

MAKALAH
PEMBELAJARAN PENGUKURAN
DI SEKOLAH DASAR

MILIK PERPUSTAKAAN IKIP PADANG	
DITERIMA TGL. :	12 JUN 1998
SUMBER / HARGA :	H /
KOLEKSI :	K
NO. INVENTARIS :	498 / K / 98 pa / 2 /
KLASIFIKASI :	372.704 4 Des p.2



OLEH: DRA. DESNIATI

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
PADANG
1998

PEMBELAJARAN PENGUKURAN
DI SEKOLAH DASAR

A. PENDAHULUAN

Di dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali ditemui hal-hal yang berkaitan dengan pengukuran, misalnya siswa sering menghadapi permasalahan dalam menentukan jarak dari rumah ke sekolah, luas kebun yang ada di halaman, isi dari bak mandi, dan sebagainya. Untuk menyelesaikan permasalahan di atas diperlukan kemampuan siswa di dalam pengukuran. Selanjutnya di dalam kurikulum Sekolah Dasar (SD) 1994, juga terdapat topik-topik pengukuran pada bidang studi matematika, (Depdikbud: 1994/1995). Untuk pencapaian tujuan pengajaran pengukuran ini, tentu siswa SD harus mengenal dan memahami konsep-konsep pengukuran dan dapat menggunakannya di dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran pengukuran siswa tidak dapat terlepas dari bilangan dan operasinya dan satuan yang digunakan.

Metode dalam pembelajaran pengukuran berbeda dengan metode pembelajaran bilangan dan sistem perlambangannya. Di dalam pembelajaran bilangan kita berbicara tentang pola pola, nilai tempat, sifat dan komputasi. Di dalam pembelajaran pengukuran, kita membicarakan tentang pembakuan, ketelitian, pendekatan, notasi ilmiah, ketepatan dan sistem pengukuran.

Sebagaimana yang telah diketahui bahwa guru-guru SD telah dibekali dengan pengetahuan tentang konsep-konsep pengukuran serta cara pembelajarannya untuk SD, baik melalui pendidikan formal seperti SPG, D-2 PGSD ataupun melalui penataran-penataran. Namun demikian, berdasarkan wawancara penulis dengan beberapa orang penilik dan kepala SD, serta pengamatan penulis pada saat menjadi tutor pada program penyetaraan guru SD setara D-2, di kotamadya Bukittinggi ditemukan sebagai berikut:

1. Umumnya guru SD mengajar secara klasikal dan ber-ceramah secara monoton.
2. Siswa disuruh menghafal rumus-rumus, kemudian meng-ganti angka-angka atau memasukkan angka-angka ke-dalam rumus yang telah dihafal tadi dan selanjutnya siswa menyelesaikan operasi bilangan yang terdapat di dalam rumus tersebut.

Sebagai contoh: luas persegi panjang = panjang \times lebar
Jika diketahui diagonal persegi panjang = 5 cm,
berapakah luas persegi panjang tersebut?

Dalam menjawab permasalahan ini siswa akan bingung, karena mereka hanya bisa menjawab jika panjang dan lebar sudah diketahui.

Jadi siswa tidak diberi kesempatan oleh guru untuk mengembangkan potensi dan keterampilan bernalar lebih luas.

B. PERMASALAHAN

Dari uraian-uraian di atas, menurut hemat penulis yang menjadi permasalahan bagi guru-guru SD di dalam pembelajaran pengukuran adalah bagaimana cara pembelajaran:

1. Hakikat pengukuran
2. Pengukuran panjang
3. Pengukuran luas
4. Pengukuran volume (isi)
5. Pengukuran berat, waktu, sudut dan sebagainya.

C. PEMBAHASAN

Berdasarkan kepada permasalahan di atas, maka pada kesempatan ini penulis hanya akan membahas mengenai hakikat pengukuran, pengukuran panjang, pengukuran luas, dan pengukuran volume.

1. Hakikat Pengukuran

Hakikat dasar pengukuran adalah membandingkan sesuatu dengan sesuatu yang lain yang sudah diketahui yang dijadikan sebagai patokan (Siskandar, 1990: 440). Mengukur panjang artinya membandingkan panjang sesuatu dengan panjang depa, jengkal, tongkat dan sebagainya, sebagai patokan. Sebelum siswa mempelajari berbagai

konsep yang berkaitan dengan pengukuran, siswa harus memahami hakikat pengukuran yaitu membandingkan..

Contoh pembelajaran antara lain adalah:

Apa yang dimaksud jika kita menyatakan bahwa suatu tongkat lebih panjang dari tongkat yang lain?

Satuan sebagai pembanding dapat digunakan pensil, jengkal, jari tangan atau yang lain. Suruhlah dua orang siswa mengukur panjang masing-masing tongkat dengan ukuran yang sama, misalnya menggunakan pensil. Ada baiknya guru menyediakan beberapa pensil dengan ukuran yang sama panjang. Kedua siswa diminta untuk menempatkan pensil-pensil itu bersambungan dari pangkal sampai keujung.

Pertanyaan:

Siapa yang memerlukan pensil lebih banyak?

Dalam hal mana kedua tongkat dikatakan mempunyai panjang yang sama? Apakah dapat pula digunakan pembanding selain pensil?

Ukuran satuan yang digunakan sebagai pembanding pada contoh di atas adalah pensil yaitu satuan yang tidak baku. Dalam pembelajaran pengukuran siswa pertamanya menggunakan satuan yang tidak baku, kemudian baru diperkenalkan dengan satuan yang baku.

Berikut ini diberikan beberapa contoh jenis pengukuran dengan satuan yang tidak baku dan satuan yang baku.

a. Satuan yang tidak baku

Jenis ukuran	Satuan tidak baku
panjang	lidi, tongkat, jarum
luas	kertas, perangko
isi (volume)	geles, kotak
berat	batu bata, buku
waktu	nyala lilin, pengisian bak air

b. Satuan baku

Jenis pengukuran	Satuan baku
panjang	inci, mil, meter, yard, kaki
luas	meter persegi, inci persegi, are hektar dan sebagainya
isi (volume)	liter, meter kubik, cc, barel, galon
berat	kg, ons, pon, ton, kuintal
waktu	jam, detik, menit, hari, tahun abad dan sebagainya.

2. Pengukuran Panjang

Sebenarnya siswa sebelum masuk sekolah dasar telah dapat membedakan panjang antara beberapa objek tertentu. Misalnya yang berkaitan dengan lebih panjang, lebih pendek, lebih tinggi, lebih rendah, lebih dekat, dan lebih jauh. Namun demikian masih memerlukan bantuan dalam memperbaiki kesalahan konsep yang dimilikinya. Guru perlu

mendemstrasikan cara membandingkan panjang dengan menggunakan perantara objek lain seperti tali, tongkat atau penggaris. Pengukuran dengan tongkat, tali, penggaris hasilnya adalah berbeda-beda, dan satuan ini disebut dengan satuan yang tidak baku. Pengukuran panjang dengan ukuran yang standar (baku) digunakan patokan-patokan sebagai satuan internasional (SI) yaitu meter yaitu merupakan panjang suatu patokan satu meter yang disimpan pada museum tentang ukuran dan timbangan di Perancis (Siskandar, dkk, 1990). Dari meter kita kenal desimeter, sentimeter, milimeter, dan kilometer, hektometer dan dekameter, yang hubungannya dapat kita lihat pada diagram berikut :

1 km							
10	1 hm						
100	10	1 dam					
1000	100	10	1 m				
10000	1000	100	10	1 dm			
100000	10000	1000	100	10	1 cm		
1000000	100000	10000	1000	100	10	1 mm	

Didalam proses pengukuran ini yang penting adalah siswa dapat melakukannya dengan benar, untuk itu berikanlah kepada siswa objek yang akan diukur dan bimbinglah ia sehingga siswa dapat melakukan pengukuran dengan benar. Kemudian guru dapat mengalihkan ke objek-objek lain seperti bangun-bangun geometri dalam mengukur sisi, keliling

dari bangun tersebut dengan menggunakan satuan yang baku.

2. Keliling Bangun Datar

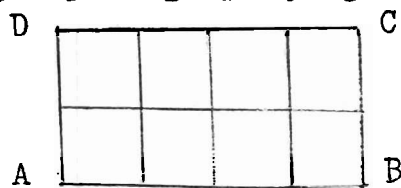
1) Keliling persegi panjang dan Bujur Sangkar

Sebelum siswa sampai kepada mengukur keliling suatu persegipanjang terlebih dahulu siswa harus mempunyai pengertian tentang keliling suatu bangun. Langkah-langkah untuk mengukur keliling suatu bangun adalah :

- a) Tentukan salah satu misalnya titik P pada bangun tersebut.
- b) Telusuri dengan tali atau benang mulai dari titik P sepanjang sisi bangun sampai kembali ketitik P.
- c) Potonglah tali atau benang sepanjang sisi bangun tersebut, potongan tali inilah yang dinamakan keliling bangun itu.

Dengan adanya pengertian keliling ini diharapkan siswa dapat menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari.

Untuk menemukan rumus keliling suatu persegipanjang sebaiknya siswa dilibatkan secara langsung. Perhatikan gambar bangun persegi panjang ABCD di bawah ini.



Gambar ini dapat dibuat siswa pada kertas berpetak. Ajaklah siswa menelusuri sisi persegi panjang mulai dari titik A; maka siswa akan mendapatkan :

Panjang sisi AB = 4 petak (satuan)

Panjang sisi BC = 2 petak (satuan)

Panjang sisi CD = 4 petak (satuan)

Panjang sisi DA = 2 petak (satuan)

Dengan demikian keliling persegi panjang ABCD adalah :

$$= AB + BC + CD + DA$$

$$= (4 \text{ petak} + 2 \text{ petak}) + (4 \text{ petak} + 2 \text{ petak})$$

$$= 2 (4 \text{ petak} + 2 \text{ petak})$$

Selanjutnya ditanyakan kepada siswa sisi manakah yang panjangnya 4 petak, dan sisi mana yang panjangnya 2 petak. Diharapkan siswa dapat menjawabnya, yaitu sisi yang panjangnya 4 petak disebut panjang dan sisi yang panjangnya 2 petak disebut lebar dari persegi panjang ABCD. Jadi keliling persegi panjang ABCD dapat ditulis :

$$= 2 (\text{panjang} + \text{lebar})$$

$$= 2 (p + l)$$

Dengan cara dan langkah-langkah yang sama siswa dibimbing untuk menemukan keliling dari bangun bujursangkar yaitu :

$$= 2 (\text{sisi} + \text{sisi})$$

$$= 2 \times 2 \text{ sisi}$$

$$= 4 \times \text{sisi}$$

2) Keliling Lingkaran

Pada kegiatan ini guru atau siswa menyiapkan beberapa model atau gambar bangun lingkaran dengan ukuran yang berbeda; misalnya lingkaran dengan garis tengah 5 cm,

10 cm dan ukuran-ukuran yang lainnya. Kegiatan ini sebaiknya dilakukan secara berkelompok. Kemudian siswa di-suruh menelusuri (mengukur) keliling dari lingkaran-lingkaran tersebut dengan tali atau benang. Setelah siswa menemukan panjang keliling dari setiap lingkaran, maka suruh mereka membandingkan keliling dengan diameter (garis tengah) masing-masing lingkaran. Harga perbandingan ini untuk berbagai ukuran lingkaran ternyata adalah tetap. Bilangan yang tetap ini disebut dengan π (pi). Harga ini dianggap sama dengan 3,14 atau $\frac{22}{7}$.

$$\text{Jadi : } \pi = \frac{\text{Kell}}{d}$$

$$\text{atau : } \text{Kell} = \pi \times d \quad ; \quad d = 2 \times r$$

$$\text{Kell} = 2\pi r$$

Keterangan :

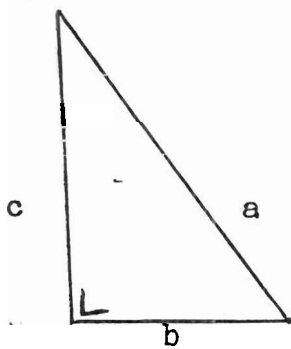
Kell = keliling

d = diameter

r = jari-jari

b. Teorema Pythagoras

Teorema Pythagoras menyatakan hubungan sisi-sisi segitiga pada segitiga siku-siku, yaitu kuadrat sisi miring sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi lainnya. Hubungan tersebut dapat kita lihat pada contoh berikut.



Untuk segitiga siku-siku seperti gambar di samping berlaku hubungan :

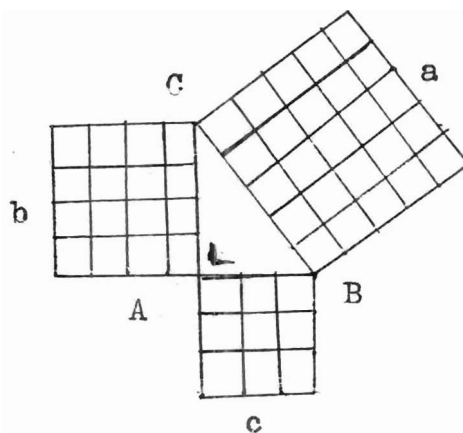
$$a^2 = b^2 + c^2$$

a adalah panjang sisi miring.

b dan c adalah panjang sisi siku-siku.

Untuk membuktikan teorema ini dapat dilakukan beberapa cara diantaranya :

- 1) Buatlah segitiga siku-siku ABC pada kertas berpetak. Buatlah bujur sangkar I dengan salah satu sisinya a (hipotenusa), bujur sangkar II dengan salah satu sisinya b , dan bujur sangkar III dengan salah satu sisinya c . Hitunglah banyaknya bujur sangkar satuan yang terdapat pada bujur sangkar I, II dan III.



Kemudian carilah hubungan antara banyaknya bujur sangkar satuan pada bujur sangkar I, II dan III.

Dengan bimbingan guru diharapkan siswa akan menemukan hubungan : bahwa banyak bujur sangkar satuan dalam bujur sangkar I sama dengan banyaknya bujur sangkar satuan dalam bujur sangkar II ditambah banyaknya bujur sangkar satuan dalam bujur sangkar III. Banyaknya bujur sangkar satuan dalam bujur sangkar I, II dan III tidak lain adalah luas dari bujur sangkar I, II dan III. Dengan demikian :

luas bujur sangkar I = luas bujur sangkar II + luas bujur sangkar III atau $a^2 = b^2 + c^2$

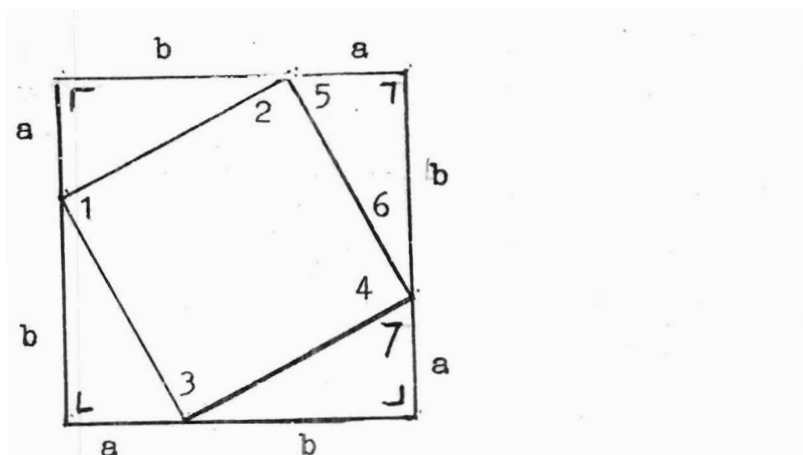
selanjutnya didapat hubungan :

$$a^2 = b^2 + c^2 \quad \rightarrow \quad a = \sqrt{b^2 + c^2}$$

$$b^2 = a^2 - c^2 \quad \rightarrow \quad b = \sqrt{a^2 - c^2}$$

$$c^2 = a^2 - b^2 \quad \rightarrow \quad c = \sqrt{a^2 - b^2}$$

2) Pembuktian lain dapat ditunjukkan dengan gambar di bawah ini :



Bujur sangkar di atas mempunyai panjang sisinya $a + b$.

Pada bujur sangkar dibuat segitiga siku-siku dengan sisi

siku-siku a dan b. Keempat segitiga siku-siku tersebut adalah kongruen, sehingga keempat sisi miring nya juga kongruen.

$$\begin{aligned} \angle 6 + \angle 4 + \angle 7 &= 180^\circ \\ \angle 5 + \angle 6 &= 90^\circ \end{aligned}$$

Karena segitiga-segitiga tersebut kongruen maka :

$$\angle 7 = \angle 5$$

sebagai akibatnya :

$$\angle 7 + \angle 6 = 90^\circ$$

$$\angle 7 + \angle 6 + \angle 4 = 180^\circ$$

maka berarti :

$$\angle 4 = 90^\circ$$

Dengan cara yang sama dapat ditunjukkan :

$$\angle 1 = \angle 2 = \angle 3 = 90^\circ$$

Jadi bangun yang dibentuk oleh keempat sisi miring tersebut adalah bujur sangkar.

Luas daerah bujur sangkar yang besar sama dengan luas daerah bujur sangkar yang kecil ditambah dengan luas keempat daerah segitiga siku-siku yang kongruen. Luas daerah bujur sangkar yang besar adalah $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ dan luas daerah bujur sangkar kecil adalah c^2 .

Karena luas daerah segitiga siku-siku sama dengan $\frac{1}{2} ab$

(a dan b adalah panjang sisi siku-siku segitiga siku-siku tersebut), maka luas keempat daerah segitiga siku-siku tersebut adalah :

$$\frac{4(ab)}{2} = 2ab$$

Jadi:

$$a^2 + 2ab + b^2 = c^2 + 2ab$$

Kurangi kedua ruas persamaan dengan $2ab$, sehingga didapatkan:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Hubungan ketiga sisi dari suatu segitiga siku-siku inilah yang disebut dengan Teorema Pythagoras, dimana sisi a dan sisi b adalah sisi siku-siku sedangkan sisi c adalah sisi miring atau hipotenusa.

Setelah siswa dibimbing oleh guru menemukan Teorema Pythagoras seperti uraian di atas, kemudian siswa dihadapkan kepada permasalahan yang menggunakan teorema tersebut.

3. Pengukuran Luas

Sebelum siswa menghitung luas suatu daerah bangun datar, terlebih dahulu siswa harus dapat memahami pengertian tentang luas suatu bangun. Untuk menanamkan pengertian tentang pengukuran luas suatu bangun kepada siswa, dapat dilakukan dengan kegiatan-kegiatan praktis yang sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir siswa. Dengan kegiatan praktis ini diharapkan siswa dapat memetik pengalaman dan memahami makna dari apa yang mereka lakukan.

Contoh kegiatan untuk menanamkan pengukuran luas:

Bahan-bahan yang diperlukan antara lain adalah potongan kertas dengan berbagai ukuran, krayon, kapur dan lain-lain yang dapat digunakan untuk mengarsir, menutupi permukaan bangun datar. Pengukuran luas daerah persegi panjang atau bujur sangkar dapat dijelaskan sebagai penutupan permukaan bangun-bangun tersebut dengan bahan-bahan yang disebutkan di atas.

Kemudian berikanlah tugas-tugas kepada siswa dengan menggunakan ukuran yang tidak baku.

a. Luas Daerah Persegi Panjang dan Bujur sangkar

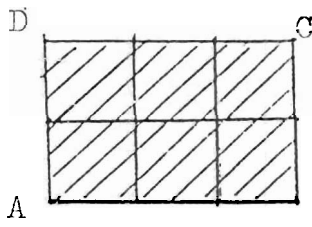
Setelah siswa berpengalaman menentukan luas daerah suatu bangun dengan menggunakan satuan yang tidak baku, maka siswa diarahkan menghitung luas daerah persegi panjang dan bujur sangkar menggunakan satuan yang baku. Untuk menentukan luas daerah ini digunakan sebagai satuan yaitu bujur sangkar satuan yang sisinya 1 cm, seperti gambar dibawah ini.



Jadi sebagai pembanding atau patokan adalah bujur sangkar satuan dengan sisinya 1 cm, berarti luasnya adalah 1 cm^2 (dibaca "satu centimeter persegi" atau "satu centimeter kuadrat"), (Siskander, 1990:429).

Untuk menemukan rumus luas daerah persegi panjang siswa dapat melakukan kegiatan seperti berikut:

Dengan membuat gambar persegi panjang ABCD (siswa dapat membuatnya pada kertas berpetak) seperti gambar disamping.



Panjang persegi panjang = 3 satuan, lebarnya = 2 satuan.

Dengan mengamati gambar siswa diharapkan dapat menghitung luas daerah persegi panjang ABCD, yaitu dengan menghitung banyaknya satuan yang menutupi daerah persegi panjang tersebut, sehingga siswa mendapatkan luas persegi panjang ABCD adalah 6 bujur sangkar satuan yang sama dengan 6 cm^2 . Hal ini dapat ditunjukkan pada gambar yaitu 3 bujur sangkar satuan pada baris pertama dan 3 pula pada baris kedua, maka luas persegi panjang adalah 3 satuan + 3 satuan = 6 satuan; atau dapat juga kita lihat pada gambar luas persegi panjang = 2 satuan pada kolom pertama + 2 satuan pada kolom kedua + 2 satuan pada kolom ketiga = 6 satuan. Dapat kita tulis $3 \times 2 \text{ satuan} = 6 \text{ satuan}$. Karena 3 satuan adalah panjang dari persegi panjang, dan 2 satuan adalah lebar dari persegi panjang, maka :

Luas daerah persegi panjang = $p \times l$

Dimana : p adalah panjang dari persegi panjang dan
 l adalah lebar dari persegi panjang.

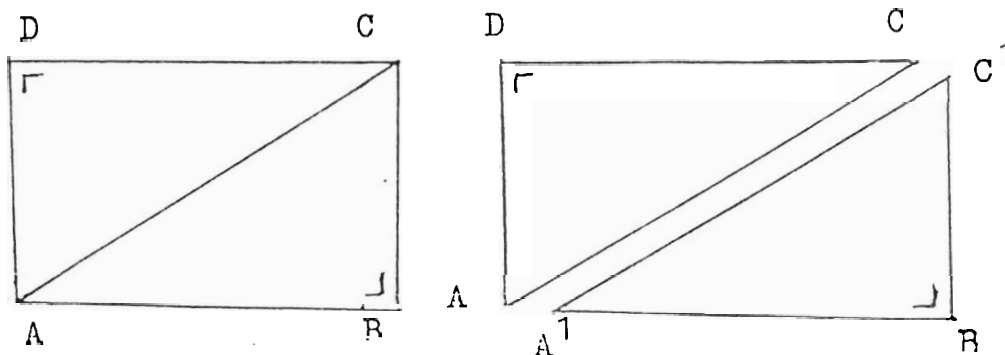
Dengan cara yang sama diharapkan siswa dapat pula menemukan rumus luas daerah bujur sangkar yaitu:

$s \times s$; dimana s adalah sisi-sisi bujur sangkar tersebut.

Setelah siswa berpengalaman menemukan rumus luas daerah persegi panjang dan luas bujur sangkar, untuk pementapan dan pengembangan siswa diberikan bermacam-macam soal yang berkaitan dengan luas persegi panjang dan luas bujur sangkar.

b. Luas Daerah Segitiga

Bangun datar segitiga dapat dibuat dengan cara memotong atau menggunting suatu persegi panjang sepanjang diagonalnya. Misalnya kertas yang berbentuk persegi panjang ABCD kita gunting sepanjang diagonal AC, kemudian tanyakanlah kepada siswa bangun apa yang terjadi dan bagaimana sifat kedua bangun yang terjadi itu. Diharapkan siswa dapat menjawab, bahwa yang terjadi adalah dua buah segitiga siku-siku yang kongruen (serti pada gambar di bawah ini).



498/k/98 (2)

372.704 4

Des
p.2

17

Selanjutnya suruhlah siswa membandingkan luas segitiga ACD dengan luas segitiga A^1BC^1 ; ternyata setelah dihim-pitkan kedua segitiga tersebut saling menutupi, hal ini berarti kedua segitiga mempunyai luas yang sama. Maka luas segitiga ACD = luas segitiga A^1BC^1 ; kedua segitiga ini sebenarnya berasal dari persegi panjang ABCD.

$$\begin{aligned} \text{Jadi luas segitiga ACD} &= \frac{1}{2} \text{ luas persegi panjang ABCD} \\ &= \frac{1}{2} (p \times l) \end{aligned}$$

Sedangkan panjang (p) di dalam segitiga ACD disebut alas dan lebar (l) dalam segitiga ACD disebut dengan tinggi.

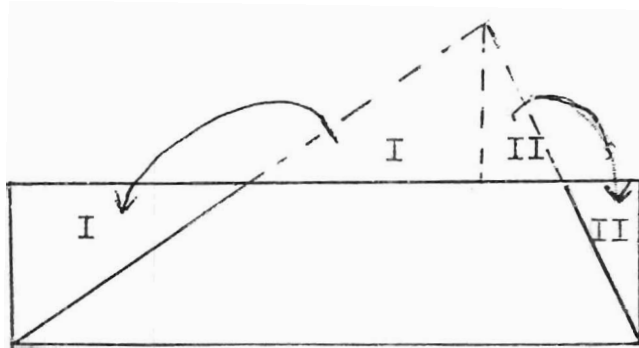
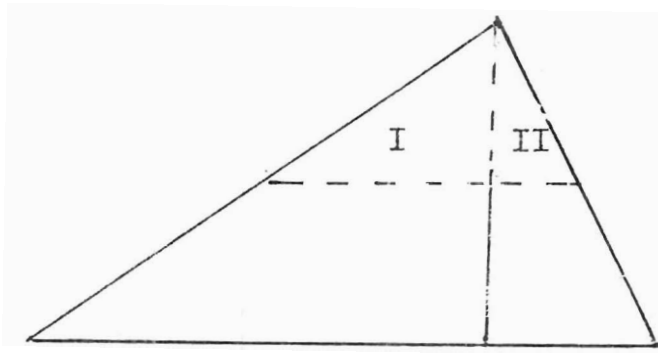
Dengan demikian luas segitiga ACD menjadi :

$$\frac{1}{2} (\text{alas} \times \text{tinggi})$$

$$\text{Jadi luas daerah segitiga : } \frac{1}{2} (a \times t)$$

Pembuktian rumus luas daerah segitiga ini dapat juga ditunjukkan secara lain melalui kegiatan berikut :

Buatlah bangun segitiga sembarangan, kemudian bagi dua-lah garis tingginya sama panjang, melalui titik tengah garis tinggi buatlah garis sejajar dengan alas seperti gambar dibawah ini. Guntinglah daerah segitiga tersebut menurut garis putus-putus, sehingga daerah I dan II ter-lepas. Kemudian susun menjadi yang tampak pada gambar kedua, sehingga membentuk daerah persegi panjang, Yang panjangnya sama dengan pangang alas segitiga dan lebar-nya sama dengan setengah tinggi segitiga.



Luas persegi panjang yang terjadi sama dengan luas daerah segitiga.

$$\begin{aligned} \text{Luas persegi panjang} &= p \times l \\ &= \text{alas} \times \text{setengah tinggi} \\ &= a \times \frac{1}{2} t \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi luas segitiga} &= \frac{a \times t}{2} \\ &= \frac{1}{2} (a \times t) \end{aligned}$$

Setelah siswa menemukan rumus luas daerah segitiga, selanjutnya diberikan latihan-latihan yang merupakan penerapan luas daerah segitiga yang berhubungan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari.

c. Luas Daerah Jajaran genjang

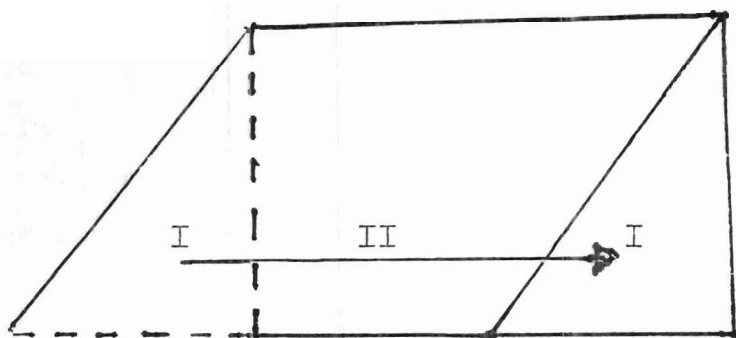
Untuk menemukan luas daerah jajaran genjang, maka kegiatan berikut dapat dilakukan oleh siswa:

Suruhlah siswa membuat suatu daerah jajaran genjang, dapat dibuat dari karton, kemudian buat tingginya dan potonglah menurut garis tinggi (garis putus-putus) seperti terlihat pada gambar dibawah ini. Sehingga daerah I terpisah dengan daerah II. Mintalah siswa untuk menyusun daerah I dan II sehingga membentuk sebuah persegi panjang, dan tanyakan kepada siswa panjang dan lebar dari persegi panjang tersebut sama dengan apa dari jajaran genjang?

Diharapkan jawaban dari siswa adalah :

Panjang persegi panjang = alas dari jajaran genjang, dan lebar persegi panjang = tinggi dari jajaran genjang.

Kemudian yakinkanlah siswa bahwa luas persegi panjang sama dengan luas jajaran genjang, karena berasal dari jajaran genjang.



Luas persegi panjang = panjang \times lebar atau $p \times l$

Tentu luas jajaran genjang juga = $p \times l$, dimana :

p = alas jajaran genjang (a)

l = tinggi dari jajaran genjang (t)

Sehingga luas jajaran genjang = $a \times t$

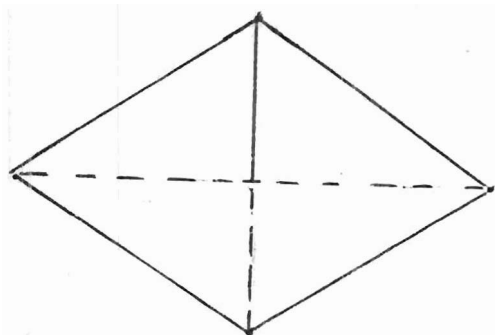
Jadi luas jajaran genjang adalah alas \times tinggi.

Selanjutnya diberikan latihan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan luas jajaran genjang.

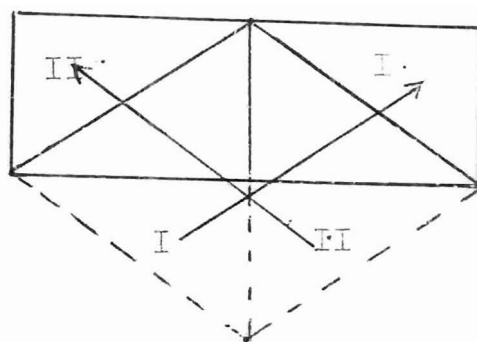
d. Luas Daerah Belah ketupat

Sebenarnya aturan luas daerah belah ketupat sama dengan aturan luas daerah jajaran genjang, karena belah ketupat juga merupakan jajaran genjang. Tetapi jika kedua diagonal belah ketupat tersebut diketahui, maka untuk mencari luasnya adalah sebagai berikut:

Mintalah siswa membuat suatu belah ketupat misalnya dari karton, dan tentukan diagonalnya (ada dua buah), kemudian potonglah menurut diagonalnya seperti yang terlihat pada gambar dibawah (dipotong menurut garis putus-putus).



Kemudian bimbinglah siswa untuk menyusun daerah yang sudah terlepas yaitu daerah I dan daerah II, sehingga keseluruhan membentuk suatu daerah persegi panjang; seperti terlihat pada gambar dibawah ini.



Selanjutnya tanyakan kepada siswa, bahwa luas persegi panjang yang terjadi sekarang sama dengan luas

Diharapkan siswa akan menjawab; bahwa luas persegi panjang sama dengan luas belah ketupat, karena berasal dari belah ketupat.

Karena luas persegi panjang = $p \times l$

Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa p = diagonal dan lebar = $\frac{1}{2}$ diagonal yang satu lagi dari belah ketupat. Jadi luas² belah ketupat = diagonal $\times \frac{1}{2}$ diagonal

atau : Luas belah ketupat = $\frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$

dimana d_1 dan d_2 adalah masing-masing panjang diagonal.

Untuk pemantapan diberikan latihan-latihan kepada siswa yang penyelesaiannya berkaitan dengan luas daerah belah ketupat.

e. Luas Daerah Layang-layang

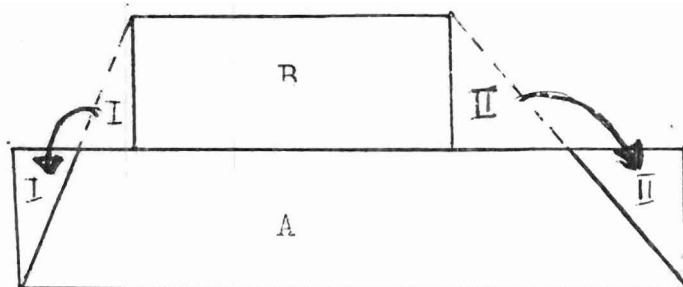
Untuk menemukan luas daerah layang-layang caranya sama dengan menemukan aturan luas daerah belah ketupat. Dengan demikian dibawah bimbingan guru siswa diharapkan dapat menemukan rumus luas daerah layang-layang yaitu:

$$\text{Luas daerah layang-layang} = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

dengan d_1 dan d_2 adalah panjang kedua diagonalnya.

f. Luas Daerah Trapesium

Trapesium adalah segi empat yang sepasang sisi yang berhadapan adalah sejajar. Untuk menemukan luas daerah trapesium maka bimbinglah siswa seperti kegiatan berikut: Suruhlah siswa membuat bangun trapesium dari karton. tentukan tingginya, kemudian potonglah trapesium tersebut pada pertengahan tinggi dan sejajar alas, yaitu menurut garis putus-putus seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini. Selanjutnya mintalah siswa untuk menyusunnya kembali sehingga membentuk sebuah persegi panjang.



Amatilah bersama siswa bahwa persegi panjang A panjangnya adalah sama dengan panjang alas dan lebarnya adalah setengah dari tinggi trapesium. Persegi panjang B panjangnya adalah sama dengan panjang sisi atas trapesium, lebarnya juga setengah tinggi trapesium. Karena luas trapesium sekarang dapat dilihat yaitu sama dengan luas persegi panjang A ditambah dengan luas persegi panjang B.

Jadi luas trapesium yang panjang alasnya a_1 dan panjang sisi atasnya a_2 serta tingginya t adalah :

$$\begin{aligned} & \text{luas persegi panjang A} + \text{luas persegi panjang B} \\ &= \left(a_1 \times \frac{1}{2} t \right) + \left(a_2 \times \frac{1}{2} t \right) \\ &= \frac{1}{2} t \times (a_1 + a_2) \end{aligned}$$

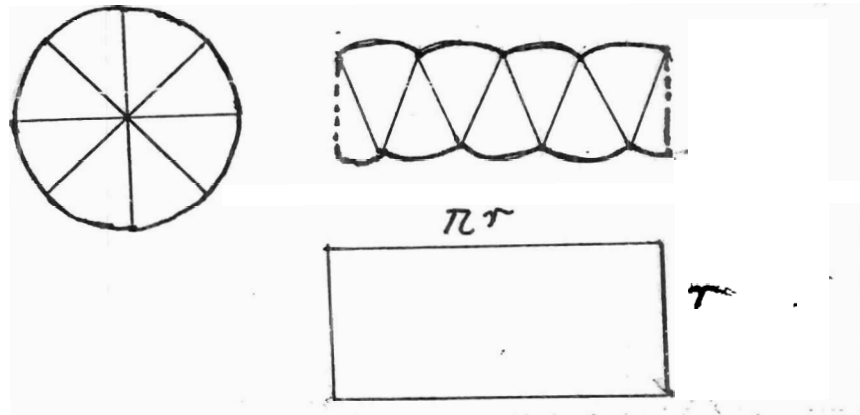
Setelah siswa menemukan rumus luas daerah trapesium, maka diberikan latihan-latihan yang menggunakan luas trapesium.

g. Luas Daerah Lingkaran

Untuk menemukan rumus luas daerah lingkaran, pendekatannya juga menggunakan luas daerah persegi panjang. Maka kegiatan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

Setelah siswa membuat daerah lingkaran dari karton, suruhlah mereka membaginya menjadi besar, kemudian memotong-motong sehingga masing-masing bagian akan terlepas. Selanjutnya mintalah mereka menyusunnya sehingga membentuk sebuah

daerah persegi panjang, seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Karena panjang keliling lingkaran $2\pi r$, maka setengah keliling adalah πr . Panjang daerah persegi panjang sama dengan setengah keliling lingkaran $= \pi r$, sedangkan lebarnya adalah r .

Karena luas lingkaran sekarang = luas persegi panjang;

$$\begin{aligned} &= p \times l \\ &= \pi r \times r \\ &= \pi r^2 \end{aligned}$$

Jadi rumus luas daerah lingkaran $= \pi r^2$

dimana r adalah jari-jari lingkaran dan π adalah suatu ketetapan pada lingkaran yang harganya mendekati 3,14.

4. Pengukuran Volume (Isi)

Pengukuran volume yang dimaksud disini adalah pengukuran volume dari bangun-bangun ruang. Sebelum siswa melakukan pengukuran volume, terlebih dahulu siswa harus mengetahui apa yang dimaksud dengan volume suatu bangun ruang. Menurut Sisikandar (1990: 400) volume adalah suatu

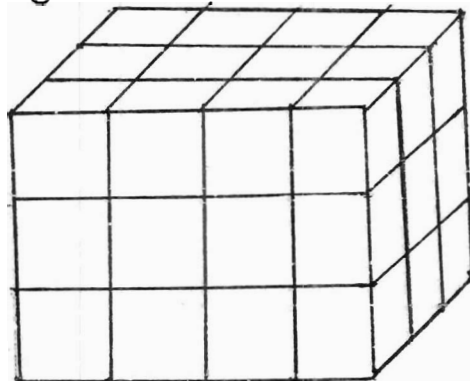
ukuran yang menyatakan besarnya suatu bangun ruang. Untuk menyatakan besar itu kita harus punya pembanding atau patokan, yang dinamakan volume bangun tersebut. Sebagai patokan digunakan kubus yang panjang rusuknya 1 cm dan volumenya 1 cm^3 (dibaca "satu centimeter kubik"), dan kubus tersebut dinamakan kubus satuan, seperti gambar berikut.



a. Volume Balok dan Kubus

Untuk menemukan rumus volume balok, bimbinglah siswa seperti kegiatan berikut:

Perhatikan gambar balok di bawah ini.



Panjang balok adalah 4 satuan, lebarnya adalah 3 satuan dan tingginya adalah 3 satuan. Kemudian diisi penuh dengan kubus satuan. Pada lapisan pertama terdapat :
 4×3 kubus satuan. Pada lapisan kedua 4×3 kubus satuan dan pada lapisan ketiga ada 4×3 kubus satuan.

Jadi isi balok adalah $3 \times (4 \times 3)$

$$= 3 \times 4 \times 3 = 4 \times 3 \times 3$$

$$= p \times l \times t$$

Untuk menentukan isi dari kubus dapat ditugaskan siswa dengan langkah-langkah yang sama sehingga menemukan isi bangun ruang kubus yaitu : $r \times r \times r$; dengan r adalah rusuk kubus.

b. Isi Prisma

Sebenarnya balok adalah sebuah prisma, maka salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah sama dengan cara menentukan isi balok. Dibawah bimbingan guru siswa diharapkan dapat menemukan isi prisma yaitu sama dengan isi balok = $p \times l \times t$ atau luas alas \times tinggi
Jadi isi prisma = luas alas \times tinggi.

c. Isi Tabung

Bangun ruang tabung sebenarnya juga termasuk bangun prisma yang alasnya berbentuk lingkaran, sehingga isi tabung aturannya sama dengan aturan isi prisma.

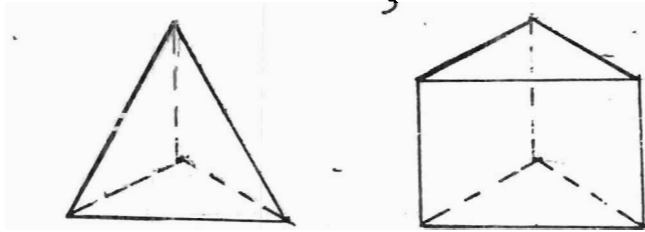
Jadi isi tabung = luas alas \times tinggi

$$= \pi r^2 t$$

d. Isi Limas

Cara menentukan isi limas adalah dengan membandingkan dengan isi suatu prisma. Dibuat limas dan prisma yang mempunyai luas alas dan tingginya sama. Kemudian isilah limas dengan pasir sampai penuh, kemudian pindahkan kedalam prisma, ternyata prisma tidak penuh, setelah diisi dua kali lagi barulah prisma terisi penuh. Ini berarti isi prisma $3 \times$ isi limas atau isi limas $\frac{1}{3} \times$ isi prisma.

Jadi isi limas = $\frac{1}{3}$ x (luas alas x tinggi)

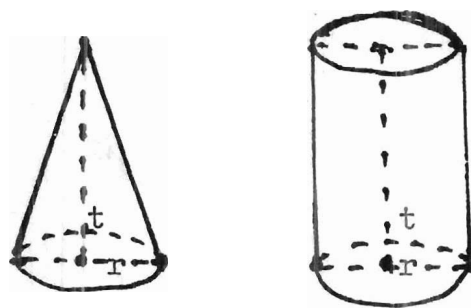


e. Isi Kerucut

Menemukan isi kerucut adalah dengan membandingkan dengan isi tabung. Dibuat kerucut dan tabung yang mempunyai luas alas dan tinggi yang sama. Isilah kerucut dengan pasir, kemudian pindahkan kedalah tabung, setelah diisi dua kali lagi barulah tabung terisi penuh. Ini menunjukkan bahwa isi tabung tiga kali isi kerucut. Atau isi kerucut sepertiga isi tabung.

Jadi isi kerucut = $\frac{1}{3} \times \pi r^2 t$

dengan r adalah jari-jari lingkaran alas dan t adalah tinggi kerucut, seperti gambar dibawah ini.



setelah siswa dibimbing menemukan rumus-rumus volume dari bangun-bangun ruang, selanjutnya diberikan latihan-latihan penggunaan rumus-rumus tersebut dalam permasalahan kehidupan sehari-hari.

D. Kesimpulan dan Saran-saran

1. Kesimpulan

Pembelajaran pengukuran di SD kurang menarik bagi siswa, karena mereka belajar secara monoton yaitu menghafal rumus-rumus, memasukkan angka-angka kedalam rumus tersebut dan menyelesaikan operasi bilangannya. Jika ada permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan konsep pengukuran, siswa sering tidak dapat menyelesaikannya.

Sebagai penyebab dari permasalahan di atas, adalah karena kurang efektifnya pembelajaran pengukuran di SD, sehingga tidak mampu membuat siswa berfikir secara refleksif. Berfikir refleksif meliputi enam kondisi yaitu kondisi pemecahan masalah, menggunakan model-model, mendengan secara aktif, self validasi dan berdiskusi.

Pada makalah ini dikemukakan pembelajaran pengukuran secara terurai dengan langkah-langkah serta alat peraga yang digunakan untuk pengukuran panjang, luas dan volume.

2. Saran-saran

Untuk terjadinya pembelajaran pengukuran yang efektif di SD, maka disarankan kepada pihak-pihak yang terkait, antara lain:

- a. Bagi guru SD agar mau memperluas pengetahuan tentang pembelajaran pengukuran, sehingga menarik dan menantang bagi siswa.

- b. Bagi pengelola pendidikan di SD, seperti Kepala Bidang Pendidikan Dasar untuk memberikan pelatihan-pelatihan yang benar-benar dapat meningkatkan pembelajaran matematika bagi guru-guru SD, sehingga mampu membuat siswa menguasai konsep-konsep pengukuran dan menggunakannya di dalam kehidupan sehari-hari.

E. DAFTAR BACAAN

Depdikbud. (1994/1995). Kurikulum Pendidikan Dasar GBPP SD Mata Pelajaran Matematika. Jakarta: Depdikbud.

Depdikbud. (1985). CBSA Mengajar Matematika Di Sekolah Dasar. Jakarta: Depdikbud.

Depdikbud. (1987). Pedoman Proses Belajar Mengajar Di Sekolah Dasar. Jakarta: Depdikbud.

Ruseffendi, E.T, dengan kawan-kawan. (1990). Materi Pokok Pendidikan Matematika 3. Depdikbud Proyek Penataran Guru SD Setara D-II. Jakarta: Depdikbud.

Sutawijaya, Akbar, dengan kawan-kawan. (1991). Pendidikan Matematika III. Depdikbud Direktorat Pendidikan Tinggi Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan. Jakarta.

Siskandar, dengan kawan-kawan. (1990). Materi Pokok Pendidikan Matematika 1. Depdikbud Proyek Penataran Guru SD Setara D-II. Jakarta.