MENCARI AKAR PANGKAT DUA DARI SUATU BILANGAN DENGAN PENGURANGAN BILANGAN GANJIL

Khairudin
Dosen Universitas Bung Hatta

Abstract

This paper will discuss how to determine the square root of a quadrat number by approach a pattern of odd numbers. With the understanding that a search operation square roots is invers of quadrat, then we can star by looking invers of quadrat for a number. It is mean that quadrat of a number n or n^2*, obtained by adding n-first odd numbert successively. Suppose that* $n^2 = x$*, and if the deductible x by n-first odd number successive until 0 so that can be obtained square roots of x or* $\sqrt{x} = n$*. On other side, a pattern of odd number is* $2n - 1$*. Thus square roots of a quadrat number can find by looking square roots of nearest number known before. This pattern would be very helpful if someone wants to find a square root although the big number, so it don't need a long process and a long time.*

Key Words: *quadrat number, square roots, odd number.*

PENDAHULUAN

Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) yang sudah direvisi dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) sekarang sedang menjadi 'primadona' dalam dunia pendidikan. Rumusan kompetensi dalam kurikulum ini merupakan pernyataan apa yang diharapkan dapat diketahui, disikapi, atau dilakukan siswa dalam setiap tingkatan kelas dan sekolah sekaligus menggambarkan kemajuan yang dicapai siswa secara bertahap dan berkelanjutan untuk menjadi kompeten' (Depdiknas 2002). Standar kompetensi matematika disusun agar siswa memiliki kreativitas, ketangguhan, kemandirian, dan jati diri yang dikembangkan melalui pembelajaran yang dilakukan secara bertahap dan berkesinambungan sesuai dengan potensi yang dimilikinya.

Kemampuan matematika yang dipilih dalam standar kompetensi ini dirancang sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan agar dapat berkembang secara optimal. Kecakapan tersebut dicapai dengan memilih materi matematika melalui aspek-aspek bilangan, pengukuran dan geometri, peluang dan statistika, trigonometri, aljabar dan kalkulus. Standar kompetensi yang diharapkan dalam materi bilangan adalah siswa memiliki kemampuan untuk melakukan dan menggunakan sifat-sifat operasi hitung bilangan dalam pemecahan masalah (Depdiknas 2003).

Berdasarkan KBK dengan KTSP Standar Isi 2006 (Khafid, 2007) untuk Sekolah Dasar dan Madrasah Ibtidaiyah (Depdiknas 2003), Standar Kompetensi dalam aspek bilangan dan Standar Kompetensi untuk sub aspek perpangkatan dan akar sederhana dalam mata pelajaran matematika kelas V SD adalah sebagai berikut:

Aspek	**Standar Kompetensi**	**Sub**	**Kompetensi Dasar**
Bilangan Bulat	Melakukan operasi hitung bilangan bulat dalam pemecahan masalah	Perpangkatan dan Akar Sederhana	Menghitung perpangkatan dan akar sederhana

Rambu-rambu yang perlu diperhatikan menurut Depdiknas (2003) antara lain sebagai berikut:

1. Standar kompetensi ini merupakan acuan bagi guru di sekolah untuk menyusun silabus atau perencanaan pembelajaran.
2. Kompetensi dasar yang tertuang dalam standar kompetensi ini merupakan kompetensi minimal yang dapat dikembangkan di sekolah.
3. Sekolah dapat menggunakan teknologi seperti kalkulator, komputer, alat peraga, alat bantu atau media lainnya untuk semakin meningkatkan efektifitas pembelajaran.

Bilangan pangkat dua, sering disebut *bilangan kuadrat* adalah suatu bilangan lain yang didapat dari hasil perkalian suatu bilangan sebanyak dua kali (Khafid, 2007). Secara umum bilangan kuadrat dapat ditulis sebagai $a^2 = a \times a$.

Akar pangkat n dari suatu bilangan asli n adalah suatu bilangan lain yang bila dipangkatkan n akan kembali menghasilkan bilangan yang ditarik akarnya tersebut (S. T. Negoro, 2005). Secara matematika dapat ditulis:

$$\sqrt[n]{p} = x \text{ jika } x^n = p.$$

Untuk $n = 2$, maka akar pangkat n disebut *akar pangkat dua* atau akar kuadrat. Dengan demikian, akar pangkat dua dari suatu bilangan p adalah suatu bilangan a sedemikian sehingga $a^2 = p$. Kepada siswa dikenalkan tanda akar pangkat dua atau akar kuadrat dari suatu bilangan dengan $\sqrt[2]{\ }$ atau lebih sering ditulis dengan tanda $\sqrt{\ }$ saja.

Sebagai guru, cara yang sering digunakan dalam mengenalkan cara mencari akar pangkat dua dari suatu bilangan kuadrat adalah dengan algoritma biasa yang umum dilakukan. Misalnya mengajarkan cara mencari $\sqrt{529}$, langkah-langkah yang dikenalkan umumnya sebagai berikut:

a.	Ambil dan pisahkan dua buah angka dari sebelah kanan, perhatikan angka/bilangan disebelah kirinya.	Angka 529 terdiri dari tiga angka, ambil dua angka, yaitu 2 dan 9 atau 29. Sedangkan bilangan sebelah kirinya adalah 5.	$\sqrt{5}\,\vert\,\overline{29}$
b.	Tulis angka terbesar yang pangkatnya kecil atau sama dengan angka yang dikiri tadi, dan letakkan disebelah kanan tanda akar.	angka terbesar yang mungkin dan kuadratnya kecil atau sama dengan 5 adalah 2, karena $2^2 = 4$.	$\sqrt{5}\,\vert\,\overline{29} = 2$

c.	Tulis pula kuadrat dari angka yang didapat dibawah bilangan yang di kiri tadi.	Dibawah angka 5 ditulis angka 4.	$\sqrt{5 \mid \overline{29}} = 2$ 4
d.	Hitung selisih dari angka yang tak terambil dengan angka yang dibawahnya.	5 – 4 = 1	$\sqrt{5 \mid \overline{29}} = 2$ 4 1
e.	Disebelah bilangan yang didapat pada langkah d, turunkan dua angka yang diambil pada langkah a.	1 digabung dengan 29 menjadi 129	$\sqrt{5 \mid \overline{29}} = 2$ 4 1 29
g.	Gandakan angka yang ditulis dikanan, dan tulis bilangan itu disebelah kiri bawah tanda akar. Usahakan ada satu angka □ yang memenuhi persyaratan tertentu.	Angka 2 dikanan digandakan menghasilkan angka 4. Cari angka □ sedemikian supaya berlaku 4 □ × □ = 129	$\sqrt{5 \mid \overline{29}} = 2$ 4 1 29 4 □ × □ =129
h.	Angka □ yang didapat ditulis di sebelah kanan angka pada langkah b.	Angka □ yang didapat adalah 3 karena 43 × 3 = 129	$\sqrt{5 \mid \overline{29}} = 2\ 3$ 4 1 29 4 3 × 3 = 129
i.	Bilangan yang didapat pada langkah e dikurang-kan dengan bilangan pada langkah h.	129 – 129 = 0.	$\sqrt{5 \mid \overline{29}} = 2\ 3$ 4 1 29 4 3 × 3 = 129 0
j.	Bilangan disebelah tanda sama dengan adalah akar yang dicari.	Bilangan disebelah tanda "=" adalah 23	$\sqrt{529} = 23$

PEMBAHASAN

A. Mencari Akar Pangkat Dua dengan Pendekatan Pola Bilangan Ganjil

Salah satu cara lain yang bisa digunakan dalam mencari akar pangkat dua suatu bilangan adalah dengan kajian pola bilangan ganjil (Zawawi, 2007). Contoh; diberikan sebuah tabel bilangan kuadrat antara 1 sampai 100 sebagai berikut: 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100. Siswa hendaknya mampu melihat pola bahwa peningkatan bilangan-bilangan itu adalah berupa deret aritmatika dari bilangan ganjil,

Pangkat dua dari *n*	**Penjumlahan *n* bilangan ganjil pertama**
$1 = 1 = 1^2$	penjumlahan satu bilangan ganjil pertama
$1 + 3 = 4 = 2^2$	penjumlahan dua bilangan ganjil pertama
$1 + 3 + 5 = 9 = 3^2$	penjumlahan tiga bilangan ganjil pertama
$1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4^2$	penjumlahan empat bilangan ganjil pertama
$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25 = 5^2$	penjumlahan lima bilangan ganjil pertama
$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 36 = 6^2$	penjumlahan enam bilangan ganjil pertama
dan seterusnya …	

Ini menunjukkan bahwa

jumlah *n* buah bilangan ganjil pertama = $n \times n = n^2$, dan siswa diharapkan melihat pola yang keteraturan ini.

Dengan pemahaman bahwa akar pangkat dua adalah operasi kebalikan dari pangkat dua, maka pendekatan bisa dimulai dengan melihat kebalikan dari operasi pangkat dua suatu bilangan dalam contoh tersebut jika dengan menambahkan n buah bilangan ganjil pertama secara berturut-turut akan diperoleh bilangan pangkat dua dari n atau n^2, dan misalkan $n^2 = x$, maka jika dikurangkan nilai x dengan n buah bilangan ganjil berturut-turut sampai didapat bilangan 0 akan diperoleh akar pangkat dua dari x atau $\sqrt{x} = n$. Sehingga dengan operasi kebalikannya, berlaku:

Pengurangan *n* bilangan ganjil pertama	**Bilangan dari n^2**	**Akar pangkat dua**
pengurangan satu bilangan ganjil pertama	1 – 1 = 0,	$\sqrt{1} = 1$
pengurangan dua bilangan ganjil pertama	4 – 1 – 3 = 0,	$\sqrt{4} = 2$
pengurangan tiga bilangan ganjil pertama	9 – 1 – 3 – 5 = 0,	$\sqrt{9} = 3$
pengurangan empat bilangan ganjil pertama	16 – 1 – 3 – 5 – 7 = 0,	$\sqrt{16} = 4$
pengurangan lima bilangan ganjil pertama	25 – 1 – 3 – 5 – 7 – 9 = 0,	$\sqrt{25} = 5$
pengurangan enam bilangan ganjil pertama	36 – 1 – 3 – 5 – 7 – 9 – 11 = 0,	$\sqrt{36} = 6$
dan seterusnya …		

Ini menunjukkan bahwa

> **n^2 jika dikurangi dengan *n* jumlah bilangan ganjil pertama = 0**

Langkah-langkah yang digunakan dalam mencari akar pangkat dua dari suatu bilangan: Misalkan kita ingin menyuruh anak mencari akar pangkat dua dari 36, maka bisa dikenalkan dengan cara sebagai berikut:

	36	
-1	35	1 kali pengurangan
-3	32	2 kali pengurangan
-5	27	3 kali pengurangan
-7	20	4 kali pengurangan
-9	11	5 kali pengurangan
-11	0	6 kali pengurangan

Karena sudah mengurangi enam bilangan ganjil berturut-turut, dan menghasilkan 0, maka $\sqrt{36}$ = 6. Selanjutnya misalkan ingin mennyuruh siswa mencari akar pangkat dua dari 144. Maka langkah-langkahnya sebagai berikut:

	144	
-1	143	1
-3	140	2
-5	135	3
-7	128	4
-9	119	5
-11	108	6
-13	95	7
-15	80	8
-17	63	9
-19	44	10
-21	23	11
-23	**0**	**12**

Karena sudah mengurangi dua belas bilangan ganjil berturut-turut, dan menghasilkan 0, maka $\sqrt{144} = 12$.

Dilihat sepintas, pengerjaan seperti ini sepertinya memerlukan proses yang panjang dan memakan waktu lama. Untuk itu akan dilihat pola urutan bilangan ganjil lebih jauh agar bisa mencari akar pangkat dua suatu bilangan dengan melihat akar pangkat dua terdekat yang sudak diketahui.

B. Pola Bilangan Ganjil Lebih Lanjut:

Kalau dilihat pola bilangan ganjil lebih lanjut, akan ditemui pola sebagai berikut:

n **bilangan ganjil pertama**	**Penjumlahan dari unsur satuan**	**Akar pangkat dua dari *n***
1	0 + 1	2 (0) + 1
3	2 + 1	2 (1) + 1
5	4 + 1	2 (2) + 1
7	6 + 1	2 (3) + 1
9	7 + 1	2 (4) + 1
11	10 + 1	2 (5) + 1
…		

Seterusnya didapat:

Bilangan ganjil ke 25 = 2 (24) + 1 = 49

Bilangan ganjil ke 70 = 2 (69) + 1 = 139

Pola ini bisa ditulis dengan:

Bilangan ganjil yang ke n = 2 (n – 1) + 1=2n - 1

Pola ini akan sangat membantu jika seseorang ingin mencari akar pangkat dua dari suatu bilangan yang cukup besar, sehingga tidak perlu menggunakan jalan yang terlalu panjang.

C. Pola Bilangan Ganjil Lebih Lanjut:

Kalau dilihat pola bilangan ganjil lebih lanjut, akan ditemui pola sebagai berikut:

n **bilangan ganjil pertama**	**Penjumlahan dari unsur satuan**	**Akar pangkat dua dari *n***
1	0 + 1	2 (0) + 1
3	2 + 1	2 (1) + 1
5	4 + 1	2 (2) + 1
7	6 + 1	2 (3) + 1
9	7 + 1	2 (4) + 1
11	10 + 1	2 (5) + 1
…		

Seterusnya didapat:

Bilangan ganjil ke 25 = 2 (24) + 1 = 49

Bilangan ganjil ke 70 = 2 (69) + 1 = 139

Pola ini bisa ditulis dengan:

Bilangan ganjil yang ke n = 2 (n – 1) + 1=2n - 1

Pola ini akan sangat membantu jika seseorang ingin mencari akar pangkat dua dari suatu bilangan yang cukup besar, sehingga tidak perlu menggunakan jalan yang terlalu panjang.

D. Mencari Akar Pangkat Dua Dengan Mengurangi Nilai Pangkat Dua Terdekat/Termudah.

Dengan menggunakan pola bilangan ganjil lebih lanjut dan pendekatan bilangan pangkat dua terdekat.

Contoh 1. Misalkan ingin menyuruh anak mencari akar pangkat dua dari 144, atau $\sqrt{144}$. Maka dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

Langkah 1. Cari pangkat dua bilangan terdekat yang diketahui. Jika bilangan terdekat yang sudah diketahui adalah $10^2 = 100$, maka mengurangi 100 sama dengan telah mengurangi 10^2 atau jumlah 10 bilangan ganjil pertama.

	144	
-100	44	10

Langkah 2: Ingat kembali bahwa bilangan ganjil berikutnya adalah bilangan ganjil yang ke 11, menurut pola bilangan ganjil, bilangan itu adalah: 2 (10) + 1 = 21.

	144	
-100	44	10
-21	23	11
-23	**0**	**12**

Dengan demikiankembali diperoleh: $\sqrt{144} = 12$.

Contoh 2. Misalkan kita ingin menyuruh anak mencari akar pangkat dua dari 1369, atau $\sqrt{1369}$. Maka dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

Langkah 1. Cari pangkat dua bilangan terdekat yang diketahui. Jika bilangan terdekat yang sudah diketahui adalah 900 = 30^2, maka mengurangi 900 sama dengan telah mengurangi 30^2 atau mengurangi dengan jumlah 30 bilangan ganjil pertama.

Sehingga didapat:

	1369	
-900	469	30

Langkah 2: Ingat kembali bahwa bilangan ganjil beikutnya adalah bilangan ganjil yang ke 31, dan menurut pola bilangan ganjil, bilangan itu adalah: 2 (31)-1 = 61. Sehingga

	1369	
-900	469	30
-61	408	31
-63	345	32
-65	280	33
-67	213	34
-69	144	35
-71	73	36
-73	0	37

Dengan demikian kembali diperoleh: $\sqrt{1369} = 37$.

PENUTUP

Berdasarkan pembahasan yang telah dikemukakan, dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya;

1. Mencari akar pangkat dua dari bilangan kuadrat dapat dengan pendekatan kajian pola bilangan ganjil. Dengan pemahaman bahwa akar pangkat dua adalah operasi kebalikan dari pangkat dua, maka pendekatan bisa dimulai dengan melihat kebalikan dari operasi pangkat dua suatu bilangan.
2. Jika dengan *menambahkan n buah bilangan ganjil pertama secara berturut-turut* akan diperoleh bilangan pangkat dua dari *n* atau n^2, dan misalkan $n^2 = x$, maka jika dikurangkan nilai *x* dengan *n buah bilangan ganjil berturut-turut* sampai didapat bilangan 0 akan diperoleh akar pangkat dua dari *x* atau $\sqrt{x} = n$.
3. Bila dilihat pola urutan bilangan ganjil lebih jauh, dimana nilai bilangan ganjil ke n adalah 2(*n* – 1) + 1, maka dapat dicari akar pangkat dua suatu bilangan kuadrat dengan melihat akar pangkat dua terdekat yang sudah diketahui.
4. Kajian pola bilangan ganjil ini bisa digunakan sebagai cara alternatif bagi siswa dalam melakukan operasi penarikan akar pangkat dua dari bilangan kuadrat yang diberikan.

DAFTAR RUJUKAN

Depdiknas. (2002). *Kurikulum Berbasis Kompetensi.* Pusat Kurikulum Balitbang. Jakarta: Depdiknas.

Depdiknas. (2003). *Kurikulum Berbasis Kompetensi, Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Dasar dan Madrasah Ibtidaiyah.* Jakarta : Depdiknas.

Khafid, M dan Suyati. (2007). *Pelajaran Matematika untuk Sekolah Dasar Kelas V, Jilid 5A. KTSP Standar Isi 2006*. Jakarta: Erlangga.

Negoro, S.T. (2005). *Ensiklopedia Matematika*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Miller, Heeren & Hornsby Jr. (1990). *Mathematical Ideas, Sixth Edition*. Glenview: Brown Higher Education

Zawawi, T. *Memahami Punca Kuasa Dua Melalui Kajian Pola*. tersedia di http://members.tripod.com/~MUJAHID , (diakses pada tanggal 25 Januari 2007.)