

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penulis mulai belajar matematika pada jenjang Sekolah Dasar (SD) dan terus berlanjut sampai saat ini di Perguruan Tinggi. Berdasarkan pengalaman belajar matematika dari SD sampai Sekolah Menengah Atas (SMA), terbentuk persepsi pada diri penulis mengenai matematika yaitu sebagai sesuatu yang berkaitan dengan bilangan, perhitungan, dan rumus.

Pada saat SD, penulis mulai belajar mengenai bilangan dan belajar cara membaca bilangan. Pelajaran matematika seperti ini dialami penulis sampai kelas 4 SD. Berikut contoh materi tentang mengenal bilangan saat kelas 4 SD berdasarkan buku yang pernah penulis gunakan.

10.001	dibaca	sepuluh ribu satu
17.850	dibaca	tujuh belas ribu delapan ratus lima puluh
75.541	dibaca	tujuh puluh lima ribu lima ratus empat puluh satu
100.000	dibaca	seratus ribu
918.728	dibaca	sembilan ratus delapan belas ribu tujuh ratus dua puluh delapan

Gambar 1.1 Materi tentang Bilangan

Sumber : Buku *Asyik Berhitung Matematika untuk Kelas 4 SD* halaman 3

Saat kelas 1 dan 2 bilangan yang dipelajari hanya berkisar pada bilangan satuan dan puluhan, saat kelas 3 bilangan yang dipelajari yaitu bilangan ratusan dan ribuan. Kemudian saat kelas 4 bilangan yang dipelajari mengenai puluhan ribu dan ratusan ribu seperti terlihat pada gambar 1.1. Setelah mengenal bilangan, penulis belajar menghitung. Saat kelas 1 sampai kelas 2 SD, operasi hitung yang dipelajari yaitu penjumlahan dan pengurangan. Perhitungan penjumlahan dan pengurangan pun hanya pada bilangan satuan dan puluhan. Kemudian ketika kelas 3 SD mulai menghitung penjumlahan dan pengurangan untuk bilangan ratusan. Menurut yang penulis ingat, di kelas 3 pun telah belajar perkalian dan pembagian namun masih sebatas hafalan mengenai fakta perkalian dan pembagian. Saat kelas 4, penulis belajar operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian pada bilangan cacah sampai dengan ratusan ribu. Selain itu juga mempelajari operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat. Berdasarkan buku

Hayatullah Syafitri, 2018

STUDI REFLEKTIF: ALJABAR DAN BERPIKIR ALJABAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

yang pernah digunakan penulis saat kelas 4, berikut contoh operasi hitung yang dipelajari.

Menjumlah Bilangan Lima Angka dengan Bilangan Enam Angka

Contoh:

▶ $176.495 + 89.744 = \dots$

176.495	+ 89.744	=
266.239		

Jadi, $176.495 + 89.744 = 266.239$

▶ $65.487 + 209.783 = \dots$

65.487	+ 209.783	=
275.270		

Jadi, $65.487 + 209.783 = 275.270$

Caranya sama dengan menjumlah dengan 3 kali teknik menyimpang. Hanya selang menyimpangnya 4 kali.

Taktik
Membeli dengan 4 kali teknik menyimpang dengan adanya 4 selang.

Latihan Tengah-2

Selamatkan penjumlahan di bawah ini!

<p>1. $134.754 + 92.847 =$ 127.901</p> <p>2. $66.945 + 270.985 =$ 337.930</p> <p>3. $48.177 + 341.985 =$ 390.162</p> <p>4. $629.478 + 94.348 =$ 723.826</p> <p>5. $576.392 + 55.875 =$ 632.267</p>	<p>6. $956.384 + 77.298 =$ 1.033.682</p> <p>7. $39.578 + 484.269 =$ 523.847</p> <p>8. $694.387 + 88.053 =$ 782.440</p> <p>9. $628.794 + 96.245 =$ 725.039</p> <p>10. $64.829 + 789.447 =$ 854.276</p>
---	--

Gambar 1.2 Soal Penjumlahan Bilangan

Sumber : Buku *Asyik Berhitung Matematika untuk Kelas 4 SD* halaman 20

Contoh:

$$\begin{aligned}
 19.785 + 23.452 - 32.569 &= (19.785 + 23.452) - 32.569 \\
 &= 43.237 - 32.569 \\
 &= 10.668
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 40 \times 8 : 2 &= (40 \times 8) : 2 \\
 &= 320 : 2 \\
 &= 160
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 12.451 - 1.350 : 50 \times 14 &= 12.451 - (1.350 : 50) \times 14 \\
 &= 12.451 - (27 \times 14) \\
 &= 12.451 - 378 \\
 &= 12.073
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 46.759 + 782 \times 19 - 25.845 &= 46.759 + (782 \times 19) - 25.845 \\
 &= (46.759 + 14.858) - 25.845 \\
 &= 61.617 - 25.845 \\
 &= 35.772
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (264 + 192) \times (975 - 350) &= 456 \times 625 \\
 &= 285.000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (346.391 + 275.455) : (2.462 - 1.883) &= 621.846 : 579 \\
 &= 1.074
 \end{aligned}$$

Taktik
 1000 trik dan trik untuk meningkatkan kemampuan di kelas

Latihan Tambahan

Selesaikan soal-soal di bawah ini!

- $35.675 + 11.853 - 18.385 = \dots$
- $43.912 - 36.593 + 57.578 = \dots$
- $196.409 - 72.136 : 71 = \dots$
- $85.743 + 286 \times 413 = \dots$
- $69.175 - (142.746 + 127.846) : 112 = \dots$
- $145.009 - 280.605 : 65 \times 18 = \dots$

Gambar 1.3 Contoh Soal dan Soal Operasi Campuran
 Sumber : Buku *Asyik Berhitung Matematika untuk Kelas 4 SD* halaman 64

Menurut yang penulis ingat, penggunaan rumus mulai muncul di kelas 3 SD. Saat itu penulis belajar mengenai konversi satuan panjang. Belajar konversi ini tidak hanya mengenai satuan panjang, tetapi juga belajar konversi satuan berat, volum, dan waktu namun penulis tidak ingat kelas berapa tepatnya mempelajari materi tersebut.

Hayatullah Syafitri, 2018

STUDI REFLEKTIF: ALJABAR DAN BERPIKIR ALJABAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
 perpustakaan.upi.edu

Awal mula belajar konversi, penulis pernah mempunyai pengalaman buruk yang masih teringat sampai saat ini yaitu mendapatkan nilai 4 untuk latihan soal mengenai konversi panjang. Penyebabnya adalah saat itu penulis tidak hafal rumus satuan panjang sehingga sulit untuk mengkonversikannya. Setelah itu penulis berusaha untuk menghafalkan rumusnya. Begitupun untuk pelajaran konversi yang lainnya, penulis harus menghafalkan rumusnya agar dapat menghitung konversi tersebut. Kejadian inilah yang diduga oleh penulis penyebab awal munculnya persepsi bahwa matematika itu berhubungan dengan rumus.

Selain itu, materi matematika SD yang penulis pelajari berkaitan dengan rumus yaitu materi tentang luas dan keliling bangun datar serta volume bangun ruang. Agar dapat menghitung luas dan keliling bangun datar serta volume bangun ruang, penulis harus hafal rumusnya. Saat itu penulis hanya sekedar mengetahui dan hafal rumus-rumus yang diberikan oleh guru tanpa mengerti makna sebenarnya.

Pengalaman belajar matematika yang dilalui penulis di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) tidak jauh berbeda dengan di SD. Pelajaran matematika masih berhubungan dengan bilangan, perhitungan dan rumus. Namun ada yang agak berbeda ketika penulis mulai belajar aljabar yang perhitungannya melibatkan variabel.

Pada jenjang SMP, penulis masih belajar rumus-rumus serta menghitung luas bangun datar, keliling bangun datar, dan volume bangun ruang. Adapun rumus-rumus yang baru penulis pelajari di jenjang SMP diantaranya rumus Pythagoras, rumus garis singgung lingkaran, dan rumus gradien garis.

Selain itu, di jenjang SMP penulis mulai belajar aljabar dimana yang operasi hitungnya melibatkan penggunaan variabel. Kemudian penerapan dari aljabar ini diantaranya saat mempelajari persamaan linear satu variabel (PLSV), sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV), dan persamaan garis lurus.

Sama halnya ketika belajar matematika di SMA yang tidak terlepas dari perhitungan dan rumus. Bahkan semakin banyak rumus yang harus diketahui dan dihafal serta perhitungan yang dilakukan pun semakin rumit.

Berdasarkan pengalaman penulis dari SD sampai SMA, proses belajar matematikanya tidak jauh berbeda. Biasanya pada awal pelajaran matematika, guru memberikan rumus dan menjelaskan contoh soal. Kemudian siswa mengerjakan soal-soal latihan berdasarkan rumus dan

Hayatullah Syafitri, 2018

STUDI REFLEKTIF: ALJABAR DAN BERPIKIR ALJABAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

contoh yang diajarkan guru. Seringkali guru pun mengurangi nilai siswa jika mengerjakan soal tidak sesuai contoh atau tidak menggunakan cara yang diajarkan guru. Pengalaman ini pun membentuk persepsi pada diri penulis bahwa matematika itu berkaitan dengan rumus, membosankan, dan sangat terikat.

Persepsi penulis mengenai matematika sejak SD sampai SMA berubah ketika penulis sudah berada di bangku perkuliahan. Saat di perkuliahan penulis mulai belajar pembuktian seperti pada mata kuliah teori bilangan, teori grup, teori ring dan sebagainya. Menurut penulis, ketika belajar pembuktian ini, tuntutan berpikirnya sangat tinggi daripada ketika menghitung dan menggunakan rumus. Oleh karena itu, penulis memiliki persepsi bahwa matematika tidak hanya sekedar belajar menghitung dan menggunakan rumus tetapi penulis pun belajar berpikir.

Sejalan dengan makna matematika yang diungkapkan Harel (t.t., hlm. 8)., matematika terdiri dari dua hal yang saling berhubungan yaitu *way of thinking* (WoT) dan *way of understanding* (WoU). Matematika merupakan bidang keilmuan dimana suatu pemahaman mengenai objek matematika dikonstruksi melalui cara berpikir. Seorang individu melakukan aksi mental sehingga terbentuklah cara berpikir (*way of thinking*). Dengan cara berpikir ini seseorang akan mendapatkan suatu ide atau gagasan yang berujung pada terbentuknya pemahaman (*way of understanding*).

Setelah itu, penulis beranggapan bahwa belajar matematika itu tidak sederhana, tidak hanya menerima penjelasan guru tentang suatu rumus dan contoh soal kemudian mengerjakan soal-soal matematika sesuai contoh dan rumus yang telah dijelaskan. Tetapi belajar matematika lebih menekankan kepada proses pembentukan cara berpikir untuk menghasilkan suatu pemahaman tentang matematika (Harahap, 2014; Harel, t.t. ; Mulyana, 2014).

Penulis telah melalui proses belajar matematika yang cukup panjang mulai dari SD sampai saat ini di Perguruan Tinggi. Cukup banyak yang telah penulis pelajari tentang matematika sampai saat ini dan tentunya ini pun melahirkan berbagai pemahaman dalam diri penulis. Tetapi apakah pemahaman yang penulis miliki sampai saat ini sudah baik?

Selama proses belajar matematika tersebut yang penulis pelajari salah satunya adalah aljabar. Penulis mulai belajar aljabar di jenjang

Hayatullah Syafitri, 2018

STUDI REFLEKTIF: ALJABAR DAN BERPIKIR ALJABAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

SMP kelas 7. Saat itu penulis diperkenalkan aljabar sesuai dengan apa yang terdapat dalam buku. Penulis pun hanya sekedar mengetahui dan bisa mengerjakan soal-soal tentang aljabar tanpa benar-benar dipahami maknanya.

Berkaitan dengan makna matematika, dapat dimaknai bahwa pemahaman aljabar yang diperoleh merupakan hasil dari suatu cara berpikir yang disebut dengan berpikir aljabar. Oleh karena itu, belajar aljabar merupakan sarana dalam mengembangkan cara berpikir aljabar.

Berpikir aljabar sangat berperan dalam penyelesaian masalah. Hal ini karena berpikir aljabar akan melibatkan berbagai cara berpikir (Cai, dkk. 2005; Lew, 2004; Walle, 2008). Penyelesaian masalah melalui berbagai cara berpikir membuat seseorang lebih fleksibel dalam berpikir dan menemukan solusi dari suatu permasalahan. Kemudian muncul pertanyaan bagaimana sebenarnya proses berpikir aljabar?

Selain itu, berdasarkan pengalaman penulis saat melakukan program pengalaman lapangan (PPL), ditemukan fakta bahwa siswa kelas 8 masih mengalami kesulitan dalam memahami aljabar khususnya mengenai variabel. Siswa diberikan soal mengenai sistem persamaan linear dua variabel sebagai berikut.

$$3x + 5y = 31$$

$$2x - y = 12$$

Kemudian jawaban siswa untuk soal tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.

The image shows a student's handwritten solution for a system of linear equations in two variables. The equations are:

$$\begin{cases} 3x + 5y = 31 & \times 2 \\ 2x - y = 12 & \times 3 \end{cases}$$

The student then performs the elimination process:

$$\begin{aligned} 6x + 10y &= 62 \\ 6x - 3y &= 36 \\ \hline x + 13y &= 26 \\ 13y &= 26 \\ y &= \frac{26}{13} \\ y &= 2 \end{aligned}$$

Next, the student substitutes $y = 2$ into the second equation:

$$\begin{aligned} \text{Substitusikan } y = 2 \\ 2x - y &= 12 \\ 2x - y(2) &= 12 \\ 2x + 2y &= 12 \\ 2x &= 12 - 2 \\ x &= \frac{10}{2} \\ x &= 5 \end{aligned}$$

The final solution is stated as: jadi $x = 5$ and $y = 2$.

Hayatullah Syafitri, 2018

STUDI REFLEKTIF: ALJABAR DAN BERPIKIR ALJABAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Gambar 1.4 Jawaban Siswa

Pada gambar di atas, dapat dilihat bahwa siswa tidak mensubstitusi nilai $y = 2$ melainkan siswa mengalikan nilai $y = 2$ dengan y sendiri. Jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa belum memaknai bahwa variabel merupakan suatu lambang yang mewakili suatu nilai. Setelah dikonfirmasi kepada siswa yang bersangkutan, siswa menyatakan bahwa cara tersebut diajarkan oleh guru matematika mereka.

Berdasarkan fakta mengenai pemahaman siswa yang telah diungkapkan sebelumnya, penulis berpandangan bahwa ada kesenjangan antara apa yang disampaikan oleh guru dengan apa yang dipahami oleh setiap siswa mengenai variabel. Pada kenyataannya tidak semua siswa memiliki respon seperti yang telah diungkapkan sebelumnya. Penulis yakin bahwa guru telah menyampaikan pemahaman yang benar kepada siswa mengenai variabel. Hanya respon siswa yang berbeda-beda dalam memaknai apa yang disampaikan guru, ada yang dapat menerima dengan baik dan ada pula yang tidak menerima dengan baik apa yang disampaikan guru.

Selain itu ditemukan pula bahwa siswa memahami variabel sebagai suatu singkatan bukan sebagai suatu representasi dari suatu nilai yang belum diketahui. Pemahaman siswa tersebut dapat dilihat dari jawaban siswa berikut.

2 Misal = pensil = K
buku = U

$$10U + 2K = 33.000 \quad \text{Pars 1}$$

$$5U + 4K = 21.000 \quad \text{Pars 2}$$

Pars 2 dikali 2

Gambar 1.5 Jawaban Siswa

Dari gambar di atas, terlihat bahwa siswa menggunakan variabel untuk menyingkat objek pensil dan buku, bukan untuk merepresentasikan kuantitas dari objek pensil dan buku.

Fakta yang telah diungkapkan tersebut merupakan salah satu contoh pemahaman terhadap hal-hal sederhana dalam aljabar. Fakta tersebut mengingatkan kembali kepada pengalaman masa lalu penulis

Hayatullah Syafitri, 2018

STUDI REFLEKTIF: ALJABAR DAN BERPIKIR ALJABAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

ketika belajar aljabar di jenjang SMP. Bisa saja dahulu pun penulis memiliki pemahaman yang sama seperti mereka. Bisa memiliki pemahaman yang benar ataupun pemahaman yang salah mengenai aljabar.

Kemudian setelah melalui proses panjang dalam belajar matematika, apakah penulis telah memahami dengan baik tentang hal-hal sederhana dalam aljabar? Apakah pemahaman matematika yang telah penulis peroleh memberikan dampak terhadap pengalaman penulis dalam belajar aljabar? Apakah pemahaman penulis tentang aljabar diperoleh melalui berpikir aljabar?

Pengalaman PPL yang telah penulis lalui juga memberikan warna tersendiri terhadap pengalaman penulis dalam belajar matematika dan memahami matematika. Penulis pun ragu, apakah yang telah penulis lakukan saat PPL dapat membantu pemahaman siswa lebih baik atau tidak terhadap matematika? Apakah penulis sudah belajar dari pengalaman masa lalu penulis dalam belajar matematika sehingga penulis bisa lebih baik dalam membantu siswa dalam belajar dan memahami matematika?

Berdasarkan pemaparan di atas, masih banyak pertanyaan dan keraguan dalam diri penulis mengenai pemahaman yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian melalui *reflective inquiry*. Penelitian ini dilakukan dengan menggali kembali pengalaman belajar di masa lalu, bagaimana proses bisa mencapai makna tertentu (Lyons, 2010). Menelusuri kembali pengalaman ini dalam rangka memperkuat dasar dari kepercayaan atau makna yang dimiliki tentang sesuatu (Dewey, 1910).

Penelitian melalui *reflective inquiry* sangat bermanfaat dalam rangka membangun kebiasaan berpikir *reflective* bagi calon pendidik yang nantinya akan berkecimpung dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Proses berpikir *reflective* dalam pengajaran dan pembelajaran terdiri dari *reflection for action*, *reflection in action*, dan *reflection of action* (Mulyana, 2014; Suratno, 2014; Suryadi, 2014). *Reflection for action* merupakan refleksi yang dilakukan sebelum pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran untuk menganalisis materi ajar yang mendasari desain pengajaran dan pembelajaran. *Reflection in action*, refleksi yang dilakukan saat proses pengajaran dan pembelajaran untuk menganalisis situasi yang berkembang saat proses pengajaran dan pembelajaran. *Reflection of action* adalah refleksi yang dilakukan setelah proses pengajaran dan pembelajaran untuk menganalisis apa

Hayatullah Syafitri, 2018

STUDI REFLEKTIF: ALJABAR DAN BERPIKIR ALJABAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

yang direncanakan dengan apa yang terjadi saat proses pengajaran dan pembelajaran. Membangun kebiasaan berpikir *reflective* ini sangat penting karena merupakan salah satu cara dalam meningkatkan kualitas diri agar kelak dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih baik untuk peserta didik.

Beberapa contoh tulisan reflektif berikut juga menginspirasi penulis untuk melakukan reflektif melalui penelitian *reflective inquiry* ini. Pertama, tulisan reflektif Mulyana (2014) *Di Balik Pembelajaran Matematika Yang Baik* merupakan salah satu tulisan reflektif yang mengungkap tentang sistem keyakinan beliau tentang pembelajaran matematika yang baik. Pada tulisan tersebut beliau mengungkapkan pengalaman beliau dalam menganalisis video pembelajaran matematika kelas 2 SD di Jepang, pengalaman beliau mengikuti *Lesson Study*, dan pengalaman beliau membimbing calon guru dalam penelitian. Dari pengalaman tersebut mulai terbentuklah konsepsi mengenai pembelajaran yang baik. Kedua, tulisan reflektif Dewi (2014) *Kalau Luar Dikurang, Kalau Dalam Ditambah* berisi tentang pengalaman beliau dalam merancang pembelajaran tentang garis singgung, menerapkan desain pembelajaran itu sampai meredesain pembelajarannya garis singgung tersebut. Tulisan reflektif ini diawali dari keresahannya tentang pandangan khalayak mengenai matematika yang tidak terlepas dari menghafal rumus. Ketiga, tulisan reflektif Jaenudin *Menemukan Phi?* yang mengisahkan pengalamannya menjadi guru model dalam kegiatan *Lesson Study*. Kisah reflektif tersebut diawali dari kisah beliau merencanakan pembelajaran untuk menemukan nilai phi dengan berbagai pertimbangan alat peraga yang dapat memudahkan siswa. Kemudian mengisahkan pengalaman beliau saat pelaksanaan pembelajaran di kelas sampai akhirnya beliau menemukan tiga hal yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan pembelajaran keliling lingkaran.

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, maka penelitian melalui *reflective inquiry* yang akan penulis lakukan berjudul “Studi Reflektif : Aljabar dan Berpikir Aljabar”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diungkapkan, maka rumusan masalahnya adalah:

1. Apa makna aljabar?

Hayatullah Syafitri, 2018

STUDI REFLEKTIF: ALJABAR DAN BERPIKIR ALJABAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

2. Apa makna berpikir aljabar?

1.3 Fokus Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diungkapkan sebelumnya, maka fokus penelitiannya adalah sebagai berikut.

1. Makna aljabar yang akan dibahas berdasarkan makna variabel, tanda sama dengan fungsi, dan persamaan.
2. Makna berpikir aljabar yang akan dibahas berdasarkan bentuk berpikir aljabar, proses berpikir aljabar, dan berpikir aljabar dari sudut pandang matematika.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan penelitiannya adalah:

1. Mengungkapkan makna aljabar yang dimiliki penulis melalui refleksi terhadap pengalaman penulis.
2. Mengungkapkan makna berpikir aljabar yang dimiliki penulis melalui refleksi terhadap pengalaman penulis.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pengetahuan mengenai pembelajaran aljabar khususnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir aljabar siswa.

1.5.2 Manfaat Praktis

Selain manfaat teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis, yaitu:

1. Bagi guru
Memberi inspirasi dalam membuat desain pembelajaran aljabar di sekolah sehingga pembelajarannya dapat memfasilitasi siswa dalam berpikir aljabar.
2. Bagi peneliti

Hayatullah Syafitri, 2018

STUDI REFLEKTIF: ALJABAR DAN BERPIKIR ALJABAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sebagai sarana pengembangan diri pada bidang penelitian melalui *reflective inquiry*, sebagai bekal dalam melaksanakan pembelajaran matematika yang lebih baik khususnya pada materi aljabar.

3. Bagi siswa

Meningkatkan motivasi siswa untuk belajar aljabar.