

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

A. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik sekaligus mengungkap fenomena miskonsepsi pada materi aljabar yang terjadi pada siswa kelas VIII Sekolah Menengah Pertama. Penelitian ini menemukan fakta dan temuan-temuan dalam rangka menjawab pertanyaan penelitian. Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan pada Bab IV, dapat dinyatakan:

1. Kesalahan didefinisikan sebagai manifestasi dari kesulitan atau kegagalan dalam memahami (Jupri, et.al, 2014). Dalam penelitian ini kesalahan dipandang sebagai salah satu gejala dari miskonsepsi (Akgun, 2006; Ozerem, 2012; Biber, 2013, Fardinasari, 2013). Penelitian menemukan beragam kesalahan siswa saat menyelesaikan soal yang berkaitan dengan konsep aljabar. Kesalahan ini terjadi pada konsep variabel sebagai *generalized number*, yaitu pada soal nomor 1 (71% siswa salah), nomor 2 (93% siswa salah), nomor 5 (64% siswa salah). Kesalahan juga terjadi pada konsep variabel sebagai *unknown* dan persamaan linear satu variabel, yaitu soal nomor 3 (77% siswa salah), soal nomor 4 (100% siswa salah) dan nomor 6 (58% siswa salah). Kemudian pada konsep operasi pecahan bentuk aljabar (soal nomor 7, 99% siswa salah)

Tiap konsep aljabar memiliki jenis kesalahannya sendiri. Kesalahan-kesalahan ini eksplisit, artinya langsung dapat diamati pada pekerjaan siswa yang dianalisis. Bentuk-bentuk kesalahan ini juga menggambarkan bagaimana siswa memahami konsep aljabar (Booth, 1988). Kesalahan yang siswa lakukan juga berkaitan dengan materi prasyarat yang mendukung konsep aljabar tertentu. Misalnya, pada operasi bentuk aljabar, siswa yang masih bermasalah pada konsep bilangan bulat cenderung keliru dalam melakukan kanselasi dan menemukan hasil operasi bentuk aljabar. Dapat dikatakan bahwa kesalahan pada satu bagian materi, akan

mengakibatkan kesalahan pada bagian materi lain yang berkaitan (Lucariello, 2014).

2. Miskonsepsi atau keliru paham merupakan hubungan konseptual tertentu yang tidak tepat dalam suatu konsep (Allen, 2007). Artinya, siswa mengalami miskonsepsi pada sesuatu yang sudah pernah ia pelajari atau bahkan pahami sebelumnya (Soedjadi, 2000; Soeparno, 2013). Penelitian ini menemukan hal serupa, bahwa siswa mengalami beragam miskonsepsi dalam konsep aljabar yang sudah pernah ia pelajari. Ketika mengalami miskonsepsi, sesungguhnya siswa berpikir, namun keliru.

Dalam penelitian ini, siswa mengalami miskonsepsi pada beberapa konsep. Pertama adalah konsep variabel sebagai *generalized number*. Miskonsepsi ini ditandai dengan kekeliruan siswa dalam memahami pola/bentuk umum yang diketahui pada soal, melakukan transisi dari contoh khusus ke bentuk umum, atau sebaliknya, serta dalam melihat variabel dan bentuk aljabar, sebagai sesuatu yang harus selalu menghasilkan bilangan tertentu. Kedua, siswa mengalami miskonsepsi dalam konsep variabel sebagai *unknown* dan konsep persamaan linear satu variabel. Miskonsepsi ini ditandai dengan kekeliruan siswa dalam keliru dalam memahami apa/jumlahan yang belum diketahui pada soal, keliru dalam memahami dan menggunakan variabel sebagai simbol sesuatu yang belum diketahui, keliru dalam mencari nilai dari *unknown*, serta keliru dalam memahami variabel hanya sebagai huruf, sehingga ketika ada lebih dari satu huruf pada soal atau persamaan, siswa mulai mengalami kebingungan. Ketiga, siswa mengalami miskonsepsi pada konsep operasi bentuk aljabar. Miskonsepsi ini ditandai dengan kekeliruan siswa dalam melakukan kanselasi, baik penjumlahan maupun perkalian, keliru dalam melakukan operasi aritmetika pada bentuk aljabar dan keliru dalam melakukan penyederhanaan pecahan bentuk aljabar.

Miskonsepsi ini implisit, artinya tidak langsung kelihatan dalam hasil kerja atau performa siswa. Banyak siswa yang menjawab benar, dan secara performa penilaian bagus, namun mengalami miskonsepsi juga. Miskonsepsi ini terungkap melalui wawancara serta penjelasan yang

siswa berikan. Miskonsepsi menyebabkan siswa melakukan kesalahan, bahkan cenderung berulang dan sistematis (Akgun, 2006; Ozerem, 2012; Biber, 2013, Fardinasari, 2013, Lucariello, 2014). Dalam penelitian ini ada temuan bahwa sekalipun jawaban siswa benar, namun tetap terjadi miskonsepsi. Miskonsepsi yang siswa alami juga berakar kepada materi-materi prasyarat yang mendukung konsep aljabar. Misalnya siswa keliru dalam memahami bentuk aljabar, membedakan variabel, koefisien dan konstanta, serta melakukan operasi suku tidak sejenis. Siswa juga keliru memahami konsep bilangan bulat, dimana siswa keliru ketika operasi melibatkan bilangan atau koefisien yang positif dan negatif. Siswa juga keliru memahami konsep pecahan, dimana siswa keliru dalam memandang penyebut dan pembilang sebagai suatu kesatuan dan keliru dalam menyamakan penyebut. Miskonsepsi ini membuat kesalahpahaman yang berkesinambungan dalam konstruksi pengetahuan siswa.

B. Implikasi

Dari hasil penelitian ini, dapat dikatakan bahwa terdapat masalah dalam pemahaman siswa mengenai konsep aljabar. Kesalahan dan miskonsepsi yang ditemukan menjadi bukti dari masalah ini. Beberapa perhatian utama adalah pada hal-hal berikut:

1. Variabel sebagai *generalized number*

Dalam soal yang membahas mengenai variabel sebagai *generalized number*, yaitu soal nomor 1, 2 dan 5, persentase siswa yang melakukan kesalahan seluruhnya lebih dari 50%. Kesalahan yang paling menarik adalah bagaimana siswa selalu berusaha mencari nilai tertentu untuk bentuk aljabar yang ditanyakan, padahal maksudnya adalah mencari bentuk umum dari pola. Misalnya pada soal nomor 1, siswa justru mengoperasikan semua angka yang diketahui pada soal untuk mencari nilai n , padahal yang diketahui di soal merupakan contoh khusus yang harus ditemukan bentuk umumnya. Atau pada soal nomor 2, siswa menambahkan angka 10 di depan variabel n , lalu mengisi angka 100 pada titik-titik disebelahnya. Artinya bahwa, siswa menganggap bahwa panjang

sisi selanjutnya setelah 9 cm yakni 10 cm dan luasnya pasti 100 cm^2 . Dalam analisa miskonsepsi pun, sedikitnya ada 4 dari 8 siswa yang mengalami miskonsepsi pada masing-masing soal tersebut. Kebanyakan siswa beralasan bahwa jika ada variabel maka harus dicari angkanya. Booth (1988), menyatakan bahwa banyak siswa tidak menyadari fakta bahwa tidak semua masalah aljabar perlu dicari hasil akhir berupa bilangan tertentu. Jupri et.al (2014) mengkategorikan kesalahan ini sebagai kesalahan dalam memahami ekspresi aljabar, dengan mengharapkan suatu jawaban berupa bilangan tertentu untuk ekspresi aljabar yang diberikan.

Selanjutnya, kebanyakan siswa yang melakukan kesalahan dan mengalami miskonsepsi ini, tidak mampu mendefinisikan apa itu variabel. Ketika ditanya, mereka hanya memahami variabel sebagai huruf. Siswa hanya memahami variabel, apabila diberi analogi dalam bentuk contoh soal, atau menghafal apa yang disampaikan di buku teks. Pemahaman mereka sangat tekstual dan belum seutuhnya konseptual. Satu pernyataan menarik dari Schoenfeld dan Arcavi (1988) bahwa, ketika disuruh menjelaskan variabel dalam satu kata, tidak jarang siswa mengalami kesulitan, karena pengertian variabel tidak ditekankan secara eksplisit namun dibiarkan untuk dipahami sendiri seiring perkembangan materi. Hal ini peneliti pandang sebagai salah satu akar masalah dari pengertian siswa mengenai *generalized number*. Siswa tidak tahu kapan variabel ini harus dicari nilainya, kapan variabel ini mesti menjadi bentuk umum dari pola tertentu atau *generalized number*. Hal ini terjadi karena, siswa tidak diajar atau diberi tahu secara eksplisit mengenai apa itu variabel, dan selanjutnya contoh-contoh variabel dalam suatu ekspresi atau masalah aljabar dengan fungsinya masing-masing. Dalam kurikulum Indonesia, konsep ini juga dibahas di kelas VII maupun kelas VIII. Namun sekali lagi, memang tidak dibahas secara eksplisit. Akhirnya, siswa membangun konsepnya sendiri mengenai apa itu variabel. Ada siswa yang ketika diwawancara mengenai bentuk umum pada soal nomor 1, ia menjawab bahwa jawaban soal ini seperti mencari rumusnya. Tetapi ada pula siswa yang ketika diwawancara, tidak ragu untuk menjawab bahwa, "*kita cari angkanya saja*

pak”. Ketika soal berkembang, dari “ $x + 2 = 5$. Tentukan nilai x ”, ke bentuk “jika setiap siswa berlari 10 meter, tentukan total jarak yang ditempuh bila terdapat sebanyak n siswa” siswa salah dan mengalami miskonsepsi.

2. *Unknown* dan masalah ekuivalensi pada konsep persamaan

Dalam kurikulum Indonesia, konsep variabel sebagai *unknown* dibahas secara bersamaan dengan konsep persamaan linear satu variabel. Dalam persamaan linear satu variabel yang dibahas adalah konsep variabel yang harus dicari nilainya (*unknown*), pemodelan matematika sederhana dari soal kontekstual, serta operasi aljabar dan kanselasi untuk menyelesaikan persamaan linear satu variabel. Dalam penelitian ini, soal nomor 3 misalnya, ada 77% siswa yang salah dalam menjawab. Untuk soal nomor 4, 100% siswa salah dan soal nomor 6 ada 58% siswa salah. Kesalahan mendasar yang terjadi dalam konsep variabel sebagai *unknown* adalah ketidakmampuan siswa untuk mengidentifikasi hal yang tidak diketahui dalam soal dan representasinya dalam bentuk variabel. Siswa pada umumnya tahu bahwa yang harus dicari adalah x . Namun, apabila tidak dinyatakan dalam soal seperti pada soal nomor 4 dan 6, maka siswa kesulitan, hal ini terungkap melalui wawancara dengan para siswa yang diwawancarai. Bahkan ada siswa yang cenderung menebak apa yang tidak diketahui, atau malah langsung mengoperasikan saja semua angka yang diketahui. Hal ini memang nampak juga pada tulisan Booth (1988), Herutomo dan Saputro (2014), serta Akgun dan Ozdemir (2006).

Peneliti menemukan fakta bahwa, pengertian siswa mengenai variabel sebagai *unknown*, hanya berfokus pada, mencari angka sebagai penyelesaiannya. Namun siswa masih sangat kurang dalam hal memahami dan menggunakan variabel sebagai lambang dari sesuatu yang belum diketahui. Kelemahan berikutnya, berkaitan dengan hal tersebut, tentunya adalah soal pemodelan dari masalah kontekstual. Pemodelan atau matematisasi adalah kemampuan untuk menerjemahkan masalah kontekstual ke bentuk matematis dan sebaliknya, serta kemampuan untuk mengorganisir sistem matematika (Jupri, et.al, 2014; Panhuizen and

Drijvers, 2014). Kombinasi dari kekeliruan siswa dalam konsep variabel sebagai *unknown* dan konsep pemodelan ini membawa siswa pada berbagai kesalahan. Contohnya pada nomor 4, ada siswa yang mengerjakan soal ini dengan menggunakan panjang persegi panjang 10 cm, dan lebarnya 6. Ada pula siswa yang membagi 10 cm dengan 6, untuk mendapatkan lebar persegi panjang yang ditanyakan.

Konsep selanjutnya yang juga menarik untuk dibahas adalah konsep ekuivalensi pada persamaan linear satu variabel. Konsep yang dimaksud adalah makna “persamaan” dan tanda “sama dengan”. Walaupun tidak secara eksplisit muncul di buku teks Matematika di Indonesia, beberapa ahli menjelaskan bahwa pada konsep aljabar, tanda “*sama dengan (=)*” memiliki arti ekuivalensi, atau dapat dinyatakan bahwa dua pernyataan yang dihubungkan dengan tanda sama adalah ekuivalen secara aljabar (Kieran, 1981, Filloy and Rojano, 2008, Jupri, et.al, 2014). Oleh karena itu, dalam menyelesaikan suatu persamaan, maka ekuivalensi kedua ruas mesti tetap dipertahankan. Dalam buku teks, konsep ini langsung digunakan saat menyelesaikan persamaan linear satu variabel. Terdapat 21 orang atau 68% siswa yang salah pada bagian ini. Misalnya pada soal nomor 3, seharusnya agar kedua ruas tetap ekuivalen maka, siswa perlu mengurangi kedua ruas dengan $4x$ dan kemudian mengurangi kedua ruas dengan 2. Sehingga persamaan tersebut akan menjadi $2x - 4x = -4 - 2$. Tetapi yang tertulis justru $2x + 4x = 4 - 2$. Kesalahan kedua, siswa melakukan pembagian $6x/2 = 3$. Padahal seharusnya hasilnya adalah $3x$. Atau pada soal nomor 3, siswa juga langsung menjumlahkan semua bilangan beserta bentuk aljabar yang ada dan memperoleh hasil $3x$.

Ketika diwawancara, siswa-siswa yang melakukan kesalahan semacam ini, sama sekali tidak menyinggung makna “sama dengan”, mereka hanya memahami mencari nilai x dan prosesnya dengan pindah ruas. Pindah ruas adalah langkah yang mereka pahami sebagai kanselasi, yakni dengan memindahkan suku-suku dari ruas satu ke ruas lainnya dalam rangka menemukan nilai x . Jelas bahwa siswa mengalami

miskonsepsi pada konsep ekuivalensi ini. Kancellasi dilakukan kepada kedua ruas dengan tetap mempertahankan ekuivalensi tersebut.

3. Operasi bentuk aljabar

Dalam kurikulum Indonesia, dijelaskan bahwa salah satu kompetensi inti dalam materi aljabar adalah menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian) serta menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar. Adapun konsep ini telah diperkenalkan sejak kelas VII (Lampiran Permendikbud No. 24 tahun 2016 dan Buku Guru K13). Dapat dilihat bahwa, operasi bentuk aljabar, sebenarnya merupakan kelanjutan dari operasi aritmetika, yang dilakukan pada bentuk aljabar. Untuk memahami operasi bentuk aljabar, tentunya siswa perlu memahami konsep operasi aritmetika pada bilangan bulat maupun pecahan serta bentuk aljabar seperti variabel, koefisien, konstanta, dan suku aljabar.

Dalam penelitian ini, konsep operasi aljabar diperhatikan pada soal nomor 3, soal nomor 4 dan yang cukup kompleks pada soal nomor 7. Pada soal nomor 3, ada 54% siswa salah, dan soal nomor 7 ada 99% siswa salah. Untuk soal nomor 3 misalnya, siswa juga langsung menjumlahkan semua bilangan beserta bentuk aljabar yang ada dan memperoleh hasil $3x$. Atau soal nomor 7, siswa langsung mengoperasikan pembilang-dengan pembilang, dan penyebut dengan penyebut tanpa menyamakan penyebut terlebih dahulu. Siswa menjumlahkan $2x$ dengan $5x$ menghasilkan $7x$. Lalu 3 dijumlahkan dengan 4 menghasilkan 7. Dan penyebutnya, 5 dijumlahkan dengan 2 menghasilkan 7. Ketika diwawancara siswa-siswa ini, ternyata mengalami miskonsepsi pada materi prasyaratnya. Ada siswa yang keliru membedakan koefisien dan konstanta. Ada siswa yang menganggap bisa penjumlahan antara konstanta dengan suku aljabar yang berbeda atau disebut *lack of closure obstacle* (Jupri et,al, 2014). Adapula siswa yang menganggap bahwa dalam operasi pecahan, pembilang dioperasikan terpisah dari penyebutnya.

Terlihat jelas bahwa miskonsepsi pada operasi bentuk aljabar ini sangat dipengaruhi oleh kekeliruan dalam konsep sebelumnya. Siswa mengalami masalah dalam proses transisi dari aritmetika ke aljabar (Jupri, et. al, 2014; Filloy and Rojano, 1989). Dimana, siswa masih menggunakan gaya berpikir aritmetika, ketika menyelesaikan masalah aljabar. Seperti langsung menjumlahkan, atau langsung dibagi saja, padahal ada aturan-aturan tertentu yang tidak boleh diabaikan. Misalnya seperti operasi suku sejenis, atau aturan kanselasi perkalian dalam menemukan nilai x .

Secara umum telah ditemukan dan dijelaskan bahwa kesalahan yang disebabkan oleh miskonsepsi cenderung berulang. Kekeliruan ini juga berakibat pada konstruksi pengetahuan siswa. Miskonsepsi ini membuat selain membuat siswa melakukan kesalahan yang eksplisit, tetapi juga membuat siswa keliru dalam memberi argumen terhadap kesalahannya. Dapat dikatakan siswa membangun konstruksi pengetahuan yang rapuh, dan akan terus menyebabkan masalah sepanjang proses belajarnya. Masalahnya adalah miskonsepsi terjadi didalam pikiran siswa dan perlu dianalisis mendalam untuk mengetahuinya. Apabila terus dibiarkan, dalam artian tidak dianalisis dan diselesaikan, maka miskonsepsi akan membuat penurunan kualitas pembelajaran matematika serta *output* yang kurang memuaskan.

C. Rekomendasi

Telah dibahas sebelumnya mengenai masalah dan akibat dari miskonsepsi. Adapun dalam tulisan ini peneliti menekankan pada dua rekomendasi yakni:

1. Pembelajaran aljabar yang akurat dan eksplisit.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi berakibat buruk pada performa siswa dan pemahaman materi selanjutnya (Sarwadi dan Shahrill, 2014; Egodawatte, 2011, Lucariello, 2014). Oleh karena itu sah bila dikatakan bahwa miskonsepsi aljabar perlu diselesaikan agar siswa tidak lagi mengalami masalah dalam pemahamannya. Berdasarkan temuan pada penelitian ini, peneliti berpikir bahwa perlu ada bentuk pembelajaran yang mengakomodir tingkat perkembangan kognitif siswa. Adapun

peralihan dari tahap perkembangan kognitif konkrit ke abstrak dibarengi dengan dimulainya pembelajaran aljabar sebagai abstraksi dari aritmetika.

Alangkah baiknya pada tahap ini penanaman konsep aljabar diberikan dengan akurat dan eksplisit. Akurat, maksudnya tepat, sesuai dengan perkembangan siswa, maupun juga tepat dalam hal materi serta bahan ajar. Contoh dalam penelitian ini, ada siswa yang harus mencoba-coba beberapa contoh khusus (berpikir induktif) barulah mampu membuat suatu bentuk umum. Artinya bahwa, siswa sementara beralih dari cara berpikir konkrit ke berpikir abstrak. Eksplisit, dalam arti, penekanan pada definisi, serta contoh dan non-contoh dari bentuk aljabar serta segala konsep yang terkandung didalamnya. Contoh dalam penelitian ini, ditemukan kenyataan bahwa siswa tidak memiliki pengertian yang akurat dan eksplisit tentang apa itu variabel, mereka hanya memahami sesuai contoh atau menghafal definisi pada buku.

Seperti dibahas pada poin Implikasi diatas, konsep dasar seperti variabel dan maknanya kurang begitu ditekankan, sehingga siswa mencoba membangun pemahamannya sendiri. Padahal variabel setidaknya memiliki 4 konsep dengan tingkat pemahaman berbeda-beda (Usiskin, 1998; Philip 1992), dan perlu diajarkan kepada siswa sesuai tahap demi tahap pembelajarannya (Kuchemann, 1978). Begitu juga terjadi pada konsep ekuivalensi pada persamaan linear satu variabel. Siswa perlu ditegaskan bahwa, tanda “sama dengan” memuat arti ekuivalensi, dan bukan hanya hasil seperti pada aritmetika (Jupri, et.al, 2014; Filloy and Rojano, 1989).

Peneliti memandang penting agar pembelajaran aljabar menekankan pada konsep, hingga siswa sendiri memahami definisi dan contoh sederhana dari konsep yang ia pelajari, bukannya membiarkan sehingga suatu konsep dipahami seiring berjalannya waktu belajar.

2. Penelitian serupa bagi guru dan calon guru

Perlunya penelitian-penelitian serupa diadakan baik oleh calon pendidik maupun guru, untuk lebih memahami fenomena ini dan menemukan akar masalah, kemudian menyelesaikannya. Tidak dipungkiri bahwa jenis penelitian kualitatif dengan analisis mendalam tidak terlalu

sering dilakukan. Padahal jenis penelitian ini sangat bermanfaat untuk mengetahui dan menggali masalah yang tersirat. Dalam rangka menyelesaikan masalah miskonsepsi, terlebih dahulu perlu dilakukan identifikasi guna menyelidiki penyebab yang terjadi dalam diri siswa (Booth, 1988). Guru harus mengetahui bentuk miskonsepsi dan penyebabnya, sebelum dapat menyelesaikannya (Mulungye, 2016; Lucariello, 2014).

Hasil penelitian seperti ini bahkan bisa dijadikan salah satu bahan pertimbangan dalam melakukan rencana pembelajaran, khususnya dalam materi aljabar. Instrumen yang dipakai dalam penelitian seperti ini dapat juga digunakan sebagai bahan *pretest* sederhana, sebelum memulai proses pembelajaran materi tertentu untuk menambah data pemetaan kemampuan pemahaman konsep siswa.