

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu ilmu penting yang dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan dalam berhitung, mengukur, dan menggunakan rumus matematika untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata. Matematika menjadi pelajaran pokok yang diberikan kepada semua siswa mulai dari jenjang sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Hal itu menunjukkan betapa pentingnya peranan matematika dalam dunia pendidikan. Berdasarkan Permendiknas No.22 tahun 2006 tentang Standar Isi Mata Pelajaran Matematika Lingkup Pendidikan Dasar menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika yaitu, siswa dituntut untuk dapat memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.¹

Menurut Dharmawan, tanpa memahami matematika secara konseptual, rumus-rumus yang disajikan menjadi tidak jelas konteksnya dan kehilangan kaitannya dengan kehidupan nyata sehingga matematika seperti hidup dalam dunianya sendiri

¹ Badan Standar Nasional (BNSP), "Lampiran Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi", [ONLINE] Tersedia: <http://www.scrib.com> (diakses pada tanggal 7 November 2018). h.417

yang abstrak.² Hal ini mengakibatkan matematika dikenal siswa sebagai pelajaran yang menakutkan dan sulit dipahami karena keabstrakannya. Anggapan tentang matematika sebagai alat siap pakai yang berisi rumus-rumus nampaknya cukup melekat pada guru maupun siswa. Banyak ditemukan guru ataupun murid yang lebih menekankan pada bagaimana menggunakan suatu rumus tanpa tahu bagaimana rumus itu terbentuk. Akibatnya, pembelajaran matematika menjadi tidak bermakna. Siswa akan terus menganggap cara belajar matematika adalah dengan menghafal rumus-rumus yang ada.

Siswa belum dapat dikatakan menguasai matematika secara utuh dan bermakna apabila hanya mampu menyelesaikan soal menggunakan rumus dan contoh soal yang diajarkan guru. Siswa tersebut masih pada taraf bagaimana mengerjakan suatu perhitungan matematika (*know how*) belum sampai pada alasan yang menjadi landasan prosedur perhitungan matematika tersebut (*know why*).³ Pemahaman terhadap suatu konsep sangat penting karena siswa yang dapat menguasai konsep materi prasyarat dengan baik maka siswa akan mudah untuk memahami konsep materi selanjutnya.⁴ Sehingga siswa dapat menyelesaikan soal, saat bentuk soal yang diberikan berbeda dengan contoh.

² Eko Prasetyo Dharmawan, "Pengantar Aljabar: Cepat dan Mudah Mengenal Dunia Aljabar secara Filosofis", (Jakarta: Prestasi Pustakaraya, 2012). h. 6.

³ Van de Walle, "Matematika Sekolah Dasar dan Menengah", (Jakarta: Erlangga, 2006), h.14

⁴ Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), "Standar Isi," hlm.5, *Online*, <http://bsnpindonesia.org/> (diakses pada 7 Agustus 2018).

Salah satu materi matematika yang dipelajari siswa pada tingkat SMP adalah operasi hitung aljabar. Sub materi operasi hitung aljabar yang dibahas pada penelitian ini adalah operasi penjumlahan dan pengurangan aljabar. Materi ini sulit dipahami siswa karena disajikan dalam bentuk simbol matematika. TIMMS melaporkan bahwa siswa masih melakukan kesalahpahaman pada konsep variabel, memecahkan permasalahan aljabar, dan mengartikan soal-soal cerita ke dalam simbol-simbol aljabar.⁵ Fakta yang terjadi di lapangan berdasarkan hasil penelitian Evi (2015) jenis kesalahan yang dilakukan siswa pada operasi penjumlahan dan pengurangan salah satunya meliputi kesalahan konsep. Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan adalah siswa tidak dapat membedakan antara suku sejenis dan suku tidak sejenis.⁶

Hal ini ditunjukkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Rofi dan Annisa (2016). Pada penelitiannya ditemukan kesalahan siswa saat melakukan penyelesaian operasi hitung aljabar sebagai berikut:

Siswa salah menuliskan tanda

$$\begin{aligned}
 \text{b. } & (3x + 8) - (6x - 3y) \\
 & = 3x + 8y - 6x - 3y \\
 & = 3x - 6x + 8y - 3y \\
 & = -3x + 5y
 \end{aligned}$$

Gambar 1.1 Contoh kesalahan siswa dalam menyelesaikan operasi hitung aljabar⁷

⁵ Elisabeth Warren, "The Role of Arithmetic Structure in the Transition from Arithmetic to Algebra", *Mathematic Education Research Journal* Vol.15, (Australian Catholic University, 2003), h.123.

⁶ Evi Nurianti dkk, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Pecahan Bentuk Aljabar di Kelas VIII SMP", *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol.4, No.9, September 2015 (Pontianak: FKIP UNTAN), h.1

⁷ Yohanes Saldiano A, "Analisis Kesalahan Siswa Mengerjakan Soal Materi Faktorisasi Suku Aljabar Siswa Kelas VIII A SMP BOPKRI 3 Yogyakarta Tahun Ajaran 2016/2017", Skripsi, Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2016), h.68

$$(3x + 2y - 1) \times 3 = 9x + 6y - 3$$

$$= 15xy - 3$$

S2a menjumlahkan $9x + 6y$ menjadi $15xy$

Gambar 1.2 Contoh kesalahan siswa dalam menyelesaikan operasi hitung aljabar⁸

Pada Gambar 1.1 tampak bahwa siswa melakukan kesalahan pada operasi hitung bentuk aljabar. Kesalahan yang dilakukan yaitu siswa salah menuliskan tanda saat menjabarkan soal untuk menghilangkan tanda kurung. Pada Gambar 1.2 kesalahan yang dilakukan yaitu menjumlahkan $9x + 6y - 3$ menjadi $15xy - 3$, hal tersebut disebabkan karena siswa salah dalam memahami konsep penjumlahan dalam bentuk aljabar.

Menindaklanjuti fakta di atas, diberikan tes kemampuan awal kepada siswa SMP Negeri 90 Jakarta. Siswa banyak melakukan kekeliruan pada soal nomor 3 dan 4 yang merupakan soal mengenai operasi hitung penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Soal nomor 3 yaitu, tentukan hasil penjumlahan berikut:

- $4x + 3x$
- $4x + 3y + 10 - 2$
- $6x + 2x + 7y + 5y$
- $25x^2 + 5x + 4x - 6$

Dalam mengerjakan soal tersebut terdapat 32% siswa yang termasuk kategori 10 besar di kelasa mengerjakan dengan benar, 39% mengalami kekeliruan, dan 29%

⁸ Annisa Nur Ramadhani dkk, "Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SMP Pada Materi Aljabar serta Proses Scaffolding-nya", Jurnal Silogisme; Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya, Vol.1, No.1, Oktober 2016 (Malang: Universitas Negeri Malang, 2016), h.16

tidak mengerjakan. Kekeliruan yang terjadi yakni seperti yang dikerjakan oleh siswa 1 dan 2 pada Gambar 1.2 di bawah ini.

Gambar 1.3. Jawaban Siswa 1 (kiri) dan siswa 2 (kanan)

Berdasarkan Gambar 1.3, siswa 1 mengerjakan poin b dan c dengan mengubah variabel y menjadi x kemudian mengubah operasi penjumlahan menjadi pengurangan sehingga pada operasi $4x - 4x + 10 - 2$ didapat hasil 8 selanjutnya pada operasi $8x - 13x$ didapat hasil $-5x$. Pada poin d siswa 1 mengkuadratkan koefisien 25, kemudian melakukan penjumlahan tanpa memperhatikan variabel dan bahkan menghilangkan semua variabel x , sehingga pada operasi hitungnya didapat hasil 628. Siswa 2 sudah benar dalam mengerjakan poin a dan c, namun pada poin b siswa melakukan kekeliruan dengan menjumlahkan suku yang tidak sejenis dan menghilangkan variabel y dengan menghitung $4x + 3y$ menjadi $7x$, selanjutnya siswa 2 menganggap variabel x^2 dan x adalah sejenis. Hal tersebut terlihat pada cara pengerjaan soal siswa 2 pada poin d. Siswa 2 menjumlahkan $(25 + 5 + 4)x$ sehingga didapat hasil $34x$. Dari beberapa kekeliruan di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa 1 dan 2 masih keliru dalam memahami konsep operasi hitung penjumlahan dan pengurangan aljabar.

Soal selanjutnya, yaitu soal nomor 4 merupakan operasi hitung penjumlahan dan pengurangan aljabar sesuai banyaknya suku sesuai dengan contoh soal dan latihan soal yang dibahas di buku paket yang digunakan di SMP Negeri 90 Jakarta yaitu berupa penjumlahan dan pengurangan aljabar sesuai banyaknya suku. Dalam penyelesaian soal tersebut siswa harus menjabarkan soal untuk menghilangkan tanda kurung yang memisahkan bentuk aljabar yang lebih dari 1 suku. Dalam mengerjakan soal tersebut terdapat 8% siswa mengerjakan dengan benar, 75% mengalami kekeliruan, dan 17% tidak mengerjakan. Kekeliruan yang terjadi yakni seperti yang dikerjakan oleh siswa 1 dan 2 pada Gambar 1.3 di bawah ini:

<p>Tentukan hasil operasi hitung bentuk aljabar berikut</p> <p>a) $(13a - 8b) + (21a + 9b)$</p> <p>b) $(5x + 3y + 3) - (x - 7y + 9)$</p> <p>c) $(42n + 35m + 7) - (-50m - 20n + 9)$</p>	
<p>a. $13a - 8b + 21a + 9b$ $= 13a + 21a - 8b + 9b$ $= 34a - b$</p> <p>b. $5x + 3y + 3 - x - 7y - 9$ $= 5x - x + 3y - 7y + 3 - 9$ $= 4x - 4y + 6$</p>	<p>c. $42n + 35m + 7 - (-50m) - 20n + 9$ $= 42n - 20n + 35m - 50m + 7 + 9$ $= 22n + 15m + 16$</p>
<p>Tentukan hasil operasi hitung bentuk aljabar berikut</p> <p>a) $13a - 8b) + (21a + 9b)$</p> <p>b) $(5x + 3y + 3) - (x - 7y + 9)$</p> <p>c) $(42n + 35m + 7) - (-50m - 20n + 9)$</p>	
<p>a). $(13a - 8b) + (21a + 9b)$ $13a - 8b + 21a + 9b$ $13a + 21a - 8b + 9b$ $34a + 1b$</p> <p>b). $(5x + 3y + 3) - (x - 7y + 9)$ $5x + 3y + 3 - x + 7y - 9$ $5x - x + 3y + 7y + 3 - 9$ $4x + 10y - 6$</p>	<p>c). $(42n + 35m + 7) - (-50m - 20n + 9)$ $42n + 35m + 7 + 50m + 20n - 9$ $35m + 50m + 42n + 20n + 7 - 9$ $85m + 62n + 7 - 9$</p>

Gambar 1.4 Jawaban Siswa 1 (atas) dan siswa 2 (bawah)

Berdasarkan Gambar1.3 siswa 1 melakukan kekeliruan pada poin b dan c. Siswa 1 keliru dalam menjabarkan soal, namun sudah benar dalam mengoperasikan penjumlahan dan pengurangan aljabar. Siswa 2 sudah benar dalam menjabarkan soal, namun keliru dalam mengoperasikan pengurangan, seperti $5x - x$ menjadi $6x$ dan tidak menyederhanakan $7 - 9$ menjadi -9 , setelah dilakukan wawancara diketahui siswa kurang teliti dalam mengerjakan soal,

Berdasarkan hasil tes awal, kesalahan yang dilakukan siswa merupakan kesalahan yang sering terjadi dalam mengoperasikan bentuk aljabar. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Umi Maslakhah.⁹ Dalam penelitiannya kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam mengerjakan operasi hitung bentuk aljabar, diantaranya:

1. Kesalahan dalam memahami makna soal
2. Kesalahan dalam memahami dan menerapkan konsep
3. Kesalahan dalam perhitungan

Dalam melakukan pembelajaran operasi hitung aljabar, siswa akan selalu mengalami kesulitan seperti yang dipaparkan di atas jika konsep operasi hitung bentuk aljabar belum dipahami dengan baik. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan siswa, proses pembelajaran yang dilakukan di kelas ditekankan kepada latihan soal. Untuk pembahasan konsep guru hanya mendikte atau sekedar memberi

⁹ Umi Maslakhah, "Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII SMP Muhammadiyah 8 Surakarta Tahun Ajaran 2016/2017 Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Hitung Aljabar", Naskah Publikasi, Desember 2016, (Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta), h.1

catatan pada siswa. Selain itu selama proses pembelajaran pengetahuan yang didapat siswa hanya bersumber dari guru atau buku paket dan terfokus pada kompetensi yang harus dicapai oleh siswa di setiap materi tanpa menekankan pemahaman konsep. Oleh karena itu, siswa hanya mengetahui cara menghafal dan menggunakan rumus. Ketika siswa diberi soal aplikasi atau soal yang berbeda dengan soal latihan, mereka akan membuat kesalahan.¹⁰ Hal ini dikarenakan siswa jarang diajarkan untuk menganalisis suatu masalah yang sedikit lebih rumit dari soal-soal yang biasa diberikan oleh guru.

Aljabar merupakan submatematika yang cukup abstrak. Untuk memberikan pemahaman konsep pada pembelajaran matematika perlu dikaitkan dengan realita kehidupan manusia. Sehingga menghadirkan konteks nyata dalam pembelajaran operasi hitung aljabar sangatlah penting. Pada penelitian ini akan menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dengan konteks aktivitas perhitungan poin yang dilambangkan bola berwarna, dimana masing-masing warna memiliki nilai berbeda. Penelitian menggunakan konteks tersebut berdasar pada penelitian yang dilakukan oleh Zein Alfiah, dkk (2014).¹¹ Pada penelitiannya, konteks tersebut terbukti mampu membantu siswa memahami syarat operasi hitung aljabar. Penelitian ini akan mengembangkan desain pembelajaran tersebut pada materi penjumlahan dan pengurangan aljabar berdasarkan banyaknya suku.

¹⁰ Nila Kesumawati, "Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika", (Makalah yang disampaikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, di Jogjakarta, 28 November 2008), h. 229

¹¹ Zen Alfiah dkk "Design Research: Developing Mathematical Reasoning On Early Algebra For Middle School Student", *Proceeding the 2nd SEA-DR (Magister of Mathematics Education Departement: FKIP Sriwijaya Univercity, 2014)*, h.422

Pendekatan Matematika Realistik merupakan adaptasi dari *Realistic Mathematics Education* (RME) yang diterapkan dengan sukses di Belanda. Jihad mengungkapkan bahwa salah satu keunggulan PMR adalah dapat membuat pemahaman konsep siswa bermakna melalui penyajian masalah yang kontekstual.¹² Karakteristik PMR yang perlu diperhatikan dalam suatu pembelajaran matematika yaitu penggunaan konteks, penggunaan model, hasil konstruksi siswa, interaktivitas, dan keterkaitan.¹³

Penelitian terkait penggunaan PMRI pada pembelajaran matematika telah banyak dilakukan oleh para peneliti Indonesia. Salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Dharma, Sariyasa, dan Sadra (2013), dalam penelitian tersebut, ditunjukkan bahwa PMRI terbukti mampu untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa yang ditinjau dari pengetahuan awal siswa.¹⁴ Selain itu penelitian mengenai penerapan PMRI pada materi operasi hitung bentuk aljabar di kelas VIII SMP yang dilakukan oleh Friscilla Wenny dkk (2013) menunjukkan bahwa penerapan pendekatan PMRI memberikan pengaruh yang baik karena hasil belajar siswa yang diberi pendekatan PMRI lebih tinggi dari hasil belajar siswa yang diberi pembelajaran konvensional.¹⁵ Dari beberapa hasil penelitian di atas menjadi landasan penggunaan

¹² Asep Jihad, "Pengembangan Kurikulum Matematika", (*Tinjauan Teoritis dan Historis*). (Yogyakarta: Multi Pressindo, 2008). h. 150.

¹³ Ariyadi Wijaya, "Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika", (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012), h.21

¹⁴ I Nyoman Dharma, dkk, "Pengaruh PMR terhadap Pemahaman Konsep dan Daya Matematika Ditinjau dari Pengetahuan Awal Siswa SMP Nasional Plus Jembatan Budaya", (*Jurnal Pendidikan Matematika*, volume 2, Universitas Pendidikan Ganesha, 2013), h.8

¹⁵ Friscilla Wenny dkk, "Penerapan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Pada Materi Operasi Hitung Bentuk Aljabar Di Kelas VIII SMP", (*Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol 2, No. 1, UNTAN, 2013), h.8.

pendekatan PMRI dalam penelitian pembelajaran pemahaman konsep operasi hitung penjumlahan dan pengurangan aljabar ini.

Berdasarkan uraian di atas akan dilakukan sebuah desain pembelajaran dengan menggunakan konteks menghitung poin yang dilambangkan dengan bola berwarna untuk membantu siswa memahami konsep operasi hitung penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar di kelas VII. Penelitian ini akan dilakukan melalui pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) menggunakan metodologi penelitian *Design Research* dengan judul “Pembelajaran Konsep Operasi Hitung Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar Melalui Pendekatan PMRI Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 90 Jakarta.”

B. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penelitian dengan metodologi penelitian *design research* diharapkan akan menjawab pertanyaan penelitian: Bagaimana penerapan Pendekatan PMRI dalam membantu siswa kelas VII SMP Negeri 90 Jakarta dalam memahami konsep operasi hitung penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teori pembelajaran lokal mengenai pembelajaran pemahaman konsep operasi hitung penjumlahan dan

pengurangan bentuk aljabar melalui pendekatan PMRI pada siswa kelas VII SMP Negeri 90 Jakarta.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penerapan pendekatan PPMRI sebagai upaya untuk memahami operasi hitung aljabar. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat terutama:

1. Bagi Guru, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai pendekatan pembelajaran yang efektif digunakan di kelas dalam upaya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa.
2. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan siswa dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar serta kemampuan pemahaman konsep siswa.
3. Bagi Sekolah, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan dalam proses pembelajaran untuk memperbaiki dan meningkatkan mutu pendidikan.
4. Bagi Penulis yang merupakan calon guru, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan tentang metode pembelajaran manakah yang lebih efektif dalam mengajarkan suatu konsep matematika di kelas.