

PENGUNAAN ALAT PERAGA KEPING PECAHAN DALAM PEMBELAJARAN DERET GEOMETRI TAK HINGGA

Syahrul Azmi¹

Abstrak: Pelajaran matematika merupakan pelajaran yang membutuhkan abstraksi yang cukup tinggi, sehingga dalam pembelajarannya diperlukan alat peraga. Alat peraga ini berfungsi untuk menurunkan tingkat keabstrakan konsep. Dalam pembelajaran materi Deret geometri Tak Hingga, tidak hanya diperlukan keterampilan prosedural, tetapi juga diperlukan pemahaman konsep yang mendalam tentang materi tersebut. Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk lebih menguasai konsep deret geometri tak hingga ini adalah dengan penggunaan alat peraga keping pecahan. Alat peraga keping pecahan merupakan suatu alat peraga yang terbuat dari papan atau stereofom berbentuk kepingan yang dapat dibongkar pasang. Keping-keping pecahan ini disusun sedemikian rupa menempati suatu bingkai satuan. Hasil dari susunan keping pecahan (atau kelompok warna kepingan) menunjukkan jumlah deret geometri tak hingga.

Kata kunci: *Alat Peraga; Keping Pecahan; Deret Geometri tak Hingga*

A. PENDAHULUAN

Matematika diajarkan di sekolah dengan tujuan agar siswa memahami konsep matematika dan keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari, memiliki keterampilan tentang alam sekitar untuk mengembangkan pengetahuan tentang proses alam sekitar, mampu menerapkan berbagai konsep Matematika untuk menjelaskan gejala alam, dan mampu menggunakan teknologi sederhana untuk memecahkan masalah yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari (Depdiknas, 2002).

Pelajaran matematika merupakan pelajaran yang membutuhkan abstraksi yang cukup tinggi, sehingga dalam proses pengajaran matematika dituntut adanya interaksi langsung antara siswa dengan

¹ Universitas Mataram, Jl. Majapahit No.62, Mataram, Indonesia

obyeknya. Dalam kegiatan belajar mengajar, guru harus mampu menjelaskan konsep pada siswanya. Usaha ini dapat dibantu dengan alat peraga matematika, karena dengan bantuan alat-alat tersebut yang sesuai dengan topik yang diajarkan, konsep akan lebih mudah dipahami dengan jelas (Kusumah dan Suherman, 1992 : 272). Lebih lanjut, Kusumah dan Suherman (1992 : 272) menyatakan bahwa salah satu peranan alat peraga dalam matematika adalah meletakkan ide-ide dasar konsep. Dengan bantuan alat peraga yang sesuai, siswa dapat memahami ide-ide dasar yang melandasi sebuah konsep, mengetahui cara membuktikan suatu rumus atau teorema, dan dapat menarik suatu kesimpulan dari hasil pengamatannya.

Penggunaan alat peraga yang sesuai dapat memperjelas konsep yang diajarkan, disamping itu juga dapat menimbulkan minat dan motivasi belajar siswa karena siswa terlibat langsung dalam proses pengamatan objek yang dibicarakan. Dengan melakukan proses penyelidikan dan pengamatan terhadap benda konkret (alat peraga) memungkinkan siswa memiliki kemampuan mengingat yang tinggi, karena konsep akan tertanam lebih kuat dalam benak dan pikiran siswa (Rubiman, 1999).

Dalam pembelajaran materi Deret geometri Tak Hingga, tidak hanya diperlukan keterampilan prosedural berupa penguasaan rumus dan algoritma mencari jumlah deret, tetapi juga diperlukan pemahaman konsep yang mendalam tentang materi tersebut. Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk lebih menguasai konsep deret geometri tak hingga ini adalah dengan penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran materi tersebut. Alat peraga yang dapat digunakan adalah alat peraga keping pecahan.

B. TEMUAN DAN PEMBAHASAN

a. Alat Peraga

Untuk membantu siswa memahami materi yang abstrak, diperlukan alat bantu pembelajaran seperti alat peraga. Sudjana (dalam Sanjaya, 2011), menyatakan bahwa alat peraga adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien. Alat peraga dalam pembelajaran matematika digunakan untuk menjelaskan konsep dan prosedur matematika. Untuk itu siswa diberi beraneka ragam material konkret

berupa alat peraga sebagai representasi konkret untuk memahami sesuatu konsep karena (a) dengan melihat berbagai contoh siswa akan memperoleh penghayatan yang lebih benar, (b) dengan banyaknya contoh siswa akan banyak menerapkan konsep-konsep ke dalam situasi lain (Ruseffendi, 1980:135).

Menurut Hamalik (1994:11), alat peraga adalah alat, metode, teknik yang digunakan dalam rangka mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pembelajaran di sekolah. Dalam arti umum, alat peraga adalah semua bentuk perantara yang dipakai orang sebagai penyalur ide, sehingga ide (gagasan) sampai pada penerima.

Alat peraga yang digunakan hendaknya memiliki karakteristik tertentu. Ruseffendi (dalam Sanjaya, 2011) menyatakan bahwa alat peraga yang di gunakan harus memiliki sifat : 1) Tahan lama (terbuat dari bahan yang cukup kuat); 2) Bentuk dan warnanya menarik; 3) Sederhana dan mudah di kelola (tidak rumit); 4) Ukurannya sesuai (seimbang) dengan ukuran fisik anak; 5) dapat mengajikan konsep matematika (tidak mempersulit pemahaman); 6) sesuai dengan konsep pembelajaran; 7) Dapat memperjelas konsep (tidak mempersulit pemahaman); 8) Peragaan itu supaya menjadi dasar bagi tumbuhnya konsep berpikir yang abstrak bagi siswa; 9) dapat di dimanipulasikan , yaitu: dapat diraba, dipegang, dipindahkan, dimainkan, dipasangkan, dicopot, (diambil dari susunannya) dan lain-lain; dan 10) bila mungkin alat peraga tersebut dapat berfaedah lipat (banyak). Sedangkan Kusumah dan Suherman (1992 : 275) mengatakan bahwa alat peraga yang digunakan harus: berdasarkan tujuan instruksional yang disusun, harus mengandung ide-ide atau konsep-konsep yang terkandung dalam materi pelajaran, disesuaikan dengan metode dan pendekatan yang digunakan, harus memperhatikan keadaan atau kondisi kelas, serta alat peraga juga harus disesuaikan dengan tahap berfikir siswa.

b. Manfaat Alat Peraga

Menurut Kusumah dan Suherman (1992 : 274), manfaat penggunaan alat peraga adalah membantu guru dalam : a) Memberikan penjelasan konsep; b) Merumuskan atau membentuk konsep; c) Melatih siswa dalam keterampilan; d) Memberi penguatan konsep pada siswa (*reinforcement*); e) Melatih siswa dalam pemecahan masalah; f) Mendorong siswa untuk

berfikir kritis dan analitik; g) Mendorong siswa untuk melakukan pengamatan terhadap suatu objek secara sendiri; h) Melatih siswa untuk belajar menemukan suatu ide-ide baru dan relasinya dengan konsep-konsep yang telah diketahuinya; i) Melatih siswa dalam melakukan pengukuran.

Fungsi utama alat peraga adalah untuk menurunkan keabstrakan dari konsep, agar anak mampu menangkap arti sebenarnya dari konsep yang dipelajari. Dengan melihat, meraba, dan memanipulasi alat peraga maka anak mempunyai pengalaman nyata dalam kehidupan tentang arti konsep (Fitriana, 2011).

Penggunaan alat peraga harus dilaksanakan secara cermat, jangan sampai konsep menjadi lebih rumit akibat diuraikan dengan bantuan alat peraga. Penggunaan alat peraga harus mampu menghasilkan generalisasi atau kesimpulan abstrak dari representasi konkret. Alat peraga yang digunakan tanpa persiapan bisa mengakibatkan habisnya waktu dan sedikitnya materi yang dapat disampaikan. Jika hal ini terjadi, maka dapat dikatakan bahwa alat peraga yang kita pakai atau cara penggunaan alat peraga yang kita gunakan tidak mencapai sasaran.

c. Alat Peraga Keping Pecahan

Alat peraga keping pecahan merupakan suatu alat peraga yang terbuat dari papan atau stereofom berbentuk kepingan yang dapat dibongkar pasang. Keping tersebut masing-masing bernilai pecahan tertentu, misalnya bernilai $\frac{1}{2}$ (setengah), $\frac{1}{4}$ (seperempat), $\frac{1}{8}$ (seperdelapan), dan seterusnya. Bentuk atau ukuran keping ini berbeda tergantung nilai pecahan yang diwakilinya.

Dalam pembelajaran materi deret geometri tak hingga, keping-keping pecahan ini disusun sedemikian rupa menempati suatu bingkai satuan, misalnya satuannya berbentuk persegi atau segitiga, sehingga susunan keping-keping pecahan ini akan menghasilkan suatu nilai tertentu. Hasil dari susunan keping pecahan ini menunjukkan jumlah deret geometri tak hingga (Tim unit media, 2010).

d. Penggunaan alat peraga keping pecahan dalam pembelajaran materi deret geometri tak hingga.

Deret geometri tak hingga yang akan dicari jumlahnya adalah deret geometri dengan rasio $(r) = \frac{1}{2}$ dan suku pertama $(a) = \frac{1}{2}$, deret geometri dengan rasio $(r) = \frac{1}{3}$ dan suku pertama $(a) = \frac{1}{3}$, serta deret geometri dengan rasio $(r) = \frac{1}{4}$ dan suku pertama $(a) = \frac{1}{4}$.

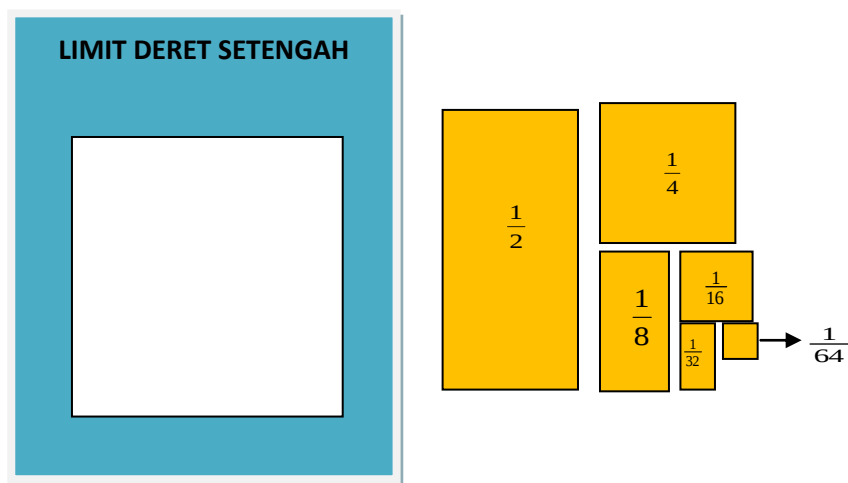
Peragaannya diuraikan sebagai berikut:

- a) Untuk menemukan jumlah deret geometri tak hingga dengan rasio $\frac{1}{2}$ dan suku pertama $\frac{1}{2}$

Misalnya mencari jumlah deret geometri tak hingga :

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots$$

Untuk mencari jumlah deret tersebut alat peraga yang diperlukan terdiri atas sebuah papan bingkai dan enam keping pecahan yang terdiri atas keping $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, dan $\frac{1}{64}$. Alat peraga ini dinamakan Alat Peraga "Limit Deret Setengah".



Gambar 1. Alat Peraga "Limit Deret Setengah"

(diambil dari kumpulan alat peraga pengembangan dari Tim Unit Media Alat Peraga Matematika)

Cara penggunaan alat peraga :

1. Ambil papan stereofom yang berisi bingkai persegi berwarna putih. Kotak putih pada bingkai menunjukkan sebuah persegi satuan.
2. Keping-keping dimasukkan ke bingkai satu per satu dengan cara :
 - Masukkan keping bernilai $\frac{1}{2}$. Tempatkan sedemikian rupa pada bingkai putih sehingga tepat menutupi setengah permukaan bingkai tersebut.
 - Selanjutnya masukkan keping bernilai $\frac{1}{4}$ kedalam bingkai putih yang belum terisi tepat disebelah keping $\frac{1}{2}$ yang sudah dimasukkan sebelumnya.
 - Selanjutnya pasang berturut-turut keping bernilai $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, dan $\frac{1}{64}$ pada bingkai sehingga terpasang seperti Gambar 2.



Gambar 2. Cara Penggunaan Alat Peraga “Limit Deret Setengah”

3. Lewat peragaan di atas dapat dipahami bahwa jika pengisian dengan keping-keping yang semakin kecil (mengikuti pola sebelumnya), maka jumlah keping-keping tersebut akan semakin menutupi bingkai satuan,

artinya jumlah keping-keping tersebut akan mendekati 1 dan tidak mungkin melebihi 1.

Sehingga kita dapat menuliskan sebagai berikut :

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots = 1$$

Pembuktian :

Secara deduktif dapat dibuktikan sebagai berikut:

Suatu deret geometri tak hingga $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots$

dengan rasio (r) = $\frac{1}{2}$ dan suku pertama (a) = $\frac{1}{2}$, dan jumlah deret

tersebut adalah S . sehingga dapat ditulis:

Misalkan $S = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots$, akibatnya

$$\frac{1}{2}S = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots$$

Dengan menggunakan metode eliminasi diperoleh :

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \cancel{\frac{1}{16}} + \cancel{\frac{1}{32}} + \cancel{\frac{1}{64}} + \dots \\ \frac{1}{2}S &= \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \cancel{\frac{1}{16}} + \cancel{\frac{1}{32}} + \cancel{\frac{1}{64}} + \dots \\ \hline (1 - \frac{1}{2})S &= \frac{1}{2} \\ S &= \frac{\frac{1}{2}}{(1 - \frac{1}{2})} = 1 \text{ atau } S = \frac{a}{(1-r)} \end{aligned}$$

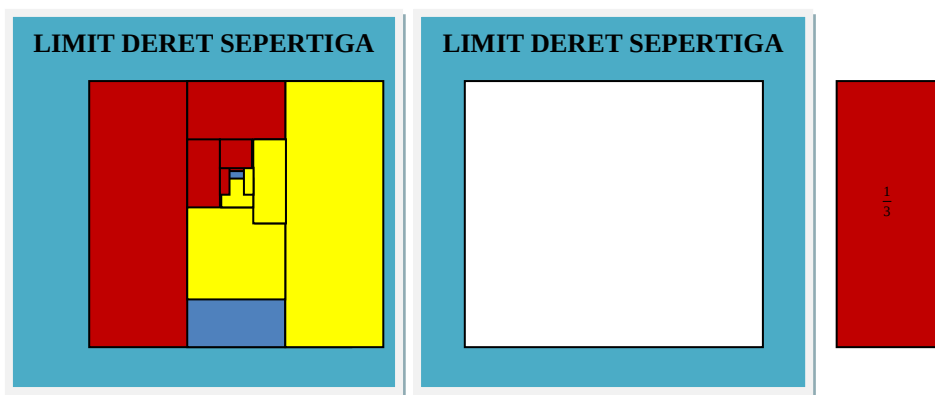
Sehingga : $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots = 1$

- b) Untuk menemukan jumlah deret geometri tak hingga dengan rasio $\frac{1}{3}$ dan suku pertama $\frac{1}{3}$

Misalnya mencari jumlah deret geometri tak hingga :

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \frac{1}{81} + \frac{1}{234} + \dots$$

Untuk mencari jumlah deret tersebut alat peraga yang diperlukan terdiri atas sebuah papan bingkai dan lima keping pecahan berpasangan yang terdiri atas keping $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{27}$, $\frac{1}{81}$, dan $\frac{1}{243}$. Alat peraga ini dinamakan Alat Peraga “Limit Deret Sepertiga”.



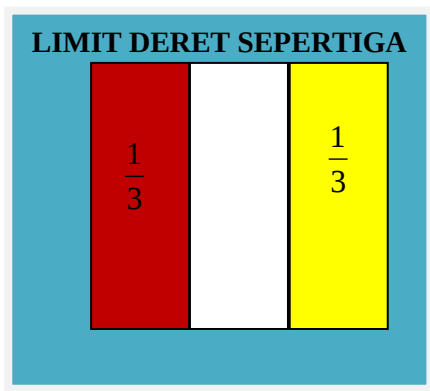
Gambar 3. Alat Peraga “Limit Deret Sepertiga”

(diambil dari kumpulan alat peraga pengembangan dari Tim Unit Media Alat Peraga Matematika)

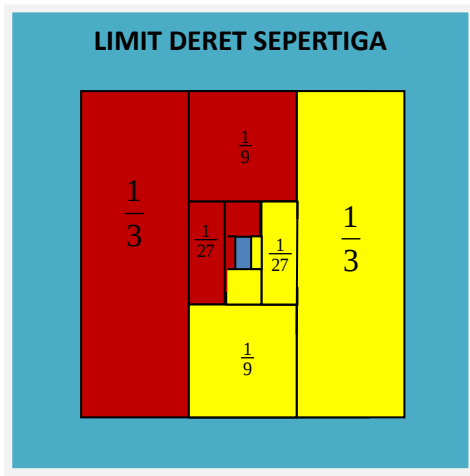
Cara penggunaan alat peraga :

1. Ambil papan stereofom yang memuat bingkai persegi berwarna putih. Kotak putih pada bingkai menunjukkan sebuah persegi satuan.
2. Keping-keping dimasukkan ke bingkai satu per satu dengan cara:

- a) Masukkan keping $\frac{1}{3}$ (warna merah dan ada tulisan $\frac{1}{3}$), kemudian masukkan keping $\frac{1}{3}$ pasangannya (warna kuning). Kedua keping tersebut mewakili sepertiga, jika kedua keping tersebut dihimpitkan, akan tepat sama besar dan saling menutupi.



- b) Setelah itu secara berurut seperti di atas masukkan keping $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{27}$, $\frac{1}{81}$, dan $\frac{1}{243}$, sehingga pada akhirnya akan terbentuk seperti gambar berikut:



- c) Jika pengisian dilanjutkan dengan keping-keping yang semakin kecil secara terus menerus (mengikuti pola sebelumnya), maka gabungan

keping-keping merah dan kuning akan semakin menutupi bingkai satuan. Artinya jumlah keping merah dan kuning akan mendekati 1. Jika diperhatikan, keping warna merah dan kuning bentuknya identik dan menempati luasan yang sama. Berdasarkan hasil pengamatan, keping warna merah dan warna kuning masing-masing menempati setengah luasan bingkai satuan tersebut.

- d) Karena susunan keping warna merah dan kuning merupakan gabungan dari kepingan bernilai $\frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \frac{1}{27}, \frac{1}{81},$ dan $\frac{1}{243}$, maka dapat disimpulkan bahwa : $\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \frac{1}{81} + \frac{1}{234} + \dots = \frac{1}{2}$

Pembuktian :

Secara deduktif dapat dibuktikan sebagai berikut:

Suatu deret geometri tak hingga $\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \frac{1}{81} + \frac{1}{234} + \dots$,

dengan rasio $(r) = \frac{1}{3}$ dan suku pertama $(a) = \frac{1}{3}$, dan jumlah deret tersebut adalah S. sehingga dapat ditulis:

$$S = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \frac{1}{81} + \frac{1}{234} + \dots, \quad \text{akibatnya}$$

$$\frac{1}{3}S = \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \frac{1}{81} + \frac{1}{234} + \dots$$

Dengan menggunakan metode eliminasi diperoleh :

$$S = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \frac{1}{81} + \frac{1}{234} + \dots$$

$$\frac{1}{3}S = \cancel{\frac{1}{9}} + \cancel{\frac{1}{27}} + \cancel{\frac{1}{81}} + \cancel{\frac{1}{234}} + \dots$$

$$\left(1 - \frac{1}{3}\right)S = \frac{1}{3}$$

$$S = \frac{\frac{1}{3}}{\left(1 - \frac{1}{3}\right)} = \frac{1}{2} \text{ atau } S = \frac{a}{(1-r)} = \frac{1}{2}$$

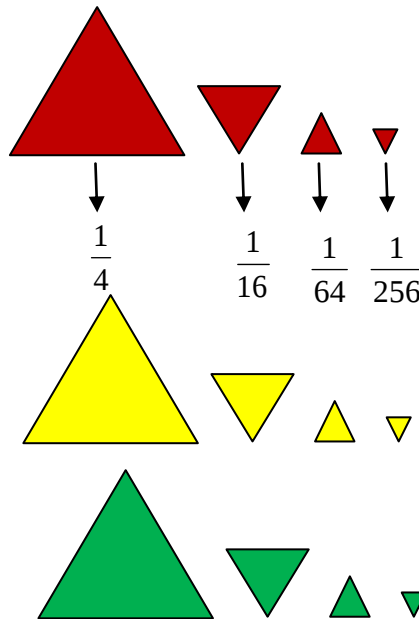
Sehingga : $\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \frac{1}{81} + \frac{1}{234} + \dots = \frac{1}{2}$

- c) Untuk menemukan jumlah deret geometri tak hingga dengan rasio $\frac{1}{4}$ dan suku pertama $\frac{1}{4}$

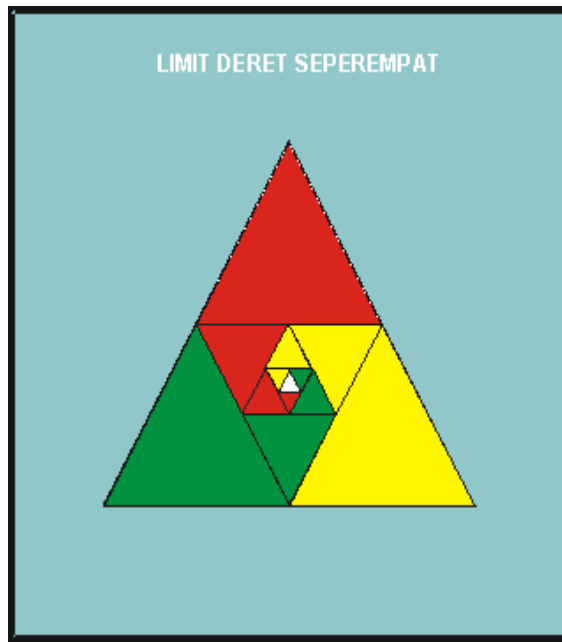
Misalnya mencari jumlah deret geometri tak hingga :

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{256} + \dots$$

Untuk mencari jumlah deret tersebut alat peraga yang diperlukan terdiri atas sebuah papan bingkai dan tiga kelompok keping pecahan yang masing-masing terdiri atas keping $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{64}$, dan $\frac{1}{256}$. Alat peraga ini dinamakan Alat Peraga “Limit Deret Seperempat”.



Gambar 4. Ilustrasi Peragaan “Limit Deret Seperempat”

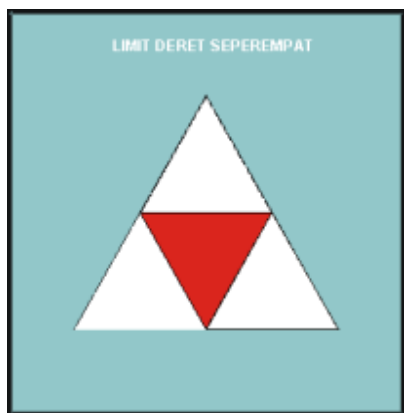


Gambar 5. Alat Peraga “Limit Deret Seperempat”

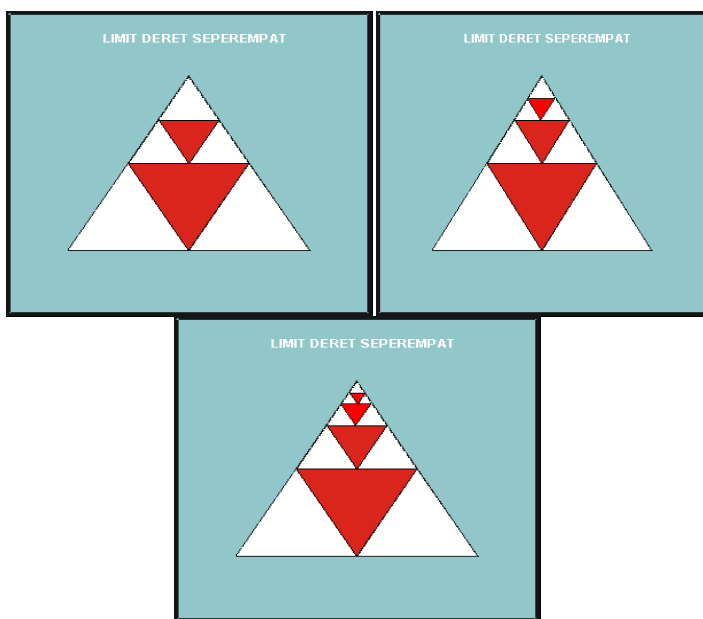
(diambil dari kumpulan alat peraga pengembangan dari Tim Unit Media Alat Peraga Matematika)

Cara penggunaan alat peraga :

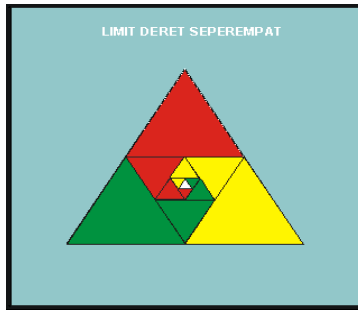
1. Ambil papan stereofoam yang memuat bingkai persegi berwarna putih. Kotak putih pada bingkai menunjukkan sebuah persegi satuan.
2. Pasang keping pertama dari salah satu kelompok warna dan pahami bahwa keping pertama ini menunjukkan $\frac{1}{4}$, karena banyaknya keping ada empat bagian yang sama maka nilai dari setiap bagiannya adalah $\frac{1}{4}$



3. Dengan cara yang sama seperti di atas, lakukan peragaan untuk memahami bahwa keping berikutnya adalah $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{64}$, dan $\frac{1}{256}$.



4. Setelah itu ambil semua keping dan susun kembali menjadi bentuk:



5. Dari peragaan terlihat bahwa luas daerah gabungan dari ketiga warna keping tersebut semakin mendekati 1 satuan luas.
6. Perhatikan salah satu warna pada peragaan di atas. Dengan melihat pola dan susunan keping-kepingnya, terlihat bahwa: luas daerah dari keping (misalnya merah) yang mewakili pecahan $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{64}$, dan $\frac{1}{256}$ adalah tidak lebih dari sepertiga luas daerah satuannya. Sehingga dapat ditulis:

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{256} + \dots = \frac{1}{3}$$

Pembuktian :

Secara deduktif dapat dibuktikan sebagai berikut:

Suatu deret geometri tak hingga $\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{256} + \dots$, dengan rasio

$(r) = \frac{1}{4}$ dan suku pertama $(a) = \frac{1}{4}$, dan jumlah deret tersebut adalah S.

sehingga dapat ditulis:

$$S = \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{256} + \dots, \text{ akibatnya } \frac{1}{4}S = \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{256} + \dots$$

Dengan menggunakan metode eliminasi diperoleh :

$$\begin{aligned}
 S &= \cancel{\frac{1}{4}} + \cancel{\frac{1}{16}} + \cancel{\frac{1}{64}} + \cancel{\frac{1}{256}} + \dots \\
 \frac{1}{4}S &= \cancel{\frac{1}{16}} + \cancel{\frac{1}{64}} + \cancel{\frac{1}{256}} + \dots \\
 \hline
 \left(1 - \frac{1}{4}\right)S &= \frac{1}{4} \\
 S &= \frac{\frac{1}{4}}{\left(1 - \frac{1}{4}\right)} = \frac{1}{3} \text{ atau } S = \frac{a}{(1-r)} = \frac{1}{3}
 \end{aligned}$$

Dari ketiga peragaan yang dilakukan di atas, dapat dilakukan langkah pembuktian deduktif yang sama untuk menemukan rumus umum jumlah deret geometri tak hingga. Langkah-langkah pembuktiannya sebagai berikut:

Misalkan deret geometri tak hingga dengan suku pertama a , dan rasio r , maka deret tersebut adalah:

$$a + ar + ar^2 + ar^3 + ar^4 + ar^5 + \dots$$

Jumlah deret tersebut adalah S , sehingga

$$S = a + ar + ar^2 + ar^3 + ar^4 + ar^5 + \dots \quad \dots\dots (1)$$

Apabila (1) dikalikan dengan rasionya (r), maka akan menghasilkan:

$$r.S = ar + ar^2 + ar^3 + ar^4 + ar^5 + \dots \quad \dots\dots (2)$$

dengan menggunakan metode eliminasi pada (1) dan (2), diperoleh:

$$\begin{aligned}
 S &= \cancel{a} + \cancel{ar} + \cancel{ar^2} + \cancel{ar^3} + \cancel{ar^4} + \cancel{ar^5} + \dots \\
 r.S &= \cancel{ar} + \cancel{ar^2} + \cancel{ar^3} + \cancel{ar^4} + \cancel{ar^5} + \dots \\
 \hline
 (1-r)S &= a
 \end{aligned}$$

$$(1-r)S = a$$

$$S = \frac{a}{1-r}$$

Sehingga dengan cara tersebut dapat ditemukan rumus umum jumlah

deret geometri tak hingga, yaitu : $S = \frac{a}{1-r}$

C. SIMPULAN

Dengan menggunakan alat peraga keping pecahan pada pembelajaran deret geometri tak hingga, dapat dengan mudah dipahami bahwa jumlah deret geometri tak hingga tersebut adalah $S = \frac{a}{1-r}$. Alat peraga yang sederhana, mudah dibuat, dan mudah digunakan, dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk memperjelas konsep yang semula abstrak menjadi lebih konkret.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas 2002. *Kecakapan Hidup (Life Skill) Melalui Pendekatan Pendidikan Berbasis Luas*. SIC. Surabaya.
- Fitriana, Nur Maulida. 2011. *Alat Peraga Dalam Pembelajaran*. Dari <http://blog.unnes.ac.id/maulida16/2011/05/01/alat-peraga-dalam-pembelajaran/>. Diunduh Juli 2011.
- Hamalik, O. 1994. *Media Pendidikan*. Bandung: Citra Adiya Bakti.
- Kusumah, Y dan Suherman, 1992. *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud.
- Rubiman. 1999. *Pengaruh Penggunaan Laboratorium dalam PBM Terhadap Minat dan Prestasi Belajar Siswa SMU I Sikur Tahun Pembelajaran 1998/1999*. Laporan Hasil Karya Ilmiah (tidak dipublikasikan). Unram: FKIP.
- Rusefendi, E.T. 1998. *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya Didepan Kelas*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sanjaya, Ade. 2011. *Pengertian Alat Peraga*. Diambil dari <http://aadesanjaya.blogspot.com/2011/03/pengertian-alat-peraga.html>. diunduh tanggal 14 Juni 2011.
- Tim Unit Media Alat Peraga Matematika. 2010. *Berbagai Alat Peraga Untuk Pembelajaran Limit Deret Geometri di SMA*. Diambil dari <http://ebook.p4tkmatematika.org/2010/08>. diunduh Maret 2011.