

BAB II

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PANGKAT DAN AKAR

A. Analisis

Dalam Kamus besar Bahasa Indonesia, analisis diartikan penguraian terhadap suatu pokok atas berbagai bagian atas berbagai penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh penelitian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan. Dalam kamus Bahasa Indonesia kontemporer karangan Peter dan Yenni Salim (2002) mengatakan “analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (perbuatan, karangan dan sebagainya) untuk mendapatkan fakta yang tepat (asal usul, sebab, penyebab sebenarnya, dan sebagainya); Analisis adalah penguraian pokok persoalan atas bagian-bagian, penelaah bagian-bagian tersebut dan hubungan antar bagian untuk mendapatkan pengertian yang tepat dengan pemahaman keseluruhan, analisis adalah proses pemecahan masalah yang dimulai dengan hipotesis sampai terbukti kebenarannya.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia karangan Suharso dan Ana Retnoningsih (2005), analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya. Kemudian Kamus Besar Bahasa Indonesia Departemen Pendidikan Nasional (2005) menjelaskan bahwa menjelaskan bahwa analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya.

Dari pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa yang bertujuan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya dari sebab yang ada.

B. Kesalahan Belajar Matematika

Pada saat proses pembelajaran terjadi dikelas, maka akan terjadi peristiwa interaksi antara kosepsi guru dengan konsepsi siswa. Pendapat

sutrisno (Fadilah, 2010: 14) bahwa menyatakan ada tiga kemungkinan hasil interaksi tersebut, yaitu :

1. Konsep siswa tidak berubah sama sekali.

Menurut Fredette, Clemen dan Sutrisno (Fadilah, 2010: 16), “Kesalahan belajar adalah suatu tingkah laku yang cukup signifikan dapat diamati berbeda dari kejadian atau tingkah laku yang diharapkan setelah yang bersangkutan mengikuti proses belajar mengajar”. Tingkah laku tersebut disebut model suatu yang ‘benar’ menurut para ahli sehingga tingkah laku siswa yang tidak sesuai menurut para ahli dianggap salah.

Bentuk-bentuk variasi atau kesalahan adalah bila siswa tidak dapat menggunakan objek langsung ataupun tidak dapat mengaplikasikan notasi, definisi, dalil, prosedur dan semua yang lain-lainnya pada situasi baru, misalnya dalam menyelesaikan soal-soal matematika.

Dari berbagai macam kesalahan belajar siswa itu, dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu : kesalahan konsep, dan kesalahan prosedur.

- a) Kesalahan konsep

Menurut Sulastrri (Yani, 1996: 14) konsep adalah ide gagasan abstrak yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi atau pengelompokan. Dahar (Yani, 1996: 14) menyatakan bahwa konsep merupakan dasar bagi proses-proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip-prinsip generalisasi-generalisasi. Oleh karena itu, salah satu kegiatan dalam proses belajar mengajar adalah mempelajari konsep-konsep. Penguasaan terhadap banyak banyak konsep, memungkinkan seseorang dapat memecahkan masalah yang lebih baik, belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan. konsep adalah suatu ide abstrak yang memungkinkan kita mengelompokkan benda-benda (objek) kedalam contoh dan bukan contoh.

Pemahaman konsep dalam matematika Dienes dan Hudoyo (Yani, 1996: 22) menyatakan ada beberapa tahap berurutan untuk mempelajari konsep-konsep matematika. Tahap tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Permainan bebas (*free play*)
- 2) Permainan yang menggunakan aturan (*game*)
- 3) Permainan mencari kesamaan sifat (*searching for komunalities*)
- 4) Permainan dengan representasi (*representation*)
- 5) Permainan dengan simbolisasi (*symbolization*)
- 6) Formalisasi (*formalization*)

Belajar konsep matematika dengan melalui tiga tahap perkembangan mental sebagai berikut.

- 1) *Enactipe* : Dalam tahap ini anak-anak didalam belajarnya menggunakan atau memanipulasi objek-objek secara langsung.
- 2) *Iconic* : Tahap ini menyatakan bahwa kegiatan anak-anak mulai menyangkut mental yang merupakan gambaran dari langsung objek-objek.
- 3) *Simbulik* : Tahap ini merupakan tahap manipulasi simbol-simbol secara langsung dan tidak ada kaitanya dengan objek.

Uraian diatas menunjukkan bahwa konsep dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu konsep berdasarkan observasi dan berdasarkan definisi. Konsep berdasarkan observasi (Pengamatan) merupakan abstraksi yang dipelajari dari persepsi terhadap contoh dan yang bukan contoh. Sedangkan konsep berdasarkan definisi adalah konsep yang berbentuk rumusan variabel.

b) Kesalahan prosedur

Dalam menyelesaikan masalah soal matematika, sering terjadi kesalahan prosedur. Prosedur adalah cara yang sistematis untuk menemukan jawaban dari suatu soal. Setiap langkah harus jelas letaknya Roy Hollands (Baldah, 2010: 14). Menurut kamus besar bahasa indonesia (Depdiknas, 2002) prosedur adalah metode

sistematis untuk memecahkan masalah sistematis dalam langkah-langkah terbatas atau urutan logis pengambilan keputusan untuk pemecahan masalah.

Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan prosedur adalah serangkaian aksi yang spesifik, tindakan atau operasi yang harus dijalankan dengan cara yang sama agar selalu memperoleh hasil yang sama. Setiap langkah dari prosedur harus memiliki unsur yang jelas tata cara dan letaknya. Prosedur dilakukan untuk perhitungan yang tidak sederhana, namun dapat menjadi bahan untuk menyelesaikan pekerjaan yang rumit. Jadi, kesalahan prosedur adalah ketidaksesuaian langkah-langkah dalam menjawab masalah sehingga tidak ada kejelasan tata cara letaknya dalam proses menemukan jawaban.

Secara prinsip, kegiatan belajar memang tidak dapat lepas dari kesalahan-kesalahan tentang sesuatu yang dipelajari. Namun dari kesalahan-kesalahan yang ditemukan, guru dapat mengambil manfaat tersebut demi perbaikan pengajaran yang sedang dan akan dilakukan. Sutrisno (Fadilah, 2010: 25) menyatakan suatu kesalahan dapat berguna apabila:

- a. Dapat memberikan kesempatan untuk menyadari kesalahan itu.
- b. Dapat memberi jalan untuk mencari penyebabnya.
- c. Dapat mengingatkan agar kesalahan yang sama tidak terulang.

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mempelajari matematika akan terus berlanjut dan berantai, jika tidak dicegah dan diperbaiki sedini mungkin. Oleh sebab itu kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa harus diketahui, yaitu dengan mengetahui variasi kesalahan yang dilakukan.

Dengan mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa maka diharapkan para ahli dan guru dapat mencari penyebab dari

kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa tersebut guna kegiatan remedial selanjutnya, sehingga kesalahan dapat diperbaiki.

Sukirman (Rasyid, 2010: 16), menyatakan bahwa” kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika merupakan penyimpangan dari jawaban yang benar. Kesalahan tersebut dikelompokkan ke dalam jenis kesalahan sistematis, acak dan kecerobohan pada langkah-langkah tertentu.

Pada dasarnya, kegiatan belajar memang tidak dapat lepas dari kesalahan-kesalahan tentang sesuatu yang dipelajari. Namun, dari kesalahan-kesalahan ditemukan, guru dapat mengambil manfaat tersebut demi perbaikan pembelajaran yang sedang dan akan dilakukannya. Sutrisno (Fadilah, 2010: 14) menyatakan suatu kesalahan dapat berguna apabila:

- a. Dapat memberikan kesempatan untuk menyadari kesalahan tersebut.
- b. Dapat memberi jalan untuk mencari penyebab kesalahan tersebut.
- c. Dapat mengingatkan agar kesalahan yang sama tidak terulang.

C. Pangkat dan Akar (Exonen)

1. Pangkat dan akar

Bilangan berpangkat adalah bilangan yang berfungsi untuk menyederhanakan penulisan dan penyebutan suatu bilangan yang memiliki faktor-faktor perkalian yang sama.

Contoh: $3 \times 3 \times 3 \times 3 = \dots$ atau $7 \times 7 \times 7 \times 7 = \dots$

Perkalian bilangan-bilangan dengan faktor-faktor yang sama seperti ini biasa disebut sebagai perkalian berulang. Bayangkan jika yang dikalikan angkanya sangat banyak, maka kita pun juga akan sangat ribet dalam menulisnya karena sangking banyaknya untuk satu kali bilangan perkalian tersebut. Setiap perkalian berulang dapat dituliskan secara ringkas dengan menggunakan notasi angka bilangan berpangkat. Contoh:

$3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ ini dapat kita ringkas menggunakan bilangan berpangkat menjadi 3^5

$8 \times 8 \times 8$ dapat diringkas dengan bilangan berpangkat menjadi 8^{10}

Cara membacanya: 3^5 : Sepuluh pangkat 5

8^{10} : Delapan pangkat 10

Pangkat diatas berfungsi untuk menentukan jumlah faktor yang di ulang.

Rumus bilangan berpangkat adalah " $a^n = a \times a \times a \times a \dots$ sebanyak n kali".

2. Jenis-jenis bilangan berpangkat

Ada beberapa jenis bilangan berpangkat yang paling sering dibahas, yaitu: bilangan berpangkat positif (+), bilangan berpangkat negatif (-) dan bilangan berpangkat nol (0).

a) Bilangan berpangkat positif

Bilangan berpangkat positif adalah bilangan yang memiliki pangkat atau eksponen positif. Apa itu eksponen? eksponen ialah penyebutan lain dari pangkat. Bilangan berpangkat positif memiliki sifat-sifat tertentu, yang mana bilangan tersebut terdiri dari **a**, **b**, sebagai bilangan real dan **m**, **n**, yang merupakan bilangan bulat positif. Ada beberapa sifat-sifat bilangan berpangkat positif yaitu sebagai berikut:

1. $a^m \times a^n = a^{m+n}$
2. $a^m : a^n = a^{m-n}$, untuk $m > n$ dan $b \neq 0$
3. $(a^m)^n = a^{mn}$
4. $(ab)^m = a^m b^m$
5. $(a/b)^m = a^m / b^m$, untuk $b \neq 0$

b) Bilangan berpangkat negatif

Selanjutnya adalah pengertian bilangan berpangkat negatif yaitu bilangan yang memiliki pangkat atau eksponen negatif (-). Adapun sifat-sifat bilangan berpangkat negatif yaitu:

Apabila $a \in \mathbf{R}$, $a \neq 0$, dan n ialah bilangan bulat negatif, jadi:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ atau } a^n = \frac{1}{a^{-n}}$$

c) Bilangan berpangkat nol

selain bilangan berpangkat positif dan bilangan berpangkat negatif diatas, ternyata dalam ilmu matematika juga ada bilangan berpangkat **nol (a)**. Untuk itu yuk mari kita pelajari lebih dalam.

Sebelumnya kita telah mengetahui bahwa sifat-sifat bilangan berpangkat, yaitu:

$$\frac{a^n}{a^n} = 1$$

Berdasarkan sifat pembagian bilangan berpangkat positif dapat

tersebut maka kita peroleh: $\frac{a^n}{a^n} = a^{n-n} = a^0$, maka $a^0 = 1$.

Sehingga sifat untuk bilangan berpangkat nol (0) ialah "*Apabila a adalah bilangan riil dan a tidak sama dengan 0, maka $a^0 = 1$* ".

3. Pengertian Bentuk Akar

Bentuk akar Adalah akar dari suatu bilangan-bilangan yang hasilnya bukan termasuk bilangan rasional (bilangan yang mencakup bilangan cacah, bilangan prima, dan bilangan-bilangan lain yang termasuk) atau bilangan irasional (yaitu bilangan yang hasil baginya tidak pernah berhenti).

Bentuk akar yaitu bentuk lain untuk menyatakan suatu bilangan yang berpangkat. Bentuk akar termasuk kedalam bilangan irasional yang mana bilangan irasional tidak dapat dinyatakan dengan pecahan a/b , a dan b bilangan bulat a dan $b \neq 0$. Bilangan bentuk akar adalah bilangan yang terdapat dalam tanda $\sqrt{\quad}$ yang disebut sebagai tanda akar.

Beberapa contoh bilangan irasional didalam bentuk akar yaitu $\sqrt{2}$, $\sqrt{6}$, $\sqrt{7}$, $\sqrt{11}$ dan lain-lain. Sedangkan $\sqrt{25}$ bukanlah bentuk akar karena $\sqrt{25} = 5$ (5 adalah bilangan rasional) sama saja angka 25 bentuk akarnya adalah $\sqrt{5}$.

Simbol akar " $\sqrt{\quad}$ " pertama kali dikenalkan oleh matematikawan asal Jerman yaitu *Christoff Rudoff*, di dalam bukunya yang berjudul *Die Coss*. Simbol tersebut dipilih karena mirip dengan huruf "r" yang diambil dari kata "*radix*", yang merupakan bahasa latin untuk akar pangkat dua.

Sebagaimana bilangan berpangkat yang memiliki beberapa sifat-sifat, Bentuk akar pun juga memiliki sifat-sifat, yaitu:

1. $\sqrt{a^2} = a$
2. $\sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b} : a \geq 0 \text{ dan } b \geq 0$
3. $\sqrt{a/b} = \sqrt{a}/\sqrt{b} \text{ dan } b \geq 0$

Atau bisa dilihat gambar dibawah:

1. $\sqrt{a^2} = a$
2. $\sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b} ; a \geq 0 \text{ dan } b \geq 0$
3. $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} ; a \geq 0 \text{ dan } b \geq 0$