

MISKONSEPSI SISWA PADA PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BENTUK AKAR DI KELAS X SMKN 1 PONTIANAK

Tia Nurul Wahyuni, Edy Yusmin, Dede Suratman

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Untan, Pontianak

Email : tianurulwahyuni@yahoo.com

Abstrak : Penelitian ini merupakan studi kasus yang bertujuan untuk mengetahui bentuk-bentuk miskonsepsi siswa Kelas X SMKN 1 Pontianak pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar dan penyebab miskonsepsi yang berasal dari diri siswa. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif berbantuan tabel. Ada 36 orang siswa yang menjadi subjeknya. Subjek ditentukan berdasarkan jawaban *test multiple choice* dengan *reasoning* terbuka dan wawancara diagnosis. Berdasarkan analisis data ditemukan miskonsepsi paling banyak terjadi pada konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar. Secara keseluruhan miskonsepsi dari siswa dominan berbentuk miskonsepsi notasi dan miskonsepsi pengeneralisasian dan disebabkan oleh pemikiran asosiatif siswa, *reasoning* yang tidak lengkap / salah, dan kurangnya minat belajar matematika siswa.

Kata Kunci: Analisis, Bentuk Akar, Kemampuan Siswa

Abstract : This research is case study which aims to know the student's misconceptions of 10th grade student of SMKN 1 Pontianak on addition and subtraction of roots expression and it's cause. The research method of in this research is descriptive with the table. There are 36 students as the subject. The subjects decided based on their answer on the multiple choice test with open reasoning and diagnostic interview. Based on data analysis, it was found that the most frequent misconception occurred in addition and subtraction concepts in roots. Overall, students' misconception dominant of misconceptions about notation and misconceptions about generalizations and caused by students' associated thoughts, incomplete/false reasoning, and students lack of interest in learning mathematics.

Keywords: Analysis, Roots, Student Ability

Matematika adalah materi pelajaran yang bersifat hirarkis. Apabila terjadi kesalahan konsep pada suatu materi, maka akan mempengaruhi pembahasan lain yang terkait dengan materi tersebut. Sebagai contoh, siswa yang mengalami kesalahan konsep operasi hitung pada bentuk akar maka akan mengalami kesalahan konsep pada logaritma. Salah satu pokok bahasan yang dipelajari di SMA/ SMK adalah bentuk akar. Terkait materi operasi bentuk akar terdapat beberapa tujuan pembelajaran dan diantaranya yaitu siswa diharapkan

mampu mendefinisikan bentuk akar, menggunakan aturan-aturan akar dan melakukan manipulasi aljabar dalam perhitungan yang melibatkan akar.

Berdasarkan hasil prariset pada tanggal 14 Juni 2015, sebesar 77,15% dari 35 siswa mengalami kesalahan dalam menjawab soal pada pokok bahasan bentuk akar. Dari hasil tes prariset tersebut masih banyak siswa yang salah dalam soal; (1) menentukan contoh dan non contoh dari bentuk akar, (2) Pada penyederhanaan siswa tidak bisa menentukan faktor dari bilangan yang dimaksud, (3) Pada penjumlahan, siswa menjumlahkan akar sejenis dengan mengoperasikan bilangan yang ada didalam tanda akar contohnya $\sqrt{2} + \sqrt{2} = \sqrt{4}$, (4) Siswa menjumlahkan dua buah suku dengan akar yang tak sejenis contohnya $2\sqrt{2} + 2\sqrt{5} = 4\sqrt{7}$, (5) Pada pengurangan, siswa juga melakukan kesalahan yang sama seperti pada penjumlahan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pemahaman siswa mengenai konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar belum memuaskan. Akibatnya hasil belajar siswa rendah pada materi bentuk akar.

Setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam memahami sebuah konsep. Pemahaman dan penguasaan suatu materi atau konsep merupakan prasyarat untuk menguasai materi atau konsep selanjutnya (Susanto, 2013: 209). Hasil belajar seseorang tergantung pada apa yang telah diketahui si pelajar: konsep-konsep, tujuan, dan motivasi yang mempengaruhi interaksi dengan bahan yang telah dipelajari (Suparno, 2001: 112). Anak-anak yang mengalami kesulitan menerjemahkan suatu konsep dari sebuah representasi-representasi yang lain adalah sama dengan anak yang mempunyai kesulitan menyelesaikan soal (Van De Walle, 2008: 34).

Kemampuan memahami tiap konsep dalam matematika tidak bisa diabaikan begitu saja karena bisa terjadi kesalahan konsep atau yang biasa disebut miskonsepsi. Miskonsepsi adalah konsep seseorang yang tidak sesuai dengan konsep ilmuwan (Sutrisno, Kresnadi, dan Kartono, 2007: 3). Fowler (1987) menjelaskan miskonsepsi adalah pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda, dan hubungan hirarkhis konsep-konsep yang tidak benar (Suparno, 2013: 5).

Dalam artikel Donald tentang miskonsepsi aljabar disebutkan bahwa penjumlahan dan pengurangan bentuk akar merupakan salah satu faktor penyebab dari miskonsepsi aljabar. Elemen-elemen dalam aljabar salah satunya adalah bentuk akar (Ayres, 2006: 6). Miskonsepsi dalam aljabar terjadi diberbagai area; 1) Miskonsepsi tentang pengertian huruf, 2) Miskonsepsi tentang notasi, 3) Miskonsepsi tentang penggeneralisasian, 4) Miskonsepsi tentang kesalahan pengaplikasian aturan. Miskonsepsi juga terjadi pada materi eksponen yang didalamnya terdapat materi bentuk akar yaitu; 1) Miskonsepsi pada bahasa, 2) Miskonsepsi pada pengelompokkan dan 3) Miskonsepsi pada notasi (Cangelosi, 2011:19).

Berdasarkan teori di atas, maka indikator miskonsepsi yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu; 1) miskonsepsi pada bahasa, 2) miskonsepsi notasi, 3) miskonsepsi penggeneralisasian, 4) miskonsepsi kesalahan pengaplikasian aturan. Miskonsepsi pada bahasa dapat berupa kesalahan dalam mengubah informasi kedalam bahasa matematika. Miskonsepsi notasi dapat berupa kesalahan dalam

penggunaan symbol akar dan mengabaikan penggunaan kurung yang dibutuhkan. Miskonsepsi penggeneralisasian dapat berupa ketidakmampuan menggeneralisasi karena kurang memahami operasi aritmatika dan tidak mampu menggunakan metode. Miskonsepsi kesalahan pengaplikasian aturan dapat berupa mengabaikan aturan-aturan dan tanda-tanda dalam memanipulasi aljabar.

Kesalahpahaman konsep (miskonsepsi) dapat timbul karena memang konsep awal siswa sudah salah atau karena siswa tidak mampu menghubungkan konsep dasar yang membangun dengan suatu konsep yang dipelajari. Berbagai miskonsepsi yang terjadi pada siswa akan mengakibatkan terjadinya kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan dan tentunya berpengaruh juga terhadap hasil belajar. Oleh sebab itulah miskonsepsi yang dimiliki siswa ini tidak boleh dibiarkan bertahan lama pada siswa.

Untuk mengatasi masalah ini peneliti melakukan analisis akar permasalahan yang menjadi penyebab miskonsepsi yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal operasi bentuk akar. Sehingga dapat diketahui bentuk-bentuk miskonsepsi yang dialami siswa untuk dapat diminimalisir kesalahannya dan hasil belajarnya dapat mencapai standar ketuntasan. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi yang dialami siswa pada materi bentuk akar di kelas X Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Pontianak.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan bentuk studi kasus. Subjek penelitian adalah siswa kelas X UPW SMK Negeri 1 Pontianak yang berjumlah 36 orang. Penelitian ini berusaha mengungkapkan masalah/ kasus tentang miskonsepsi yang dialami siswa kelas X UPW SMK Negeri 1 Pontianak pada materi materi operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar, miskonsepsi yang terjadi terlihat dari jawaban pada tes yang diberikan. Pada pengumpulan data digunakan teknik pengukuran dengan alat pengumpulan data berupa *Test Multiple Choice* dengan *Reasoning* terbuka dan wawancara.

Soal *Test Multiple Choice* dengan *Reasoning* terbuka yang diberikan, digunakan dengan menggabungkan antara pertanyaan pilihan ganda dan alasan yang diberi siswa dalam pemilihan jawaban siswa. Dengan menggunakan *Test Multiple choice* dengan *Reasoning* terbuka diharapkan dapat menggali miskonsepsi siswa dengan melihat alasan yang diberikan atas pilihan jawaban siswa, apakah siswa hanya menebak atau memang terjadi miskonsepsi. Dalam menjawab pertanyaan tersebut, siswa akan menjawab dengan beberapa kemungkinan berikut:

- a) Siswa memilih jawaban benar dan alasan juga benar.
- b) Siswa memilih jawabannya benar, tetapi alasannya salah.
- c) Siswa memilih jawabannya salah, tetapi alasannya benar.
- d) Siswa memilih jawabannya salah dan alasannya juga salah.

Dari empat kemungkinan jawaban diatas, jawaban b, c, dan d adalah jawaban yang kemungkinan besar mengandung miskonsepsi. Dapat terjadi, karena mereka tidak mengerti atau memang salah mengerti. Dalam jawaban yang salah itulah peneliti mencari apa ada miskonsepsi di dalamnya atau hanya soal ketidaktahuan.

Dari bermacam-macam kesalahan konsep tersebut, kemudian diklasifikasi isi dan alasan miskonsepsi siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Miskonsepsi yang paling banyak terjadi pada subkonsep mengidentifikasi pengertian bentuk akar yaitu sebanyak 25 siswa. Miskonsepsi yang paling sedikit terjadi pada subkonsep menentukan hasil penjumlahan 2 suku bentuk akar yang sejenis yaitu sebanyak delapan siswa. Subkonsep yang paling sedikit tidak diketahui siswa terjadi pada subkonsep menyederhanakan bentuk akar tunggal yaitu sebanyak tujuh siswa. Subkonsep yang paling banyak tidak diketahui siswa adalah subkonsep menentukan unsur-unsur pada bentuk akar, subkonsep menentukan contoh dan noncontoh bentuk akar. Subkonsep yang banyak terdapat miskonsepsi selain subkonsep pengertian bentuk akar adalah subkonsep menyederhanakan bentuk akar pada operasi penjumlahan, pengurangan dan campuran (penjumlahan dan pengurangan).

Berdasarkan hasil rekapitulasi hasil tes siswa pada operasi bentuk akar terlihat bahwa masih banyak terjadi miskonsepsi. Ada enam orang siswa (AR, DW, FS, MA, MR, & SR) yang paling banyak tidak mengetahui konsep operasi pada bentuk akar secara keseluruhan. Ini terlihat dari mereka tidak memberikan alasan dari jawaban yang dikemukakan. Karena tidak ada alasan yang diberikan maka dapat disimpulkan mereka tidak mengetahui konsep.

Dalam penelitian ini akan diambil empat dari delapan penyebab miskonsepsi yang berasal dari siswa, yaitu Pemikiran Asosiatif, Reasoning yang Tidak Lengkap/ Salah, Intuisi yang Salah dan kurangnya Minat Belajar Siswa. Sedangkan Prakonsepsi, Pemikiran Humanistik, Kemampuan Siswa, dan Tahap Perkembangan Kognitif Siswa tidak diambil karena untuk Prakonsepsi, harus dilakukan wawancara dan tes diagnosis sebelum dilaksanakan penelitian yang sesungguhnya. Pemikiran Humanistik dan Kemampuan Siswa tidak diambil karena peneliti berasumsi bahwa siswa kelas X SMK Negeri 1 mampu karena nilai matematika tuntas. Tahap perkembangan kognitif siswa juga tidak diambil karena umur siswa berada pada masa operasional (11 tahun - dewasa) sehingga peneliti berasumsi bahwa semua siswa mempunyai kemampuan kognitif yang sama.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa miskonsepsi yang terjadi pada siswa kelas X UPW SMK Negeri 1 Pontianak disebabkan oleh empat hal yaitu Pemikiran Asosiatif 37,62%, Reasoning yang Tidak Lengkap/ Salah 17,82%, Intuisi yang Salah 8,91%, dan Kurangnya Minat Belajar Siswa 35,64%. Penyebab miskonsepsi yang terjadi pada kelas X SMK Negeri 1 Pontianak disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1 Penyebab Miskonsepsi Siswa Kelas X SMK Negeri 1 Pontianak

Subkonsep	NO. SOAL	Bentuk Miskonsepsi	Penyebab			
			PA	RTL	PI	MB
Menentukan pengertian bentuk akar	1	MB	6			3
Menentukan contoh dan noncontoh bentuk akar	5	MB	4			2
	6	MB	4			2
Menentukan unsur-unsur pada bentukakar	2	MB	3			3
	3	MB	3			3
	4	MN	3			1
Menyederhanakan bentuk akar	7	MN	3			2
		MP			1	1
	8	MN	1	2		3
Menentukan hasil penjumlahan bentuk akar	9	MN				
		KPA		4	2	3
	10	MN		2		
		KPA				
	11	MN		2	2	2
		KPA				
	12	MP	3			1
	13	MN				
		MP				
		KPA				
Menentukan hasil pengurangan bentuk akar	14	MN	1			
		MP				
		KPA	1			
	15	MN				
		MP		1		
		KPA	1	3		3
	16	MN			1	1
		MP			1	
	17	MN	2	1		2
Menentukan hasil penjumlahan dan pengurangan bentuk akar	18	MN	3			2
	19	MN		2	1	2
	20	MN		1	1	
JUMLAH			38	18	9	36
PERSENTASE (%)			37.62	17.82	8.911	35.64

Pembahasan

Dalam penelitian ini peneliti membagi subkonsep menjadi 3 bagian yang diteliti yaitu konsep bentuk akar dan unsur-unsurnya, konsep menyederhanakan bentuk akar, konsep menyederhanakan operasi bentuk akar (penjumlahan dan pengurangan). Berdasarkan tujuan penelitian yaitu mengungkap bentuk-bentuk miskonsepsi dan penyebabnya dalam memahami konsep bentuk akar. Pada penelitian ini ditemukan banyak siswa memiliki miskonsepsi pada materi operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar. Untuk mengungkap miskonsepsi yang ada pada diri siswa dianalisis dengan dilakukan tes berupa tes *multiple choice* dengan *reasoning* terbuka dan untuk mengetahui penyebab terjadinya digunakan wawancara diagnosis. Penelitian yang dilakukan berbentuk studi kasus. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif. Berikut merupakan penjelasan miskonsepsi siswa.

1. Bentuk Akar dan Unsur-Unsurnya

a. Bentuk Akar

Bentuk akar adalah bilangan berbentuk $\sqrt[n]{a}$, $n = 2, 3, 4, \dots$ yang hasilnya bukan bilangan rasional (Martono, 1999: 6). Dengan adanya tanda akar ($\sqrt{\quad}$) pada sebuah bilangan, tidak akan menjamin bahwa bilangan itu merupakan bentuk akar (Wiroidikromo, 2007: 5). Pada soal nomor 1 tentang pengertian bentuk akar, sebanyak 21 siswa (AA, AR, CA, CF, DE, DV, FZ, FS, GW, HS, MA, MF, NN, NB, PM, RN, RI, SA, SM, WN, & YS) masih mengalami miskonsepsi. Enam siswa (CA, FS, HS, MA, & YS) memilih jawaban “e. semua bilangan di dalam tanda $\sqrt{\quad}$ ” hasilnya sudah pasti merupakan bilangan irrasional” dengan alasan karena bentuk akar adalah akar bilangan rasional yang hasilnya merupakan bilangan irrasional. Alasan yang dikemukakan siswa (CA, FS, HS, MA, & YS) sudah benar, tetapi jawaban yang dipilihnya salah. Siswa tahu pengertian bentuk akar, hanya saja tidak memahami dengan benar sehingga salah dalam menyimpulkan. Sehingga miskonsepsi yang dialami siswa tersebut dapat dikategorikan ke dalam miskonsepsi bahasa.

Sebanyak lima belas siswa lainnya (AA, AR, DE, DV, FZ, GW, MF, NN, NB, PM, RN, RI, SA, SM, & WN) menganggap bahwa setiap bilangan yang berada di dalam tanda ($\sqrt{\quad}$) merupakan bentuk akar. Disimpulkan bahwa siswa menjawab pilihan “a. semua bilangan di dalam tanda akar ($\sqrt{\quad}$) merupakan bentuk akar” rata-rata dengan alasan “karena akar dilambangkan dengan ($\sqrt{\quad}$) maka semua bilangan merupakan bentuk akar”. Dari jawaban siswa tersebut terlihat bahwa siswa tidak tahu pengertian bentuk akar. Siswa berasumsi bahwa bentuk akar sudah pasti bilangan yang berada di dalam tanda akar ($\sqrt{\quad}$), tanpa memikirkan hasil dari bilangan di dalam tanda akar tersebut. Siswa tidak dapat mengubah informasi mengenai bentuk akar. Sehingga miskonsepsi yang dialami dikategorikan ke dalam bentuk miskonsepsi bahasa.

Dari enam orang terpilih untuk diwawancarai, keenamnya mengalami miskonsepsi pada pengertian bentuk akar. Hasil wawancara kepada (CA, FZ, NN, NB, WN, dan YS) menunjukkan bahwa mereka mendapatkan

konsep seperti itu dari hasil pemikiran mereka sendiri-sendiri. Sehingga dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi terjadi akibat pemikiran asosiatif Siswa (Suparno, 2013: 35).

Banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi pada pengertian bentuk akar mengakibatkan siswa semakin sulit dalam menentukan contoh dan noncontoh bentuk akar. "Bentuk akar adalah akar dari bilangan rasional yang hasilnya merupakan bilangan irrasional" (Wiroidikromo, 2007:5). Pada soal nomor 5 & 6 sebanyak empat orang siswa (FZ, NN, NB, & YS) mengalami miskonsepsi. Keempat siswa tersebut menganggap bahwa bentuk akar merupakan akar kuadrat sempurna seperti $\sqrt{4}$, $\sqrt{9}$, dan $\sqrt{16}$. Akar-akar dari bilangan kuadrat sempurna tidak dapat dikatakan ke dalam bentuk akar sebab apabila dihasilkan hasilnya merupakan bilangan rasional. Sedangkan yang bukan merupakan bentuk akar berarti kebalikan dari bentuk akar namun mereka malah menjawab $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$ dengan alasan bilangan tersebut tidak bisa dibagi dengan bilangan apapun. Siswa tidak bisa mengubah informasi ke dalam bahasa matematika sehingga dapat miskonsepsi yang dialami siswa dikategorikan ke dalam miskonsepsi bahasa.

Hasil wawancara kepada (CA, FZ, NN, NB, & YS) menunjukkan bahwa mereka mendapatkan konsep tersebut dari pemikiran mereka sendiri. Sehingga dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi terjadi akibat pemikiran asosiatif siswa (Suparno, 2013: 35).

b. Unsur-Unsur Pada Bentuk Akar

Akar pangkat n utama dari a dinotasikan dengan $\sqrt[n]{a}$, bilangan bulat n disebut indeks dan bilangan bulat a disebut basis. Pangkat dari akar biasanya ditulis mulai dari 3 " $\sqrt[3]{a}$ ", dan untuk akar pangkat 2 cukup ditulis dengan " $\sqrt{a}$ ". Pada soal nomor 2 & 3, sebanyak tujuh siswa (CA, FZ, RM, RN, SM, WN, YS) yang mengalami miskonsepsi tentang basis. 3 orang siswa (C, RM, RN) menjawab bilangan 7 didalam akar " $\sqrt{7}$ " merupakan koefisien karena termasuk angka. Satu orang siswa (RN) menjawab dengan alasan karena bilangan 7 merupakan hasil perkalian antara 7 dan 1. Dan satu orang siswa (FZ) berasumsi bahwa pangkat 1 dalam bilangan berpangkat biasanya tidak ditulis. Siswa tidak memahami secara utuh unsur-unsur dari bentuk akar dan siswa tidak mampu mengubah informasi ke dalam bahasa matematika. Sehingga dikategorikan dalam bentuk miskonsepsi bahasa.

Hasil wawancara kepada (FZ, WN, & YS) menunjukkan bahwa siswa mendapat konsep tersebut dari pemikiran sendiri. Sehingga dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi terjadi akibat pemikiran asosiatif siswa (Suparno, 2013: 35). Hasil wawancara kepada (CA) menyebutkan bahwa mendapatkan konsep tersebut dari penjelasan guru. Hasil wawancara dengan guru, guru tidak pernah menjelaskan seperti yang dikatakan siswa tersebut. guru menjelaskan konsep dengan benar. Sehingga dapat disimpulkan miskonsepsi siswa berasal dari *reasoning* yang tidak lengkap/ salah (Suparno, 2013: 38)

Akar terdiri dari dua jenis, yaitu akar senama dan akar sejenis. Akar senama akar-akar yang memiliki pangkat yang sama namun basisnya berbeda. Akar sejenis adalah akar-akar yang memiliki pangkat akar yang sama dan basisnya juga sama (Wiroidikromo, 2007: 5). Dalam menentukan jenis bentuk akar senama pada soal nomor 4, ada empat siswa (CA, DV, FZ, RN, & YS) mengalami miskonsepsi. Tiga orang siswa (CA, DV, & FZ) menjawab akar senama yaitu $\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{3}$, $\sqrt[4]{4}$ dengan alasan “suatu bentuk akar dikatakan akar senama jika indeks (pangkat akar)nya sama”. Alasan yang dikemukakan siswa sudah benar hanya jawaban yang dipilihnya salah. Hasil wawancara dengan dua siswa (CA & FZ), menyebutkan dari pilihan jawaban itu yang pangkat akarnya sama kalau bilangan di dalam akar sama yang di luarnya sama. Siswa tidak mampu mengubah informasi ke dalam bahasa matematika. Sehingga dapat dikategorikan ke dalam miskonsepsi bahasa.

Dua siswa (RN & YS) menjawab bahwa akar senama adalah akar yang bilangan didalam akar sama. (RN & YS) menjawab bahwa akar senama yaitu $\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{2}$, $\sqrt[4]{2}$. Hasil wawancara dengan salah satu siswa (YS) menyebutkan akar senama berarti “yang bernama sama” jadi yang jawabannya sama adalah 2. Siswa tersebut tidak memahami bentuk akar senama sehingga tidak mampu mengubah informasi ke dalam bahasa matematika. Miskonsepsi yang dialami siswa dapat dikategorikan ke dalam miskonsepsi bahasa.

Hasil wawancara dengan tiga orang siswa (CA, FZ, & YS) menunjukkan bahwa siswa dapat konsep tersebut menurut pemikirannya sendiri. Sehingga dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi terjadi akibat Pemikiran Asosiatif Siswa (Suparno, 2013: 35).

2. Menyederhanakan bentuk akar

Beberapa bentuk akar dapat disajikan dalam bentuk yang lebih sederhana. Penyederhanaan itu dapat dilakukan dengan cara menyatakan bilangan di bawah tanda akar sebagai perkalian dua bilangan. Satu diantara kedua bilangan itu harus dapat dinyatakan dalam bentuk kuadrat murni (Wiroidikromo, 2007: 7). Ada dua soal dalam menyederhanakan bentuk akar. Yang pertama pada soal nomor 7 yaitu menyederhanakan bentuk akar $\sqrt{72}$. Siswa yang mengalami miskonsepsi ada sembilan siswa (AR, CF, CA, MA, MR, NN, NB, RM & YS). Dua siswa (CF, MA) menjawab $\sqrt{72} = \sqrt{8 \times 9} = \sqrt{8} \times \sqrt{9} = 8 \times \sqrt{9} = 8\sqrt{3}$. Siswa menganggap nilai dari $\sqrt{8} = 8$ dan $\sqrt{9} = \sqrt{3}$. Siswa tersebut harusnya tidak menulis 3 di dalam tanda akar sebab $\sqrt{9}$ hasilnya adalah 3 bukan $\sqrt{3}$ dan $\sqrt{8}$ haruslah disederhanakan lagi. Siswa tersebut juga salah dalam menuliskan notasi. Siswa tidak memahami operasi aritmatika. Langkah yang dilakukan siswa pertama kali sudah benar yaitu menyatakan bilangan di bawah tanda akar sebagai perkalian dua bilangan, satu diantara kedua bilangan itu harus dapat dinyatakan dalam bentuk kuadrat murni. Namun siswa tidak memahami makna dari notasi akar dan siswa salah dalam melakukan operasi hitungnya. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa siswa dikategorikan ke dalam miskonsepsi notasi dan miskonsepsi penggeneralisasian.

Satu siswa diantaranya (CA) menjawab $\sqrt{72} = \sqrt{36 \times 2} = \sqrt{36} \times \sqrt{2} = 6\sqrt{3}$. Siswa (CA) mengaku bahwa salah tulis seharusnya menuliskan $\sqrt{2}$ bukan $\sqrt{3}$ sehingga jawabannya adalah $6\sqrt{2}$. Siswa tersebut baru menyadari kesalahan tulisannya membuat pilihan dan alasan yang dikemukakannya menjadi salah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa dikategorikan ke dalam miskonsepsi penggeneralisasian dan disebabkan oleh intuisi yang salah (Suparno, 2013: 38).

Satu siswa (MR) melakukan kesalahan dalam notasi. Siswa menuliskan tanda “=” seperti tanda “:”. Sesuai dengan kesepakatan para ahli, tanda sama dengan ditulis “=” sedangkan untuk tanda “:” ini merupakan tanda operasi pembagian. Kedua itu memiliki fungsi masing-masing yang tidak sama. Seringkali siswa menuliskan sesuai kehendaknya, tidak sesuai dengan yang sudah ditetapkan para ahli. Miskonsepsi tersebut dikategorikan ke dalam miskonsepsi notasi.

Lima orang siswa (AR, NN, NB, RM, YS) mengalami miskonsepsi notasi. Jawaban kelimanya sama. Siswa menjawab $\sqrt{72} = \sqrt{36 \times 2} = \sqrt{36} \times \sqrt{2} = 6\sqrt{2}$. Jawaban yang dituliskan sudah benar, namun kesalahan mereka terletak pada penulisan akar sebelumnya. Siswa berasumsi penulisan akar yang hasilnya tidak ada seperti $\sqrt{2}$ memang ditulis demikian. Sehingga dapat disimpulkan miskonsepsi yang dialami siswa dapat dikategorikan ke dalam miskonsepsi notasi.

Hasil wawancara tiga siswa (NN, NB, & YS) menunjukkan penulisan mereka memang benar. NN & NB menyebutkan soal tersebut sama seperti contoh soal yang mereka tulis di papan tulis, mereka yakin ada di dalam buku catatan. Setelah pengecekan catatan, benar bahwa ada penyederhanaan $\sqrt{72}$ di dalam catatan hanya saja proses yang ditulis di buku dengan di kertas jawaban berbeda. Sehingga dapat dikategorikan bahwa miskonsepsi terjadi akibat *reasoning* yang tidak lengkap/ salah (Suparno, 2013: 38).

Soal menyederhanakan bentuk akar yang kedua pada soal nomor 8 yaitu menyederhanakan $\sqrt{450}$. Sebanyak sebelas siswa (CA, CF, DE, NB, NN, MN, MR, RN, PM, SL, UR) mengalami miskonsepsi. Siswa menjawab $\sqrt{450} = \sqrt{225 \times 2} = 225 \times \sqrt{2} = 25\sqrt{2}$. Rata-rata siswa menjawab dengan benar hanya saja alasan yang mereka kemukakan salah dalam menuliskan notasi. Miskonsepsi yang dialami siswa dapat dikategorikan ke dalam miskonsepsi notasi.

Satu siswa (MR) mengulangi kesalahan seperti sebelumnya, yaitu selalu menuliskan notasi “=” (sama dengan) diganti dengan tanda “:” (bagi/ pembagian). Seperti yang dikemukakan di atas bahwa kedua tanda tersebut memiliki fungsi yang berbeda. Miskonsepsi yang dialami siswa dikategorikan ke dalam miskonsepsi notasi.

Hasil wawancara tiga siswa (CA, NB, & NN), CA menyebutkan bahwa konsep penulisan seperti itu menurut pemikirannya sendiri. Sehingga dapat dikategorikan bahwa CA mengalami miskonsepsi akibat

Pemikiran Asosiatif Siswa (Suparno, 2013: 35). NB & NN menyebutkan konsep tersebut ada di dalam buku catatan. Konsep yang digunakan sama seperti soal sebelumnya. Pada buku catatan siswa terlihat penulisan akar dalam catatannya tidak sama dengan apa yang dituliskannya di dalam soal tes. Sehingga dapat dikategorikan bahwa miskonsepsi terjadi akibat *Reasoning* yang tidak lengkap (Suparno, 2013: 38).

3. Menyederhanakan operasi bentuk akar

a. Menyederhanakan bentuk akar pada operasi penjumlahan

Menjumlahkan bilangan-bilangan dalam bentuk akar dapat dilakukan pada akar sejenis. Pada soal menjumlahkan bentuk akar, peneliti memberikan soal yang tingkat kemudahannya dari sangat mudah sampai sulit. Peneliti memberikan 5 soal penjumlahan bentuk akar, diantaranya yang pertama penjumlahan bentuk akar yang tak sejenis pada bilangan bulat yang telah sederhana, kedua penjumlahan dua bentuk akar sejenis, ketiga penjumlahan dua bentuk akar tak sejenis, keempat penjumlahan tiga bentuk akar sejenis dan kelima penjumlahan tiga suku bentuk akar tak sejenis. Pada soal nomor 9, peneliti memberikan soal yang sederhana sebagai pengantar penjumlahan bentuk akar. Sebanyak dua puluh siswa (AA, AR, CA, CF, GW, DV, FZ, MF, NN, NB, NH, PM, RM, SA, SS, SL, TR, WN, WT & YS) mengalami miskonsepsi pada penjumlahan dua bentuk akar yang sederhana. 10 siswa (AA, AR, CA, CF, GW, MF, NN, SS, SA & TR) menjumlah dua bentuk akar yang tak sejenis. Siswa menjawab $\sqrt{2} + \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$. Siswa berasumsi bahwa $\sqrt{2} = 2$ dan notasi “+” adalah “x”. Siswa salah dalam menerapkan aturan akar. Sehingga miskonsepsi yang dialami siswa dapat dikategorikan ke dalam miskonsepsi kesalahan pengaplikasian aturan.

Satu orang siswa yang lain (NN) beranggapan bahwa akar bisa dijumlahkan jika akarnya sejenis. Tiga siswa (FZ, NB & YS) melakukan operasi penjumlahan bentuk akar dengan cara mengalikannya. Dan enam siswa (MR, NH, PM, RM, SL, & WN) melakukan operasi penjumlahan akar yang tak sejenis dengan menjumlahkan basis-basisnya. Penjumlahan bentuk akar dapat dilakukan pada akar sejenis (pangkat akarnya dan basisnya sama). Miskonsepsi yang dialami siswa dikategorikan ke dalam kesalahan pengaplikasian aturan.

Hasil wawancara yang dilakukan terhadap enam siswa (FZ, CA, NN, NB, WN, & YS), 4 diantaranya (YS, NB, NN & FZ) menyebutkan bahwa siswa mendapatkan konsep dari penjelasan guru. Hasil wawancara dengan guru diperoleh bahwa guru memberikan penjelasan yang benar kepada siswa. Sehingga dapat disimpulkan penyebab miskonsepsi siswa yaitu *Reasoning* yang Tidak Lengkap/ Salah. 2 siswa (CA & WN) baru menyadari bahwa $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ bukan $\sqrt{5}$. Siswa baru menyadari bahwa $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ tidak bisa dijumlahkan sehingga jawaban yang benar adalah $\sqrt{3} + \sqrt{2}$. Sehingga dapat disimpulkan penyebab miskonsepsi siswa berasal dari Intuisi siswa yang salah (Suparno, 2013: 38).

Pada soal nomor 10, sebanyak enam siswa (FZ, MR, RN, RI, SS, & YS) yang mengalami miskonsepsi. Satu siswa (SS) melakukan penjumlahan bentuk akar dengan cara mengalikan bilangan di depan akar dan bentuk akar tersebut. dalam menjumlahkan bentuk akar, jika akar-akarnya sudah sejenis dapat langsung dijumlahkan seperti aturan yang sudah dituliskan sebelumnya. Miskonsepsi yang dialami SS dikategorikan ke dalam miskonsepsi kesalahan pengaplikasian aturan. Satu siswa (FZ) menjumlahkan bilangan yang di dalam akar.

Siswa (FZ) salah dalam menggunakan aturan penggunaan akar dan mengabaikan tanda kurung sehingga dapat disimpulkan miskonsepsi yang dialaminya adalah miskonsepsi notasi dan kesalahan pengaplikasian aturan. Tiga siswa (RN, RI, dan YS) mengabaikan tanda kurung yang diperlukan. RN, RI, dan YS mengalami miskonsepsi notasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa lebih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi notasi daripada miskonsepsi kesalahan pengaplikasian aturan.

Hasil wawancara dua siswa (FZ & YS), FZ & YS menyebutkan mendapat konsep seperti itu dari penjelasan guru. Dia menegaskan bahwa jika akarnya sudah sama langsung ditambah-tambahkan saja. Hasil wawancara dengan guru, guru menjelaskan konsep dengan benar kepada siswa. Sehingga dapat disimpulkan penyebab miskonsepsi siswa berasal dari *Reasoning* yang tidak lengkap.

Pada soal nomor 11, ada empat belas siswa (AA, CA, GW, MF, NN, NH, RM, SS, SA, SM, UR, WN, WT, & YS) yang mengalami miskonsepsi pada penjumlahan dua bentuk akar yang tak sejenis. Seluruh siswa yang mengalami miskonsepsi tersebut sudah menuliskan prosedur yang benar hanya saja, dalam penulisan akar.

Penulisan akar yang salah pada terdapat pada notasi akar. Seharusnya bilangan 25 masih didalam bentuk akar. Berdasarkan wawancara dengan salah satu siswa (NN) menyebutkan bahwa penulisannya memang benar seperti itu. Siswa menganggap bilangan akar kuadrat sempurna tidak perlu ditulis di dalam akar sebab nilainya juga sudah tidak di dalam akar. Padahal menurut aturan akar, bilangan yang belum diakarkan harus tetap ditulis di dalam akar. Miskonsepsi yang dialami siswa dapat dikategorikan ke dalam miskonsepsi notasi dan kesalahan pengaplikasian aturan.

Hasil wawancara dengan empat orang siswa (CA, NN, WN, & YS), dua orang siswa (WN & YS) menyebutkan bahwa mendapatkan konsep tersebut dari penjelasan guru. Hasil wawancara dengan guru, guru menjelaskan penulisan notasi yang benar kepada siswa. WN & YS dikategorikan ke dalam miskonsepsi *Reasoning* yang Tidak Lengkap (Suparno, 2013: 35). Sedangkan dua orang siswa (CA & NN) menyebutkan bahwa teknik penulisan seperti itu mereka dapatkan di catatan mereka. Hasil pengecekan catatan siswa, tidak ditemukan penulisan yang seperti itu. Penulisan catatan di buku siswa benar. Penyebab miskonsepsi yang dialami siswa (NN & RM) dapat dikategorikan ke dalam Intuisi yang Salah.

Pada soal nomor 12, sebanyak sepuluh siswa (DV, DW, FZ, NR, NH, NN, SZ, WT, & YS) mengalami miskonsepsi. Siswa yang miskonsepsi

tersebut banyak mengabaikan angka 1 di depan $\sqrt{2}$. Sehingga siswa menjawab $10\sqrt{2} + 22\sqrt{2} + \sqrt{2} = (10+22) \sqrt{2} = 32\sqrt{2}$. Seluruh siswa yang mengalami miskonsepsi tersebut menuliskan hasil yang sama yaitu $32\sqrt{2}$. Siswa menganggap pada suku ketiga, tidak ada bilangan di depan $\sqrt{2}$. Sehingga siswa hanya menambahkan 10 dan 22 sedangkan bilangan 1 di depan $\sqrt{2}$ tidak dioperasikan. Siswa salah karena tidak mampu menggeneralisasikan karena kurang memahami operasi aritmatika dan tidak mampu menggunakan metode. Sehingga miskonsepsi yang dialami siswa dapat dikategorikan ke dalam miskonsepsi penggenaralisasi.

Hasil wawancara dengan tiga siswa (FZ, NN, &YS) menyebutkan bahwa mereka mendapatkan konsep tersebut dari pemikiran mereka sendiri. Sehingga dapat disimpulkan penyebab miskonsepsi mereka berasal dari pemikiran asosiatif (Suparno, 2013: 35)

Pada nomor 13 peneliti memberikan soal penjumlahan bentuk akar dengan bilangan ratusan. Hanya ada dua orang siswa yang tidak mengalami miskonsepsi (GT & DV) sedangkan siswa yang lainnya tidak memberikan alasannya. Siswa yang tidak memberikan alasannya termasuk ke dalam siswa yang tidak tahu konsep.

Hasil wawancara dengan enam siswa (FZ, NN, NB, RM, WN, & YS), mereka menyebutkan bahwa tidak tahu mengenai jawabannya. Mereka kebingungan saat menjawab nomor 13. Padahal langkah yang dilakukan sama seperti pada nomor-nomor yang sebelumnya. Pada nomor ini tidak terdiskripsikan miskonsepsi yang dialami siswa.

b. Menyederhanakan bentuk akar pada operasi pengurangan

Pengurangan pada bentuk akar dapat dilakukan sama halnya seperti melakukan penjumlahan bentuk akar yaitu bentuk akar dapat dioperasikan (jumlah/ kurang) pada akar-akar yang sejenis. Dalam mengerjakan soal pengurangan peneliti memberikan empat soal diantaranya pertama, pengurangan dua bentuk akar sejenis, kedua dan ketiga yaitu dua bentuk akar tak sejenis, dan yang keempat yaitu tiga bentuk akar pada bilangan pecahan.

Pada soal nomor 14, ada delapan siswa (FZ, NN, NB, PM, RN, SS, RI, & YS) mengalami miskonsepsi pada pengurangan bentuk akar. enam orang siswa (FZ, NB, NN, PM, RN, & RI) mengubah operasi pengurangan menjadi penjumlahan dan melakukan operasi pengurangan menjadi penjumlahan. Siswa beranggapan bahwa soal tersebut tidak bisa dikerjakan jika dikurangkan, siswa menjawab $4\sqrt{7} - 15\sqrt{7} = 4\sqrt{7} + 15\sqrt{7} = 19\sqrt{7}$. Siswa berasumsi notasi “-“ dapat ditukar dengan notasi “+” agar bisa dioperasikan. Miskonsepsi yang dialami siswa tersebut dikategorikan ke dalam miskonsepsi penggeneralisasian dan kesalahan pengaplikasian aturan.

Satu orang siswa (YS), menjawab $4\sqrt{7} - 15\sqrt{7} = 4 - 15\sqrt{7} = -11\sqrt{7}$. Dari jawaban siswa tersebut terlihat bahwa siswa mengabaikan tanda kurung yang dibutuhkan. Sehingga miskonsepsi yang dialami siswa dapat dikategorikan ke dalam miskonsepsi notasi. Jadi, dapat disimpulkan

pada soal ini bahwa miskonsepsi yang dialami siswa yang paling banyak yaitu miskonsepsi kesalahan pengaplikasian aturan.

Hasil wawancara dengan tiga orang siswa (FZ, NN, & YS) menyebutkan bahwa FZ mendapatkan konsep tersebut dari pemikiran sendiri. Sehingga dapat disimpulkan penyebab miskonsepsi siswa tersebut termasuk ke dalam pemikiran asosiatif (Suparno, 2013: 35). NN menyebutkan bahwa ia mendapatkan konsep tersebut dari melihat jawaban temannya sendiri. Teman yang dilihatnya jawabannya juga salah. Sehingga dapat disimpulkan penyebab miskonsepsi siswa tersebut dikategorikan ke dalam miskonsepsi *reasoning* yang tidak lengkap (Suparno, 2013: 38). Sedangkan YS menyadari bahwa tanda kurung memang diperlukan. Sehingga dapat disimpulkan penyebab miskonsepsi berasal dari intuisi yang intuisi yang salah (Suparno, 2013: 38).

Pada soal nomor 15 sebanyak empat belas siswa (AA, AR, CA, DV, FZ, GW, MF, NN, NB, NH, PM, RM, RI, & WN) yang mengalami miskonsepsi. Tujuh siswa (AA, AR, FZ, MF, NN, NB, & PM) mengurangi bentuk akar tak sejenis secara langsung, $\sqrt{32} - \sqrt{2} = \sqrt{30}$. Pengurangan bentuk akar dapat dilakukan hanya pada akar-akar yang sejenis. Siswa salah dalam mengaplikasikan aturan-aturan pada akar. Siswa yang mengalami miskonsepsi di atas dikategorikan ke dalam miskonsepsi kesalahan pengaplikasian aturan.

Empat siswa (GW, NH, RM, & WN) sudah benar dalam langkah-langkahnya hanya saja pada langkah yang terakhir terlihat bahwa siswa salah perhitungan, sehingga siswa dapat dikategorikan ke dalam miskonsepsi penggenaralisasi.

Hasil wawancara dengan 5 siswa (CA, NN, NB, FZ, & WN), empat orang siswa (NB, NN, FZ, & WN) menyebutkan bahwa siswa tersebut mendapatkan konsep tersebut dari penjelasan guru. Hasil wawancara guru, guru selalu menjelaskan konsep dengan benar. Sehingga dapat disimpulkan penyebab miskonsepsi tersebut berasal dari *Reasoning* yang Tidak Lengkap (Suparno, 2013: 35). Satu orang siswa (CA) menjelaskan bahwa siswa mendapatkan konsep tersebut dari pemikirannya sendiri. Siswa menganggap pada suku kedua, bilangan di depan $\sqrt{2}$ adalah 0. Sehingga dapat disimpulkan penyebab miskonsepsi yang dialami siswa disebabkan oleh Pemikiran Asosiatif Siswa (Suparno, 2013: 35).

Pada soal nomor 16, ada satu siswa (CA) yang mengalami miskonsepsi. Siswa salah dalam menghitung bentuk akar dan penulisan bentuk akar. Dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi notasi dan miskonsepsi penggenaralisasi. Hasil wawancara dengan siswa (CA) menyebutkan bahwa dia mendapatkan konsep tersebut dari pemikirannya sendiri, dan siswa menyadari kesalahan yang dialaminya. Sehingga penyebab miskonsepsi siswa berasal dari Intuisi yang Salah (Suparno, 2013: 38)

Pada soal nomor 17, sebanyak sebelas siswa (AA, CA, DE, GW, NN, PM, RN, SS, SA, SM, & WN) yang mengalami miskonsepsi. Kebanyakan siswa mengalami miskonsepsi pada perhitungan pecahan. Pada saat

menyamakan penyebut, siswa sudah benar dalam menentukan penyebutnya agar sama (mencari KPK) hanya saja pada saat penyebut sudah sama yang harus dilakukan adalah mencari pembilang yang senilai, penyebut baru dibagi penyebut yang lama terus dikali dengan pembilang yang lama.

Dalam mencari pembilang yang senilai, yang dilakukan siswa siswa tersebut adalah penyebut baru dibagi penyebut yang lama terus ditambah dengan pembilang yang lama. Dan siswa mengubah bilangan negative menjadi positif secara langsung seolah-olah pengertian di dalam kurung yang mereka buat itu berupa tanda mutlak. Ini berarti siswa tidak memahami operasi aritmatika. Dapat disimpulkan siswa mengalami miskonsepsi penggeneralisasian.

Hasil wawancara kepada tiga orang siswa (CA, NN & WN), siswa (CA & WN) menyebutkan bahwa siswa mendapatkan konsep tersebut dari pemikirannya sendiri. Sehingga penyebab miskonsepsi yang dialami siswa (WN) dikategorikan ke dalam pemikiran asosatif siswa (Suparno, 2013: 35). Sedangkan siswa (NN) mengakui bahwa mendapatkan konsep tersebut dari temannya. Setelah dilihat, jawaban yang ditulis temannya sama persis dengan yang ditulisnya. Sehingga dapat disimpulkan penyebab miskonsepsi yang dialami siswa dapat dikategorikan ke dalam *Reasoning* yang tidak Lengkap/ Salah (Suparno, 2013: 35).

c. Menyederhanakan bentuk akar pada operasi campuran (penjumlahan dan pengurangan)

Pada operasi campuran antara penjumlahan dan pengurangan pada bentuk akar yaitu dapat dioperasikan pada akar-akar yang sejenis. Pada soal nomor 18, sebanyak delapan siswa (CA, DV, FZ, GT, NB, RM, RN, & SM) mengalami miskonsepsi. Siswa menjawab $\sqrt{36} - \sqrt{32} + \sqrt{2} = 6\sqrt{6} + 16\sqrt{2} - \sqrt{2} = 6 - 4\sqrt{2}$. Berdasarkan hasil wawancara kepada satu siswa (FZ), siswa menyebutkan bahwa mereka sangat kebingungan dalam menentukan akar kuadrat sempurna dari 16. Dalam menentukan $\sqrt{32}$ siswa melihat jawaban yang sebelumnya. Karena jawaban yang sebelumnya salah, maka jawaban yang ini juga salah. Miskonsepsi siswa dikategorikan dalam miskonsepsi notasi dan penggeneralisasian.

Hasil wawancara dengan siswa (CA, FZ & NB) menyebutkan bahwa ia mendapatkan konsep tersebut berdasarkan hasil pemikirannya sendiri. Sehingga dapat disimpulkan penyebab miskonsepsi siswa berasal dari pemikiran asosiatif siswa (Suparno, 2013: 35)

Pada soal nomor 19, sebanyak dua puluh siswa (CA, DE, DW, FZ, GW, GT, MF, NR, NN, NH, PM, RM, RN, SL, SS, SA, SM, SZ, UR, & WN) mengalami miskonsepsi. Dari jawaban siswa di atas terlihat siswa salah dalam penulisan akar pada 36 dan siswa salah dalam perhitungan akar, sehingga miskonsepsi yang dialami siswa termasuk miskonsepsi notasi dan penggeneralisasian.

Hasil wawancara kepada tiga orang siswa (FZ, NN, & RM), NN menyadari jika jawabannya salah. Siswa (NN) baru sadar jika $\sqrt{36}$ bukanlah

9 melaikan 6 dan $\sqrt{8}$ haruslah $2\sqrt{2}$, sehingga menjadi $6\sqrt{2} + 4\sqrt{2} - 7\sqrt{2} = (6+4-7)\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$. Dapat disimpulkan bahwa penyebab miskonsepsi yang dialami (NN) adalah Intuisi yang salah (Suparno, 2013: 38). Sedangkan dua orang siswa (FZ & CA) mengakui bahwa mendapatkan konsep tersebut dari temannya. Sehingga penyebab miskonsepsi yang dialami siswa adalah *Reasoning* yang tidak lengkap/ salah (Suparno, 2013: 35)

Pada soal nomor 20, sebanyak enam siswa (FZ, NR, RN, UR, WN, & YS) mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi siswa terlihat langkah kedua. Penulisan akar yang hanya setengah $\sqrt{243} = \sqrt{81} \times 3$ yang seharusnya ditulis $\sqrt{243} = \sqrt{81 \times 3}$. Siswa juga salah dalam mengalikan bilangan 5 dengan 3 yang hasilnya haruslah 15, siswa menuliskan 10. Siswa kurang memahami operasi aritmatika. Sehingga miskonsepsi yang dialami siswa tersebut termasuk miskonsepsi notasi dan miskonsepsi penggeneralisasian.

Hasil wawancara kepada (FZ), dia baru menyadari kesalahannya. Sehingga miskonsepsi yang dialami siswa disebabkan oleh Intuisi yang salah. Dan (YS) menyebutkan penulisannya seperti itu memang berdasarkan penjelasan guru seperti yang sudah ia jelaskan seperti soal-soal sebelumnya. Hasil wawancara dengan guru, guru menjelaskan konsep yang benar kepada siswa. Sehingga penyebab miskonsepsi yang dialami siswa dikategorikan ke dalam *reasoning* yang tidak lengkap/ salah (Suparno, 2013: 35).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan hal yang berkaitan dengan masalah sebagai berikut: (1) Miskonsepsi yang dialami siswa kelas X SMK Negeri 1 Pontianak pada materi operasi bentuk akar adalah miskonsepsi bahasa, miskonsepsi notasi, miskonsepsi penggeneralisasian, dan kesalahan pengaplikasian aturan. Miskonsepsi bahasa berupa kesalahan dalam mengubah informasi ke dalam bahasa matematika. Miskonsepsi notasi berupa kesalahan dalam penggunaan simbol akar dan mengabaikan tanda kurung yang diperlukan. Miskonsepsi penggeneralisasian berupa ketidakmampuan menggeneralisasi karena kurang memahami operasi aritmatika. Miskonsepsi kesalahan pengaplikasian aturan dapat mengabaikan aturan-aturan dan tanda-tanda dalam memanipulasi aljabar. Dari keempat miskonsepsi tersebut, miskonsepsi siswa kelas X SMKN 1 Pontianak dominan berbentuk miskonsepsi notasi dan miskonsepsi penggeneralisasian. (2) Miskonsepsi yang dialami siswa kelas X SMK Negeri 1 Pontianak disebabkan oleh empat hal yaitu pemikiran asosiatif, *reasoning* yang tidak lengkap/ salah, intuisi yang salah, dan kurangnya minat belajar siswa. Siswa yang mengalami miskonsepsi bahasa disebabkan oleh pemikiran asosiatif dan minat belajar siswa. Siswa yang mengalami miskonsepsi notasi disebabkan oleh pemikiran asosiatif, *reasoning* yang tidak lengkap/ salah, intuisi yang salah, dan kurangnya minat belajar siswa. Siswa yang mengalami miskonsepsi penggeneralisasian disebabkan oleh pemikiran asosiatif, *reasoning* yang tidak lengkap/ salah, intuisi yang salah, dan kurangnya minat belajar siswa. Siswa yang mengalami miskonsepsi kesalahan pengaplikasian aturan disebabkan

oleh pemikiran asosiatif dan reasoning yang tidak lengkap/ salah. Miskonsepsi siswa kelas X SMKN 1 Pontianak dominan disebabkan oleh pemikiran asosiatif.

Saran

Permasalahan yang dibahas di dalam penelitian ini terbatas pada mengungkap penyebab miskonsepsi yang berasal dari siswa, dan penyebab miskonsepsi tidak hanya berasal dari siswa sendiri tetapi juga dapat berasal dari guru, buku teks, konteks pembelajaran dan metode mengajar guru. Bagi pembaca lain khususnya mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang tertarik pada penelitian ini dapat melanjutkan dan mengembangkan tulisan ini dengan lebih menggali penyebab miskonsepsi siswa yang disebabkan oleh guru, buku teks, konteks pembelajaran, dan metode pengajaran guru.

Bagi guru, berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat lebih meningkatkan pembelajaran yang menekankan pada konsep-konsep dasar dalam operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar agar miskonsepsi yang dialami siswa berkurang.

DAFTAR RUJUKAN

- Ayres, Frank. 2006. Matematika Universitas "Schaum's Easy Outlines". Erlangga: Jakarta
- Changerosi, Richard. 2011. *The negative sign and exponential expressions: Unveiling students' persistent errors and misconceptions (Online)*. (http://mathedseminar.pbworks.com/w/file/45027027/Exponents_2011_0901.pdf, diakses 2 Oktober 2015)
- Suparno, P. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo
- Suparno, P. 2001. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: KANSIUS
- Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana
- Sutrisno, L; Kresnadi, H; Kartono. 2007. *Pengembangan Pembelajaran IPA SD*. Jakarta: LPJ PGSD
- Van De Walle, dkk. 2006. *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally*. New York: Person Education