

Analisis Kesulitan Operasi Hitung Bentuk Aljabar

Dwi Endah Lestari¹ dan Didi Suryadi²

^{1,2} Program studi pendidikan matematika, Universitas Pendidikan Indonesia

e-mail: dwiendah26948@gmail.com

ABSTRAK. Dalam kurikulum matematika, aljabar telah dikenal luas sebagai salah satu topik paling sulit, yang mengarah pada kesulitan belajar di seluruh dunia. Di Indonesia, kinerja aljabar adalah masalah penting. Tren Matematika Internasional and Science Study (TIMSS) 2007, prestasi pelajar Indonesia dalam aljabar domain secara signifikan di bawah rata-rata kinerja siswa di Tenggara lainnya Negara-negara Asia seperti Thailand, Malaysia, dan Singapura. Fakta ini memunculkan hal inistudi yang bertujuan untuk menyelidiki kesulitan siswa Indonesia dalam aljabar. Untuk melakukannya, studi literatur dilakukan pada kesulitan siswa dalam aljabar awal. Lanjut, tes tertulis individu pada tugas-tugas aljabar diberikan, diikuti oleh wawancara. Sampel diambil dari 10 siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Tambang mengerjakan tes tertulis, dan 5 di antaranya di wawancarai kembali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan operasi hitung aljabar dari berbagai aspek.

Kata kunci: Operasi hitung, aljabar, Kesulitan ari berbagai aspek.

PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran matematika, siswa harus mempelajari dan mengikuti tahap demi tahap, materinya saling berkaitan dan bertingkat, dan tidak semua materi mudah dicerna oleh siswa salah satunya yaitu pada konsep operasi hitung aljabar. Aljabar adalah materi yang penting dalam perkembangan pembelajaran matematika siswa ke jenjang yang lebih tinggi (Artigue, Assude, Grugeon, & Lenfant, 2001).

Konsep aljabar dasar merupakan bagian kurikulum dari pendidikan menengah pertama dengan menyajikan pengenalan ide-ide dasar dari aljabar. Menurut Kriegler (2011), ide-ide dasar dari aljabar meliputi: (1) aljabar sebagai generalisasi matematika yang mencakup konsep dasar strategi menghitung dan estimasi; (2) aljabar sebagai bahasa matematika yang mencakup makna variabel dan ekspresi variabel, dan makna penyelesaian; (3) aljabar sebagai alat untuk mempelajari fungsi dalam pemodelan matematika, mencakup kegiatan mencari, merepresentasi ide-ide matematika dengan menggunakan persamaan, tabel, grafik dll.

Aljabar sangat erat kaitannya dengan aritmatika, karena aljabar itu merupakan generalisasi dari aritmatika (Usiskin, 1999), hanya saja pada proses pembelajaran matematika di sekolah, banyak siswa yang tidak memahami secara baik hubungan antara aritmatika dan aljabar (Chrysostomou, Tsingi, Cleanthous, & Pitta-Pantazi, 2011) yang mengakibatkan siswa banyak mengalami kesulitan dalam mempelajari aljabar. Faktor lain yang mengakibatkan siswa sulit dalam mempelajari konsep aljabar ialah konsep variabel dan simbol yang belum pernah mereka dapatkan pada jenjang sekolah sebelumnya.

Berdasarkan hasil observasi dalam penelitian yang dilakukan Januavi (2016) salah satu faktor kurangnya minat siswa dalam mempelajari matematika khususnya pada materi aljabar menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika. Wardhani (2004) menambahkan Permasalahan dari rendahnya pemahaman siswa mengenai konsep-konsep operasi bentuk aljabar serta rendahnya keterampilan siswa dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar terdapat dalam kajian terhadap siswa Sekolah Menengah Pertama pada lima provinsi yang diselenggarakan oleh Pusat Pengembangan Penataran Guru.

Selanjutnya, peneliti juga melakukan kajian awal yang lebih mendalam. Berdasarkan hasil diskusi dengan guru bidang studi matematika dapat disimpulkan bahwa masih banyak siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal operasi hitung bentuk aljabar. Hal itu terlihat didalam latihan soal yang menggunakan soal mengenai penyederhanaan bentuk aljabar seperti ini $-2x - 4y + 7x - 2y$ hanya 25% yang bisa menjawab..Berdasarkan jawaban siswa tersebut, siswa sudah sedikit memahami mengenai variabel. Hanya saja siswa tersebut mengalami kendala pada proses pengoperasian. Siswa tersebut belum memahami makna negatif dan positif pada setiap bilangan. Berdasarkan jawaban siswa tersebut banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam hal proses pengoperasian, dan tidak memahami makna positif negatif serta invers dari suatu bilangan.

Hasil kajian awal diatas relevan dengan dengan beberapa penelitian yang sudah ada. Penelitian Surati (2014) yang menyatakan bahwa dari hasil penelitiannya menunjukkan terdapat beberapa siswa yang melakukan kesalahan dan kurang memahami sifat penjumlahan maupun pengurangan bentuk aljabar dan cenderung kurang teliti. Linchevski & Herscovis (1996) juga mengungkapkan bahwa siswa sering mengeluarkan variabel atau simbol pada saat melakukan operasi bentuk aljabar serta mengabaikan variabel dan hanya fokus pada pengoperasian. Sehingga menjadi tugas besar bagi tenaga pendidik untuk mengkondisikan proses pembelajaran yang optimal dan kondusif meskipun dengan hambatan hambatan yang ada sehingga bisa meminimalisir siswa menghadapi kesulitan dalam pembelajaran aljabar.

Jupri, Drijvers, & Panhuizen(2014) berpendapat bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal aljabar merupakan manifestasi dari kesulitan, dan menurut Mustaqim (2013) ketidak mampuan siswa dalam menyelesaikan persoalan matematika yang ditandai dengan adanya kesalahan merupakan kesulitan dalam memecahkan masalah matematika tersebut.Jupri, Drijvers, & Panhuizen (2014) mengidentifikasi kesulitan siswa dalam mempelajari aljabar dalam lima jenis, (1) *Applying arithmetic operations* (ARITH), (2) *Understanding the notion of variabel* (VAR), (3) *Understanding algebraic expressions* (AE), (4) *Understanding the different meanings of the equal sign* (EQS), dan (5) *Mathematization* (MATH)

Bagi kebanyakan siswa sekolah menengah pertama, aljabar merupakan suatu pokok pembelajaran yang paling abstrak, sehingga membuat siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami pembelajaran tersebut. Aljabar merupakan salah satu dari materi pembelajaran yang mulai diperkenalkan pada sekolah menengah pertama. Operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian ataupun pembagian apabila terdiri dari satu atau beberapa suku yang melibatkan variabel, itu dinamakan dengan aljabar. Hal yang perlu diperhatikan dalam operasi hitung aljabar ialah ketelitian serta memahami konsep dari dari operasi hitung aljabar itu sendiri.

Materi aljabar mencakup beberapa hal seperti simbol dan huruf. Handayani (2012) berpendapat bahwa aljabar menggunakan huruf (a,b,c,...) atau simbol untuk mewakili angka, baik karena bilangannya tidak diketahui atau karena bilangan bilangan tersebut berubah-ubah dalam proses pemecahan masalah. Dalam hal ini huruf-huruf tersebut dinamakan dengan variabel. Operasi hitung aljabar tersebut seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian aljabar yang menggunakan sifat distributif dan sebagainya

Banerjee (2011) menjelaskan bahwa pembelajaran aljabar sebagian besar berurusan dengan dua jenis masalah yaitu kurang memahami hubungan antara aritmatika ke aljabar serta sulitnya dalam memahami simbol-simbol dalam aljabar dan operasi pada berbagai macam metode. Hal ini sesuai dengan Penelitian yang dilakukan oleh Jupri, Drijvers, & Panhuizen (2014) menjelaskan bahwa kebanyakan siswa Indonesia mengalami kesulitan belajar aljabar dalam beberapa hal berikut: pertama, Kesulitan dalam menerapkan operasi aritmatika, maksudnya adalah Bagian dari matematika yang disebut-sebut sebagai ilmu hitung dasar adalah aritmatika. Aritmatika yang dipelajari membimbing siswa berpikir secara terstruktur sehingga hasil perhitungannya bisa dijelaskan langkah demi langkah sehingga dengan demikian belajar aritmatika banyak sekali manfaat yang akan diperoleh oleh siswa seperti kemampuan berhitung yang akan lebih baik, kemampuan mencongkak serta seimbangny otak kanan dan otak kiri yang berfungsi untuk berpikir secara analitis serta logika berpikir yang baik. Selain itu operasi aritmatika dasar sangat sering digunakan dalam

kehidupan sehari-hari khususnya berdagang hanya saja tidak sedikit siswa yang mengalami kesulitan saat mempelajari operasi aritmatika dasar.

Kebanyakan siswa yang memiliki rentang usia antara 11 hingga 14 tahun sering gagal dalam hal penjumlahan dan pengurangan serta salah mengomunikasikan mengenai asosiatif dan komutatif (Booth, 1988; Linchevski & Herscovics, 1996). Menurut penulis masalah ini erat kaitan dengan aritmatika. Sependapat dengan Banerjee, aljabar berkembang dari aritmatika karena kebutuhan mensistematisasi dan menggambarkan sifat umum operasi dan umum prosedur untuk memecahkan masalah, serta aljabar merupakan generalisasi aritmatika. Van Ameron (2003) mengungkapkan 11 karekter yang dimiliki oleh aritmatika dan aljabar. Karekteristik tersebut ditampilkan pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Karakteristik Aritmatika dan Aljabar

Karakteristik Aritmatika	Pra-Aljabar	Karakteristik Aljabar
Tujuan umum: untuk menemukan solusi numeric	1	Tujuan umum: untuk mengeneralisasi dan melambangkan metode pemecahan masalah
Generalisasi situasi angka tertentu	2	Generalisasi hubungan antara angka, pengurangan keseragaman
Tabel sebagai alat manipulasi	3	Tabel sebagai alat pemecahan masalah
Manipulasi angka	4	Manipulasi variabel
Huruf adalah label pengukuran atau singkatan dari sebuah objek	5	Huruf adalah variabel atau tidak diketahui
Simbol simbolik mewakili proses	6	Ungkapan simbolik dilihat sebagai produk dan proses
Operasi mengacu pada tindakan	7	Operasi adalah objek otonom
Tanda sama dengan menunjukkan hasil	8	Tanda samadengan mewakili kesetaraan
Penalaran dengan apa yang diketahui	9	Penalaran dengan apa yang tidak diketahui
Tidak diketahui sebagai titik akhir	10	Titik diketahui sebagai titik awal
Masalah linear dalam satu hal tidak diketahui	11	Masalah dengan banyak hal yang tidak diketahui: sistem persamaan

Kedua, Memahami pengertian variabel. Menurut KBBI variabel itu merupakan sesuatu yang dapat berubah-ubah sehingga variabel biasanya disebut dengan peubah. Didalam matematika variabel itu merupakan suatu lambang yang bisa mengartikan suatu bilangan dimana nilai dari suatu bilangan tersebut belum jelas atau tidak diketahui. Banyak diantara siswa sekolah menengah pertama yang tidak memahami arti dari variabel itu sendiri.

Penelitian ini akan dilakukan pada siswa yang berusia antara 10-14 tahun, dimana pada usia tersebut siswa memiliki kesulitan untuk membedakan peran simbol literal (Booth, 1988; Drijver, 2003; Van Ameron, 2003). Simbol literal sangat penting pada pembelajaran aljabar yang dikenal dengan istilah variabel. Variabel dipandang sebagai wadah kosong yang dapat diisi oleh nilai-nilai numerik. Sebagian siswa tidak mengetahui variabel tersebut digunakan dalam proses penyelesaian masalah yang bertujuan untuk menemukan solusi dari sebuah permasalahan. Ketiga, Kesulitan dalam memahami ekspresi aljabar. Ekspresi matematika merupakan kombinasi tertentu dari simbol-simbol yang tersusun menurut kaidah. Salah satu simbol matematika tersebut ialah variabel. Banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam hal mendeskripsikan kalimat, dan membedakan antara ekspresi bahasa biasa dengan bahasa aljabar, serta dalam hal menambahkan dan mengurangi bentuk aljabar dengan bilangan biasa. Contohnya seperti $12 - 5x$. Dari persamaan aljabar tersebut, kebanyakan siswa membaca dari kiri kekanan sebagai $12 - 5$ yang menghasilkan 7, sehingga siswa menganggap $12 - 5x = 7x$. Keempat, Kesulitan siswa dalam memahami makna yang berbeda dari tanda yang sama. Kesulitan siswa dalam memahami makna yang berbeda dari tanda yang sama. Kesulitan lain dalam pembelajaran aljabar yaitu menyangkut tanda sama dengan. Banyak siswa yang mengartikan bahwa tanda sama dengan itu hanya menunjukkan operasi untuk melakukan suatu operasi dan menuliskan jawabannya di sebelah kanan sama dengan. Masih banyak

siswa yang tidak menyadari bahwa tanda sama dengan itu juga merupakan tanda kesetaraan antara dua sisi dari tanda. Contohnya $3 + 4$ melihat contoh itu siswa langsung menulis $3 + 4 = 7$ dengan mengabaikan kalau $3 + 4 = 1 + 6 = 2 + 5$ dan lain sebagainya.

Berdasarkan dari uraian di atas, perlu menjadi perhatian khusus bagi kita yang berkecimpung di dunia pendidikan khususnya di pendidikan matematika untuk mengetahui kesulitan-kesulitan siswa dalam pengoperasian hitung bentuk aljabar. Materi operasi hitung bentuk aljabar sendiri tidak menggunakan soal-soal cerita, sehingga jenis-jenis kesulitan yang digunakan dari Jupri, Drijvers, & Panhuizen (2014) hanya empat yaitu ARITH, VAR, AE dan EQS. Maka penulisan artikel ini bertujuan untuk menganalisis kesulitan yang dialami siswa ketika mempelajari operasi hitung bentuk aljabar.

METODE

Pendekatan kualitatif adalah metode yang dipilih penulis untuk menganalisis penelitian ini, dimana dalam penelitian ini penulis berperan aktif dalam proses pengumpulan data serta bermaksud untuk memahami fenomena yang dialami oleh subjek penelitian terkait perilaku, persepsi, dan lain-lain secara holistik dan dengan cara deskripsi kata-kata (Moleong, 2010). Sugiono (2008) menjelaskan bahwa pendekatan kualitatif tidak merubah proses ataupun kondisi yang ada di lapangan. Penelitian kualitatif memaparkan data di lapangan tanpa adanya manipulasi yang dilakukan. Selain itu bentuk dari data yang dipaparkan adalah bentuk naratif atau deskripsi analisis.

Pada tahap awal penelitian, peneliti membuat soal operasi hitung aljabar dalam bentuk soal uraian. Hal tersebut dikarenakan tes berbentuk uraian dapat mengukur proses mental siswa dalam menuangkan ide-ide kedalam jawaban. Setelah soal disusun, soal tersebut diberikan kepada siswa sekolah menengah.. berdasarkan dari tahap awal penelitian inilah dari 10 partisipan yang dipilih 60% dari partisipan masih memperoleh nilai dibawah 60 sehingga ini membuat penulis tertarik untuk mengkajinya.

Instrumen Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 2 instrumen, yaitu instrumen utama dan instrumen pendukung. Instrumen utamanya yaitu peneliti itu sendiri dimana peneliti yang memilih informasi sebagai sumber data, menentukan kualitas data serta menganalisis dan membuat kesimpulan dari data yang diperoleh. Sedangkan instrumen pendukung yaitu tes tertulis yang dilakukan sebanyak dua kali tes yang pertama dikerjakan oleh seluruh siswa kelas VII dimana terdiri dari lima butir soal, kemudian dipilih lagi 10 secara acak untuk dilakukan tes kedua dan wawancara

Tes tertulis yang akan digunakan adalah instrumen tes materi operasi hitung bentuk aljabar yang terdiri dari lima butir soal uji pertama dan delapan butir soal kedua yang di modifikasi dari soal penelitian Jupri, Drijvers, & Panhuizen (2014). Soal tes yang telah disusun selanjutnya dinilai mengenai isi. Soal tes terlebih dahulu akan divalidasi oleh beberapa ahli. Setelah dilakukan validasi oleh para ahli, selanjutnya soal tersebut akan diperbaiki, misalnya dari segi tingkat kesukaran agar tingkat kesukarannya lebih proporsional atau perbaikan susunan kalimat pada soal. Soal-soal yang sudah di perbaiki tersebut selanjutnya akan diajukan untuk tes tertulis pada saat penelitian.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes tertulis, wawancara dan dokumentasi. Tes tertulis pada penelitian ini berupa tes operasi bentuk aljabar yang penyusunan berdasarkan kisi-kisi ujian nasional dan dimodifikasi dari Jupri, Drijvers, & Panhuizen (2014). Tes tertulis ini digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai langkah penyelesaian yang dilakukan siswa dan menemukan kesulitan siswa. Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan bertatap muka langsung dengan responden, dengan menggunakan daftar

percakapan. Bentuk wawancara yang digunakan adalah wawancara semi terstruktur yang memiliki kerangka pertanyaan yang penting dan sejalan dengan tujuan penelitian yang sering disebut dengan wawancara bebas terpimpin. Pedoman wawancara dibuat secara garis besar dan dapat dikembangkan sendiri oleh pewawancara sesuai dengan situasi dan kondisi dilapangan. Dokumentasi yang diambil foto video ketika proses wawancara dan penyelesaian tes tertulis berlangsung. Dokumentasi merupakan penguat dan pelengkap dalam pengambilan data penelitian. Catatan dan dokumentasi dimanfaatkan sebagai saksi dari kejadian kejadian tertentu atau sebagai bentuk dari pertanggungjawaban.

Teknik Analisis Data

Dalam penelitian kualitatif, peneliti tidak boleh menunda dan membiarkan data menumpuk untuk dilakukan analisis. Setelah melakukan wawancara, peneliti harus segera menganalisis dan menulis laporannya dengan segera. Apabila analisis tersebut ditunda maka peneliti tidak akan memperoleh kepekaan teoritis terhadap data yang dikumpulkan (Glaser, 1978).

Pada penelitian ini analisis datanya adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil tes tertulis yang telah dilakukan oleh siswa, yaitu tes materi operasi hitung bentuk aljabar. Selain itu, data dari hasil wawancara diproses dan disusun secara sistematis untuk mengkonfirmasi hasil jawaban yang telah ditulis siswa dengan langkah-langkah penyelesaian yang ada dipemikiran siswa. Teknik analisis data pada penulisan ini adalah model analisis data Miles dan Huberman (dalam Sugiono, 2008), dimana mereka mengungkapkan bahwa “aktifitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan terdaoat 3 aktifitas dalam analisis data yaitu sebagai berikut: (1) Mereduksi data. Menurut Moleong (2010) mereduksi data dilakukan dengan membuat rangkuman, proses dan pertanyaan-pertanyaan yang perlu dijaga. Sehingga pada tahap ini penulis merangkup hasil analisis jawaban siswa berdasarkan kesulitan yang muncul, memilih hal-hal pokok dengan mengambil sampel siswa dari berbagai jenis kesulitan. (2) Penyajian data setelah data direduksi, maka langka selanjutnya ialah menyajikan data dalam bentuk susunan teks atau besifat naratif, gambar atau tabel. Melalui penyajian data tersebut, langkah selanjutnya adalah mengaitkan jawaban dan hasil wawancara berdasarkan indikator transisi kemampuan berpikir aritmatika ke berpikir aljabar dengan kesulitan kesulitan yang dialami pada operasi bentuk aljabar. (3) Penarikan kesimpulan langka ketiga dalam dalam analisis data kualitatif adalah penarikan kesimpulan. Kesimpulan dalam penelitian ini diharapkan dapat memperjelas temuan penulis dalam menjawab rumus pertanyaan penelitian.

Pengujian Keabsahan Data

Pengujian keabsahan data salah satunya adalah dengan menggunakan teknik triangulasi. Menurut Moleong (2010) triangulasi adalah “*teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data*”. Pada penelitian ini pemeriksaan keabsahan data yang dilakukan adalah dengan melakukan observasi dan wawancara, sehingga hasil jawaban siswa pada tes materi operasi hitung bentuk aljabar akan dibandingkan atau dikonfirmasi melalui hasil observasi dan wawancara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Tsanawiyah As-salam di desa Ciwaruga Kab. Bandung Barat. Jumlah siswa kelas VII di madrasah tersebut ialah 40 orang kemudian dari 40 orang tersebut diberi soal uraian singkat mengenai aljabar kemudian dari 40 siswa tersebut diambil 10 siswa partisipan secara acak. Setelah memilih 10 partisipan secara acak, siswa tersebut kembali diberi soal uraian mengenai kesulitan operasi hitung aljabar yang diklarifikasi menjadi 4 oleh Jupri, Drijvers, & Panhuizen (2014). 4 kategori itu antara lain menerapkan operasi aritmatika, memahami pengertian variabel, memahami ekspresi matematika, memahami ekspresi matematika serta memahami makna dari tanda sama dengan dimana masing masing kategori diberi dua soal. Berdasarkan pengerjaan siswa maka diperoleh seperti tabel dibawah ini dimana tanda \checkmark menandakan siswa menjawab benar dan tanda \bullet menandakan siswa menjawab salah:

Tabel 2. Hasil Tes

Kategori Soal	Siswa										Jumlah yang salah
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	
Menerapkan operasi aritmatika											
Soal 1	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\bullet	\bullet	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\bullet	4
Soal 2	\bullet	\bullet	\bullet	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\bullet	\checkmark	\checkmark	4
Memahami pengertian variabel											
Soal 1	\bullet	\bullet	\checkmark	\bullet	\checkmark	\bullet	\checkmark	\bullet	\checkmark	\checkmark	5
Soal 2	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\bullet	\checkmark	\checkmark	\bullet	\bullet	3
Memahami ekspresi matematika											
Soal 1	\checkmark	\bullet	\bullet	\checkmark	\bullet	\bullet	\checkmark	\bullet	\checkmark	\bullet	6
Soal 2	\bullet	\checkmark	\checkmark	\bullet	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\bullet	\bullet	\checkmark	4
Memahami makna dari tanda sama dengan											
Soal 1	\checkmark	\bullet	\checkmark	\checkmark	\bullet	\bullet	\bullet	\checkmark	\bullet	\bullet	6
Soal 2	\bullet	\bullet	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\bullet	\checkmark	\bullet	\checkmark	\bullet	5
Jumlah yang salah	4	6	2	2	3	6	1	5	3	6	

Pembahasan

Memahami matematika dan kemampuan dalam penguasaan materi yang akan dipelajari selanjutnya akan menghasilkan pemahaman yang baik apabila siswa tidak mengalami kesulitan kesulitan dalam mempelajari matematika, namun apabila siswa tersebut mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika maka akan berdampak terhadap kemampuan siswa dalam penguasaan materi atau mencari solusi matematika dalam suatu persoalan. Materi aljabar merupakan materi yang akan dipelajari hingga perguruan tinggi. Materi aljabar ini telah diperkenalkan kepada siswa sejak siswa duduk dikelas VII Sekolah Menengah Pertama. Oleh karena itu sangat penting bagi setiap siswa untuk memahami betul materi aljabar karena akan selalu di pelajari hingga ke perguruan tinggi.

Bagi kebanyakan siswa sekolah menengah pertama, aljabar merupakan suatu pokok pembelajaran yang paling abstrak, sehingga membuat siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami pembelajaran tersebut. Aljabar merupakan salah satu dari materi pembelajaran yang mulai diperkenalkan pada sekolah menengah pertama. Seperti tertulis dalam parmen No. 22 tahun 2006. Aljabar merupakan bentuk operasi atau pengerjaan hitung penjumlahan atau pengurangan, perkalian atau pembagian yang terdiri dari satu atau beberapa suku yang melibatkan variabel. Operasi hitung aljabar relatif lebih mudah hanya diperlukan ketelitian dalam memahami konsep mengenai operasi hitung aljabar, namun kebanyakan siswa kurang memahami konsep dasar, prinsip dan sifat dalam operasi hitung aljabar.

Materi aljabar mencakup beberapa hal seperti simbol dan huruf. Handayani (2012) berpendapat bahwa aljabar menggunakan huruf (a,b,c,...) atau simbol untuk mewakili angka, baik karena bilangannya tidak diketahui atau karena bilangan-bilangan tersebut berubah-ubah dalam proses pemecahan masalah. Dalam hal ini huruf-huruf tersebut dinamakan dengan variabel. Rachie Baner menjelaskan bahwa pembelajaran aljabar sebagian besar berurusan dengan dua jenis masalah yaitu: Sulitnya dalam memahami simbol-simbol dalam aljabar dan operasi pada berbagai macam metode dan kurang memahami hubungan antara aritmatika ke aljabar.

Transaksi jual beli dipasar, mengukur luas dan keliling dari sebidang tanah dan lain sebagainya itu memerlukan keterampilan aljabar dan itu dinamakan dengan penerapan aljabar dalam kehidupan sehari-hari. Sebelum siswa bisa menerapkan konsep aljabar dalam kehidupan sehari-hari, siswa harus memahami bagaimana operasi hitung aljabar dimana operasi hitung aljabar ini berkaitan erat dengan operasi hitung penjumlahan, operasi hitung pengurangan, operasi hitung perkalian dan operasi hitung pembagian. Maka dari pada itu penguasaan siswa terhadap operasi hitung aljabar siswa sangat penting untuk bekal di jenjang pendidikan selanjutnya ataupun dalam kehidupan sehari-hari.

Handwritten student work showing algebraic operations. The top part shows "3. $3x - 2$ oleh $x + 3$ " with a "4" below it. The bottom part shows "b. $4p - 10$ dari $-p + 5$ " followed by " $4p - -p - 10 + 5$ " and " $20 - 15$ ".

Gambar 1. Salah satu jawaban siswa

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bagaimana kesulitan-kesulitan yang dialami partisipan dalam menyelesaikan operasi hitung bentuk aljabar dan faktor-faktor yang menyebabkannya. Contohnya siswa S2 pada soal 1 dan soal 2 kategori menerapkan operasi hitung aritmatika, langkah pengerjaan siswa tersebut disamakan, padahal dapat dilihat bahwa konteks soalnya berbeda. Hasil wawancara dengan siswa menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami kata hubung dalam soal tersebut. Berikut cuplikan wawancara antara peneliti dengan siswa S2

P : Operasi apa yang digunakan dalam soal berikut

S2 : Pengurangan

P : Apakah kamu memahami makna dari kata “dari” dan “oleh” yang ada di soal

S2 : tidak memahaminya buk. saya kira dari dan oleh itu sama sehingga saya langsung mengurangi ini (menunjuk $3x - 2$) dengan yang ini (menunjuk $x + 3$) kemudian yang b, mengurangi ini (menunjuk $4p - 10$) dengan ini (menunjuk $-p + 5$)

Siswa mengungkapkan dalam mengerjakan soal pengurangan tersebut sering terbalik-balik. Seperti soal 1 kurangkanlah $3x - 2$ oleh $x + 3$ seharusnya suku pertama dikurangi dengan suku kedua yaitu $(3x - 2) - (x + 3)$ menjadi $3x - 2 - x - 3$ lalu diurutkan berdasarkan suku yang sejenis. Pada soal berikutnya partisipan siswa tidak memperhatikan tanda hubung dari soal tersebut, dikarenakan tanda hubungnya menggunakan kata “dari” siswa menganggap cara pengerjaannya sama dengan tanda hubung “oleh”. Langkah pengerjaan dari soal 2b seharusnya suku kedua yang dikurangkan dengan suku pertama $(-p + 5) - (4p - 10) = -p + 5 - 4p +$

$10 = -5p + 15$. Faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan tersebut adalah sering lupa dan kurang teliti dalam mengerjakan soal. Diperkuat dengan hasil penelitian Muhammad Irfan dan Sugiman (2014) kurang ketelitian, terkecoh dan lupa juga merupakan faktor yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal.

Pada soal berikutnya diberikan gambar berbentuk persegi panjang dan sebuah narasi yang menjelaskan bahwa panjang $(2x - 5)$ dan lebar $(x + 5)$ dan diminta untuk mencari keliling lingkaran tersebut. Pada soal tersebut terlihat bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami tujuan dari soal tersebut. Ditinjau dari pengerjaan siswa S6 pada soal tersebut terlihat bahwa siswa tidak menunjukkan apa saja yang diketahui oleh soal dan apa saja yang ditanyakan oleh soal tersebut. Berikut cuplikan wawancara peneliti dengan siswa S6

P : Kenapa kamu tidak menjawab soal ini?

S6 : saya tidak Paham bu

P : kamu masih ingat rumus untuk mencari keliling persegi panjang?

S6 : panjang dikali lebar bu

P : apakah kamu tau panjang dan lebar dari soal berikut?

S6 : bingung bu antara $2x$ dan 5

P : jadi menurut kamu disinikan di katakan kalau panjang tanahnya $2x - 5$ kamu harus memilih antara $2x$ dan 5 ?

S6 : iya bu. Hehehee

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami makna soal, siswa tidak mengerti yang dimaksud dengan mencari keliling suatu tanah dalam bentuk x . Selain itu siswa juga lupa rumus apa yang digunakan untuk mencari keliling persegi panjang. Proses yang harus dilakukan siswa dalam menjawab soal cerita mengelompokkan apa saja yang diketahui dalam soal cerita tersebut dan apa saja yang ditanyakan pada soal tersebut baru kemudian menuliskan solusi dari persoalan tersebut. Siswa tidak mampu menuliskan langkah-langkah tersebut dikarenakan siswa tersebut mengalami kesulitan dalam memahami soal. Adapun bunyi dari soal tersebut adalah sebagai berikut. Pak Anto baru saja membeli sebidang tanah berbentuk persegi panjang dari rekannya kemudian tanah tersebut dibagi dengan kakanya sehingga pak anto hanya memiliki tanah dengan ukuran panjang $2x - 5$ dan lebarnya $x + 5$. Tanah tersebut akan dipasang pagar oleh pak anto. Hanya saja pak anto tidak mengetahui keliling tanah tersebut. Bantulah pak Anto untuk menemukan keliling tanah tersebut.

Selain siswa kesulitan dalam memaknai makna soal ketika ditanyai mengenai variabel dan konstanta ternyata siswa tidak memahami perbedaan antara variabel koefisien dan konstanta. Bukan hanya itu saja siswa juga sulit membedakan mana yang suku sejenis dan mana yang tidak suku sejenis.

Dilihat dari soal 1 pada bagian memahami pengertian variabel dari 10 partisipan hanya 5 yang menjawab benar dan 5 lagi nya menjawab salah dan bahkan ada yang tidak menjawab sama sekali. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan persoalan matematika dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan metode operasi hitung bentuk aljabar.

Kemudian Seorang siswa mengabaikan arti-penting lokal dalam aljabar ekspresi, seperti tanda ketimpangan $<$, tanda variabel x , tanda positif atau negatif dari suatu istilah aljabar. Ekspresi aljabar ialah pernyataan matematis yang dalam menyajiannya melibatkan huruf atau simbol yang mewakili suatu bilangan yang belum diketahui. Pada prosedur pengerjaan soal 1 bagian memahami ekspresi matematika siswa juga mengalami kesulitan mengelompokkan suku yang sejenis, sehingga ini menambah siswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal berikutnya, selanjutnya berdasarkan dari hasil wawancara menunjukkan siswa mengalami kesulitan dalam

proses pengoperasian. contohnya siswa S6 menuliskan $3x < 15$ itu dengan $x < 15 - 3 = 12$. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tersebut belum menguasai proses pengoperasian dalam bentuk aljabar pada bagian memahami ekspresi matematika adalah sebagai berikut:

3. Sederhanakan bentuk aljabar berikut:

a. $-2x - 4y + 7x - 2y$

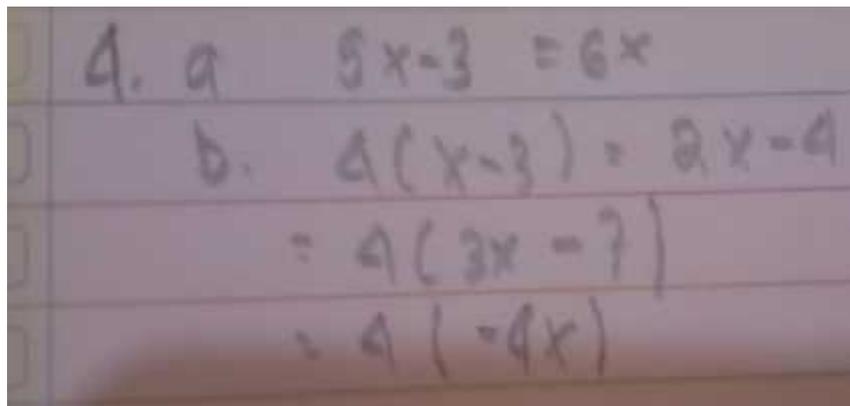
b. Tentukanlah nilai x dari $3x < 15$



Gambar 2. Soal memahami ekspresi matematika

Masih banyak dikalangan siswa yang belum memahami dengan baik makna dari sama dengan itu sendiri. Kebanyakan siswa menganggap bahwa tanda sama dengan itu merupakan pemisah dari permasalahan dengan hasil masalah. Bukan hanya itu saja, tanda sama dengan juga bermakna sebagai tanda kesetaraan. Contohnya pada soal nomor 1 bagian memahami makna dari tanda sama dengan, siswa S6 menganggap bahwa $9x - 3 = 6x$. Pada kasus soal a dan b kendalanya sama, siswa tersebut berpendapat bahwa kedua suku bisa langsung dioperasikan dengan mengabaikan variabel dan tanda sama dengan yang ada.

Berikut jawaban dari salah satu partisipan



Gambar 3. Salah satu jawaban siswa

Berikut cuplikan wawancara peneliti dengan siswa S6

- P : Apakah kamu mengalami kesulitan dengan soal ini
 S6 : Tidak
 P : Bisakah kamu menjelaskan kenapa bisa diperoleh seperti ini?
 S6 : Tentu bu. Sembilan dikurangi tigakan hasilnya 6.
 P : Apakah $9x$ dan -3 itu merupakan suku yang sejenis?
 S6 : (tersenyum)

Berdasarkan cuplikan wawancara dan dari hasil tabel 2 menunjukkan bahwa siswa S6 sangat mengalami kesulitan dalam menyelesaikan operasi hitung aljabar. dari beberapa penjelasan sebelum dapat dilihat bahwa kesulitan yang dialami oleh siswa seperti tidak mengerti definisi-definisi penting yang ada dialjabar seperti pengertian dari koefisien, definisi dari variabel dan definisi dari konstanta. Selain itu kebanyakan siswa pun tidak terlalu memahami makna dari suke sejenis dan tidak sejenis. Siswa pun mudaj terkecoh dengantanda negatif sehingga siswa tidak mampu menerapkan konsep pengurangan bilangan bulat yang bernilai positif. Berikut dilampirkan soal pada bagian memaknai tanda sama dengan

4. a. Tentukanlah nilai x dari $9x - 3 = 0$
b. tentukanlah nilai x dari $4(x - 3) = 2x - 4$

Gambar 4. Soal memahami makna sama dengan

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan untuk dibahas. Pertama, data penelitian ini dikumpulkan saat semester dua yang pada saat itu siswa sedang fokus pada topik geometri. Yang kedua, penulis menyadari bahwa dari keempat elemen saling berkaitan, namun penulis tidak membahas lebih lanjut hubungan dari masing-masing elemen dalam kerangka penelitian. Kami berharap bagi peneliti selanjutnya yang tertaring dengan topik ini, membahas lebih lanjut mengenai hubungan secara mendalam dari keempat elemen yang telah dipaparkan. Berdasarkan dari keterbatasannya penelitian ini, peneliti memberi saran kepada peneliti selanjutnya agar dapat melakukan wawancara lebih rinci untuk menindaklanjuti kesulitan operasi hitung bentuk aljabar serta faktor apa saja yang menyebabkan siswa tersebut mengalami kesulitan pada operasi hitung bentuk aljabar.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari tabel hasil tes, soal 1 pada bagian menerapkan operasi aritmatika 40% siswa menjawab salah dan 60% siswa menjawab benar kemudian pada soal 2 dibagia yangh sama 40%siswa menjawab salah dan 60% siswa menjawab benar. Pada soal 1 bagian memahami variabel 50% siswa menjawab benar dan 50% lainnya menjawab salah. Sedangkan pada soal 2 bagian memahami pengertian variabel 30% menjawab salah dan sissanya menjawab benar. Bagian memahami ekspresi matematika pada soal 1 60% menjawab salah dan 40% menjawab benar sedangkan pada soal 2, 40% menjawab salah dan 60% menjawab benar. Memahami makna tanda dari tandasama dengan pada soal 1 60% menjawab salah sisanya menjawab benar dan pada soal 2 50% menjawab salah dan 50% menjawab benar.

Pertanyaan penelitian dalam penelitian ini ialah menyangkut kesulitan siswa ketika mempelajari operasi hitung aljabar. Dari ini data penelitian menunjukkan bahwa, dari sepuluh siswa terdapat 6 siswa yang mengalami kesulitan operasi hitung aljabar yang mendasar. Hal itu akan sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran matematika ditingkat yang akan datang. Sebab masih banyak yang belum memahami secara baik unsur-unsur apa saja yang terdapat pada aljabar. Masih banyak yang tidak memahami variabel, konstanta, suku yang sejenis dan tidak sejenis. Serta masih banyak diantara siswa tersebut yang mengalami kesulitan dalam aritmatika. Menjadi tugas bagi kita sebagai tega pendidik untuk memperbaiki hal tersebut agar pembelajaran matematika bisa berjalan dengan baik.

PENGHARGAAN

Terimakasih saya ucapkan kepada pembimbing saya Bapak Prof.Didi Suryadi,M.Ed.; siswa-siswa yang bersedia menjadi responden penelitian saya, serta semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan penulisan ini.

REFERENSI

- Artigue, M., Assude, T., Grugeon, B., & Lenfant, A. (2001). Teaching and learning algebra: Approaching complexity through complementary perspectives. The future of the teaching and learning of algebra. Dipresentasikan pada (Proceedings of the 12th ICMI Study Conference, Melbourne, Australia).
- Banerjee, R. (2011). Is Arithmetic Useful for the Teaching and Learning of Algebra? *Contemporary Education Dialogue*, 8(2), 137–159. <https://doi.org/10.1177/097318491100800202>
- Booth, L. . (1988). Children's Difficulties in Beginning Algebra. In A.F. Coxford (Ed.), *The Ideas of Algebra, K–12(1988 Yearbook)* (pp. 20–32). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Chrysostomou, M., Tsingi, C., Cleanthous, E., & Pitta-Pantazi, D. (2011). Cognitive styles and their relation to number sense and algebraic reasoning. *Proceedings of The Seventh of The Europeansociety For Research In Mathematic Education*, 387–396.
- Glaser, B. G. (1978). *Advances in the Methodology of Grouded Theory:Theoretical Sensitivity*. Mill Vally. California: Sociology Press.
- Handayani, S. (2012). Analisis Kesalahan siswa dalam Menyelesaikan Soal Operasi Hitung Bentuk Aljabar ditinjau dari Kemampuan Awal dan Tingkat Kesulitan Soal Yang dihadapi Siswa kelas VIII semester 1 SMP Negeri 4 Purworejo Tahun Ajaran 2010/2011 (Skripsi). Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Januarvi, E. . (2016). Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Operasi.(skripsi, Universitas Muhamadiyah Surakarta,2016).
- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683–710. <https://doi.org/10.1007/s13394-013-0097-0>
- Kriegler, S. (2011). *Just What is Algebraic Thinking*. (Los Angeles: California).
- Linchevski, L., & Herscovics, N. (1996). Crossing the cognitive gap between arithmetic and algebra: Operating on the unknown in the context of equations. *Educational Studies in Mathematics*, 30(1), 39–65. <https://doi.org/10.1007/BF00163752>
- Moleong, L. J. (2010). *Motedologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mustaqim. (2013). Proses Scaffolding Berdasarkan Diagnosis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear dengan Menggunakan Mapping Mathematic. *Jurnal Pendidikan Sains Graduate School of Universitas Negeri Malang*, 1(1), 72–78. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/jps.v1i1.3973>
- Sugiono. (2008). *Motedologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Surati. (2014). Penerapan Pendekatan Realistic Mathematic Education Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa MTsN Model Palu Timur Pada Materi Penjumlahan Dan Pengurangan Bentuk Aljabar. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 1(2). Diambil dari <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JEPMT/article/view/3214/2270>
- Usiskin, Z. (1999). Conceptions of School Algebra and Uses of Variables. In *Algebraic Thinking, Grades K-12: Readings from NCTM's School-based Journals and Other Publications* (hal. 7–13). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Van Amerom, B. A. (2003). Focusing on informal strategies when linking arithmetic to early algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 63–75. <https://doi.org/10.1023/B:EDUC.0000005237.72281.bf>
- Wardani, S. (2004). *Permasalahan Kontekstual Mengenalkan Bentuk Aljabar di SMP*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah

Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika. Diambil dari
https://raymondale.files.wordpress.com/2013/05/ppp04_aljabarsmp.pdf