

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika memiliki peranan penting dalam kehidupan, tetapi hanya sedikit yang memahami arti sebenarnya matematika (Van de Walle, 2006). Matematika sering diartikan sebagai kumpulan aturan yang harus dimengerti, perhitungan-perhitungan aritmetika, persamaan aljabar yang misterius dan bukti-bukti geometris. Pandangan ini sangat berbeda dengan pandangan terhadap matematika yang memberi arti obyek-obyek matematika seperti data, bentuk, perubahan, atau pola. Meskipun konsep-konsep matematika bersifat abstrak namun pada hakikatnya matematika dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan manusia.

Matematika adalah ilmu tentang sesuatu yang memiliki pola keteraturan dan urutan yang logis (Schoenfeld, 1994). Pola tidak hanya terdapat pada bilangan dan persamaan aljabar, tetapi juga berada pada berbagai bidang kehidupan manusia. Dunia penuh dengan pola dan urutan misalnya dalam seni, bangunan, musik, dan lain-lain. Pola dan urutan juga dapat ditemukan pada bidang perdagangan, sains, obat-obatan, pabrik, dan sosiologi. Pada bidang perdagangan, pola dapat digunakan untuk memprediksi keuntungan dan kerugian; pada bidang kesehatan dapat digunakan untuk memprediksi pertumbuhan sel atau memprediksi sebaran penyakit pada suatu daerah; dan dapat menghitung alat, bahan, dan waktu produksi untuk mengoptimalkan laba dalam sebuah pabrik. Matematika menyelidiki pola, memberi arti, dan menggunakannya dalam berbagai bentuk yang menarik untuk mendapatkan makna dan dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Proses pembelajaran matematika di sekolah pada umumnya dimulai dengan penjelasan tentang ide-ide yang terdapat pada halaman buku yang dipelajari, kemudian diikuti dengan menunjukkan kepada siswa bagaimana mengerjakan latihan soal (Brez, 2016). Ketika siswa melakukan aktivitas dalam proses pembelajaran, guru menuntun siswa bagaimana menggunakan materi

yang dipelajari untuk mengerjakan latihan, sehingga fokus utama dari pelajaran adalah mendapatkan jawaban. Anak-anak yang mendapat pengalaman seperti ini akan mempunyai pandangan bahwa matematika adalah sederetan aturan yang tidak memiliki pola yang dibawa oleh guru (Van de Walle, 2006). Pandangan ini tentu merupakan penyimpangan yang jauh tentang tujuan sebenarnya belajar matematika. Tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika menurut Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang standar kompetensi untuk SMP/MTS adalah: memahami konsep matematika dan mengaplikasikan konsep secara tepat dalam pemecahan masalah, menggunakan penalaran dan melakukan manipulasi matematika dalam membuat pernyataan matematika serta memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan (Depdiknas, 2006). Reddy dan Nagaraju (2007) berpendapat bahwa tujuan pembelajaran matematika adalah meningkatkan pengetahuan dan pemahaman tentang konsep dan prinsip siswa. Sementara Takor, dkk. (2015) mengungkapkan bahwa salah satu tujuan utama belajar matematika adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam bernalar secara deduktif.

Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika tersebut di atas, matematika memiliki peran penting dalam membantu siswa agar siap untuk menghadapi masalah dalam kehidupannya. Meskipun dalam kenyataannya permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan tidak semuanya merupakan permasalahan matematis, namun matematika memiliki peranan yang sangat sentral dalam menjawab permasalahan keseharian (Suherman, 2003). Secara praktis siswa menggunakan matematika untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari misalnya menghitung isi dan berat, dapat mengumpulkan, mengolah, menyajikan dan menafsirkan data. Hal ini sejalan dengan pernyataan Uno (2007) yang mengatakan bahwa matematika sebagai suatu bidang ilmu yang merupakan alat pikir, berkomunikasi, alat untuk memecahkan masalah berbagai persoalan praktis, yang unsur-unsurnya logika dan instuisi, analisis dan konstruksi, generalitas dan individualitas, serta mempunyai cabang-cabang antara lain aritmetika, aljabar, geometri, dan analisis.

Aljabar merupakan salah satu bidang kajian matematika yang diajarkan kepada siswa pada mata pelajaran matematika. Aljabar adalah domain penting dalam perkembangan pembelajaran matematika siswa ke jenjang yang lebih tinggi (Artigue & Assude, 2000; Kriegler 2011). Sementara pandangan yang berkembang di masyarakat, aljabar adalah domain yang membuat matematika menjadi dunia yang tidak dapat dimengerti, sebab pada domain ini mulai dikenalkan variabel dan berbagai simbol dalam menyelesaikan operasi-operasi matematika (Warren, 2003).

Konsep aljabar dasar merupakan bagian dari kurikulum pada pendidikan menengah dengan memberikan pengenalan ide-ide dasar dari aljabar. Menurut Kriegler (2011), kajian ide dasar aljabar meliputi: (1) aljabar sebagai generalisasi aritmetika, mencakup konsep dasar strategi menghitung dan estimasi; (2) aljabar sebagai bahasa matematika, mencakup makna variabel dan ekspresi variabel, serta makna penyelesaian; dan (3) aljabar sebagai alat untuk mempelajari fungsi dan pemodelan matematika, mencakup kegiatan mencari, mengungkapkan generalisasi pola dan aturan dalam konteks dunia nyata, merepresentasi ide-ide matematika dengan menggunakan persamaan, tabel, grafik, atau kata-kata dan bekerja dengan pola masukan/luaran.

Aljabar adalah generalisasi dari aritmetika (Usiskin, 1995). Namun sayangnya, pada saat proses pembelajaran matematika di sekolah umumnya guru tidak menjelaskan secara baik hubungan antara aritmetika dengan aljabar (Chrysostomou, 2013). Akibatnya, banyak siswa yang kesulitan mempelajari aljabar karena tidak dapat menghubungkan aljabar dengan aritmetika (Gallardo & Rojana, 1987; Lincheski & Hersovics, 1994; Carpenter & Franke, 2001). Salah satu alasan menurut Glass (2003) dan MacGregor (2004) bahwa, apa yang siswa pelajari di kelas aljabar adalah kumpulan peraturan yang harus dihafalkan dan langkah-langkah yang harus diikuti serta tidak memiliki koherensi logis, hubungan dengan aritmetika yang sedikit, dan tidak ada aplikasi di mata pelajaran lain di sekolah atau di dunia luar. Faktor lain yang menjadi penyebab kesulitan siswa di antaranya adalah karena konsep variabel dan simbol yang belum pernah mereka dapatkan pada pembelajaran aritmetika di pendidikan

dasar sehingga siswa kesulitan dalam memahami notasi variabel yang teridentifikasi dari hasil belajar aljabarnya (Jupri, Drijvers, Van den Heuvel-Panhuizen, 2014; Apsari, 2015).

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti pada 20 siswa kelas 8 pada salah satu Sekolah Menengah Pertama Negeri di Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara pada pokok bahasan sistem persamaan linear dua variabel, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tergesa-gesa dalam menyelesaikan soal tanpa melakukan pemodelan serta penalaran yang mendalam dari fakta-fakta yang terdapat pada soal. Misalnya, pada soal berikut ini:

Ege dan Ode memperoleh upah Rp 4.100.000,00 dari atasan mereka. Jika jumlah jam kerja Ege lebih banyak dari Ode, maka upah yang diperoleh Ege lebih banyak Rp 500.000,00 dari Ode. Berapakah upah yang diterima oleh Ode?

Dari hasil jawaban yang diperoleh, terdapat 9 siswa yang langsung melakukan operasi $\text{Rp. } 4.100.000,00 - \text{Rp. } 50.000,00$ kemudian hasil ini dibagi dua karena Ege dan Ode harus memperoleh upah sama besar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum dapat memodelkan soal cerita ke dalam model matematika. Menurut NCTM (2000), salah satu kemampuan aljabar yang harus dimiliki oleh siswa di sekolah menengah adalah mampu merepresentasikan dan menganalisa beragam pola dengan bentuk kata-kata, tabel, grafik, dan dengan aturan simbolik.

Kemampuan siswa untuk merepresentasikan benda-benda konkret, termasuk membuat model matematis, menganalisis hubungan antara kuantitas, memperhatikan struktur, membuat pola, menggeneralisasi, memecahan masalah, membuktikan dan memprediksi perlu dikembangkan pada saat transisi aritmetika ke aljabar, sehingga kemampuan ini bukan hanya menunjang kemampuan siswa pada materi aljabar saja, tetapi dapat menunjang kemampuan geometri, trigonometri dan kemampuan lain yang akan diperoleh pada jenjang pendidikan selanjutnya. Hal ini sesuai dengan gagasan *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (1989) yang menetapkan solusi untuk transisi dari aritmetika ke aljabar dengan memperkenalkan aljabar pada kelas rendah melalui menemukan pola dan melakukan generalisasi.

Seiring kemajuan siswa dalam proses belajar aritmetika maka ada transisi dari pemikiran aritmetika ke pemikiran aljabar. Transisi ini diyakini melibatkan perpindahan dari pengetahuan yang dibutuhkan untuk memecahkan persamaan aritmetika (beroperasi pada angka) dengan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan persamaan aljabar (beroperasi pada yang tidak diketahui atau variabel), dan memerlukan pemetaan simbol matematika standar (Warren, 2003). Siswa perlu mempertimbangkan hubungan numerik suatu situasi, memaparkan secara eksplisit dalam bahasa sederhana dan belajar mewakili keadaan tersebut dengan huruf (Herscovics & Linchevski, 1994). Hal ini sesuai dengan Asquith, Stephens, dan Knuth (2007) yang mengemukakan pentingnya pengembangan dalam berpikir aljabar yang difokuskan pada keterkaitan atas apa yang sudah dipelajari dalam aritmetika.

Transisi dari kemampuan aritmetika ke kemampuan aljabar dipengaruhi oleh kemampuan kognitif (Chrysostomou, 2011). Dalam domain kognitif, *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMMS) diungkapkan tiga kategori keterampilan aljabar yang dapat diukur. Domain kognitif pertama, yaitu pengetahuan (*knowing*). Domain ini membahas fakta, prosedur, dan konsep yang perlu siswa ketahui dalam matematika. Domain kognitif kedua, yaitu penerapan (*applying*) yang fokus pada kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan dan pemahaman konseptual untuk memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan. Domain kognitif yang ketiga, yaitu penalaran (*reasoning*) adalah proses kognitif yang ditekankan dalam pemecahan masalah tidak rutin, asing, konteks dan masalah yang dapat diselesaikan dalam beberapa tahapan (Mullis, dkk, 2009). Domain kognitif diartikan sebagai perilaku atau respons yang diharapkan dari siswa ketika berhadapan dengan masalah matematika yang diberikan. Perilaku dan respons siswa ini sangat erat hubungannya dengan cara siswa mengolah informasi dan mengorganisasikan pengetahuan yang dimilikinya ketika akan menyelesaikan masalah tersebut. Berdasarkan pemaparan ini, diharapkan kemampuan kognitif dapat menjadi perhatian guru dalam proses belajar mengajar matematika, khususnya pada kemampuan aljabar.

Belajar merupakan aktivitas berhubungan dengan proses kognitif. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses belajar antara lain adalah faktor internal dan faktor eksternal (Winkel, 2005). Faktor internal adalah faktor yang datang dari dalam individu itu sendiri, yang terdiri atas faktor fisiologis dan faktor psikologis. Faktor psikologis meliputi intelegensi, bakat, motivasi, perasaan, kecemasan, sikap dan minat. Gaya kognitif merupakan salah satu faktor psikologis yang berkaitan dengan pembelajar. Setiap individu secara psikologis memiliki perbedaan mengenai cara memproses informasi dan mengorganisasi aktivitasnya. Perbedaan tersebut berpengaruh pada kuantitas dan kualitas hasil kegiatan yang dilakukan dalam setiap aktivitasnya termasuk di dalamnya kegiatan belajar. Perbedaan ini disebut dengan gaya kognif (*cognitive style*). Gaya kognitif merujuk pada cara seseorang memperoleh informasi dan menggunakan strategi untuk merespon stimulus di lingkungan sekitar (Keefe, 1987; Riding dan Rayner, 1998; Brown, 2006; Kozhevnikov, 2007; Jones, 2006). Berdasarkan pemaparan ini dapat dikatakan bahwa gaya kognitif siswa memiliki peranan penting dalam meningkatkan kebermaknaan pembelajaran, sehingga gaya kognitif merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan oleh guru dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika.

Sejumlah peneliti telah mengusulkan berbagai dimensi gaya kognitif, seperti gaya kognitif *visualisers-verbalizers* yang diungkapkan oleh Paivio (1971), gaya kognitif *impulsif-reflektif* yang diungkapkan oleh Kagan (1965), serta gaya kognitif *field dependent-field independent* yang diungkapkan oleh Witkin (1979). Fokus dalam penelitian ini adalah gaya kognitif yang dikemukakan oleh Kagan, yaitu gaya kognitif yang mengkombinasikan waktu dalam pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah. Gaya kognitif ini terbagi menjadi 2 kelompok, yakni: gaya kognitif *impulsif* dan gaya kognitif *reflektif*. Gaya kognitif impulsif memiliki karakteristik cepat dalam menjawab tetapi tidak cermat, sehingga jawaban yang diberikan cenderung salah. Gaya kognitif *reflektif* memiliki karakteristik lambat dalam menjawab tetapi cermat, sehingga jawaban yang diberikan cenderung benar.

Sejumlah studi telah meneliti hubungan antara gaya kognitif dan prestasi matematika (van Garderen, 2006; Kozhevnikov dkk, 2002). Penelitian tersebut menyatakan bahwa kemampuan visual dan spasial berpengaruh pada kemampuan pemecahan masalah matematika. Sejalan dengan itu, penelitian lain yang dilakukan oleh Pitta dan Christou (2009) mengemukakan bahwa gaya kognitif *visualizeer* berpengaruh pada kreativitas kemampuan geometri.

Berdasarkan fakta dalam proses pembelajaran matematika di kelas, bahwa aljabar adalah kumpulan peraturan yang harus dihafalkan tanpa makna dan langkah-langkah yang harus diikuti serta tidak memiliki koherensi logis (MacGregor, 2004), kurangnya perhatian terhadap hubungan antara kemampuan aritmetika dengan kemampuan aljabar (Chrysostomou, 2013), dan kurangnya pemaparan tentang kemampuan aljabar yang memiliki peran penting pada materi berupa trigonometri, geometri, statistika, dan materi lainnya yang terdapat di mata pelajaran matematika serta mata pelajaran lain di sekolah atau di dunia luar (Gallardo & Rojana, 1987; Lincheski & Hersovics, 1994; Carpenter & Franke, 2001), akibatnya peneliti tertarik untuk melakukan kajian tentang kemampuan aljabar siswa. Masalah yang disebutkan di atas sangat erat hubungannya dengan kemampuan siswa dalam menerima dan mengolah informasi serta pengetahuan yang dimiliki sebelumnya, sehingga setiap siswa memberikan respons yang berbeda-beda ketika menghadapi masalah yang dihadapinya. Hal ini dipengaruhi oleh gaya kognitif yang merupakan kecenderungan setiap siswa dalam memahami, mengingat, mengorganisasikan, berpikir dan memecahan masalah. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan kajian melalui sebuah penelitian tentang kemampuan aljabar siswa ditinjau dari gaya kognitif.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Bagaimana kemampuan aljabar siswa SMP yang bergaya kognitif impulsif-reflektif? Secara operasional, pertanyaan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan aljabar siswa SMP yang bergaya kognitif cepat dan benar (*impulsif* dan *reflektif*)?
2. Bagaimana kemampuan aljabar siswa SMP yang bergaya kognitif cepat cenderung salah (*impulsif*)?
3. Bagaimana kemampuan aljabar siswa SMP yang bergaya kognitif lambat cenderung benar (*reflektif*)?
4. Bagaimana kemampuan aljabar siswa SMP yang bergaya kognitif lambat cenderung salah (tidak *impulsif* dan tidak *reflektif*)?

C. Batasan Masalah Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah penelitian yang dikemukakan di atas, agar ruang lingkup masalah yang diteliti lebih fokus dan tidak meluas diungkapkan batasan masalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini difokuskan pada gaya kognitif yang mengkombinasikan waktu dalam pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah. Gaya kognitif ini berupa gaya kognitif *impulsif* dan *reflektif*, gaya kognitif *impulsif*, gaya kognitif *reflektif*, dan gaya kognitif tidak *impulsif* dan tidak *reflektif*.
2. Penelitian ini difokuskan pada analisis kemampuan aljabar siswa dalam menjawab soal TIMMS yang dirilis tahun 2011 pada materi aljabar berdasarkan domain kognitif berupa domain pengetahuan (*knowing*), domain penerapan (*applying*), dan domain penalaran (*reasoning*).
3. Penelitian difokuskan pada capaian kemampuan aljabar dalam menjawab soal TIMMS yang dirilis tahun 2011 pada materi aljabar berdasarkan domain pengetahuan (*knowing*), domain penerapan (*applying*), dan domain penalaran (*reasoning*) siswa SMP kelas VIII ditinjau dari gaya kognitif.

D. Tujuan Penelitian

Merujuk pada rumusan masalah penelitian yang dikemukakan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan kemampuan berpikir aljabar siswa SMP yang bergaya kognitif impulsif-reflektif. Secara operasional tujuan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Untuk mengungkapkan kemampuan aljabar siswa SMP yang bergaya kognitif cepat dan benar (*impulsif* dan *reflektif*).
2. Untuk mengungkapkan kemampuan aljabar siswa SMP yang bergaya kognitif cepat cenderung salah (*impulsif*).
3. Untuk mengungkapkan kemampuan aljabar siswa SMP yang bergaya kognitif lambat cenderung benar (*reflektif*).
4. Untuk mengungkapkan kemampuan aljabar siswa SMP yang bergaya kognitif lambat cenderung salah (tidak *impulsif* dan tidak *reflektif*).

E. Defenisi Operasional

Berikut ini dikemukakan definisi operasional masing-masing variabel yang berkaitan dengan penelitian ini.

1. Kemampuan aljabar adalah kemampuan siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan soal matematika pada materi aljabar berdasarkan domain kognitif yang diungkapkan oleh *Trends in Internasional Mathematics and Science Study* (TIMMS), yaitu:
 - a. Domain pengetahuan (*knowing*) membahas fakta-fakta, prosedur, dan konsep yang perlu siswa ketahui dalam matematika.
 - b. Domain penerapan (*applying*) yang difokuskan pada kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan dan pemahaman konseptual untuk memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan.
 - c. Domain penalaran (*reasoning*) yaitu proses kognitif yang ditekankan dalam pemecahan masalah tidak rutin, asing, konteks dan masalah yang dapat diselesaikan dalam beberapa tahapan menemukan struktur (pola dan keteraturan) untuk menyatakan suatu situasi.

2. Gaya kognitif adalah karakteristik setiap individu yang dapat menjelaskan perbedaan individu dalam mengingat, mengorganisasi, memproses informasi, dan memecahkan masalah.
 - a. Gaya kognitif *impulsif* dan *reflektif* adalah gaya kognitif individu yang memiliki karakteristik dalam menjawab masalah secara cepat dan tepat.
 - b. Gaya kognitif *impulsif* adalah gaya kognitif individu yang memiliki karakteristik dalam menjawab masalah secara cepat tetapi tidak akurat sehingga jawaban cenderung salah.
 - c. Gaya kognitif *reflektif* adalah gaya kognitif individu yang memiliki karakteristik dalam menjawab masalah secara lambat tetapi akurat sehingga jawaban cenderung benar.
 - d. Gaya kognitif tidak *impulsif* dan tidak *reflektif* adalah gaya kognitif individu yang memiliki karakteristik dalam menjawab masalah secara lambat dan jawaban yang diberikan cenderung salah.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi kegiatan pembelajaran matematika di kelas, khususnya dalam meningkatkan kemampuan aljabar siswa dengan memperhatikan kemampuan kognitif yang dimilikinya. Manfaat yang diharapkan antara lain:

1. Secara praksis, hasil penelitian ini diharapkan menjadi masukan dalam proses pembelajaran matematika khususnya dalam kemampuan aljabar untuk memperhatikan aspek kognitif siswa.
2. Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai penguat teori yang berhubungan dengan kemampuan aljabar dan gaya kognitif siswa.