

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Siswa pasti akan dihadapkan pada masalah matematis ketika belajar matematika. Masalah tersebut salah satunya tertuang dalam bentuk soal atau pertanyaan. Soal matematika akan menjadi masalah apabila dalam penyelesaiannya, tidak langsung menemukan prosedur/cara untuk menyelesaikan soal tersebut (Hudojo, 2005). Cooney (1975) mengatakan bahwa suatu soal atau pertanyaan akan menjadi masalah jika dalam soal tersebut menunjukkan adanya tantangan yang tidak dapat dipecahkan oleh suatu prosedur rutin yang sudah diketahui sebelumnya. Dalam matematika, jenis soal seperti ini disebut sebagai soal non rutin.

Menurut Daane & Lowry (2004) dalam *Alabama Journal of Mathematics Activities*, soal non rutin fokus pada level tinggi dari interpretasi dan mengorganisasi masalah. Soal ini cenderung mendorong berpikir logis, menambah pemahaman konsep siswa, mengembangkan daya nalar, mengembangkan kemampuan berpikir abstrak dan mentransfer kemampuan matematika ke situasi yang tidak biasa. Melalui pemberian soal non rutin pada siswa, diharapkan mampu melatih mereka untuk menerapkan konsep-konsep matematika dalam berbagai situasi. Sehingga pada akhirnya, mereka mampu menggunakan konsep ilmu matematika yang telah dipelajari untuk memecahkan

masalah dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya adalah masalah yang berhubungan dengan aljabar.

Aljabar merupakan cabang dari matematika yang berkaitan dengan sifat-sifat umum dari bilangan dan generalisasi yang timbul dari sifat-sifat tersebut (Tanton, 2005). Aljabar banyak diterapkan tidak hanya pada bidang matematika, melainkan juga pada bidang non matematika. Misalnya pada bidang ekonomi, fisika dan genetika (Wahyuni, 2004). Oleh karena itu, penting untuk mempelajari aljabar sebagai modal untuk membentuk keterampilan hidup yang bermanfaat. Salah satunya adalah keterampilan pemecahan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan keterampilan hidup yang penting untuk dimiliki siswa (Karatas & Baki, 2013; Treffinger & Isaken, 2013). Pentingnya kemampuan pemecahan masalah juga ditekankan pada kurikulum 2013 dengan harapan agar siswa lebih aktif, kreatif dan inovatif dalam memecahkan berbagai masalah. Mereka akan terlatih untuk bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur dan efektif sehingga mampu menghadapi perubahan keadaan di dunia yang selalu berkembang. Hal ini didukung oleh teori belajar yang dikemukakan Gagne (dalam Suherman, 2003:89) bahwa keterampilan intelektual tingkat tinggi dapat dikembangkan melalui pemecahan masalah. Dalam NCTM (2000) juga dinyatakan bahwa pembelajaran pemecahan masalah dalam matematika, mengharuskan siswa untuk memiliki pola pikir, kebiasaan tekun dan keingintahuan, dan kepercayaan diri dalam situasi non rutin sehingga dapat menghadapi berbagai masalah yang ada di luar kelas. Oleh karena itu, keterampilan pemecahan masalah selalu diikutsertakan dalam setiap

materi matematika dengan harapan bahwa pemecahan masalah akan memberi efek positif pada pembelajaran yang berlangsung.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian terkait dengan peranan pemecahan masalah dalam pembelajaran (Manjula & Nataraj, 2012; Gok & Silay, 2010; Zheng & Zou, 2006). Manjula & Nataraj (2012) mengemukakan bahwa strategi pemecahan masalah dapat menciptakan pembelajaran efektif antara guru dan siswa. Pembelajaran yang efektif mampu memberikan efek positif pada motivasi belajar siswa (Gok & Silay, 2010). Hal ini dikarenakan pemberian masalah akan mendorong siswa untuk terampil dalam memecahkan masalah yang meliputi proses menganalisis, menafsirkan, menalar, memprediksi, mengevaluasi dan merefleksi (Pathak, 2013). Zheng & Zou (2006) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa strategi pemecahan masalah dengan bantuan media komputer dapat meningkatkan kemampuan visualisasi siswa dalam proses pemecahan masalah serta mempermudah mereka untuk memahami konsep matematika yang dipelajari. Dari beberapa hasil penelitian tersebut, menunjukkan bahwa pemecahan masalah memiliki peranan yang cukup penting dalam pembelajaran matematika.

Dalam praktik sehari-hari, kemampuan pemecahan masalah setiap siswa, berbeda-beda. Salah satunya dipengaruhi oleh keterampilan kognitif masing-masing siswa. Apabila keterampilan kognitif siswa rendah, maka kemampuan dalam menyelesaikan masalah pun juga rendah. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Culaste (2011) yang mengemukakan bahwa siswa yang memiliki keterampilan kognitif rendah, cenderung kesulitan dalam menyelesaikan masalah non rutin. Sajadi, et.al, (2013) juga mengemukakan bahwa pemecahan masalah

merupakan proses yang kompleks bagi siswa. Oleh karena itu, siswa dengan keterampilan kognitif rendah akan sulit menggunakan representasi yang efisien sehingga sulit menghasilkan solusi pemecahan masalah yang efisien. Dengan kata lain, keterampilan kognitif merupakan salah satu kunci sukses dalam pemecahan masalah matematika (Hwang, et.al, 2007).

Keterampilan kognitif yang dilatih dengan baik akan menumbuhkan kemampuan bernalar yang baik pula. Dengan kemampuan bernalar, siswa diharapkan mampu memecahkan masalah dalam kehidupannya, di dalam dan di luar sekolah. Kemampuan bernalar sangat penting untuk dikembangkan sebagaimana ditegaskan dalam NCTM (2000) bahwa bernalar dan membuktikan adalah salah satu dari 5 kompetensi yang harus tumbuh dan berkembang ketika anak belajar matematika. Krulik dan Rudnick (1995) mengemukakan bahwa penalaran merupakan aspek kunci dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Hal ini sejalan dengan Russel (NCTM, 1999) yang mengatakan bahwa penalaran adalah pusat belajar matematika. Dalam matematika, terdapat obyek abstrak dan penalaran adalah alat untuk memahami abstraksi. Oleh karena itu, perlu upaya untuk mengembangkan kemampuan penalaran siswa dalam pembelajaran matematika, termasuk penalaran aljabar.

Untuk mengembangkan penalaran aljabar siswa, perlu disajikan beragam masalah yang sering dijumpai dalam kehidupan. Subanji (2008) mengemukakan bahwa untuk mempermudah dalam mengembangkan penalaran aljabar siswa, diperlukan jembatan dengan menggunakan masalah-masalah yang “akrab” dengan siswa. Salah satunya yaitu dengan menggunakan soal PISA. Soal PISA banyak menyajikan masalah non rutin yang bersifat kontekstual dan berhubungan dengan

penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Hayat & Yusuf, 2010). Oleh karena itu, soal PISA dapat digunakan sebagai alat untuk mengembangkan penalaran aljabar siswa.

*Programme for International Student Assessment* (PISA) merupakan usaha kolaboratif antar negara anggota OECD (*Organisation for Economic Co-Operation and Development*) untuk mengukur hasil belajar siswa yang berusia 15 tahun. Salah satu tujuan PISA adalah untuk melihat kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan dan keterampilan mereka dalam kehidupan sehari-hari (Hadi, dkk, 2009). Soal PISA dikembangkan berdasarkan 4 konten, yaitu: 1) ruang dan bentuk (*space and shape*), 2) perubahan dan hubungan (*change and relationship*), 3) kuantitas(*quantity*), 4) ketidakpastian (*uncertainty*). Konten perubahan dan hubungan serta kuantitas berkaitan dengan aljabar. Konten ruang dan bentuk berkaitan dengan geometri sedangkan konten ketidakpastian berkaitan dengan statistika. Soal-soal matematika dalam studi PISA lebih banyak mengukur kemampuan bernalar, pemecahan masalah, mengemukakan ide-ide dalam pemecahan masalah daripada mengukur kemampuan teknis yang berkaitan dengan ingatan dan perhitungan semata (Wardhani & Rumiati, 2011).

Hasil belajar siswa dalam pemecahan masalah aljabar yang melibatkan kemampuan penalaran aljabar, dapat diketahui dan diases. Salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengases hasil belajar aljabar adalah Taksonomi SOLO. Model SOLO (*Structure of the Observed Learning Outcome*) atau yang biasa dikenal dengan Taksonomi SOLO dikembangkan oleh Biggs & Collis (1982). Taksonomi SOLO merupakan model psikologi kognitif yang lebih menekankan pada proses internal dan lebih tertarik untuk menyelidiki bagaimana masalah

ditangani oleh siswa, bukan apakah jawaban siswa benar atau salah. Taksonomi ini dirancang dengan tujuan utama untuk mengases hasil belajar siswa. Model ini dapat digunakan secara efektif untuk mengukur berbagai jenis hasil belajar kognitif dalam berbagai bidang studi (Kanuka, 2005; Atherton, 2011).

Taksonomi SOLO berfokus pada struktur respon seseorang untuk menggambarkan kualitas pembelajaran. SOLO menyediakan kerangka kerja untuk mengklasifikasikan kualitas respon yang dapat disimpulkan dari struktur jawaban terhadap sebuah stimulus/rangsangan (Lian & Yew, 2012). Dalam Taksonomi SOLO, ketika siswa menjawab tugas yang diberikan, tanggapan mereka terhadap tugas tersebut dapat diringkas dalam lima level struktur respon yaitu: 1) Prastruktural, 2) Unistruktural, 3) Multistruktural, 4) Relasional dan 5) *extended abstract*.

Pada level prastruktural, respon siswa menunjukkan bahwa titik pemahaman yang dimaksud tidak tepat. Pada level unistruktural, respon siswa menunjukkan adanya penggunaan satu aspek informasi yang relevan dengan pertanyaan. Pada level multistruktural, respon siswa akan mulai fokus pada beberapa aspek informasi yang relevan dengan pertanyaan. Pada level relasional, respon siswa menunjukkan adanya pengintegrasian semua informasi yang relevan untuk membuat generalisasi atau membentuk struktur. Sedangkan pada level terakhir, yaitu *extended abstract*, respon siswa menunjukkan adanya penerapan struktur ke dalam situasi yang baru dan lebih abstrak sehingga memungkinkan terjadinya generalisasi ke topik baru (Lian & Yew, 2012). Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan penggunaan Taksonomi SOLO sebagai alat untuk mengases hasil belajar matematika siswa, baik pada bidang aljabar maupun pada

bidang matematika yang lain (Holmes, 2005; Aoyama, 2007; Fujita & Yamamomoto, 2011; Lian & Yew, 2012).

Holmes (2005) menggunakan Taksonomi SOLO untuk mengetahui kualitas respon siswa terhadap pembelajaran matematika *online*. Aoyama (2007) menggunakan Taksonomi SOLO untuk mengetahui respon siswa terhadap literasi statistik, dimana hasil dari respon ini akan digunakan sebagai panduan untuk membelajarkan literasi statistik. Pada bidang aljabar, Fujita & Yamamomoto (2011) menggunakan Taksonomi SOLO untuk melihat kemampuan siswa dalam mengenali struktur pola bilangan melalui Bilangan Bambu. Lian & Yew (2012) menggunakan Taksonomi SOLO untuk membuat kerangka kerja yang digunakan sebagai alat untuk mengases kemampuan pemecahan masalah aljabar pada siswa.

Berdasarkan uraian mengenai penalaran, pemecahan masalah aljabar dan Taksonomi SOLO, dapat dibuat relevansi antara Taksonomi SOLO dan kemampuan bernalar siswa dalam memecahkan masalah aljabar, yaitu: 1) Taksonomi SOLO dapat digunakan untuk mendeskripsikan dan menentukan kualitas penalaran siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar, 2) Taksonomi SOLO merupakan suatu klasifikasi proses bernalar siswa dalam menyelesaikan/memecahkan masalah aljabar dengan memperhatikan karakteristik dari kelima level pada Taksonomi SOLO. Dengan kata lain, melalui Taksonomi SOLO, kemampuan bernalar siswa dalam memecahkan masalah aljabar, dapat diketahui dan dideskripsikan dengan jelas.

Salah satu upaya untuk mengetahui kemampuan bernalar siswa dalam pemecahan masalah, telah dilakukan oleh pemerintah melalui keikutsertaan Indonesia dalam PISA. Tes PISA terbaru yang diikuti Indonesia adalah tes PISA

tahun 2012. Tes tersebut merupakan tes PISA kelima yang diikuti Indonesia dengan banyak negara partisipan adalah 65 negara. Pada tes PISA tahun 2012 ini, prestasi matematika Indonesia menduduki peringkat ke – 64 dengan skor 375 (OECD, 2014). Dari hasil tes tersebut, terlihat bahwa kemampuan bernalar siswa dalam memecahkan masalah masih rendah.

Selain itu, fakta mengenai rendahnya kemampuan bernalar siswa di Indonesia juga ditemukan oleh beberapa peneliti. Priatna (2003) mengemukakan dalam laporan penelitiannya bahwa kualitas kemampuan penalaran dan pemahaman matematika siswa belum memuaskan, yaitu masing-masing sekitar 49% dan 50% dari skor ideal. Riyanto & Siroj (2011) menemukan fakta bahwa siswa SMA mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal dimensi tiga dan prestasi matematika juga masih kurang. Hal ini disebabkan kurangnya kemampuan penalaran siswa dalam ide geometri. Berdasarkan hasil beberapa penelitian tersebut, maka perlu adanya upaya untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa di sekolah menengah karena rendahnya kemampuan penalaran akan berdampak pada rendahnya prestasi belajar. Pernyataan ini sesuai dengan temuan Wahyudin (dalam Nurhajati, 2014) bahwa salah satu kecenderungan yang menyebabkan siswa gagal menguasai materi-materi dalam matematika adalah karena siswa kurang menggunakan penalaran dalam menyelesaikan soal atau masalah matematika yang diberikan.

Kemampuan bernalar dalam pemecahan masalah yang masih rendah, juga ditemukan oleh peneliti ketika melakukan observasi di kelas X-IA1 pada tanggal 2 Januari 2015 di SMA Negeri 1 Blitar. Peneliti melakukan observasi dan wawancara dengan guru matematika kelas X-IA-1 untuk mengetahui lebih detail



mengenai kemampuan bernalar siswa dalam bidang aljabar. Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan, peneliti mendapatkan beberapa temuan terkait dengan kemampuan penalaran aljabar dan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Temuan peneliti pada saat observasi dan wawancara yaitu: 1) hasil belajar siswa pada bidang aljabar, yaitu materi persamaan dan pertidaksamaan linear, masih belum mencapai keberhasilan belajar yang ditetapkan guru, yaitu 80% siswa dalam satu kelas memperoleh nilai lebih dari 76; 2) guru masih kesulitan dalam menentukan strategi pembelajaran yang tepat ketika membelajarkan materi aljabar; 3) guru memerlukan informasi yang lebih detail mengenai kemampuan matematika siswa khususnya kemampuan penalaran aljabar. Dari tiga temuan ini, peneliti melakukan identifikasi dan analisis penyebab munculnya temuan tersebut melalui wawancara lebih lanjut dengan guru dan beberapa siswa.

Dari hasil wawancara lanjutan antara peneliti dengan siswa, diperoleh informasi bahwa siswa belum mencapai keberhasilan belajar yang ditetapkan guru dikarenakan beberapa faktor, yaitu: 1) siswa mengalami kesulitan ketika soal aljabar tersaji dalam bentuk soal cerita; 2) siswa lebih menyukai soal yang bersifat prosedural; 3) siswa cenderung mengikuti contoh penyelesaian soal yang diberikan guru. Sedangkan dari hasil wawancara antara peneliti dan guru, diperoleh informasi yaitu: 1) guru kurang memahami karakter berpikir siswa dalam menyelesaikan soal-soal; 2) guru kurang memahami pentingnya membiasakan siswa dengan soal-soal yang bersifat non rutin.

Berdasarkan temuan peneliti dan hasil wawancara di atas, peneliti mengambil beberapa kesimpulan yaitu: 1) guru perlu berinteraksi dengan siswa

dengan terus berusaha untuk memahami apa yang dapat dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar dan bagaimana siswa mampu melakukannya; 2) siswa perlu dikenalkan dan dilatih untuk menyelesaikan soal-soal aljabar yang bersifat non rutin. Peneliti mengambil kesimpulan tersebut karena melalui interaksi dengan siswa, maka guru akan memperoleh informasi lebih detail mengenai kemampuan penalaran aljabar siswa. Informasi tersebut nantinya dapat dimanfaatkan untuk memilih strategi pembelajaran yang tepat dalam membelajarkan materi aljabar (Lian, Yew & Idris, 2010; Lian & Yew, 2011). Selain itu, melatih siswa untuk menyelesaikan soal-soal aljabar yang bersifat non rutin, dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan bernalarnya dalam memecahkan masalah.

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka peneliti melakukan suatu penelitian dengan judul *“Pelevelan Penalaran Aljabar Siswa Kelas X dalam Memecahkan Masalah Berdasarkan Taksonomi SOLO.”*

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah, *“Bagaimanakah pelevelan penalaran aljabar siswa kelas X dalam memecahkan masalah berdasarkan Taksonomi SOLO?”*

### **C. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pembelajaran, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Mengajak pembaca, khususnya guru atau calon guru, untuk mengenal dan mempelajari tentang proses pelevelan penalaran aljabar siswa kelas X dalam memecahkan masalah berdasarkan Taksonomi SOLO.
2. Memberikan informasi bagi siswa (khususnya siswa kelas X) mengenai kemampuan penalaran aljabar yang beragam dalam memecahkan masalah aljabar sehingga siswa akan termotivasi untuk lebih kritis dan kreatif dalam proses pemecahan masalah.
3. Menjadi bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya untuk melakukan penelitian pengembangan mengenai kemampuan bernalar siswa dalam memecahkan masalah aljabar.

### **D. Definisi Istilah**

Beberapa istilah dari judul penelitian yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut.

1. Proses berpikir dalam penelitian ini adalah aktivitas mental atau proses yang terjadi dalam pikiran siswa yang dapat diidentifikasi melalui hasil penyelesaian soal PISA
2. Penalaran dalam penelitian ini adalah proses berpikir siswa yang dicirikan dengan aktivitas-aktivitas yang meliputi: (a) memahami masalah, (b) menyusun/merencanakan strategi pemecahan masalah, (c) melaksanakan

strategi pemecahan masalah yang telah direncanakan, (d) memeriksa jawaban/penyelesaian yang diperoleh, (e) menarik kesimpulan.

3. Penalaran Aljabar dalam penelitian ini merupakan proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar yang didaptasi dari soal PISA. Proses berpikir ini dapat dilihat di dalam aktivitas-aktivitas yang meliputi: (a) memahami masalah, (b) menyusun/merencanakan strategi pemecahan masalah, (c) melaksanakan strategi pemecahan masalah yang telah direncanakan, (d) memeriksa jawaban/penyelesaian yang diperoleh, (e) menarik kesimpulan. Proses bernalar ini dapat dilihat dan diidentifikasi dari hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal aljabar.
4. Taksonomi SOLO adalah suatu tingkatan proses berpikir siswa dalam merespon suatu masalah, yang meliputi prastruktural, unistruktural, multistruktural, relasional dan *extended abstrak*. Dalam penelitian ini, Taksonomi SOLO yang digunakan meliputi unistruktural, multistruktural, relasional, dan *extended abstract*.

Siswa berada pada level unistruktural apabila siswa menunjukkan adanya penggunaan struktur matematika dalam memecahkan masalah dan menggunakan satu informasi yang relevan dengan masalah untuk mencari penyelesaian masalah. Siswa berada pada level multistruktural apabila siswa menggunakan lebih dari satu informasi yang relevan dengan masalah serta menggunakan informasi-informasi tersebut untuk mencari penyelesaian masalah Siswa berada pada level relasional apabila siswa mampu mengintegrasikan semua informasi yang relevan dengan masalah untuk menentukan penyelesaian masalah. Siswa berada pada level *extended abstract*

apabila siswa mampu membuat generalisasi dan menerapkan struktur dalam situasi yang baru dan lebih abstrak.

5. Level Penalaran Aljabar adalah tingkatan proses bernalar siswa dalam memecahkan masalah aljabar yang disesuaikan dengan level SOLO, yaitu: (1) Level 1 dengan karakteristik sesuai level unistruktural; (2) Level 2 dengan karakteristik sesuai level multistruktural; (3) Level 3 dengan karakteristik sesuai level relasional; (4) Level 4 dengan karakteristik sesuai level *extended abstract*
6. Pelevelan Penalaran Aljabar Siswa dalam Memecahkan Masalah Berdasarkan Taksonomi SOLO dalam penelitian ini adalah proses menjenjangkan kemampuan penalaran aljabar siswa dalam memecahkan masalah dengan berpedoman pada kerangka kerja level penalaran aljabar pada Tabel 2.3.