mengakibatkan siswa kurang mampu bernalar dan bergeneralisasi dalam pengerjaan soal-soal matematika. Guru seringkali memberikan tugas atau latihan atau persoalan tanpa memberikan atau mengetahui pemahaman siswa yang telah didapat sebelumnya.

Kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan dengan mencari kesamaan konsep melalui gambar, sifat, dan dapat menarik kesimpulan yang umum dari konsep-konsep yang ada, itu adalah kemampuan analogi dan generalisasi. Faktor-faktor tersebut akan meningkat dengan pembelajaran yang memiliki aktivitas yang tepat. Model *Eliciting Activities* didasarkan pada situasi kehidupan nyata siswa, bekerja dalam kelompok, dan menyajikan sebuah model matematis sebagai solusi. Menurut Chamberlin dan Moon (2005) terdapat enam

prinsip yang terdapat di model *Eliciting Activities*, yaitu prinsip realitas, konstruksi model, *self-assessment*, konstruksi dokumentasi, *effective prototype*, dan konstruksi *shareability* dan *reusability*.

Pada prinsip yang terdapat di model *Eliciting Activities* ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan analogi dan generalisasi matematis siswa. Prinsip yang terdapat pada model *Eliciting Activities* yaitu prinsip realitas, prinsip ini menyatakan skenario yang disajikan dapat terjadi dalam kehidupan siswa dan bertujuan untuk meningkatkan minat siswa dalam mensimulasikan aktivitas yang nyata, menerapkan cara ketika menyelesaikan permasalahan. Pada prinsip *effective prototype* ini membantu siswa belajar bahwa solusi kreatif yang diterapkan pada permasalahan matematis adalah berguna dan dapat digeneralisasikan. Sebagaimana yang telah dijelaskan pada prinsip realitas yang diharapkan memicu kemampuan analogi dan prinsip *effective prototype* diharapkan memicu kemampuan generalisasi matematis siswa.

Dengan menggunakan model *Eliciting Activities* ini, akan dilihat lebih baik diterapkan pada kelas atau siswa yang seperti apa rendah, sedang, atau tinggi. Tentunya untuk mengukur kemampuan analogi dan generalisasi matematis dengan menggunakan model *Eliciting Activities* ini, sehingga penelitian lebih tepat diterapkan pada siswa yang memiliki kemampuan analogi dan generalisasi matematis yang masih rendah.

Namun untuk mengetahui kemampuan analogi dan generalisasi matematis siswa lebih mendetail perlu dianalisis hasil belajar yang telah diperoleh setelah siswa tersebut diberikan pembelajaran dengan model *Eliciting Activities*. Seperti pada penelitian yang dilakukan Subanji dan Nusantara (2014) tentang karakteristik kesalahan berpikir siswa dalam mengonstruksi konsep matematika, penelitian tersebut menguraikan berbagai kesalahan siswa dalam berfikir analogi dan berfikir logis. Sehingga penelitian tersebut menjelaskan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa untuk menyelesaikan persoalan yang diberikan. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk menjelaskan karakteristik kesalahan siswa dalam menggunakan kemampuan analogi dan generalisasi.

Menyelesaikan permasalahan yang akan diselesaikan tentunya dengan membandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran model *Eliciting Activities* dengan pendekatan saintifik.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengajukan penelitian dengan judul: “Peningkatan dan Karakteristik Kesalahan Dalam Kemampuan Analogi dan Generalisasi Matematis Siswa Melalui Model *Eliciting Activities*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah tersebut di atas dapat dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Apakah peningkatan kemampuan analogi matematis siswa melalui Model *Eliciting Activities* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang mengikuti kurikulum 2013?
2. Apakah peningkatan kemampuan generalisasi matematis siswa melalui Model *Eliciting Activities* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang mengikuti kurikulum 2013?
3. Bagaimana karakteristik kesalahan kemampuan analogi dan generalisasi matematis siswa?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengkaji dan menganalisis peningkatan kemampuan analogi matematis siswa melalui Model *Eliciting Activities* dan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang mengikuti kurikulum 2013.
2. Mengkaji dan menganalisis peningkatan kemampuan generalisasi matematis siswa melalui Model *Eliciting Activities* dan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang mengikuti kurikulum 2013.

3. Mengetahui karakteristik kesalahan kemampuan analogi dan generalisasi matematis siswa.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Secara umum, penelitian ini memberikan informasi tentang kemampuan analogi dan generalisasi matematis siswa SMP berdasarkan hasil belajar dengan menggunakan Model *Eliciting Activities*.
2. Siswa memperoleh pengalaman langsung berkaitan dengan hasil belajar yang akan diperoleh dengan menggunakan Model *Eliciting Activities* sehingga memengaruhi kemampuan analogi dan generalisasi matematis siswa.
3. Sebagai salah satu alternatif, inovatif, dan kreatif dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan analogi dan generalisasi matematis.
4. Sebagai pengetahuan dalam menemukan karakteristik kesalahan siswa sehingga dapat mengoptimalkan proses pembelajaran yang akan dilakukan dalam mengajarkan matematika dikemudian hari.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah yang terdapat pada rumusan masalah dalam penelitian ini, perlu dikemukakan definisi operasional sebagai berikut:

1. Model *Eliciting Activities* adalah pembelajaran yang memunculkan permasalahan dalam kehidupan nyata siswa, dilakukan secara berkelompok, dan menyajikan penyelesaian dengan model matematika.
2. Kemampuan Analogi Matematis dalam penelitian ini adalah menghubungkan dua hal yang berlainan berdasarkan keserupaannya, dan berdasarkan

keserupaan tersebut ditarik kesimpulan sehingga dapat digunakan sebagai penjelas atau sebagai dasar penalaran. Indikator dari kemampuan analogi pada penelitian ini adalah siswa dapat menentukan keserupaan hubungan dalam suatu pola gambar dan sifat.

3. Kemampuan generalisasi matematis adalah membuat kesimpulan yang umum berdasarkan pengetahuan yang dikembangkan melalui fakta-fakta khusus.
4. Karakteristik kesalahan yaitu bentuk kesalahan berdasarkan indikator pada kemampuan analogi dan generalisasi matematis siswa yang dilihat dari hasil belajar siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.
5. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang mengikuti kurikulum 2013 dalam penelitian ini adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan.