

BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Di Indonesia, siswa mulai mempelajari aljabar setelah 6 tahun belajar aritmetika di sekolah dasar. Aljabar merupakan sebuah bidang kajian dalam matematika juga dapat disebut sebagai bahasa. Pada jenjang sekolah dasar belum diajarkan konsep aljabar, namun konsep operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian bilangan sudah dikenalkan.¹ Jika pada sekolah dasar peserta didik terbiasa mengoperasikan bilangan, maka dalam pengenalan aljabar peserta didik mulai dibiasakan untuk mengoperasikan bilangan dan simbol yang berupa huruf alphabet. Pada tahap ini, siswa yang biasanya dihadapkan pada sesuatu yang nyata, dituntut untuk mampu menggeneralisasi suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang real ke dalam bentuk abstrak. Namun demikian, pada kenyataannya menunjukkan bahwa siswa-siswa SMP masih berada pada tahap berpikir konkrit.² Hal ini menyebabkan banyak siswa pada tingkatan SMP awal yang masih mengalami kesulitan untuk berpikir secara aljabar.

Aljabar dan aritmetika merupakan salah satu materi penting yang ada dalam matematika. Aritmetika berkaitan dengan angka dan operasi hitung (penjumlahan,

¹Parhaini Andriani, Mei 2015, "*Penalaran Aljabar Dalam Pembelajaran Matematika*".
Jurnal Beta, Vol. 08 No.1 2015, hal 02

²Nurkaryawati, *Hubungan Operasi Aritmetika terhadap Penguasaan Konsep Aljabar (Studi Eksperimen pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 11 Kota Cirebon)*, (Cirebon: Skripsi diterbitkan, 2004) hal. 03

pengurangan, perkalian dan pembagian)³, sedangkan aljabar juga berkaitan dengan operasi hitung, akan tetapi aljabar lebih fokus pada hubungan jumlah dan menggunakan bahasa simbolik atau sering disebut dengan variabel⁴. Menurut Alibali “siswa harus mampu menggunakan simbol-simbol tersebut, karena hal itu merupakan dasar untuk memahami aljabar”.⁵ Sejalan dengan pendapat Alibali, Naido berpendapat bahwa “kelancaran transisi dari aritmetika ke aljabar akan mempengaruhi siswa pada saat belajar tentang matematika”. Sedangkan Stacey mengatakan bahwa “antara aritmetika dan aljabar seakan terdapat suatu tembok yang menghalangi siswa, sehingga hal ini bisa menjadikan suatu hambatan bagi siswa untuk belajar aljabar”.⁶ Kesenjangan yang terdapat antara aritmetika dan aljabar yang dinamakan transisi itulah yang dikaji dalam penelitian ini.

Aljabar diajarkan dengan pandangan aritmetika. Ringkasnya, saat ini pembelajaran aljabar dipahami sebagai sebuah generalisasi dari aritmetika.⁷ Transisi ini diyakini melibatkan perpindahan dari pengetahuan yang diperlukan untuk memecahkan persamaan aritmetika (operasi dengan angka) ke pengetahuan yang diperlukan untuk memecahkan persamaan aljabar (operasi dengan variabel), dan melibatkan suatu pemetaan standar matematika simbol ke model aritmetika. Dalam perkembangan aritmetika selanjutnya, penggunaan

³Ninis Hayatun Nisa, *Pengaruh Pemahaman Konsep Aritmetika Terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa*, (Cirebon : Skripsi Diterbitkan,2013), hal. 02

⁴Mahyudin, *Pengaruh Pemahaman Aritmetika Terhadap Hasil Belajar Aljabar Pada Materi Pokok Pangkat Rasional dan Bentuk Akar Pada Siswa Kelas X SMK Darunnajah Lingasari Tahun Pelajaran 2016/2017*,(Mataram: Skripsi Ditrebitkan,2016), hal. 14

⁵Weni Dwi Pratiwi dan Elika Kumiadi, Maret 2018 “*Transisi Kemampuan Berpikir Aritmetika ke Kemampuan Berpikir Aljabar Pada Pembelajaran Matematika*”, Jurnal Gantang. Vol. 03 No. 01, 2018, hal. 4

⁶K Stacey, *The Transition From Arithmetic Thinking to Algebraic Thinking dalam k.stacey@unimelb.edu.au*. Diakses pada 28 Nopember 2018

⁷Weni Dwi Pratiwi dan Elika Kumiadi, Maret 2018 “*Transisi Kemampuan Berpikir Aritmetika* hal. 02

bilangan sering diganti dengan abjad. Penggunaan abjad dalam aritmetika inilah yang kemudian disebut aljabar.⁸ Devlin juga mengungkapkan bahwa “aljabar merupakan suatu konsep yang lebih luas dari aritmetika”. Aljabar mampu memberikan suatu hasil umum, sedangkan aritmetika hanya memberikan hasil yang khusus pada kondisi angka tertentu.⁹ Keumuman yang dihasilkan dalam proses aljabar merupakan suatu akibat dari pemakaian simbol sebagai perubahan dalam masalah-masalah matematika yang hendak dihasilkan. Oleh karenanya, konsep aljabar sangat erat berkaitan dengan penggunaan simbol dalam penyelesaian masalah-masalah didalamnya.

Spiegel mengemukakan bahwa “empat operasi fundamental dalam aljabar sebagaimana dalam ilmu hitung (aritmetika) adalah penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian”.¹⁰ Oleh karena itu jika siswa sudah paham tentang penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian, maka aljabar tidaklah sulit karena pengetahuan siswa tentang aritmetika merupakan modal dasar untuk mengetahui aljabar. Sama halnya dengan aljabar, berpikir aljabar merupakan bentuk pemikiran yang abstrak, sehingga untuk mampu melakukannya, diperlukan pemahaman yang lebih dahulu pada sesuatu yang konkrit, dalam hal ini adalah aritmetika. Menurut Proulx “transisi dari berpikir aritmetika ke berpikir aljabar merupakan langkah yang paling sulit dalam kehidupan matematika siswa”.¹¹

⁸Andi Yunarni Y dkk, *Profil Pemahaman Notasi Aljabar Ditinjau Dari kemampuan Verbal Siswa kelas V Sekolah Dasar*, (Makasar : Program Studi pendidikan Matematika, Universitas Begeri Makasar, 2013), hal. 02

⁹Kartinah, *Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP PGRI Semarang Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*, (Semarang : Skripsi Diterbitkan, 2011), hal. 06

¹⁰Ninis Hayatun Nisa, *Pengaruh Pemahaman.....* hal 03

¹¹*Ibid....* hal 02

Kieren mengungkapkan, kesulitan yang dialami siswa saat awal belajar aljabar disebabkan karena adanya pemisahan antara belajar aritmetika dan belajar aljabar. Siswa yang terbiasa beroperasi di kerangka acuan aritmetika cenderung tidak melihat aspek relasional dari operasi, fokus mereka adalah pada perhitungan. Ada beberapa kesulitan transisi dari aritmetika ke aljabar, beberapa diantaranya adalah sebagai berikut:¹²

1. Fokus aljabar adalah hubungan antar variabel bukan sekedar perhitungan misalnya hubungan $a + b = c$, merepresentasikan dua bilangan yang tidak diketahui di dalam operasi penjumlahan, sedangkan $3 + 5 = 8$ merupakan sebuah hubungan yang dipahami sebagai cara lain untuk merepresentasikan 8, sehingga $3+5$ dapat dihitung, sedangkan $a + b$ tidak.
2. Siswa harus dapat memahami invers dan operasi sehingga dalam mencari bilangan yang tidak diketahui misalnya, $7 + b = 4$ dapat dilakukan dengan pengetahuan mereka tentang operasi aljabar, tetapi $c + 63 = 197$ akan lebih mudah dikerjakan dengan operasi pengurangan yaitu, operasi invers dari penjumlahan.
3. Beberapa situasi tidak bisa langsung dihitung untuk mendapatkan jawabannya, tapi harus diekspresikan terlebih dahulu ke dalam ekspresi aljabar
4. Huruf dan bilangan digunakan seacara bersama-sama sehingga bilangan dapat diartikan sebagai simbol pada sebuah struktur ekspresi aljabar, sebagai

¹²Weni Dwi Pratiwi dan Elika Kurniadi, Maret 2018”*Transisi Kemampuan Berpikir Aritmetik Ke Aljabar Pad Pembelajaran Matematika*”, Jurnal Gantang , Vol. 03 No. 01, 2018, hal. 03

contoh: struktur $2(a+b)$ berbeda dengan struktur $2a+2b$ walaupun keduanya ekuivalen dalam hal perhitungan.

5. Tanda sama dengan '=' memiliki makna yang lebih luas; pada aritmatika, tanda sama dengan berarti 'hitung' atau 'kalkulasi' sedangkan pada aljabar, tanda '=' dapat berarti 'sama dengan' atau 'ekivalen dengan'

Proses transisi berpikir yang dialami oleh siswa terjadi mulai dari saat akhir berpikir aritmetika sampai pada awal berpikir aljabar. Proses transisi dari berpikir aritmetika ke berpikir aljabar terjadi saat siswa sudah tidak hanya berpikir aritmetika saja, namun siswa juga sudah mulai berpikir aljabar. Proses terjadinya transisi ini dalam bentuk: (1) menemukan suatu pola (*pattern*) perhitungan, (2) menemukan suatu hubungan (*relation*) dalam pola, (3) melakukan simbolisasi (*symbolization*).¹³ Transisi dari berpikir aritmetika ke berpikir aljabar tersebut tidak selalu berjalan mulus. Banyak peneliti telah mencoba untuk mengidentifikasi sumber kesulitan transisi dari aritmetika ke aljabar yang dialami siswa. Peneliti pertama melakukan observasi di Madrasah Tsanawiyah Surya Buana Malang dan Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Batu, ada beberapa siswa memiliki pemahaman aritmetika yang baik, namun siswa terkadang masih kebingungan ketika dihadapkan dengan soal-soal operasi matematika sederhana yang bilangan-bilangannya disertai dengan variabel. Variabel-variabel tersebut seolah memberikan kesan bahwa soal tersebut adalah soal yang rumit.¹⁴ Hal tersebut sejalan dengan peneliti kedua yang dilakukan pada Siswa Kelas VII SMP Negeri

¹³Weni Dwi Pratiwi dan Erika Kumiadi, Maret 2018 "*Transisi Kemampuan Berpikir Aritmetika ke Kemampuan Berpikir Aljabar Pada....*", hal 01

¹⁴Subanji Subanji, dkk, "Transisi Dari Berpikir Aritmetis ke Berpikir Aljabaris" dalam <https://www.researchgate.net/publication/275031674>, diakses 18 Nopember 2018

1 Ketanggungan Kabupaten Brebes kesulitan dalam melakukan operasi bilangan bervariabel juga mengakibatkan siswa-siswa tersebut kesulitan untuk menyajikan suatu permasalahan matematika dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk kalimat matematika yang biasanya diwakili dengan simbol-simbol, termasuk didalamnya adalah variabel.¹⁵ Bahkan siswa yang memiliki tingkat akademik yang tinggi ketika dihadapkan dengan soal matematika dalam bentuk soal cerita, terkadang siswa masih sulit menuliskan rincian jawabannya, meskipun sebenarnya siswa tersebut tau cara penyelesaiannya.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti ke tiga, siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami pola atau aturan dalam soal matematika. Meskipun sebelumnya guru sudah memberikan contoh soal dan cara penyelesaiannya, namun ketika diberikan soal matematika dengan bentuk yang berbeda siswa akan kesulitan untuk memecahkannya, padahal soal tersebut masih memiliki pola yang sama dengan soal yang sebelumnya telah dicontohkan oleh gurunya.¹⁶ Menurut guru matematika kelas VIII B MTs Al Ma'arif Tulunggaung, peneliti mendapatkan informasi bahwa “siswa-siswa kelas VIII B MTs Al Ma'arif Tulunggaung masih mengalami kesulitan dalam membentuk model atau kalimat matematika dari suatu permasalahan serta memahami pola atau aturan dalam soal matematika”. Dapat dikatakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan untuk berpikir secara aljabar. Selain itu siswa juga masih mengalami

¹⁵Hj. Indah Nursupriana dan Ninis Hayatun Nisa, *Pengaruh Pemahaman Konsep Aritmetik Terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa* dalam syekhnujati.ac.id/jurnal/index.php/eduma/articleview diakses pada 18 Nopember 2018, hal 05

¹⁶Dzikra Fu'adia, Januari 2017”*Pengembangan Penalaran Kuantitatif di Sekolah Dasar untuk Mengembangkan Berpikir Aljabar di Sekolah Menengah Pertama*”, *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, Vol. 01 No. 01, 2017, hal. 04

kesulitan dalam belajar aritmetika khususnya untuk melakukan operasi campuran dan operasi bilangan bervariabel. Namun, beberapa kesulitan yang tersebut dapat dijumpai dengan adanya pembelajaran yang memungkinkan transisi dari aritmetika ke aljabar karena lompatan pemikiran tidak dapat serta merta muncul pada siswa melalui pembelajaran tanpa adanya transisi.¹⁷ Beberapa pemahaman dari pengetahuan aritmetika harus ditransformasi sedemikian rupa sehingga dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir aljabar.

Dengan mengetahui kesulitan transisi berpikir aritmetika ke aljabar siswa, guru dapat melacak letak dan jenis kesalahan yang dilakukan siswa. Kesalahan yang diperbuat siswa dapat dijadikan sumber informasi belajar dan pemahaman bagi siswa, yang tak kalah pentingnya adalah guru dapat merancang pembelajaran yang sesuai dengan kesulitan transisi yang dialami siswa. Jadi kesulitan transisi berpikir aritmetika ke aljabar siswa dalam menyelesaikan soal matematika sangat penting untuk diketahui lebih awal di usia SMP/MTs sederajat, hal tersebut sangat diperlukan dalam pemahaman aljabar tingkat lanjut. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "*Transisi Kemampuan Berpikir Aritmetika ke Aljabar Siswa Kelas VIII-B MTs Al Ma'arif Tulungagung Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Operasi Aljabar*". Pada penelitian ini, peneliti memilih materi Aljabar karena materi tersebut sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan.

¹⁷Hj. Indah Nursupriana dan Ninis Hayatun Nisa, *Pengaruh Pemahaman.....*, hal. 14

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan konteks penelitian diatas maka fokus penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kesulitan transisi berpikir aritmetika ke aljabar siswa berkemampuan akademik tinggi kelas VIII B MTs Al Ma'arif Tulungagung dalam menyelesaikan soal matematika pada materi operasi aljabar ?
2. Bagaimana kesulitan transisi berpikir aritmetika ke aljabar siswa berkemampuan akademik sedang kelas VIII B MTs Al Ma'arif Tulungagung dalam menyelesaikan soal matematika pada materi operasi aljabar ?
3. Bagaimana kesulitan transisi berpikir aritmetika ke aljabar siswa berkemampuan akademik rendah kelas VIII B MTs Al Ma'arif Tulungagung dalam menyelesaikan soal matematika pada materi operasi aljabar ?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan fokus masalah yang diutarakan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kesulitan transisi berpikir aritmetika ke aljabar siswa berkemampuan akademik tinggi kelas VIII B MTs Al Ma'arif Tulungagung dalam menyelesaikan soal matematika pada materi operasi aljabar
2. Untuk mengetahui kesulitan transisi berpikir aritmetika ke aljabar siswa berkemampuan akademik sedang kelas VIII B MTs Al Ma'arif Tulungagung dalam menyelesaikan soal matematika pada materi operasi aljabar

3. Untuk mengetahui kesulitan transisi berpikir aritmetika ke aljabar siswa berkemampuan akademik rendah kelas VIII B MTs Al Ma'arif Tulungagung dalam menyelesaikan soal matematika pada materi operasi aljabar

D. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi guru, siswa, dan peneliti sendiri.

1. Secara teoritis, penelitian ini bermanfaat memberikan kontribusi teori tentang kesulitan transisi kemampuan berpikir aritmetika ke aljabar siswa dalam menyelesaikan soal pada materi aljabar ditinjau dari kemampuan akademiknya.
2. Bagi guru, penelitian ini dapat bermanfaat untuk memberikan masukan kepada guru di sekolah tempat penelitian ini yang dapat digunakan sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir aritmetika siswa sebelum melanjutkan materi aljabar tingkat lanjut. Seperti yang diungkapkan oleh Sudarman yang juga menambahkan pentingnya informasi tentang proses berpikir siswa khususnya berpikir aljabar, untuk dimiliki oleh seorang guru. Dengan mengetahui proses berpikir siswa, guru dapat:¹⁸
 - a. Melacak letak dan jenis kesalahan yang dilakukan siswa
 - b. Mengetahui kesalahan berpikir yang terjadi dan merapikan jaringan pengetahuan siswa

¹⁸Ulvah Sofia, Ekayasa Aldilla Afriansyah, November 2016, "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Ditinjau Melalui Model Pembelajaran SAVI dan Konvensional", Jurnal Pendidikan, Vol. 2 No. 2, 2016, hal 45-46

3. Bagi siswa, diharapkan dapat meningkatkan proses berpikir aritmetika dan aljabar dalam menyelesaikan berbagai soal-soal matematika khususnya soal aljabar. Selain itu, agar siswa tidak hanya dapat menyelesaikan soal-soal matematika yang sesuai contoh yang diberikan guru saja. Akan tetapi, dapat menyelesaikan soal yang merupakan pengembangan dari konsep matematika yang membutuhkan penyelesaian tidak biasa.
4. Bagi peneliti, peneliti mampu menerapkan informasi-informasi dan referensi mengenai transisi kemampuan berpikir aritmetika ke aljabar dalam menyelesaikan soal-soal matematika khususnya pada soal aljabar.

E. Penegasan Istilah

1. Secara Konseptual
 - a. Kemampuan Berpikir Aritmetika

Pola berpikir dengan mengutamakan menghitung jumlah pada masing-masing sisi yang dinamakan berpikir aritmetika.¹⁹ Pola berpikir di sini masih belum mengenal bentuk bilangan secara umum yang diwujudkan bentuknya dalam huruf sebagai simbolnya.²⁰

- b. Kemampuan Berpikir Aljabar

Berpikir aljabar ialah berpikir yang melibatkan pembentukan generalisasi dari pengalaman dengan bilangan dan perhitungan, memformalkan ide-ide dengan menggunakan simbol yang berarti, dan mengeksplorasi konsep dari pola dan

¹⁹Kieran Carolyn, 2004, Algebraic Thinking in the Early Grades: What Is It? *The Mathematics Educator*. Vol. 08. No. 01, 2014, hal. 139-151

²⁰Erry Hidayanto, April 2013, *Proses Berfikir Aritmetik dan Berpikir Aljabar Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita*, Seminar Nasional Aljabar dan Pembelajarannya, 2013, hal. 175

fungsi.²¹ Secara garis besar ada tiga aspek dari berpikir aljabar, yaitu generalisasi (*generalizations*), pola (*patterns*), dan fungsi (*functions*).²²

2. Secara Operasional

a. Kemampuan Berpikir Aritmetika

Berpikir aritmetika merupakan pola berpikir yang mengutamakan masalah menghitung bilangan, terutama tentang hasil dari operasi-operasi pada bilangan (penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian).

b. Kemampuan Berpikir Aljabar

Kemampuan berpikir aljabar merupakan kecakapan individu dalam upaya melakukan analisis, representasi, serta generalisasi dari simbol, pola dan bilangan, baik dalam bentuk tabel, kata-kata, gambar, diagram atau ekspresi matematika.

F. Sistematika Pembahasan

Penulis menyusun penelitian ini dengan sistematika yang sesuai dengan kaidah penulisan skripsi. Pengaturan ini bertujuan agar memudahkan pemahaman dalam mengkaji skripsi ini. Penulis memaparkan sistematika penulisan skripsi ini sebagai berikut :

1. Bagian awal skripsi memuat beberapa halaman yang terdiri dari halaman sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman pernyataan keaslian, halaman motto, halaman persembahan, prakata, daftar isi, daftar tabel, halaman daftar gambar, , halaman daftar lampiran,dan halaman abstrak.

²¹Kieran Carolyn, 2004, *Algebraic Thinking*, hal. 152

²²*Ibid*, hal. 178

2. Bagian utama (Inti), terdiri dari :
 - a. Bab I yaitu pendahuluan. Pembahasan pada bab ini merupakan gambaran dari keseluruhan isi skripsi yang meliputi konteks penelitian, fokus penelitian, tujuan penelitian, kegunaan penelitian, penegasan istilah dan sistematika penulisan skripsi.
 - b. Bab II kajian pustaka, pada bab ini membahas tentang tinjauan pustaka berupa teori-teori yang dijadikan landasan dalam pembahasan pada bab selanjutnya. Adapun bahasan tinjauan pustaka ini meliputi kajian tentang pengertian transisi , kemampuan berpikir aritmetika dan kemampuan berpikir aljabar.
 - c. Bab III metode penelitian, pada bab ini membahas tentang rancangan penelitian, kehadiran peneliti, lokasi penelitian, data dan sumber data, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, pengecekan keabsahan temuan dan tahap-tahap penelitian.
 - d. Bab IV hasil penelitian, pada bab ini membahas tentang deskripsi data, temuan penelitian dan analisis data
 - e. Bab V pembahasan, pada bab ini membahas tentang hasil penelitian.
 - f. Bab VI penutup, pada bab ini memaparkan tentang kesimpulan dari hasil penelitian serta saran yang diharapkan dapat memberikan manfaat bagi sasaran yang ditujukan.
3. Bagian akhir skripsi, memuat daftar rujukan dan lampiran-lampiran.