

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah tidak hanya didasarkan pada banyaknya pengetahuan yang sudah dimiliki, namun kualitas pengetahuan merupakan hal yang sangat penting. Kualitas pengetahuan siswa akan lebih baik Ketika mereka diberikan beberapa peluang untuk berpikir dan bernalar, sehingga siswa dapat mengembangkan pemahaman mereka. Kegiatan tersebut menurut (Rosita et al., 2019b) merupakan bagian dari kegiatan argumentasi. Argumentasi diartikan sebagai proses berpikir dan interaksi sosial di mana individu tersebut membangun dan mengkritik argumen (Nussbaum, 2011). Secara lebih rinci, van Emereen mengungkapkan argumentasi adalah aktivitas verbal dan sosial dari penalaran yang bertujuan untuk meningkatkan (atau penerimaan) sudut pandang yang berbeda bagi pendengar atau pembaca dengan mengedepankan perkumpulan dari proporsi yang dimaksud untuk mendengarkan (atau membantah) sudut pandang yang dihadapkan keputusan yang rasional (Blair, 2005).

Menurut (Driver & Osborne, 2000) berpendapat bahwa argumentasi adalah proses yang digunakan seseorang untuk menganalisis informasi kemudian dikomunikasikan kepada orang lain. Dengan kata lain argumentasi juga memiliki sifat persuasif atau dapat mempengaruhi pemikiran seseorang. Argumentasi menjadi keterampilan dan kecakapan hidup yang berguna di abad 21 baik dalam berkomunikasi, berinteraksi, berdialog, bernegosiasi, dan bermusyawarah (Cardetti & LeMay, 2019; Quintana & Correnti, 2019). Selain itu, selama dekade terakhir, pendidik sains berpandangan bahwa argumentasi penting untuk pemikiran ilmiah dan konstruksi pengetahuan dan hal itu juga harus menjadi pusat pembelajaran hasil dalam kurikulum sains (Felton & Gilabert, 2009).

Kaitannya dengan matematika, (Kuhn & Moore, 2015) berpendapat bahwa argumentasi menjadi perhatian khusus bagi keberhasilan siswa dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam pembelajaran matematika. Sementara itu menurut *National Governors Association Center for Best Practice & Council of Chief State School*, argumentasi dalam kelas matematika telah dimasukkan kedalam standar inti untuk

praktik matematika sebagai Praktik Standar 3 yaitu membangun argumen yang aktif dan kritik terhadap orang lain (Kirkpatrick, 2016a). Oleh karenanya, pembelajaran matematika perlu diarahkan pada pengembangan siswa dalam berargumentasi. Argumentasi digunakan untuk melihat sejauh mana pemahaman dan penguasaan siswa terhadap objek matematis sehingga mampu menggunakan dan menjelaskan objek matematis dalam menyelesaikan masalah.

Beberapa penelitian mengenai argumentasi matematis bisa dilihat dari beberapa aspek tertentu, seperti halnya penelitian (Liu et al., 2016a) mengenai analisis aspek dan sifat argumentasi siswa sekolah menengah terhadap evaluasi di mana hasil temuannya adalah dukungan terhadap argumen memberikan dampak yang besar terhadap evaluasi argumen yang diikuti oleh berbagai jenis representasi sebagai aspek penting dalam mengambil keputusan. Penelitian (Kirkpatrick, 2016a) mengenai siswa yang membangun argumen yang valid dan mengkritisi alasan orang lain memberikan beberapa pengaruh terhadap motivasi. Selain itu, penelitian (A. K. Nordin & Björklund Boistrup, 2018) menunjukkan bahwa siswa dalam merekonstruksi argumen matematika menggunakan beberapa komunikasi yang ada seperti ucapan, gambar dan simbol. Lebih lanjut, (Liu et al., 2013) melakukan studi mengenai tipe argumen yang dihasilkan dari cara-cara siswa dalam merepresentasikan argumentasi. Liu mengelompokkan argumen menjadi 4 kategori, yaitu: induktif, aljabar, visual dan perseptual. Argumen induktif merupakan argumen yang menyajikan beberapa contoh yang mendukung dari konjektur yang diajukan; argumen aljabar adalah argumen yang dinyatakan berdasarkan konteks representasi simbolik yang kemudian direpresentasikan ulang untuk mendukung konjektur yang diajukan; argumen visual adalah argumen yang mengandalkan grafik dan gambar untuk memberikan penjelasan tentang bukti; dan argumen perseptual adalah argumen yang berhubungan antara masalah yang didukung dengan beberapa penjelasan.

Argumentasi juga merupakan sarana yang dapat mengembangkan kemampuan matematis siswa dalam berbagai hal diantaranya pembuktian matematika (Hoyles & Kuchemann, 2002; Laamena, 2017; Sukirwan, 2016), kemampuan berpikir kritis (Indrawatiningsih, Purwanto, As'ari, Sa'dijah, & Dwiwana, 2019), kemampuan penalaran (Bieda et al., 2013; Nussbaum, 2011b, p. 11;85), kemampuan pemahaman matematika (Lameena et al., 2018, p. 1; Rosita et al., 2019a, p. 2); (Rumsey & Langrall, 2016) dan kreativitas matematis (Begona, 2014). Selain itu, menurut (Rumsey &

Langrall, 2016) ketika siswa menjadi lebih mahir dalam menggunakan argumentasi matematis, mereka mampu dengan baik untuk mendukung klaim mereka dengan contoh dan untuk menantang klaim orang lain dengan contoh yang berlawanan (p. 418) sehingga mereka lebih percaya diri untuk mengungkapkan ide atau gagasan yang dimilikinya. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu diarahkan untuk pengembangan siswa dalam berargumentasi matematis.

Namun dari begitu pentingnya kemampuan argumentasi matematis, berdasarkan penelitian (Driver et al., 1998) menunjukkan bahwa siswa lemah dalam menyajikan dan menyusun argumen. Selain itu, penelitian (Hatzikiriakou & Metallidou, 2009) menunjukkan dengan subjek guru matematika menyimpulkan bahwa penyebab sebagian besar siswa tidak dapat melakukan argumen matematika dengan baik karena kesalahan mereka dalam menafsirkan pernyataan sehingga mereka keliru membangun model mental dan kesulitan dalam menerjemahkan kesimpulan dari pernyataan (p. 84-85). Sementara itu berdasarkan penelitian Reznitskya, dkk. menyimpulkan bahwa kelemahan siswa dalam menulis struktur argumen, memilih konsep atau mendukung teorema, dan membuat contoh tandingan adalah faktor utama yang menghambat siswa dalam membangun sebuah argumen yang valid (Rosita et al., 2019). Kemudian berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru mata pelajaran matematika di SMP IT Qoshrul Muhajirin dapat ditarik kesimpulan sebagian kecil dari peserta didik yang mampu memberikan argumen terhadap suatu permasalahan serta masih banyak peserta didik yang kurang berani bertanya mengenai materi yang belum dipahaminya. Sehingga peserta didik tersebut tidak mampu memahami konsep secara menyeluruh dan belum mendapatkan hasil belajar yang memuaskan. Peranan pendidik sangat penting untuk mengembangkan kemampuan argumentasi matematis peserta didik supaya keberhasilan untuk mencapai tujuan pembelajaran dapat terwujud. Salah satu aspek matematika yang dipilih untuk mengembangkan kemampuan argumentasi matematis adalah geometri.

Belajar geometri bukan hanya mempelajari bentuk, definisi, sifat-sifat maupun rumus dari konsep geometri, namun lebih jauhnya lagi digunakan agar peserta didik memiliki kemampuan menganalisis sifat-sifat bangun datar dan ruang serta mengembangkan argumentasi matematis mengenai hubungan geometri (NCTM, 2000). Oleh karena itu, melalui geometri dapat digunakan sebagai sarana untuk mengembangkan dan melatih kemampuan peserta didik dalam berargumentasi

matematis. Terkait hal itu, (Rohendi, Septian, & Sutarno, 2018) berpendapat bahwa pembelajaran geometri dapat membantu peserta didik dalam menganalisis dan mengomunikasikan hal-hal terkait dengan bentuk bangun datar maupun bangun ruang yang ada di lingkungan sekitar peserta didik. Namun proses pembelajaran geometri tidak berjalan mulus. Terdapat beberapa asumsi (Adolphus, 2011) bahwa geometri atau matematika adalah salah satu mata pelajaran yang paling sulit dan tidak disukai oleh sebagian besar peserta didik. Berdasarkan penelitian (Fauzi & Arisetyawan, 2020) terdapat siswa yang mengalami kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam menjawab soal geometri, diantaranya kesulitan dalam penggunaan konsep, dalam penggunaan prinsip dan kesulitan dalam menyelesaikan masalah-maslah verbal. Hal ini disebabkan karena kesulitan siswa dalam membentuk konstruksi nyata yang akurat, membutuhkan ketelitian dalam pengukuran, membutuhkan waktu yang lama dan bahkan banyak siswa yang mengalami hambatan dalam pembuktian jawaban (Noto, Priatna, & Dahlan, 2019). Berdasarkan penelitian tersebut menunjukkan peserta didik belum menguasai konsep geometri dengan baik dan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah geometri. Hal ini berpengaruh terhadap argumentasi matematis terutama dalam menyelesaikan masalah geometri.

Keberhasilan dari belajar geometri adalah untuk mengoptimalkan argumentasi matematis peserta didik bukan hanya diperoleh dari proses belajar, namun perlu diperhatikan juga dari pola pikir siswa sesuai dengan tahap perkembangannya. Salah satu cara yang dapat dimanfaatkan dalam memfasilitasi pola pikir siswa adalah dengan memperhatikan urutan dalam menyampaikan materi yang diberi nama dengan *learning trajectory* (alur belajar). Menurut (Clements & Sarama, 2004a) *learning trajectory* adalah deskripsi pemikiran dan pembelajaran anak-anak dalam materi matematika tertentu dan rute yang terkira terkait serangkaian tugas instruksional yang dirancang untuk melahirkan proses mental atau tindakan yang dihipotesiskan untuk menggerakkan anak-anak melalui perkembangan tingkat berpikir, yang dikembangkan dengan tujuan mendukung prestasi anak-anak dari tujuan khusus dalam materi matematika itu (p. 83). Sedangkan menurut (Nurdin, 2011) terdapat istilah *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) atau alur belajar hipotetik dan *Learning Trajectory* (LT) (p. 4). HLT adalah dugaan tentang rangkaian aktivitas yang dilalui anak dalam memecahkan suatu masalah atau memahami suatu konsep, sedangkan LT adalah suatu rangkaian aktivitas yang

secara aktual yang dilalui anak dalam memecahkan masalah atau memahami suatu konsep. Jadi alur belajar yang sesungguhnya merupakan hasil revisi dari alur belajar hipotesis berdasarkan peristiwa yang terjadi saat pembelajaran atau memecahkan masalah berlangsung. Pola hingga alur berpikir siswa dalam memberikan langkah-langkah atau strategi penyelesaian masalah sangatlah beragam. Hal ini sejalan dengan ragamnya proses perkembangan berpikir yang terjadi pada setiap siswa serta pencapaian tingkat berpikir siswa. Oleh karena itu, guru sangat berperan penting dalam memahami pola pikir siswa, sehingga guru dapat membimbing dan memberi solusi secara tepat. Dengan demikian, proses berpikir siswa akan menjadi terurut dan terstruktur, sehingga siswa dapat mengaplikasikan pengetahuannya terhadap permasalahan. (Clements & Sarama, 2004a) menjelaskan *learning trajectory* menggambarkan mengenai tujuan pembelajaran, proses berpikir dan belajar anak di berbagai tingkatan, dan kegiatan pembelajaran dimana mereka mungkin terlibat (p. 4).

Dengan mengetahui *learning trajectory* menurut (Surya, 2011) akan membantu guru untuk menerapkan model, strategi, bahan ajar, dan penilaian yang tepat sesuai dengan tahapan berpikir peserta didik. Hal itu sejalan dengan pendapat (Anwar & Rofiki, 2018) yang mendefinisikan *learning trajectory* sebagai proses berpikir peserta didik dalam pembelajaran yang dirancang untuk mencapai tujuan dalam pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Selain itu dengan mengetahui *learning trajectory* peserta didik dapat membantu pendidik dalam merancang model/strategi pembelajaran dalam menanggapi proses berpikir matematis peserta didik (Anwar & Rofiki, 2018).

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, *learning trajectory* dalam argumentasi matematis peserta didik dalam kegiatan tersebut menjadi bahasan menarik untuk diteliti. Oleh karena itu penulis termotivasi untuk melakukan penelitian dengan judul “*Learning Trajectory* Peserta Didik dalam Argumentasi Matematis”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penulis mengajukan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

- (1) Bagaimanakah *learning trajectory* peserta didik pada tipe argumentasi induktif?
- (2) Bagaimanakah *learning trajectory* peserta didik pada tipe argumentasi aljabar?

- (3) Bagaimanakah *learning trajectory* peserta didik pada tipe argumentasi visual?
- (4) Bagaimanakah *learning trajectory* peserta didik pada tipe argumentasi perseptual?

### 1.3 Definisi Operasional

Definisi operasional pada proposal penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1.3.1 *Learning Trajectory*

*Learning trajectory* (alur belajar) adalah rangkaian aktivitas pemikiran dan keterampilan yang dialami peserta didik dalam memecahkan permasalahan atau memahami suatu konsep. *Learning trajectory* terdiri atas tiga komponen utama, yaitu tujuan belajar untuk pembelajaran bermakna, sekumpulan tugas untuk mencapai tujuan-tujuan belajar dan hipotesis tentang bagaimana peserta didik belajar serta berpikir. Tujuan belajar yang dimaksud adalah memecahkan permasalahan terkait pembelajaran

#### 1.3.2 *Argumentasi Matematis*

Argumentasi matematis adalah ungkapan dalam bentuk lisan atau tulisan sebagai aktivitas individu untuk mengambil sebuah keputusan secara rasional dan logis dalam memutuskan cara atau penyelesaian yang tepat untuk menyelesaikan masalah dalam matematika. Terdapat tiga bagian indikator argumentasi matematis menurut Knudsen, *et al.*, (2014) yaitu *make conjectures* (membuat dugaan); *justify the conjectures* (membenarkan dugaan); *decide whether they are true or false (i.e., conclude)* (memutuskan apakah itu benar atau salah (menyimpulkan)). Terdapat empat kategori cara-cara peserta didik dalam merepresentasikan argumentasi atau disebut dengan tipe argumentasi, diantaranya argumen induktif, aljabar, visual dan perseptual.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka penelitian ini bertujuan:

- (1) Untuk mendeskripsikan *learning trajectory* peserta didik pada tipe argumentasi matematis induktif.
- (2) Untuk mendeskripsikan *learning trajectory* peserta didik pada tipe argumentasi matematis aljabar.

- (3) Untuk mendeskripsikan *learning trajectory* peserta didik pada tipe argumentasi matematis visual.
- (4) Untuk mendeskripsikan *learning trajectory* peserta didik pada tipe argumentasi matematis perseptual.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian, maka hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

### **1.5.1 Manfaat Praktis**

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Bagi peserta didik mampu mengetahui *learning trajectory* peserta didik serta dapat mengembangkan argumentasi matematis untuk meningkatkan prestasi belajar matematika atau mata pelajaran lainnya.
- (2) Bagi guru dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk pembelajaran matematika sesuai dengan *learning trajectory* yang dimiliki peserta didik untuk mengembangkan argumentasi matematis peserta didik dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran.
- (3) Bagi peneliti dapat dijadikan sebagai landasan berpijak di ruang lingkup yang lebih luas, serta wawasan penelitian bagi para ahli pendidikan matematika untuk mengembangkannya.
- (4) Bagi dunia pendidikan dapat memberikan sumbangan pemikiran pembelajaran khususnya bagi guru-guru yang mengajarkan mata pelajaran matematika dalam meningkatkan kualitas pendidikan.

### **1.5.2 Manfaat Teoretis**

Secara umum penelitian ini memberikan sumbangan kepada dunia pendidikan untuk mengembangkan argumentasi matematis serta memberikan gambaran yang jelas pada guru tentang *learning trajectory* peserta didik dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan.