

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. *Symbol Sense*

1. Simbol

Matematika terdiri dari simbol-simbol yang sangat padat arti dan bersifat internasional. Padat arti berarti simbol-simbol matematika ditulis dengan cara singkat tetapi mempunyai arti yang luas.¹ Simbol matematika merupakan pilihan, artinya tidaklah menjadi masalah ketika seseorang ingin menulis tentang matematika dengan simbol tertentu yang ia pilih. Orang-orang dahulu belum tentu menulis penjumlahan dengan tanda “+”. Setiap kebudayaan menggunakan simbol sendiri-sendiri, bahkan antar matematikawan dalam daerah dan waktu yang sama dapat berbeda-beda.² Seiring berkembangnya waktu, para matematikawan mulai memikirkan efisiensi sehingga digunakan singkatan untuk mempermudah penggunaan simbol.

Para matematikawan secara lambat laun menyepakati untuk menggunakan lambang-lambang tersendiri dalam matematika (tahap *symbolic algebra*). Simbol-simbol matematika yang ada saat ini merupakan hasil dari proses abstraksi para matematikawan terdahulu. Simbol merupakan ciri yang paling menonjol dalam matematika. Simbol adalah suatu huruf, nomor, atau tanda yang mewakili suatu bilangan, operasi atau suatu hasil pikiran manusia.³

Menurut Skemp simbol adalah suara atau sesuatu yang dapat dilihat yang secara mental berhubungan dengan suatu ide.⁴ Ide

¹Arifin Muslim, “Hakikat Matematika dan Pembelajaran Matematika di SD”, *Model Pembelajaran Matematika*, diakses dari http://file.upi.edu/direktori/dual-modes/model_pembelajaran_matematika/hakikat_matematika.pdf, pada tanggal 27 juli 2016, h.8

²Sumardiyono, “Pnggunaan Pertama Simbol Matematika”, diakses dari <http://p4tkmatematika.org/file/artikel/artikel%20matematika/penggunaan%20pertama%20simbol%20matematika.pdf>, pada tanggal 27 juli 2016, h.1

³A. Fitriani, 2014, “Kemampuan Membaca, Menulis, dan Memahami Simbol-simbol Matematika Siswa SMP”, diakses dari http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/4992/3/T1_202010097_BAB%20II.pdf, pada tanggal 27 juli 2016, h.5

⁴Khoerul Umam, “Makalah Pengajaran Matematika ” 2012, diakses dari <http://www.mtbudiarto.com>, pada tanggal 11 April 2016

inilah yang merupakan arti dari simbol tersebut. Tanpa ide yang melekat pada simbol tersebut maka simbol tersebut tidak bermakna. Konsep aljabar sangat erat berkaitan dengan penggunaan simbol dalam penyelesaian masalah-masalah di dalamnya. Dalam penggunaannya, konsep-konsep dalam matematika memiliki hubungan antara suatu konsep dengan konsep yang lain, sehingga simbol-simbol dalam aljabar turut berperan dalam mempermudah hubungan antara konsep-konsep tersebut. Pierce menyebutkan beberapa simbol pada aljabar di dalam *website* yang dikembangkannya, seperti pada tabel berikut:⁵

Tabel 2.1
Beberapa Simbol dalam Aljabar

Symbol	Meaning	Example
+	<i>Add</i>	$3 + 7 = 10$
-	<i>Subtract</i>	$5 - 2 = 3$
×	<i>Multiply</i>	$4 \times 3 = 12$
•	<i>multiply (so "×" does not look like "x")</i>	$4 \cdot 3 = 12$
/	<i>Divide</i>	$20/5 = 4$
√	<i>square root ("radical")</i>	$\sqrt{4} = 2$
()	<i>grouping symbols (round brackets)</i>	$2(a - 3)$
[]	<i>grouping symbols (square brackets)</i>	$2[a - 3(b + c)]$

Pada tabel 2.1 di atas, simbol-simbol aljabar sederhana, seperti “+” dan “-” sangat mempermudah perhitungan matematika menjadi lebih efisien dan umum. Selain simbol-simbol tersebut, ada pula beberapa simbol yang berfungsi sebagai

⁵ Rod Pierce, “Symbols in Algebra”. *Math Is Fun* (24 Dec 2012), diakses dari <http://www.mathsisfun.com/algebra/symbols.html>, pada tanggal 12 april 2016

peubah dalam suatu permasalahan dalam matematika, seperti pada ilustrasi berikut:⁶

Seorang anak kecil membawa sekumpulan balon di dalam tangannya. Tiba-tiba, angin berhembus kencang sehingga 5 balon terbang melayang. Saat ini, badut tersebut hanya memiliki 3 balon tersisa. Berapakah jumlah balon yang dibawa badut tersebut sebelum diterbangkan angin?

Permasalahan pada ilustrasi tersebut dapat diubah menjadi suatu model matematika dengan menggunakan simbol untuk menggantikan hal yang dicari pada permasalahan tersebut. Hal ini senada dengan pernyataan Russel bahwa aljabar adalah suatu konsep matematika untuk menentukan sesuatu hal yang belum diketahui.⁷ Sebagai contoh, gunakan simbol " x " untuk menggantikan hal yang ingin dicari dalam permasalahan tersebut (jumlah balon yang dibawa badut), sehingga permasalahan tersebut dapat diterjemahkan ke dalam bentuk aljabar. Hal ini menunjukkan pentingnya peran simbol dalam matematika, khususnya dalam konsep aljabar. Dari beberapa pernyataan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa simbol adalah cara menuliskan atau melambangkan dalam bentuk huruf, angka, atau tanda yang mewakili suatu bilangan atau operasi lainnya.

2. *Symbol Sense*

Dalam belajar aljabar, komunikasi dengan simbol merupakan suatu bentuk bahasa. Oleh karena itu siswa harus mempunyai pemahaman konsep tentang penggunaan simbol dalam konteks tertentu. Menggunakan simbol tanpa pemahaman tidak dapat mengembangkan relasi pemahaman tentang aljabar. Salah satu penyebab kesulitan siswa dalam memahami aljabar karena siswa dituntut untuk memahami simbol matematika. Ini merupakan hal baru bagi siswa ketika ia berada di kelas VII.

Saat siswa duduk di bangku SD simbol-simbol yang mereka pelajari berbeda dengan simbol yang ada pada aljabar, yaitu aritmatika. Dalam aritmatika, siswa belajar dan memanipulasi simbol numerik atau angka, dimana siswa harus paham/peka terhadap bilangan. Hal ini dapat juga disebut dengan *number*

⁶ D. Russel (n.d.). "What is Algebra?" *Math tutorials, resources, help, resources and Math Worksheets*, diakses dari <http://math.about.com/od/algebra/a/WhyAlgebra.htm>, pada tanggal 13 april 2016

⁷ Ibid

sense (kepekaan atas bilangan). Sedangkan dalam aljabar simbol yang digunakan bukan hanya angka, melainkan huruf, atau tanda, dan kombinasi dari ketiganya, dalam hal ini dapat disebut juga sebagai *symbol sense* (kepekaan terhadap simbol). Penggunaan beberapa simbol untuk variabel merupakan langkah peralihan dari aritmetika ke aljabar.⁸ Karena itu, banyak yang mengatakan bahwa aljabar merupakan transisi dari aritmatika (*number sense* ke *symbol sense*). Kebanyakan siswa kesulitan dalam mempelajarinya, karena ketika SD menekankan pada *number sense* sedangkan ketika di SMP menekankan pada *symbol sense*.⁹

Symbol sense belum didefinisikan secara pasti. Arcavi memperkenalkan gagasan tentang kepekaan simbol/penguasaan simbol (*symbol sense*) sebagai :

“...desired goal for Mathematics education. Symbol sense incorporates the ability to appreciate the power of symbols, to know when the use of symbols is appropriate and an ability to manipulate and make sense of symbols in a range of contexts. Symbol sense actually develops skills of the use of symbols and understanding of the situation”.

Maksudnya adalah kepekaan simbol/penguasaan simbol (*symbol sense*) sebagai tujuan dalam pendidikan matematika.¹⁰ Kepekaan/ penguasaan terhadap simbol akan mempermudah siswa dalam menghadapi masalah yang banyak mengandung simbol-simbol. Seorang siswa dengan *symbol sense* yang baik mampu mengapresiasi kekuatan simbol, mengetahui kapan penggunaan simbol-simbol yang tepat dan mampu untuk memanipulasi dan memahami simbol dalam berbagai konteks.

Symbol sense (kepekaan simbol/penguasaan simbol) bukan hanya sekedar mengenal, namun siswa dengan penguasaan simbol yang baik memiliki pemahaman yang baik mengenai simbol dalam aljabar. Siswa yang menguasai simbol dengan baik

⁸Haryono, “Matematika Sekolah”, diakses dari <https://matematikaboy.wordpress.com/2011/01/21/matematika-sekolah/> diakses pada 14 april 2016

⁹Finari, “Makalah Kiat Pendidikan”, diakses dari <http://finari22.student.unidar.ac.id/2014/01/makalah-kiat-pendidikan-di-maluku.html>, pada tanggal 14 april 2016

¹⁰Mashooque Ali Samo, “Students’ Perceptions About The Symbols, Letters And Signs In Algebra And How Do These Affect Their Learning Of Algebra” *A Case Study In A Government Girls Secondary School Karachi* (2010), h. 3 diakses dari http://ecommons.aku.edu/theses_dissertations/390 pada tanggal 15 April 2016

akan mudah dalam mempelajari aljabar. Ketika seorang siswa menggunakan simbol dalam aljabar tanpa memahami maksudnya, maka ia akan sulit dalam mengerjakan soal aljabar atau apapun yang berkaitan dengan aljabar karena hal tersebut tidak akan mengembangkan pemahaman mereka tentang aljabar. Karena itulah seorang guru setidaknya mengetahui *symbol sense* siswa sehingga akan lebih mudah untuk mengajarkan mereka tentang aljabar.

Fooster menyarankan bahwa “*if teachers want students to know Algebra then they must be given a deeper understanding of the use of symbols*”.¹¹ Maksud dari pernyataan tersebut adalah jika guru ingin siswanya mengetahui aljabar, maka mereka harus diberikan pemahaman tentang simbol. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa pemahaman tentang simbol sangatlah penting dimana setiap siswa diharuskan memahami simbol dalam mempelajari aljabar.

Sebuah studi oleh Kuchemann dalam *Konsep Matematika Sekunder dan Science* (CSMS), menyelidiki kinerja siswa sekolah berusia 11-16 tahun pada item tes mengenai penggunaan huruf dalam aljabar.¹² Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tidak mampu mengatasi item yang membutuhkan penafsiran huruf sebagai generalisasi nomor atau yang tidak diketahui. Dia juga menemukan masalah penafsiran yang berkaitan huruf dalam Aljabar. Studi ini menyoroti bahwa siswa mengalami kesalahpahaman dari penggunaan huruf dalam Aljabar, karena itulah *symbol sense* diperlukan saat mempelajari Aljabar.

Symbol sense mempunyai beberapa komponen. Adapun komponen dari *symbol sense* adalah sebagai berikut :¹³

a. Kepekaan terhadap simbol (*friendliness with symbols*)

Kepekaan terhadap simbol adalah pemahaman tentang simbol serta dapat merasakan kekuatan dari simbol. Maksudnya adalah tahu bagaimana dan kapan simbol dapat dan harus digunakan untuk menunjukkan hubungan,

¹¹Mashooque Ali Samo, Loc. Cit., h. 2

¹²Ibid, h. 3

¹³Abraham Arcavi, “Developing And Using Symbol Sense In Mathematics”, *For the learning of Mathematics*, 25 : 2 (Canada : FLM Publishing Association, Edmonton, Alberta, 2005), h.42

generalisasi dan bukti yang lain yang tersembunyi dan tidak terlihat. Untuk memahami situasi dari permasalahan seseorang harus tahu kapan simbol tersebut digunakan.

Arcavi memberikan contoh beberapa permasalahan dengan menggunakan kotak yang di dalamnya terdapat 9 sel seperti gambar di bawah ini :

	3	
2		1

(a)

	4	
2		2

(b)

Untuk kotak (a), Arcavi menginginkan siswa untuk melengkapi sel yang kosong sehingga menjadi kotak ajaib dengan jumlah 9, baik dari baris, kolom, maupun diagonal. Sedangkan untuk kotak (b), Arcavi menginginkan siswa untuk melengkapi sel yang kosong sehingga menjadi kotak ajaib dengan jumlah 10, baik dari baris, kolom, maupun diagonal.

Penyelesaian dari permasalahan pertama (a), penjumlahan dari tiga angka baik dari baris, kolom, maupun diagonal mendapatkan jumlah 9. Namun pada permasalahan kedua, tidak dapat diperoleh penyelesaian dengan jumlah 10 baik dari baris, kolom, maupun diagonal. Untuk permasalahan seperti ini, kebanyakan siswa tidak menggunakan simbol untuk menyelesaikan masalah. Simbol bisa digunakan untuk memecahkan masalah seperti ini. Salah satu komponen *symbol sense* adalah peka terhadap simbol, menggunakan simbol untuk memahami situasi.

- b. Manipulasi dan membaca melalui simbol (*manipulations and reading through symbols*)

Kemampuan untuk memanipulasi dan juga membaca melalui simbol adalah dua aspek yang saling melengkapi dalam memecahkan masalah aljabar (*an ability to manipulate and also to 'read through' symbolic expressions as two complimentary aspects in solving algebraic problems*). Ketika dihadapkan dengan permasalahan aljabar, siswa dituntut untuk

memahami simbol-simbol yang ada. Permasalahan aljabar akan lebih mudah diselesaikan dengan menggunakan simbol seperti manipulasi simbol yaitu merubah permasalahan tersebut dalam bentuk simbol.

Membaca melalui simbol juga sangat diperlukan ketika dihadapkan dengan soal aljabar. Seperti contoh di bawah ini :

$$\frac{2x + 3}{4x + 6} = 2$$

Untuk memperoleh nilai x , siswa tidak langsung memperoleh nilai dari x . Namun harus membaca simbol yang ada dalam permasalahan tersebut dan mampu memahaminya, sehingga permasalahan dapat diselesaikan dengan baik.

- c. Membangun hubungan antar simbol (*engineer symbolic relationships*)

Membangun hubungan antar simbol yang diungkapkan dari informasi verbal ataupun grafik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah. Dalam menyelesaikan permasalahan aljabar, siswa dihadapkan dengan beberapa simbol baik berupa angka, huruf, maupun operasi aljabar. Ketika seorang siswa memahami hubungan antar simbol, maka tidak akan terjadi kesalahan dalam menyelesaikan atau menuliskan variabel, koefisien, maupun konstantanya.

Pada permasalahan grafik, biasanya mempunyai beberapa persamaan. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, siswa harus mengetahui hubungan antara informasi yang ada pada grafik dan simbol-simbol yang ada.

- d. Memilih salah satu representasi simbol yang mungkin untuk masalah (*select one possible symbolic representation for a problem*)

Kemampuan untuk memilih salah satu representasi simbol yang mungkin untuk masalah (misalnya, menetapkan simbol untuk variabel tertentu). Dalam menyelesaikan masalah aljabar, biasanya memisalkan permasalahan terlebih dahulu dengan menetapkan variabel untuk menyelesaikan permasalahan.

- e. Memeriksa arti simbol selama pelaksanaan prosedur (*check for the symbol meanings during the implementation of a procedure*)

Memeriksa arti simbol selama pelaksanaan prosedur, solusi dari masalah, atau selama pemeriksaan hasilnya, dan perbandingan dan kontras dari makna dengan intuisi seseorang tentang hasil yang diharapkan. Selama pelaksanaan prosedur penyelesaian, seorang siswa diharuskan untuk memeriksa arti simbol artinya simbol yang dipilih dari awal hingga akhir sudah tepat sesuai dengan apa yang ditetapkan di awal.

Ketika seorang siswa tidak memeriksa kesesuaian simbol dalam penyelesaian, maka akan terjadi perbedaan penggunaan simbol antara langkah penyelesaian dengan permasalahan yang dibuat. Memeriksa arti simbol selama pelaksanaan prosedur meminimalisir kesalahan dalam penggunaan simbol.

- f. Simbol dapat mempunyai peran yang berbeda dalam konteks yang berbeda (*symbols can play different roles in different contexts*)

Kesadaran bahwa simbol dapat mempunyai peran yang berbeda dalam konteks yang berbeda (seperti variabel). Misalnya penggunaan variabel yang sama dapat mempunyai arti yang berbeda dalam permasalahan yang lain seperti di bawah ini :

1. *Umur sania 7 tahun lebih tua dari umur Arini. Sedangkan jumlah umur mereka adalah 43 tahun. Berapa umur mereka masing-masing?*
2. *Diketahui harga 5 ekor kelinci dan 6 ekor hamster Rp 260.000,-. Harga 2 ekor kelinci dan 3 ekor hamster Rp 110.000,-. Tentukan harga 8 ekor kelinci dan 4 ekor hamster!*¹⁴

Dari dua permasalahan di atas, dapat dimisalkan dengan variabel x dan y . Misal dalam permasalahan pertama, variabel x artinya umur Sania, dan variabel y artinya umur Arini. Sedangkan pada permasalahan ke dua, variabel x artinya harga kelinci, dan variabel y artinya harga hamster. Dari contoh tersebut, maka dapat disimpulkan simbol dapat mempunyai peran yang berbeda dalam konteks yang berbeda.

¹⁴ Tim Penyusun, *Matematika untuk SMP/MTs Semester 1* (Jakarta : CV. Merah Putih, 2009), h. 55

Adapun indikator *symbol sense* yang dapat diturunkan dari komponen *symbol sense* dijelaskan dalam tabel di bawah ini :

Tabel 2.2
Indikator *Symbol Sense*

No	Komponen <i>Symbol Sense</i>	Kode	Indikator
1.	Kepekaan terhadap simbol (<i>friendliness with symbols</i>)	A	Menyebutkan simbol-simbol yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah
		B	Mengidentifikasi makna dari simbol
		C	Menulis simbol sesuai dengan maknanya
		D	Menggunakan simbol dengan tepat dalam setiap langkah pemecahan masalah
2.	Manipulasi dan membaca melalui simbol (<i>manipulations and reading through symbols</i>)	E	Membaca masalah melalui simbol
		F	Menyatakan simbol dalam model matematika
		G	Menggunakan model matematika untuk memecahkan masalah
		H	Menjelaskan makna dari model matematika yang telah dibuat
3.	Membangun hubungan antar simbol (<i>engineer symbolic relationships</i>)	I	Mengaitkan simbol dengan masalah
		J	Menjelaskan hubungan antar simbol yang digunakan dalam memecahkan masalah
4.	Memilih salah satu representasi simbol yang mungkin	K	Memilih simbol yang tepat untuk memecahkan masalah

No	Komponen <i>Symbol Sense</i>	Kode	Indikator
	untuk masalah (<i>select one possible symbolic representation for a problem</i>)	L	Memilih metode yang tepat dari representasi simbol yang dipilih
		M	Menggunakan metode yang dipilih untuk memecahkan masalah
5.	Memeriksa arti simbol selama pelaksanaan prosedur (<i>check for the symbol meanings during the implementation of a procedure</i>)	N	Membuktikan kesesuaian simbol yang digunakan selama pelaksanaan prosedur
6.	Simbol dapat mempunyai peran yang berbeda dalam konteks yang berbeda (<i>symbols can play different roles in different contexts</i>)	O	Menjelaskan simbol yang digunakan akan memiliki arti yang berbeda dalam masalah yang berbeda

Keterangan : A – O : Kode indikator *symbol sense*

Berdasarkan penjelasan di atas, *symbol sense* dalam penelitian ini didefinisikan sebagai kepekaan atau penguasaan terhadap penggunaan simbol dan pemahaman tentang situasi kapan simbol dapat digunakan. Terdapat enam komponen dalam *symbol sense* yaitu kepekaan terhadap simbol (*friendliness with symbols*), manipulasi dan membaca melalui simbol (*manipulations and reading through symbols*), membangun hubungan antar simbol (*engineer symbolic relationships*), memilih salah satu representasi simbol yang mungkin untuk masalah (*select one possible symbolic representation for a problem*), memeriksa arti simbol selama pelaksanaan prosedur (*check for the symbol meanings during the implementation of a procedure*), dan simbol dapat

mempunyai peran yang berbeda dalam konteks yang berbeda (*symbols can play different roles in different contexts*).¹⁵

B. Masalah

Masalah adalah suatu situasi atau sejenisnya yang dihadapi oleh seseorang atau kelompok yang menghendaki keputusan dan seseorang itu mencari jalan untuk memperoleh pemecahan.¹⁶ Secara umum, masalah adalah suatu situasi atau kondisi yang dihadapi oleh seseorang, tetapi dia memiliki keterbatasan pengetahuan dalam menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapinya. Bell mengemukakan definisi masalah sebagai berikut :

“a situation is a problem for person if he or she is aware of existence, recognizes that it requires action, wants or needs to act and does so, and is not immediately able to resolve the situation”.¹⁷

Dari definisi di atas dapat diartikan, suatu situasi dikatakan masalah bagi seseorang jika ia menyadari keberadaan situasi tersebut, meyakini bahwa situasi tersebut memerlukan tindakan dan tidak segera menemukan pemecahannya.

Masalah dalam pembelajaran matematika disajikan dalam bentuk pertanyaan. Suatu pertanyaan akan menjadi masalah jika pertanyaan tersebut menunjukkan adanya suatu tantangan yang tidak dapat dipecahkan dengan menggunakan prosedur rutin yang dimiliki seseorang. Hal ini seperti yang dinyatakan Cooney : *“...for a question to be a problem, it must present a challenge that can't be resolved by some routine procedure know to the student”*.¹⁸

Masalah adalah pertanyaan yang harus dijawab atau direspon, namun tidak semua pertanyaan akan menjadi masalah. Sebuah pertanyaan akan menjadi masalah bagi siswa jika pertanyaan itu

¹⁵ Abraham Arcavi, “Symbol Sense : Informal Sense-making in Formal Mathematics”, *For the learning of Mathematics*, 14 : 3 (Canada : FLM Publishing Association, Edmonton, Alberta, 2005), h.24-25

¹⁶ Luluk Faridah, Tesis : *“Profil Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Berdasarkan Gaya Belajar”*. (Surabaya : Pascasarjana UNESA, 2010), h.10.

¹⁷ Mujiono, Tesis : *“Profil Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Perbedaan Gaya Kognitif Field Dependent-Field Independent dan Perbedaan Gender”*, (Surabaya : UNESA Pasca Sarjana Program Studi Pendidikan Matematika, 2011), h.12

¹⁸ Fajar Shadiq, *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi* (Yogyakarta : Widyaiswara PPPG, 2004), h.10.

menunjukkan adanya suatu tantangan yang tidak dapat diperoleh dengan suatu prosedur rutin yang sudah diketahui siswa sebelumnya. Menurut Hudojo, masalah matematika adalah masalah yang berkaitan dengan matematika sekolah. Suatu pertanyaan merupakan masalah bergantung pada individu dan waktu.¹⁹ Suatu pertanyaan merupakan suatu masalah bagi siswa, tetapi mungkin bukan merupakan suatu masalah bagi siswa lain. Secara lebih khusus, Hudojo menyebutkan syarat suatu masalah bagi seorang siswa, yaitu²⁰

1. Pertanyaan yang diberikan kepada seorang siswa harus dapat dimengerti oleh siswa tersebut, namun pertanyaan itu harus merupakan tantangan untuk dijawab.
2. Pertanyaan tersebut tidak dapat dijawab dengan prosedur rutin yang diketahui oleh siswa.

Pertanyaan atau masalah matematika yang dihadapkan pada seseorang harus disesuaikan dengan struktur kognitif yang dimilikinya. Hal tersebut disebabkan pemecahan masalah matematika terkadang memerlukan beberapa aspek seperti penguasaan terhadap materi prasyarat, kemampuan dalam melakukan penalaran, analisis serta kemampuan dalam mengintegrasikan beberapa konsep dan definisi. Oleh karena itu pemecahan masalah merupakan aktivitas mental yang tinggi.

Berdasarkan beberapa pengertian tentang masalah yang dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa masalah dalam penelitian ini adalah soal matematika yang tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin yang sudah diketahui oleh siswa. Dalam penelitian ini menggunakan masalah matematika aljabar yaitu SPLDV yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

C. Pemecahan Masalah

Setiap permasalahan selalu membutuhkan pemecahan. Berbagai cara dilakukan seseorang untuk menyelesaikan permasalahan. Jika gagal dengan suatu cara maka harus dicoba dengan cara lain hingga masalah dapat diselesaikan. Pemecahan masalah yaitu aktivitas mental yang membentuk suatu pemikiran. Dalam pemecahan

¹⁹ Herman Hudojo, *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika* (Malang : Universitas Negeri Malang, 2005), h. 123

²⁰ Ibid, h.124

masalah dibutuhkan pemikiran yang sistematis, logis, kritis, matematis, dan kreatif.²¹ Pemecahan masalah adalah suatu usaha untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan. Hudojo menjelaskan pemecahan masalah merupakan suatu proses penerimaan masalah sebagai tantangan untuk menyelesaikan masalah tersebut.²² Evans mendefinisikan pemecahan masalah adalah suatu aktivitas yang berhubungan dengan pemilihan jalan keluar atau cara yang cocok bagi tindakan atau perubahan kondisi sekarang (*present state*) menuju situasi yang diharapkan (*future state / desire / goal*).²³ Dengan demikian pemecahan masalah adalah suatu usaha untuk mencari solusi atau jalan keluar dalam menyelesaikan suatu masalah.

Untuk memecahkan suatu masalah seseorang memerlukan langkah-langkah atau tahapan dalam memecahkan masalah tersebut. Salah satu teori yang digunakan dalam pedoman pemecahan masalah adalah teori Polya. George Polya menyebutkan, dalam pemecahan masalah terdapat empat tahap yang harus dilakukan yaitu :²⁴

a. Memahami masalah (*understanding the problem*)

Pada langkah pertama, masalah harus dibaca dan dipahami sebaik mungkin. Pada tahap ini, seseorang harus memahami masalah yang diberikan yaitu menentukan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, apa syaratnya, cukup atukah berlebihan syarat tersebut untuk memecahkan masalah yang diberikan.

b. Merencanakan pemecahan masalah (*devising a plan*)

Rencana dapat disusun jika seseorang mampu memunculkan gagasan rencana. Gagasan rencana ini mungkin muncul secara berangsur-angsur, atau setelah mencoba-coba dan mungkin muncul secara tiba-tiba. Gagasan yang baik bisa didasarkan pada pengalaman atau pengetahuan dalam menyelesaikan masalah. Pada tahap ini, seseorang harus menunjukkan hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan, serta menentukan strategi atau cara yang akan digunakan dalam memecahkan masalah yang diberikan.

²¹ Agung Dediliawan Ismail, Tesis : "*Profil Pemecahan Masalah Terbuka Siswa SMP Kelas VIII Berdasarkan Kemampuan Matematika*". (Surabaya : Pascasarjana UNESA, 2007), h. 6.

²² Herman Hudojo, Op.Cit., h. 125

²³ Suharnan, *Psikologi Kognitif* (Surabaya : Srikandi, 2005), h. 289.

²⁴ Erman Suherman, et.al., *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer* (Bandung : JICA, 2001), h. 11

- c. Melaksanakan rencana pemecahan masalah (*carrying out the plan*)

Pada tahap ini, seseorang melaksanakan rencana yang telah ditetapkan pada tahap merencanakan pemecahan masalah, dan mengecek setiap langkah yang dilakukan.

- d. Memeriksa kembali solusi yang diperoleh (*looking back*)

Pada tahap ini, seseorang melakukan refleksi yaitu mengecek atau menguji solusi yang telah diperoleh. Dengan cara seperti ini maka berbagai kesalahan yang salah dapat terkoreksi kembali sehingga siswa dapat menjawab dengan jawaban yang benar pada masalah yang diberikan.

Dari pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah yaitu proses yang dilakukan oleh siswa untuk menyelesaikan suatu masalah dengan menggunakan pengetahuan, ketrampilan serta pemahaman yang dimilikinya. Menurut Polya pemecahan masalah dapat dibagi menjadi 4 tahap yaitu memahami masalah, membuat rencana, pelaksanaan, dan memeriksa kembali.

D. Aljabar

Aljabar merupakan salah satu bagian dari matematika. Aljabar merupakan mata pelajaran yang banyak menggunakan simbol di dalamnya.²⁵ Aljabar adalah salah satu cabang matematika sekolah yang paling ditakuti.²⁶ Manipulasi simbol-simbol ini dipandang sebagai suatu prosedur atau hafalan tanpa makna serta tidak didasarkan pada pemahaman terhadap konsep-konsep tertentu. Aljabar digunakan untuk memecahkan masalah sehari-hari. Dengan bahasa simbol, dan hubungan-hubungan yang muncul, masalah dipecahkan secara sederhana. Belajar aljabar bukan semata-mata belajar tentang keabstrakannya melainkan belajar tentang pemecahan masalah sehari-hari.²⁷

Aljabar mencakup berbagai materi yang dipelajari baik pada tingkat sekolah menengah pertama (SMP) sampai tingkat perguruan tinggi. Bahasa aljabar menggunakan simbol yang bukan hanya angka melainkan huruf yang sangat perlu dipahami oleh siswa. Aljabar

²⁵ Al Krismanto, et.al., "Aljabar", *Diklat Instruktur/Pengembang Matematika SMP Jenjang Dasar*, Yogyakarta, 2004, diakses dari <http://p4tkmatematika.org/downloads/smp/ALJABAR.pdf>, pada tanggal 10 April 2016

²⁶ Khoerul Umam, Loc. Cit..

²⁷ Al Krismanto, et.al, Loc. Cit

sangat bermanfaat bagi siswa, khususnya untuk mempelajari dan memahami materi matematika yang lain maupun konsep aljabar di jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Dalam aljabar, terdapat bentuk aljabar yang didalamnya memuat variabel atau konstanta. Contohnya yaitu $5x$, $2 + 4x$, $x^2 + x + 1$. Pada suatu bentuk aljabar terdapat unsur-unsur aljabar, meliputi variabel, konstanta, koefisien, suku sejenis dan suku tak sejenis, berikut definisi beserta contohnya :²⁸

1. Variabel adalah lambang pengganti suatu bilangan yang belum diketahui nilainya dengan jelas. Variabel disebut juga peubah. Variabel biasanya dilambangkan dengan huruf kecil a,b,c.....,x,y,z. Contohnya : $5x - 3 = 12$ (x merupakan variabel).
2. Konstanta adalah suku dari suatu bentuk aljabar yang berupa bilangan dan tidak memuat variabel. Contohnya : Konstanta dari $2x^2 + 3xy + 7x - y - 8$ adalah -8 .
3. Koefisien pada bentuk aljabar adalah bagian suku yang berupa bilangan, biasanya dituliskan sebelum lambang peubah. Contohnya : Koefisien x dari $5x^2y + 3x$ adalah 3.
4. Suku sejenis adalah suku yang memiliki variabel dan pangkat dari masing-masing variabel sama. Contohnya : $2x$ dengan $5x$, $3a^2$ dengan a^2 , y dengan $4y$.
5. Suku tak sejenis adalah suku yang memiliki variabel dan pangkat dari masing-masing variabel yang tidak sama. Contohnya : $2x$ dengan -3^2 , $-y$ dengan x^3 .

E. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

1. Persamaan Linear Dua Variabel

Persamaan linear merupakan persamaan dengan n variabel x_1, x_2, \dots, x_n sebagai persamaan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b$ dimana a_1, a_2, \dots, a_n dan b merupakan konstanta real.²⁹ Penelitian ini dilakukan pada jenjang SMP, sehingga persamaan dibatasi hanya pada 2 variabel saja yaitu bisa ditulis dalam bentuk $ax + by = c$ dengan $a \neq 0$, $b \neq 0$, dan $a, b, c \in R$. Persamaan tersebut adalah suatu kalimat

²⁸Tim Penyusun, *Matematika Untuk SMP/MTs Semester 1 Kelas VII* (CV.Merah Putih, 2006), h.3

²⁹ Anton Rorres, *Aljabar Linear Elementer*, (Jakarta : Erlangga, 2004), h. 2

matematika terbuka dengan x dan y sebagai variabel, a dan b sebagai koefisien, serta c sebagai konstanta. Himpunan penyelesaiannya merupakan pasangan berurutan $\{(x,y)\}$ yang memenuhi.³⁰

2. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Sejumlah tertentu persamaan linear dalam variabel x_1, x_2, \dots, x_n disebut sistem persamaan linear. Suatu sistem persamaan linear dapat ditulis sebagai berikut :³¹

$$\begin{array}{cccc} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n & = & b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n & = & b_2 \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n & = & b_m \end{array}$$

Penelitian ini dilakukan pada jenjang SMP, sehingga persamaan dibatasi hanya pada sistem persamaan linear dua variabel sehingga dapat ditulis sebagai berikut :³²

$$\begin{array}{ccc} a_1x + b_1y & = & c_1 \\ a_2x + b_2y & = & c_2 \\ \vdots & & \vdots \\ a_nx + b_ny & = & c_n \end{array}$$

Jadi, sistem persamaan linear dua variabel adalah sistem persamaan yang terdiri atas dua atau lebih persamaan linear dua variabel.

3. Menentukan Penyelesaian dari SPLDV

a. Metode Grafik

Metode mencari penyelesaian SPLDV dengan menggambar pada bidang koordinat Cartesius dan mencari titik potong. Himpunan penyelesaiannya adalah titik potong garis-garis tersebut.³³

Contoh :

Dengan menggunakan metode grafik, tentukan penyelesaian dari sistem persamaan $x + y = 2$ dan $3x + y = 6$!

Penyelesaian :

Langkah pertama, menentukan titik potong terhadap sumbu x dan sumbu y pada masing-masing persamaan linear dua

³⁰ Sukino-Wilson Simangunsong, *Matematika untuk SMP kelas VIII*, (Jakarta : Erlangga, 2006), h. 140

³¹ Anton Rorres, *Op.Cit.*, h. 3-4

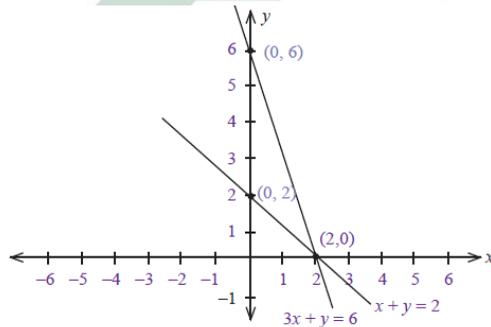
³² Sukino-Wilson Simangunsong, *Op.Cit.*, h. 141

³³ Tim Penyusun, *Op.Cit.*, h.50

variabel. Untuk lebih memudahkan dibuat tabel seperti di bawah ini.

$x + y = 2$			$3x + y = 6$		
x	0	2	x	0	2
y	2	0	y	6	0
(x, y)	$(0, 2)$	$(2, 0)$	(x, y)	$(0, 6)$	$(2, 0)$

Langkah kedua, menggambar titik-titik potong dari kedua persamaan tersebut.



Dari gambar tampak bahwa koordinat titik potong kedua persamaan adalah $(2, 0)$. Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{(2, 0)\}$.

b. Metode Eliminasi

Metode eliminasi yaitu menghilangkan salah satu variabel dari SPLDV tersebut. Untuk menentukan pengganti x , maka harus dieliminasi variabel y terlebih dahulu. (Jika variabelnya x dan y).³⁴

Contoh :

Dengan menggunakan metode eliminasi, tentukan penyelesaian dari sistem persamaan $x + y = 2$ dan $3x + y = 6$!

Penyelesaian :

³⁴ Ibid, h. 51

Langkah pertama, menghilangkan salah satu variabel, misalkan variabel y yang akan dihilangkan maka kedua persamaan harus dikurangkan.

$$\begin{array}{r} x + y = 2 \\ 3x + y = 6 \quad - \\ \hline -2x = -4 \\ \quad -4 \\ x = \frac{-4}{-2} \\ x = 2 \end{array}$$

diperoleh nilai $x = 2$

Langkah kedua, menghilangkan variabel yang lainnya yakni variabel x . karena koefisien variabel x tidak sama maka harus disamakan terlebih dahulu, sehingga persamaan $x + y = 2$ harus dikalikan 3.

$$\begin{array}{r} x + y = 2 \quad | \times 3 | 3x + 3y = 6 \\ 3x + y = 6 \quad | \times 1 | 3x + y = 6 \end{array}$$

Kemudian, kedua persamaan yang telah disetarakan dikurangkan.

$$\begin{array}{r} 3x + 3y = 6 \\ 3x + y = 6 \quad - \\ \hline 2y = 0 \\ \quad 0 \\ y = \frac{0}{2} \\ y = 0 \end{array}$$

diperoleh nilai $y = 0$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{(2, 0)\}$

c. Metode Substitusi

Metode substitusi (mengganti) variabel yang satu ke variabel yang lain.³⁵

Contoh :

Dengan menggunakan metode substitusi, tentukan penyelesaian dari sistem persamaan $x + y = 2$ dan $3x + y = 6$!

Penyelesaian :

Langkah pertama, menuliskan kedua persamaan dalam bentuk persamaan (1) dan (2).

$$x + y = 2 \quad (1)$$

³⁵ Ibid, h. 51

$$3x + y = 6 \quad (2)$$

Langkah kedua, memilih salah satu persamaan, misalkan persamaan (1). Kemudian nyatakan salah satu variabel dalam bentuk variabel lainnya.

$$x + y = 2$$

$$y = 2 - x \quad (3)$$

Langkah ketiga, substitusikan nilai variabel y ke persamaan (2)

$$\begin{aligned} 3x + y &= 6 \\ 3x + (2 - x) &= 6 \\ 3x - x &= 6 - 2 \\ 2x &= 4 \\ x &= \frac{4}{2} \\ x &= 2 \end{aligned}$$

diperoleh nilai $x = 2$

Langkah keempat, substitusikan nilai x ke salah satu persamaan awal, persamaan (1)

$$\begin{aligned} x + y &= 2 \\ 2 + y &= 2 \\ y &= 2 - 2 \\ y &= 0 \end{aligned}$$

diperoleh nilai $y = 0$. Jadi, himpunan penyelesaian adalah $\{(2, 0)\}$

d. **Metode gabungan (substitusi dan eliminasi)**

Contoh :

Dengan menggunakan metode gabungan, tentukan penyelesaian dari sistem persamaan $x + y = 2$ dan $3x + y = 6$!

Penyelesaian :

Langkah pertama, dengan menggunakan metode eliminasi.

$$\begin{array}{r} x + y = 2 \quad | \times 3 | \quad 3x + 3y = 6 \\ 3x + y = 6 \quad | \times 1 | \quad \underline{3x + y = 6} \quad _ \\ \hline 2y = 0 \\ y = \frac{0}{2} \\ y = 0 \end{array}$$

diperoleh nilai $y = 0$

Langkah kedua, substitusikan nilai y ke salah satu persamaan.

Misalkan persamaan $x + y = 2$

$$x + y = 2$$

$$x + 0 = 2$$

$$x = 2$$

diperoleh nilai $x = 2$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{(2, 0)\}$

4. Penyelesaian Masalah yang Berkaitan dengan SPLDV

Langkah-langkah menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan SPLDV adalah :³⁶

- Mengubah kalimat-kalimat pada soal cerita menjadi beberapa kalimat Matematika (model Matematika), sehingga membentuk sistem persamaan linear dua variabel.
- Menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel.
- Menggunakan penyelesaian yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan pada soal cerita.

F. Kemampuan Matematika

Kemampuan adalah kecakapan seseorang individu untuk melakukan beragam tugas dalam suatu pekerjaan.³⁷ Kemampuan matematika adalah kemampuan intelektual yang dinilai dari tes kemampuan matematika.³⁸ Kemampuan matematika adalah kemampuan untuk menghadapi permasalahan dalam permasalahan matematik. Kemampuan matematika memiliki dampak yang signifikan pada kinerja siswa dalam memahami dan memecahkan masalah matematika. Kemampuan matematika adalah kecakapan siswa memecahkan soal matematika. *National Assesment of Educational Progress* (NAEP) menyatakan bahwa kemampuan matematika adalah kecakapan memahami konsep, prosedur pengetahuan, dan penyelesaian masalah matematika.

NCTM mendefinisikan kemampuan matematika sebagai, *“Mathematical powe includes the ability to explore, conjecture, and*

³⁶ Ibid, h. 55

³⁷ Nur Diana, Tesis : *“Profil Pemecahan Masalah “Pembagian” Siswa Sekolah Dasar Berdasarkan Kemampuan Matematikanya.*”. (Surabaya : Pascasarjana UNESA, 2012), h.23

³⁸ Harianti Fitriani, Tesis : *“Profil Berfikir Matematis Rigor Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Matematika.*”. (Surabaya : Pascasarjana UNESA, 2009), h.37

*reason logically, to solve non-routin problems, to communicate about and through mathematics, and to connect ideas within mathematics and between mathematics and other intellectually activity.*³⁹ Kemampuan matematika merupakan kemampuan untuk menggali pengetahuan dalam matematik, menyusun konjektur, berpikir secara logis, dan memecahkan masalah yang tidak rutin, serta mampu berkomunikasi dan membuat koneksi serta representasi dari topik dalam matematik maupun dengan ilmu pengetahuan lain.

Kemampuan matematika siswa didapat dari skor tes kemampuan matematika yang dijadikan acuan untuk mengambil beberapa subjek tes pemahaman matematika dan wawancara yang dikelompokkan dalam kelompok kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Untuk mencari tingkat kemampuan matematika pada siswa, peneliti menggunakan rumus standart deviasi, dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2}{n} - \left(\frac{\sum X}{n}\right)^2}$$

Keterangan:

SD = Standart deviasi

X = Skor yang diperoleh

X² = Kuadrat tiap skor yang diperoleh subjek

$\sum X^2$ = Jumlah Kuadrat tiap skor yang diperoleh subjek

$(\sum X)^2$ = Jumlah skor yang diperoleh tiap subjek dikuadratkan

n = banyaknya subjek

Setelah diketahui standart deviasinya, kemudian menentukan batas-batas tingkatan kemampuan matematika yang akan ditunjukkan pada tabel berikut ini:⁴⁰

Tabel 2.3
Batas-Batas Skor Tingkat Kemampuan Matematika

Batas Nilai	Keterangan
$X \geq \bar{X} + SD$	Tinggi

³⁹Erik Santoso, "Kompetensi Matematis", diakses dari <http://serbaserbikangerik.blogspot.co.id/2013/06/kompetensi-matematis.html> pada tanggal 12 april 2016

⁴⁰Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 1987), h.269.

Batas Nilai	Keterangan
$\bar{X} - SD < X < \bar{X} + SD$	Sedang
$X \leq \bar{X} - SD$	Rendah

Keterangan:

SD = Standart deviasi

X = Skor yang diperoleh

\bar{X} = jumlah skor yang diperoleh dibagi dengan banyaknya subjek (Rata-rata)

Dari tabel tersebut akan terlihat tingkat kemampuan matematika masing-masing siswa. Penjelasan nya adalah sebagai berikut:

- Subjek dikatakan berkemampuan matematika tinggi jika skor yang diperoleh siswa lebih banyak atau sama dengan skor rata-rata ditambah hasil perhitungan standart deviasi.
- Subjek dikatakan berkemampuan matematika sedang jika skor yang diperoleh siswa kurang dari skor rata-rata ditambah hasil perhitungan standart deviasi dan lebih dari skor rata-rata dikurangi hasil perhitungan standart deviasi.
- Subjek dikatakan berkemampuan matematika rendah jika skor yang diperoleh siswa kurang dari skor rata-rata dikurangi hasil perhitungan standart deviasi.

Kemampuan matematika siswa dalam memecahkan masalah menurut Febryani dalam penelitiannya, dapat dibedakan sebagai berikut :⁴¹

- Siswa berkemampuan matematika tinggi
Siswa berkemampuan matematika tinggi dalam memecahkan masalah aljabar hanya dapat memenuhi tiga indikator yaitu level unistruktural, level multistruktural, dan level relasional. Level unistruktural adalah level dimana siswa menggunakan sepggal informasi yang jelas dan langsung dari soal sehingga dapat menyelesaikan soal dengan sederhana dan tepat. Level multistruktural adalah level dimana siswa menggunakan dua penggal informasi atau lebih dari soal yang diberikan untuk menyelesaikan soal dengan tepat tetapi tidak dapat menghubungkannya secara bersama-sama. Sedangkan level

⁴¹Luvia Febryani, Skripsi : *"Identifikasi Kemampuan Matematika Siswa dalam Memecahkan Masalah Aljabar di Kelas VIII Berdasarkan Taksonomi Solo"*. (Surabaya : UNESA, 2010), h.108

relasional adalah level dimana siswa berpikir dengan menggunakan dua penggal informasi atau lebih dari soal yang diberikan dan menghubungkan informasi-informasi tersebut untuk menyelesaikan soal yang diberikan dengan tepat dan dapat menarik kesimpulan.

- b. Siswa berkemampuan matematika sedang
Siswa berkemampuan matematika sedang dalam memecahkan masalah aljabar hanya dapat memenuhi dua indikator yaitu level unistruktural dan level multistruktural.
- c. Siswa berkemampuan matematika rendah
Siswa berkemampuan matematika rendah dalam memecahkan masalah aljabar hanya dapat memenuhi satu indikator yaitu level unistruktural.

Siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah memiliki beberapa perbedaan, diantaranya :⁴²

- a. Siswa berkemampuan tinggi selalu menggunakan konsep pemahaman tentang simbol dan huruf pada setiap tahap penyelesaiannya. Siswa dengan tingkat kemampuan tinggi mampu mengekstrak informasi dengan melakukan analisis terhadap hubungan antara bilangan-bilangan melalui eksplorasi informasi berupa gambar (simbol) pada masalah yang diberikan maupun pada gambar (simbol) dan huruf yang dibuat sendiri oleh siswa. Siswa ini menyajikan kembali informasi secara matematis dengan menyatakan hubungan yang ditemukan pada suatu pola atau aturan yang berlaku secara umum untuk masalah yang diberikan melalui representasi berupa bentuk aljabar, gambar (simbol), huruf, dan kata-kata. Siswa berpikir aljabar dalam menerapkan dan menafsirkan temuan matematika dengan mengaplikasikan aturan atau pola tersebut untuk mendapatkan solusi dari setiap masalah.
- b. Siswa berkemampuan sedang selalu menggunakan konsep pemahaman tentang simbol dan huruf pada setiap tahap penyelesaiannya. Siswa dengan tingkat kemampuan sedang mampu mengekstrak informasi dengan melakukan analisis terhadap hubungan antara bilangan-bilangan melalui eksplorasi

⁴² Nggoro Sujalmo, Skripsi : *“Profil Pemahaman Siswa Terhadap Simbol, Huruf, Dan Tanda Pada Aljabar Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa Dan Fungsi Kognitif Rigorous Mathematical Thinking (RMT)”*. (Surabaya : UNESA, 2013), h. 156

informasi berupa gambar (simbol) pada masalah yang diberikan maupun pada huruf yang dibuat sendiri oleh siswa. Siswa ini menyajikan kembali informasi secara matematis dengan menyatakan hubungan yang ditemukan pada suatu pola atau aturan yang berlaku secara umum untuk masalah yang diberikan melalui representasi berupa bentuk aljabar, huruf, dan kata-kata. Siswa berpikir aljabar dalam menerapkan dan menafsirkan temuan matematika dengan mengaplikasikan aturan atau pola tersebut untuk mendapatkan solusi dari setiap masalah.

- c. Siswa berkemampuan rendah tidak mampu menggunakan konsep pemahaman tentang simbol dan huruf pada setiap tahap penyelesaiannya. Siswa dengan tingkat kemampuan rendah hanya mampu mengekstrak informasi dari masalah yang diberikan melalui eksploitasi gambar saja. Siswa ini tidak mampu menyajikan kembali informasi secara matematis dengan benar. Siswa ini juga tidak berpikir aljabar secara mendalam dalam menerapkan dan menafsirkan temuan matematika.

Berdasarkan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan matematika yaitu kemampuan intelektual yang berupa kemampuan dasar dalam menyelesaikan soal matematika dengan menggunakan pemahaman konsep dan prosedural. Dalam penelitian ini soal tes kemampuan matematika dibuat berdasarkan materi aljabar SMP/MTs yang diambil dari soal UN tahun 2012-2015 yang berjumlah 10 soal dan digunakan untuk mengukur kemampuan matematika pada siswa kelas IX SMP/MTs yang dikelompokkan dalam kelompok kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

G. Hubungan *Symbol Sense* dengan Kemampuan Matematika Siswa

Setiap siswa memiliki kemampuan matematika yang berbeda. Kemampuan matematika dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok kemampuan matematika tinggi, kelompok kemampuan matematika sedang, dan kelompok kemampuan matematika rendah. Dengan kemampuan matematika yang berbeda ini memungkinkan pendekatan yang digunakan siswa dalam memecahkan masalah aljabar juga berbeda. Kemampuan matematika siswa didapat dari skor tes kemampuan matematika yang dijadikan acuan untuk mengambil beberapa subjek untuk melakukan tes dan wawancara.

Selain kurangnya pemahaman siswa tentang simbol, kesulitan siswa juga dipengaruhi oleh kemampuan matematika siswa.

Kemampuan matematika adalah kemampuan untuk menghadapi permasalahan matematika. Berdasarkan jenisnya, kemampuan matematika dapat diklasifikasikan dalam lima kompetensi utama, yaitu pemahaman matematik, pemecahan masalah, komunikasi matematika, koneksi matematik dan penalaran matematik.⁴³

Hal yang diungkap dalam penelitian ini adalah penguasaan, pemahaman atau kepekaan terhadap simbol pada aljabar. Terdapat enam komponen dalam *symbol sense* yaitu kepekaan terhadap simbol (*friendliness with symbols*), manipulasi dan membaca melalui simbol (*manipulations and reading through symbols*), membangun hubungan antar simbol (*engineer symbolic relationships*), memilih salah satu representasi simbol yang mungkin untuk masalah (*select one possible symbolic representation for a problem*), memeriksa arti simbol selama pelaksanaan prosedur (*check for the symbol meanings during the implementation of a procedure*), dan simbol dapat mempunyai peran yang berbeda dalam konteks yang berbeda (*symbols can play different roles in different contexts*).

Pemahaman matematis memberikan kemampuan untuk menguasai aspek-aspek dalam membuktikan teorema serta aplikasi dari teorema, sehingga ketika siswa peka terhadap simbol maka dapat mengaplikasikan pemahamannya dalam menghadapi masalah aljabar. Pemecahan masalah matematika merupakan suatu proses memecahkan masalah dengan menggunakan beberapa tahap terlebih dahulu seperti yang dikatakan Polya yaitu memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, melakukan rencana pemecahan masalah, dan memeriksa kembali pemecahan masalah. Pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi utama dari klasifikasi kemampuan matematika. Kepekaan terhadap simbol, manipulasi dan membaca melalui simbol, membangun hubungan antar simbol, memilih salah satu representasi simbol yang mungkin untuk masalah, memeriksa arti simbol selama pelaksanaan prosedur serta simbol dapat mempunyai peran yang berbeda dalam konteks yang berbeda mempunyai peranan penting dalam setiap tahap pemecahan masalah.

Komunikasi matematika merupakan kemampuan siswa dalam membuat hubungan antara situasi dunia nyata ke dalam bahasa matematika berupa simbol, diagram, tabel, grafik, dan notasi

⁴³ Utari Sumarmo – H Hendriana, *Penelitian Pembelajaran Matematika*. (Bandung : Refika Aditama, 2014)

matematika lainnya secara tertulis.⁴⁴ Dalam hal ini, manipulasi dan membaca melalui simbol termasuk dalam kompetensi utama klasifikasi kemampuan matematika yaitu komunikasi matematika. Sumarmo mengemukakan bahwa salah satu kegiatan yang termasuk dalam koneksi matematik adalah mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur.⁴⁵ Salah satu komponen *symbol sense* yaitu membangun hubungan antar simbol berkaitan dengan koneksi matematik. Penalaran merupakan suatu proses berpikir untuk menarik kesimpulan. Dalam memecahkan masalah aljabar diperlukan penalaran lebih dalam tentang simbol, sehingga permasalahan akan lebih mudah diselesaikan. Dari beberapa pernyataan tersebut, menunjukkan adanya hubungan antara *symbol sense* dengan kemampuan matematika siswa.

H. Prediksi *Symbol Sense* dalam Memecahkan Masalah Aljabar Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa

Berikut adalah tabel indikator *symbol sense* dalam memecahkan masalah aljabar berdasarkan tahapan polya :

Tabel 2.4

Indikator *Symbol Sense* dalam Memecahkan Masalah Aljabar Berdasarkan Tahapan Polya

No.	Tahapan Polya	Kode	Indikator <i>Symbol Sense</i>
1.	Memahami Masalah	A	Menyebutkan simbol-simbol yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah
		I	Mengaitkan simbol dengan masalah
		B	Mengidentifikasi makna dari simbol dalam masalah
		C	Menulis simbol sesuai dengan maknanya dalam masalah
2.	Merencanakan Pemecahan	K	Memilih simbol yang tepat untuk memecahkan masalah
		F	Menyatakan simbol dalam model matematika dalam

⁴⁴ Ibid

⁴⁵ Ibid

No.	Tahapan Polya	Kode	Indikator <i>Symbol Sense</i>
			masalah
		H	Menjelaskan makna dari model matematika yang telah dibuat dalam masalah
		E	Membaca masalah melalui simbol
		L	Memilih metode yang tepat dari representasi simbol yang dipilih dalam masalah
3.	Melakukan Rencana Pemecahan	M	Menggunakan metode yang dipilih untuk memecahkan masalah
		G	Menggunakan model matematika untuk memecahkan masalah
		D	Menggunakan simbol dengan tepat dalam setiap langkah pemecahan masalah
		J	Menjelaskan hubungan antar simbol yang digunakan dalam memecahkan masalah
4.	Memeriksa Kembali Pemecahan	N	Membuktikan kesesuaian simbol yang digunakan selama pelaksanaan prosedur pemecahan masalah
		O	Menjelaskan simbol yang digunakan akan memiliki arti yang berbeda dalam masalah yang berbeda

Berikut adalah tabel prediksi indikator *symbol sense* dalam memecahkan masalah Aljabar ditinjau dari kemampuan matematika siswa :

Tabel 2.5
Prediksi *Symbol Sense* dalam Memecahkan Masalah Aljabar Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa

No	Tahapan Polya	Kode	Indikator <i>Symbol Sense</i>	Prediksi <i>Symbol Sense</i> dalam Memecahkan Masalah Aljabar Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa		
				Kemampuan Matematika Tinggi	Kemampuan Matematika Sedang	Kemampuan Matematika Rendah
1	Memahami Masalah	A	Menyebutkan simbol-simbol yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menyebutkan simbol-simbol yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah	Subjek mampu menyebutkan simbol-simbol yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah	Subjek tidak mampu menyebutkan simbol-simbol yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah
		I	Mengaitkan simbol dengan masalah	Subjek mampu mengaitkan simbol dengan masalah	Subjek tidak mampu mengaitkan simbol dengan masalah	Subjek tidak mampu mengaitkan simbol dengan masalah
		B	Mengidentifikasi makna dari simbol dalam masalah	Subjek mampu mengidentifikasi makna dari simbol	Subjek kurang mampu mengidentifikasi makna dari simbol	Subjek kurang mampu mengidentifikasi makna dari simbol

		C	Menulis simbol sesuai dengan maknanya dalam masalah	Subjek menulis simbol sesuai dengan maknanya dengan benar dan mudah	Subjek menulis simbol sesuai dengan maknanya dengan benar	Subjek menulis simbol sesuai dengan maknanya
2	Merencanakan Pemecahan	K	Memilih simbol yang tepat untuk memecahkan masalah	Subjek memilih simbol yang tepat untuk memecahkan masalah	Subjek memilih simbol yang tepat untuk memecahkan masalah	Subjek memilih simbol yang tepat untuk memecahkan masalah
		F	Menyatakan simbol dalam model matematika dalam masalah	Subjek dapat menyatakan simbol dalam model matematika dengan baik dan benar	Subjek mampu menyatakan simbol dalam model matematika	Subjek kurang mampu menyatakan simbol dalam model matematika
		H	Menjelaskan makna dari model matematika yang telah dibuat dalam masalah	Subjek menjelaskan makna dari model matematika yang telah dibuat dengan benar	Subjek menjelaskan makna dari model matematika yang telah dibuat dengan bahasa sendiri	Subjek kurang mampu menjelaskan makna dari model matematika yang telah dibuat

		E	Membaca masalah melalui simbol	Subjek mampu membaca masalah melalui simbol	Subjek mampu membaca masalah melalui simbol	Subjek mampu membaca masalah melalui simbol
		L	Memilih metode yang tepat dari representasi simbol yang dipilih dalam masalah	Subjek memilih metode yang tepat dari representasi simbol yang dipilih dalam masalah	Subjek kurang teliti dalam menuliskan metode yang dipilih	Subjek memilih metode yang dipahami.
3	Melakukan Rencana Pemecahan	M	Menggunakan metode yang dipilih untuk memecahkan masalah	Subjek menggunakan metode yang dipilih untuk memecahkan masalah	Subjek menggunakan metode yang dipilih untuk memecahkan masalah	Subjek menggunakan metode yang dipilih untuk memecahkan masalah
		G	Menggunakan model matematika untuk memecahkan masalah	Subjek menggunakan model matematika untuk memecahkan masalah dengan baik dan benar	Subjek menggunakan model matematika untuk memecahkan masalah	Subjek menggunakan model matematika untuk memecahkan masalah dengan kurang benar

		D	Menggunakan simbol dengan tepat dalam setiap langkah pemecahan masalah	Subjek menggunakan simbol dengan tepat dalam setiap langkah pemecahan masalah	Subjek kurang teliti dalam menggunakan simbol pada langkah pemecahan masalah	Subjek kurang teliti dalam menggunakan simbol pada langkah pemecahan masalah
		J	Menjelaskan hubungan antar simbol yang digunakan dalam memecahkan masalah	Subjek menjelaskan hubungan antar simbol yang digunakan dalam memecahkan masalah	Subjek tidak mampu menjelaskan hubungan antar simbol yang digunakan dalam memecahkan masalah	Subjek tidak menjelaskan hubungan antar simbol yang digunakan dalam memecahkan masalah
4	Memeriksa Kembali Pemecahan	N	Membuktikan kesesuaian simbol yang digunakan selama pelaksanaan prosedur pemecahan masalah	Subjek membuktikan kesesuaian simbol yang digunakan selama pelaksanaan prosedur pemecahan masalah dari awal hingga akhir	Subjek membuktikan kesesuaian simbol yang digunakan selama pelaksanaan prosedur pemecahan masalah	Subjek tidak membuktikan kesesuaian simbol yang digunakan selama pelaksanaan prosedur pemecahan masalah

		O	Menjelaskan simbol yang digunakan akan memiliki arti yang berbeda dalam masalah yang berbeda	Subjek mampu menjelaskan simbol yang digunakan akan memiliki arti yang berbeda dalam masalah yang berbeda	Subjek mampu menjelaskan simbol yang digunakan akan memiliki arti yang berbeda dalam masalah yang berbeda namun terkadang subjek tidak yakin dengan penjelasan yang ia ungkapkan	Subjek kurang yakin dalam menjelaskan simbol yang digunakan akan memiliki arti yang berbeda dalam masalah yang berbeda, dan tidak mengetahui alasannya
--	--	---	--	---	--	--

Keterangan : Simbol yang dimaksud dapat berupa variabel, koefisien, konstanta, ataupun tanda (operasi aljabar)