

# Miskonsepsi Siswa SMP Kelas IX pada Materi Bentuk Akar

Ayu Dwi Setyaningtyas<sup>1</sup>, Dwiyana<sup>1</sup>, Makbul Muksar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Matematika-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

---

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima: 27-04-2018  
Disetujui: 05-06-2018

### Kata kunci:

*concept;*  
*misconception;*  
*form of roots;*  
*konsep;*  
*miskonsepsi;*  
*bentuk akar*

### Alamat Korespondensi:

Ayu Dwi Setyaningtyas  
Pendidikan Matematika  
Pascasarjana Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang 5 Malang  
E-mail: ayudwi534@gmail.com

---

## ABSTRAK

**Abstract:** Mathematics is a science that is rich concept, where the concept of one another have relevance. In connection with the concept, there is a common mistake made by students are misconceptions. The misconception is that most fatal errors compared to other errors. Because he tends to defend himself when he was given awarning. So the study has the aim to describe misconception that occurs in radical numbers. Subjects in this study were junior high school students of class IX who have misconceptions on radical numbers based on the results of diagnostic tests misconception comes with a confidence level of students in working on the problem. The results showed that students have misconceptions on the concepts and properties that exist in the form of roots.

**Abstrak:** Matematika merupakan suatu ilmu yang kaya akan konsep, dimana antara konsep yang satu dengan yang lain memiliki keterkaitan. Berkaitan dengan konsep, terdapat suatu kesalahan yang biasa dilakukan oleh siswa yaitu miskonsepsi. Miskonsepsi merupakan kesalahan yang paling fatal dibandingkan dengan kesalahan yang lainnya. Karena ia cenderung membela dirinya ketika ia diberi peringatan. Maka penelitian memiliki tujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi yang terjadi pada materi bentuk akar. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMP kelas IX yang mengalami miskonsepsi pada materi bentuk akar berdasarkan hasil tes diagnostik miskonsepsi yang dilengkapi dengan tingkat keyakinan siswa dalam mengerjakan soal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada konsep dan sifat-sifat yang ada pada bentuk akar.

---

Seorang siswa telah mempelajari ratusan bahkan ribuan konsep selama bertahun-tahun sekolah. Konsep merupakan suatu ide yang terbentuk dengan memandang sifat-sifat yang sama dari sekumpulan objek (Hudojo, 1990). Konsep dapat mengurangi beban memori kerja yang kapasitasnya memang terbatas dengan cara mengklasifikasikan objek dan peristiwa yang sama, sehingga membuat kehidupan lebih sederhana dan lebih mudah dipahami (Bruner dalam Ormrod, 2008). Oleh sebab itu, betapa pentingnya konsep dalam mempelajari suatu ilmu khususnya dalam mempelajari matematika. Hal ini dikarenakan matematika merupakan ilmu yang kaya akan konsep (Tracht, 2011), dimana antara konsep yang satu dengan yang lainnya memiliki keterkaitan. Keterkaitan tersebut terjadi karena matematika adalah ilmu tentang pola keteraturan dan urutan yang logis (Subanji, 2011). Oleh karena itu, diperlukan pemahaman konsep-konsep dasar dengan harapan akan lebih mudah memahami konsep-konsep berikutnya, seperti materi bentuk akar yang memiliki keterkaitan dengan bentuk eksponen dan bilangan real (Beecher, Penna, & Bittinger, 2012). Seorang siswa harus mamahami materi bentuk eksponen (perpangkatan) dan bilangan real sebelum mempelajari materi bentuk akar. Selain itu, materi bentuk akar juga akan terus digunakan pada materi-materi selanjutnya, seperti pada materi dimensi tiga, trigonometri, dan sebagainya. Jadi, pemahaman siswa pada materi bentuk akar akan berdampak terhadap pemahaman materi yang akan dipelajari selanjutnya.

Berkaitan dengan konsep, terdapat suatu kesalahan yang dilakukan oleh siswa berkaitan dengan konsep yaitu salah konsep (*misconception*) (Egodawatte, 2011). Miskonsepsi adalah pola pikir siswa yang berbeda atau bertentangan dengan konsep keilmuan yang sudah ada (Setyowati & Subali, 2011). Selain itu, miskonsepsi merupakan kesalahan dalam mengasumsikan suatu konsep secara berulang sehingga menjadi kebiasaan (Ozkan & Ozkan, 2012). Menurut Li & Li (2008), miskonsepsi adalah uraian jawaban siswa mengenai suatu konsep yang berbeda dengan apa yang telah diajarkan oleh guru, bersifat stabil dan tidak mudah goyah.

Miskonsepsi tersebut muncul ketika siswa tidak dapat menghubungkan pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang ia miliki sebelumnya (Russell, O'Dwyer, & Miranda, 2009) sehingga miskonsepsi merupakan kesalahan yang paling fatal dibandingkan dengan kesalahan yang lainnya. Hal ini dikarenakan apabila seseorang melakukan suatu kesalahan, dengan sedikit peringatan ia dapat menyadari kesalahan tersebut dan membenarkannya. Berbeda halnya dengan seseorang yang mengalami miskonsepsi, ia cenderung membela dirinya ketika ia diberi peringatan (Cakoy dalam Ozkan & Ozkan, 2012).

Untuk mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada siswa dapat menggunakan berbagai macam cara, salah satunya adalah dengan menggunakan CRI (*Certainty of Response Index*) yang ditemukan oleh Hasan, Bagayoko, & Kelley (1999). CRI merupakan ukuran tingkat keyakinan responden dalam menjawab setiap soal yang diberikan. Angka 0 menunjukkan bahwa responden tidak tahu konsep sama sekali (menebak jawaban secara total), sementara angka 5 menunjukkan kepercayaan diri responden yang penuh atas kebenaran pengetahuan dalam menjawab soal (tidak menebak sama sekali). Jika tingkat keyakinan rendah (CRI 0 – 2) maka menunjukkan bahwa proses penebakan responden berperan sangat tinggi pada saat menjawab soal. Tanpa memandang apakah jawaban benar atau salah, sehingga secara tidak langsung mencerminkan ketidaktahuan konsep yang mendasari dalam menjawab soal. Jika tingkat keyakinan tinggi (CRI 3 – 5), maka menunjukkan kepercayaan diri yang tinggi dalam menjawab soal. Apabila responden memperoleh jawaban benar maka konsep matematisnya telah teruji dengan baik. Akan tetapi, jika jawabannya salah, maka menunjukkan adanya suatu kekeliruan konsep dalam pengetahuan tentang materi subjek yang dimilikinya dan dapat menjadi suatu indikator terjadinya miskonsepsi.

Salah satu materi yang menjadi pusat perhatian pada penelitian ini adalah materi bentuk akar, karena masih banyak siswa yang sering mengalami miskonsepsi pada materi bentuk akar. Seperti penelitian yang telah dipaparkan oleh Özkan (2011) bahwa siswa menganggap nilai dari operasi akar pangkat dua selalu kurang dari bilangan yang ada di dalam akar tersebut; bilangan di dalam akar pangkat dua mungkin negatif; dan berpikir bahwa tidak ada desimal di dalam akar. Adapun penelitian Ozkan & Ozkan (2012) mengenai miskonsepsi dan kesulitan belajar pada bentuk akar, menunjukkan bahwa miskonsepsi yang terjadi pada bentuk akar diakibatkan pemikiran siswa yang terlalu dangkal terhadap bilangan berakar dan mereka hanya mengingat definisi dari akar. Beberapa siswa mencoba untuk menyelesaikan pertanyaan melalui teknik mencoba tanpa memahami bentuk akar secara menyeluruh.

Materi bentuk akar juga terus digunakan pada materi-materi selanjutnya, seperti pada materi dimensi tiga dan trigonometri. Jadi, pemahaman siswa pada materi bentuk akar akan berdampak terhadap pemahaman materi yang akan dipelajari selanjutnya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian tentang miskonsepsi yang terjadi pada materi bentuk akar agar nantinya dapat digunakan guru sebagai acuan untuk memperbaiki pembelajarannya sehingga miskonsepsi pada materi bentuk akar tidak dapat terjadi pada siswa. Untuk membedakan antara siswa yang mengalami miskonsepsi dan tidak paham konsep, pada penelitian ini peneliti menggunakan metode CRI. Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada siswa terhadap materi bentuk akar.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif karena memiliki beberapa karakteristik mengeksplorasi masalah dan mengembangkan pemahaman secara detail; menyatakan tujuan dan pertanyaan penelitian secara umum dan luas sehingga sesuai dengan pengalaman subjek penelitian; mengumpulkan data berdasarkan kata-kata sehingga sudut pandang subjek dapat diperoleh; menganalisis data untuk dideskripsikan menggunakan analisis teks dan interpretasi makna penemuan yang lebih besar (Creswell, 2012). Jenis penelitian ini dipilih dengan alasan untuk mengetahui secara mendalam tentang miskonsepsi yang terjadi pada siswa SMP kelas IX terhadap materi bentuk akar. Setelah memperoleh data yang dilakukan melalui pengamatan langsung, peneliti mendeskripsikan hasil temuannya tersebut lalu menganalisisnya.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 26 Malang, dengan subjek penelitiannya adalah siswa kelas IX A yang terdiri dari 13 laki-laki dan 20 perempuan. Alasan memilih sekolah tersebut karena hasil observasi yang peneliti lakukan menunjukkan bahwa beberapa siswa pada sekolah tersebut masing kurang memahami konsep bentuk akar. Subjek dipilih berdasarkan tes diagnostik miskonsepsi yang dilengkapi dengan kriteria CRI pada materi bentuk akar. Peneliti melakukan identifikasi terhadap hasil tes diagnostik dari masing-masing subjek penelitian berdasarkan lembar jawaban beserta skala CRI yang dipilih pada setiap item soal.

Sumber data dalam penelitian ini adalah miskonsepsi siswa dalam menyelesaikan tes diagnostik. Data berupa dokumen hasil tes diagnostik. Data tersebut dijadikan pedoman untuk membuat deskripsi miskonsepsi kelas IX pada materi bentuk akar. Instrumen utama pada penelitian ini adalah peneliti sendiri, sedangkan instrumen pendukung dalam penelitian ini adalah tes diagnostik miskonsepsi yang dilengkapi kriteria CRI. Tes diagnostik miskonsepsi merupakan alat atau instrumen yang digunakan untuk mendeteksi siswa yang mengalami miskonsepsi dalam menyelesaikan soal bentuk akar. Soal pada instrumen ini terdiri dari 8 soal yang memuat konsep bentuk akar beserta sifat-sifatnya. Tes tersebut diselesaikan secara individu dengan batasan waktu yang telah ditentukan. Melalui instrumen lembar tes tersebut, siswa diharuskan mengerjakan soal dengan menuliskan langkah-langkah penyelesaian soal beserta alasannya (jika diperintahkan pada soal), lalu memilih tingkat keyakinan benar dalam menjawab soal pada kotak yang berisi skala disamping soal. Sehingga peneliti dapat mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam menyelesaikan soal bentuk akar.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari enam tahap yang dilakukan secara berurutan, yaitu (1) mengumpulkan dan menyiapkan data, (2) mengkode data, (3) mendeskripsikan data, (4) melaporkan temuan, (5) menafsirkan maksud dari temuan, dan (6) memvalidasi keakuratan temuan (Creswell, 2012).

**HASIL**

Berikut ini akan disajikan secara lengkap mengenai paparan hasil penelitian dan temuan terhadap respon yang telah diberikan oleh masing-masing subjek ketika menyelesaikan soal tes diagnostik miskonsepsi materi bentuk akar.

Pertanyaan 1 : Pada akar pangkat  $n$  di bawah ini, manakah yang nilainya ada? Jelaskan jawabanmu !

- a.  $\sqrt{-6}$
- b.  $\sqrt[3]{-6}$

**Tabel 1. Hasil Jawaban Siswa pada Pertanyaan 1**

	Tingkat Keyakinan (<2.5)	Tingkat Keyakinan (>2.5)
Benar	4	6
Salah	7	13
Kosong		3

Berdasarkan jawaban yang siswa berikan, terdapat 13 orang yang mengalami miskonsepsi. Miskonsepsinya adalah menganggap  $\sqrt[n]{-a} = \frac{1}{\sqrt[n]{a}}$  seperti pada gambar 1, cara tersebut siswa peroleh dari sifat yang ada pada bentuk perpangkatan. Selain itu siswa juga menganggap bahwa  $\sqrt[3]{-6} = \sqrt[3]{-2^3} = -2$  dengan alasan bahwa  $-2^3 = -2 \times 3 = -6$  seperti pada gambar 2.



**Gambar 1. Jawaban Siswa**



**Gambar 2. Jawaban Siswa**

Pertanyaan 2 : Nyatakan bentuk perpangkatan berikut ini kedalam bentuk akar

- a.  $5^{\frac{2}{3}}$
- b.  $3^{-\frac{1}{2}}$

**Tabel 2. Hasil Jawaban Siswa pada Pertanyaan 2**

	Tingkat Keyakinan (<2.5)	Tingkat Keyakinan (>2.5)
Benar	0	9
Salah	2	22
Kosong		0

Berdasarkan jawaban yang siswa berikan, terdapat 22 orang yang mengalami miskonsepsi. Miskonsepsinya adalah bahwa bentuk akar dari  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$  dimana  $a, m, n$  berlaku untuk semua bilangan, seperti pada gambar 3. Selain itu, bentuk akar dari  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[m]{a^n}$  dimana  $a, m, n$  berlaku untuk semua bilangan seperti pada gambar 4.



**Gambar 3. Jawaban Siswa**



Gambar 4. Jawaban Siswa

Pertanyaan 3 : Apakah cara berikut ini benar? Jelaskan jawabanmu !

$$\sqrt{1} = \sqrt{(-1)^2} = (\sqrt{(-1)})^2 = -1$$

Tabel 3. Hasil Jawaban Siswa pada Pertanyaan 3

	Tingkat Keyakinan (<2.5)	Tingkat Keyakinan (>2.5)
Benar	0	2
Salah	9	20
Kosong	2	

Berdasarkan jawaban yang siswa berikan, terdapat 20 orang yang mengalami miskonsepsi. Miskonsepsinya yaitu menganggap bahwa suatu bentuk akar yang memiliki indeks bilangan genap hasilnya dapat berupa bilangan negatif, seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Jawaban Siswa

Pertanyaan 4 : Bentuk paling sederhana dari  $\sqrt[3]{-64}$  adalah

Tabel 4. Hasil Jawaban Siswa pada Pertanyaan 4

	Tingkat Keyakinan (<2.5)	Tingkat Keyakinan (>2.5)
Benar	0	7
Salah	7	19
Kosong	0	

Berdasarkan jawaban yang siswa berikan, terdapat 19 orang yang mengalami miskonsepsi. Miskonsepsinya adalah menganggap  $\sqrt[n]{-a} = \frac{1}{\sqrt[n]{a}}$  seperti pada gambar 6. Selain itu, juga terjadi miskonsepsi yang menganggap bahwa bentuk sederhana dari  $\sqrt[n]{a^n} = a^n$  seperti pada gambar 7.



Gambar 6. Jawaban Siswa



Gambar 7. Jawaban Siswa

Pertanyaan 5 : Bentuk paling sederhana dari  $\sqrt{12} \times \sqrt{3}$  adalah

**Tabel 5. Hasil Jawaban Siswa pada Pertanyaan 5**

	Tingkat Keyakinan (<2.5)	Tingkat Keyakinan (>2.5)
Benar	0	21
Salah	0	11
Kosong		1

Berdasarkan jawaban yang siswa berikan, terdapat 11 orang yang mengalami miskonsepsi. Miskonsepsinya adalah melakukan cara yang ada pada penjumlahan bentuk akar untuk menyelesaikan soal perkalian bentuk akar yaitu  $\sqrt{12} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$ , seperti pada gambar 8.



**Gambar 8. Jawaban Siswa**

Pertanyaan 6 : Bentuk paling sederhana dari  $\sqrt{\frac{7}{9}}$  adalah

**Tabel 6. Hasil Jawaban Siswa pada Pertanyaan 6**

	Tingkat Keyakinan (<2.5)	Tingkat Keyakinan (>2.5)
Benar	0	3
Salah	11	16
Kosong		3

Berdasarkan jawaban yang siswa berikan, terdapat 16 orang yang mengalami miskonsepsi. Miskonsepsinya adalah menggunakan hasil akar dari penyebut sebagai indeks, seperti pada gambar 9.



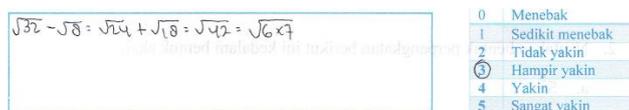
**Gambar 9. Jawaban Siswa**

Pertanyaan 7 : Bentuk paling sederhana dari  $\sqrt{32} - \sqrt{8} + \sqrt{18}$  adalah

**Tabel 7. Hasil Jawaban Siswa pada Pertanyaan 7**

	Tingkat Keyakinan (<2.5)	Tingkat Keyakinan (>2.5)
Benar	0	8
Salah	4	20
Kosong		1

Berdasarkan jawaban yang siswa berikan, terdapat 20 orang yang mengalami miskonsepsi. Miskonsepsinya adalah menjumlahkan seluruh bilangan yang ada di dalam akar seperti pada gambar 10. Selain itu, miskonsepsi yang terjadi pada sifat perkalian bentuk akar berdampak pada penjumlahan bentuk akar, seperti pada gambar 11 dan gambar 12.



**Gambar 10. Jawaban Siswa**

$$\sqrt{32} - \sqrt{8} + \sqrt{18}$$

$$(16\sqrt{2} - 4\sqrt{2}) + 9\sqrt{2}$$

$$12\sqrt{2} + 9\sqrt{2} = 21\sqrt{2}$$

Gambar 11. Jawaban Siswa

$$\sqrt{32} - \sqrt{8} + \sqrt{18} = \sqrt{2 \times 16} - \sqrt{2 \times 4} + \sqrt{2 \times 9}$$

$$= \sqrt{4} - \sqrt{2} + \sqrt{3}$$

$$= 2 - 1 + 3$$

$$= 1 + 3 = 4$$

Gambar 12. Jawaban Siswa

Pertanyaan 8 : Rasionalkan penyebut pada pecahan berikut.

$$\frac{3}{-\sqrt{5}-1}$$

Tabel 8. Hasil Jawaban Siswa pada Pertanyaan 8

	Tingkat Keyakinan (<2.5)	Tingkat Keyakinan (>2.5)
Benar	1	2
Salah	10	20
Kosong		0

Berdasarkan jawaban yang siswa berikan, terdapat 20 orang yang mengalami miskonsepsi. Miskonsepsinya adalah dengan menggunakan tanda sama dengan sebagai penghubung antara bilangan awal dengan bilangan yang akan membuat penyebut dari suatu pecahan menjadi bilangan rasional, seperti pada gambar 13. Selain itu, pemahaman siswa pada materi sebelumnya yang kurang, dapat menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi pada materi berikutnya, seperti pada gambar 14.

$$\frac{3}{-\sqrt{5}-1} = \frac{-\sqrt{5}+1}{-\sqrt{5}+1} = \frac{-3\sqrt{5}+3}{5-\sqrt{5}+\sqrt{5}-1}$$

$$= \frac{-3\sqrt{5}+1}{4}$$

Gambar 13. Jawaban Siswa

$$\frac{3}{-\sqrt{5}-1} = \frac{-\sqrt{5}+1}{-\sqrt{5}+1} = \frac{-\sqrt{5}+3}{5-1}$$

$$= \frac{-\sqrt{5}+3}{4}$$

Gambar 14. Jawaban Siswa

### PEMBAHASAN

Masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah miskonsepsi pada bentuk akar, dimana yang menjadi subjek adalah siswa kelas IX yang diduga mengalami miskonsepsi berdasarkan kriteria CRI. Seorang subjek dikatakan mengalami miskonsepsi apabila ia menjawab suatu soal dengan tingkat keyakinan yang tinggi (CRI 3 – 5), tetapi jawabannya salah.

*Pertama*, hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi terhadap konsep akar pangkat  $n$  karena menganggap  $\sqrt[n]{-a} = \frac{1}{\sqrt[n]{a}}$ , cara tersebut siswa peroleh dari sifat yang ada pada bentuk perpangkatan. Selain itu, siswa juga menganggap bahwa  $\sqrt[3]{-6} = \sqrt[3]{-2^3} = -2$  dengan alasan bahwa  $-2^3 = -2 \times 3 = -6$ . Miskonsepsi ini terjadi karena pemahaman siswa yang rendah terhadap suatu konsep menjadikan subjek membuat pengertian sendiri terhadap konsep tersebut (Özkan, 2011). Ketika siswa tidak bisa memahami konsep secara utuh, mereka akan membuat kerangka untuk konsep tersebut yang tidak benar dan kerangka tersebut mereka gunakan untuk menyelesaikan soal (Holmes, Miedema, Nieuwkoop, & Haugen, 2013).

*Kedua*, siswa mengalami miskonsepsi terhadap konsep bentuk akar. Miskonsepsinya adalah bahwa bentuk akar dari  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$  dimana  $a, m, n$  berlaku untuk semua bilangan. Selain itu, bentuk akar dari  $a^{\frac{m}{n}} = m\sqrt[n]{a^n}$  dimana  $a, m, n$  berlaku untuk semua bilangan. Miskonsepsi tersebut terjadi karena penjelasan guru yang kurang ketika mengajarkan materi tersebut. Hal ini

sesuai dengan pendapat Suparno (2013) yang mengatakan bahwa beberapa guru memberikan penjelasan secara sederhana untuk membantu subjek lebih mudah menangkap bahan yang disajikan. Demi menyederhanakan bahan itu, terkadang dalam menjelaskan tidak lengkap atau menghilangkan sebagian usur yang penting. Akibatnya subjek salah mengungkapkan inti bahan dan dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi.

*Ketiga*, siswa mengalami miskonsepsi terhadap sifat bentuk akar untuk  $n$  genap maka  $\sqrt[n]{a^n} = \begin{matrix} a, a \geq 0 \\ -a, a < 0 \end{matrix}$ . Miskonsepsi yang terjadi yaitu menganggap bahwa suatu bentuk akar yang memiliki indeks bilangan genap hasilnya dapat berupa bilangan negatif. Jawaban tersebut tidak sesuai dengan konsep yang ada bahwa untuk  $n$  genap, berlaku  $\sqrt[n]{a} = c$  jika dan hanya jika  $a = c^n$ , dimana  $a, c \geq 0$  (Beecher et al., 2012).

*Keempat*, siswa mengalami miskonsepsi terhadap sifat bentuk akar untuk  $n$  ganjil maka  $\sqrt[n]{a^n} = a$ . Miskonsepsi yang terjadi yaitu menganggap  $\sqrt[n]{-a} = \frac{1}{\sqrt[n]{a}}$ . Selain itu, juga terjadi miskonsepsi yang menganggap bahwa bentuk sederhana dari  $\sqrt[n]{a^n} = a^n$ .

*Kelima*, siswa mengalami miskonsepsi terhadap perkalian bentuk akar, dimana mereka melakukan cara yang ada pada penjumlahan bentuk akar untuk menyelesaikan soal perkalian bentuk akar seperti  $\sqrt{12} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$ .

*Keenam*, siswa mengalami miskonsepsi terhadap pembagian bentuk akar, dimana mereka menggunakan hasil akar dari penyebut sebagai indeks, seperti  $\sqrt{\frac{7}{9}} = \sqrt[3]{7}$ .

*Ketujuh*, siswa mengalami miskonsepsi terhadap penjumlahan bentuk akar, dimana mereka menjumlahkan seluruh bilangan yang ada di dalam akar. Selain itu, miskonsepsi yang terjadi pada sifat perkalian bentuk akar akan berdampak pada penjumlahan bentuk akar, seperti  $\sqrt{32} - \sqrt{8} + \sqrt{18} = \sqrt{16 \times 2} - \sqrt{4 \times 2} + \sqrt{9 \times 2} = 16\sqrt{2} - 4\sqrt{2} + 9\sqrt{2}$ .

*Kedelapan*, siswa mengalami miskonsepsi pada saat merasionalkan penyebut suatu pecahan dengan menggunakan tanda sama dengan sebagai penghubung antara bilangan awal dengan bilangan yang akan membuat penyebut dari suatu pecahan menjadi bilangan rasional. Selain itu, pemahaman siswa pada materi sebelumnya yang kurang dapat menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi pada materi berikutnya. Miskonsepsi-miskonsepsi di atas terjadi karena pemahaman yang rendah terhadap suatu konsep menjadikan siswa membuat pengertian sendiri terhadap konsep tersebut (Özkan, 2011). Ketika siswa tidak bisa memahami konsep secara utuh, mereka akan membuat kerangka untuk konsep tersebut yang tidak benar dan kerangka tersebut mereka gunakan untuk menyelesaikan soal (Holmes et al., 2013).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap miskonsepsi yang terjadi pada siswa kelas IX pada materi bentuk akar maka peneliti mendapatkan kesimpulan sebagai berikut. Siswa mengalami miskonsepsi terhadap konsep akar pangkat  $n$  karena menganggap  $\sqrt[n]{-a} = \frac{1}{\sqrt[n]{a}}$ ; siswa mengalami miskonsepsi terhadap konsep bentuk akar, yaitu bentuk akar dari  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$  dimana  $a, m, n$  berlaku untuk semua bilangan dan bentuk akar dari  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^n}$  dimana  $a, m, n$  berlaku untuk semua bilangan; siswa mengalami miskonsepsi terhadap sifat bentuk akar untuk  $n$  genap maka  $\sqrt[n]{a^n} = \begin{matrix} a, a \geq 0 \\ -a, a < 0 \end{matrix}$ . Miskonsepsi yang terjadi yaitu menganggap bahwa suatu bentuk akar yang memiliki indeks bilangan genap hasilnya dapat berupa bilangan negatif; siswa mengalami miskonsepsi terhadap sifat bentuk akar untuk  $n$  ganjil maka  $\sqrt[n]{a^n} = a$  karena menganggap  $\sqrt[n]{-a} = \frac{1}{\sqrt[n]{a}}$ . Selain itu, siswa juga menganggap bahwa bentuk sederhana dari  $\sqrt[n]{a^n} = a^n$ ; siswa mengalami miskonsepsi terhadap perkalian bentuk akar, dimana mereka melakukan cara yang ada pada penjumlahan bentuk akar untuk menyelesaikan soal perkalian bentuk akar seperti  $\sqrt{12} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$ ; siswa mengalami miskonsepsi terhadap pembagian bentuk akar, dimana mereka menggunakan hasil akar dari penyebut sebagai indeks, seperti  $\sqrt{\frac{7}{9}} = \sqrt[3]{7}$ ; siswa mengalami miskonsepsi terhadap penjumlahan bentuk akar dimana mereka menjumlahkan seluruh bilangan yang ada di dalam akara. Selain itu, terdapat siswa yang menjadikan bilangan yang sama pada suatu bentuk akar sebagai indeks, seperti  $\sqrt{32} - \sqrt{8} + \sqrt{18} = \sqrt{16 \times 2} - \sqrt{4 \times 2} + \sqrt{9 \times 2} = \sqrt[2]{4} - \sqrt[2]{2} + \sqrt[2]{9} = 2 - 1 + 3 = 4$ ; siswa mengalami miskonsepsi pada saat merasionalkan penyebut suatu pecahan dengan menggunakan tanda sama dengan sebagai penghubung antara bilangan awal dengan bilangan yang akan membuat penyebut dari suatu pecahan menjadi bilangan rasional.

Beberapa saran yang dapat peneliti berikan terkait dengan penelitian mengenai miskonsepsi yang terjadi pada siswa kelas IX terhadap materi bentuk akar demi perbaikan penelitian selanjutnya, yakni metode yang digunakan untuk mendiagnosa miskonsepsi menggunakan instrumen berupa soal esai sebaiknya menggunakan metode CRI termodifikasi karena lebih detail; perlu diberikan *scaffolding* agar siswa mengetahui letak miskonsepsinya dan dapat memperbaiki miskonsepsi tersebut agar tidak terulang kembali.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Beecher, J. A., Penna, J. A., & Bittinger, M. L. (2012). *Algebra and Trigonometry Fourth Edition*. America: Pearson.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. Educational Research* (Vol. 4). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Egodawatte, G. (2011). Secondary School Students' Misconceptions in.
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999). Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *Physics Education*, 34(5), 294–299. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/34/5/304>.
- Holmes, V., Miedema, C., Nieuwkoop, L., & Haugen, N. (2013). Data-Driven Intervention : Correcting Mathematics Students' Misconceptions, not Mistakes. *The Mathematics Educator*, 23(1), 24–44.
- Hudojo, H. (1990). *Strategi Mengajar Belajar Matematika*. Malang: IKIP Malang Press.
- Li, X., & Li, Y. (2008). Research on Students' Misconceptions to Improve Teaching and Learning in School Mathematics and Science. *School Science and Mathematics*, 108(1), 4–7. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2008.tb17934.x>
- Ormrod, J. E. (2008). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Erlangga.
- Ozkan, A., & Ozkan, E. M. (2012). Misconceptions and Learning Difficulties in Radical Numbers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 462–467. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.142>.
- Özkan, E. M. (2011). Misconceptions in radicals in high school mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 120–127. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.060>.
- Russell, M., O'Dwyer, L. M., & Miranda, H. (2009). Diagnosing Students' Misconceptions in Algebra: Results from an Experimental Pilot Study. *Behavior Research Methods*, 41(2), 414–424. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.2.414>.
- Setyowati, a, & Subali, B. (2011). Implementasi Pendekatan Konflik Kognitif dalam Pembelajaran Fisika untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (Indonesian Journal of Physics Education)*, 7(1), 89–96. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v7i2.1078>.
- Subanji. (2011). Matematika Sekolah dan Pembelajarannya. *J-Teqip*, II(1), 1–12.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Tracht, V. A. (2011). *Student Misconceptions in Mathematics: The Ordered Pair Misconception*. The University of Montana.