

**SUMBER BELAJAR PENUNJANG PLPG 2016
MATA PELAJARAN/PAKET KEAHLIAN
GURU KELAS SD**

**BAB IV
PENGUKURAN**



**Dra.Hj.Rosdiah Salam, M.Pd.
Dra. Nurfaizah, M.Hum.
Drs. Latri S, S.Pd., M.Pd.
Prof.Dr.H. Pattabundu, M.Ed.
Widya Karmila Sari Achmad, S.Pd., M.Pd.**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA
KEPENDIDIKAN
2016**

BAB IV

PENGUKURAN

A. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

1. Menganalisis masalah yang berkaitan dengan Pengukuran panjang, luas, keliling, volume, suhu, berat, kecepatan, dan debit
2. Menerapkan pengetahuan konseptual, prosedural, dan keterkaitan keduanya dalam konteks materi pengukuran

B. Uraian Materi

1. Pengukuran panjang

Ukuran panjang suatu objek adalah banyaknya satuan panjang yang digunakan untuk menyusun secara berjajar dan berkesinambungan dari ujung objek yang satu ke ujung objek yang lain. Pengalaman belajar siswa tentang pengukuran panjang dimulai untuk mengukur panjang dengan menggunakan satuan tidak baku. Satuan tidak baku yang digunakan disesuaikan dengan benda yang diukur panjangnya. Contoh satuan tidak baku antara lain jengkal, hasta, klip dan sebagainya. Pada kegiatan pengukuran panjang yang harus diperhatikan adalah:

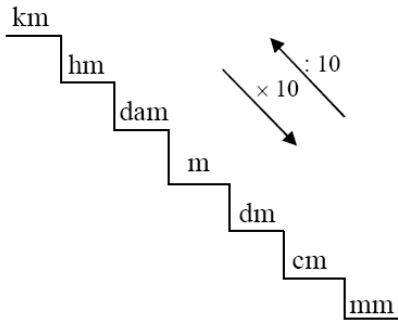
- Benda yang diukur
- Satuan ukur tidak baku yang tepat untuk dipilih
- Cara mengukur
- Hasil pengukuran tergantung satuan yang digunakan

Pada awal kegiatan untuk penanaman konsep ukuran panjang, yang perlu diperhatikan adalah:

- Tersedianya satuan ukuran yang digunakan sesuai dengan panjang objek
- Hasil pengukuran ditunjukkan dengan banyaknya satuan ukuran yang berjejer pada objek yang diukur.

Pada akhir kegiatan siswa memperoleh pemahaman bahwa:

- Suatu benda diukur dengan menggunakan satuan ukuran yang berbeda akan diperoleh hasil yang berbeda. Oleh karena itu untuk memperoleh pengukuran yang sama, maka satuan yang digunakan harus sama panjang, sehingga mengarahkan siswa ke satuan baku.
- Mengarahkan siswa untuk menemukan hubungan antara cm, dm, mm, m
- Memperkenalkan siswa tentang tangga satuan


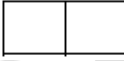
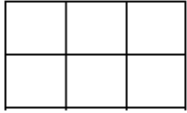
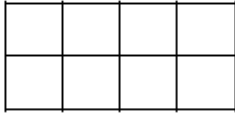



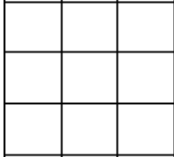
2. Pengukuran luas dan keliling

Luas suatu daerah adalah banyaknya satuan ukur luas yang dapat digunakan untuk menutupi daerah itu secara menyeluruh dan tidak berhimpitan. Pengukuran luas dapat menggunakan satuan luas tidak baku dan baku. Satuan luas tidak baku untuk mengukur luas suatu daerah dapat berupa ubin: segienam beraturan, segitiga sama sisi, persegi panjang, persegi dan lain-lain. Dengan demikian satuan luas tidak baku yang dimaksud adalah satuan luas yang belum dibakukan. Sedangkan satuan baku adalah satuan luas yang sudah dibakukan secara international antara lain meter persegi (m^2), hektometer persegi (hm^2) atau hektar (ha).

Alternatif penemuan rumus luas daerah bangun datar (persegi, segitiga, jajar genjang, trapesium, layang-layang, belah ketupat) dapat diturunkan dari rumus luas persegi panjang. Bila alternatif tersebut yang dipilih maka rumus luas persegipanjang harus lebih dahulu ditemukan oleh siswa.

Penemuan luas persegi panjang

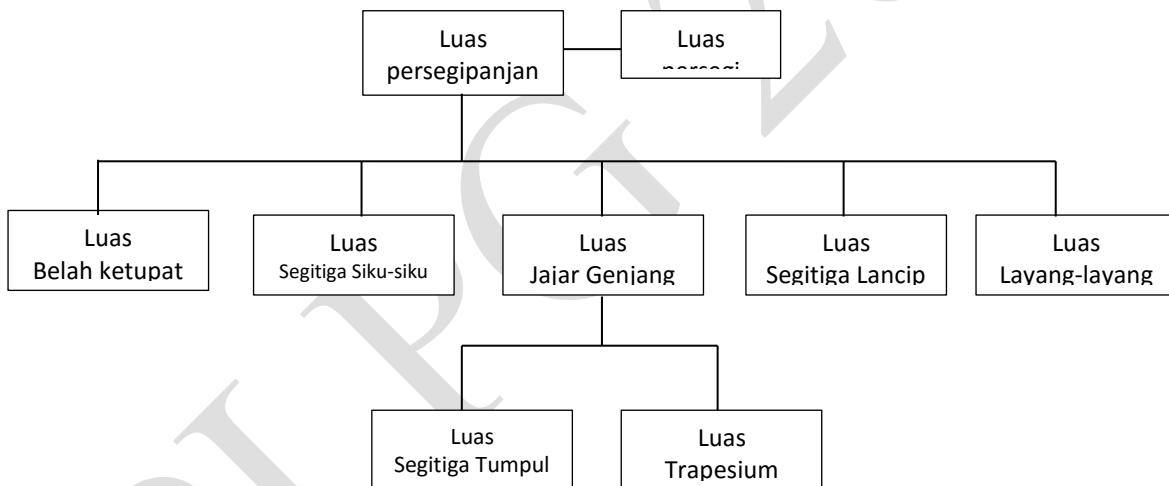
No.	Bangun	Luas (L)	Panjang (p)	Lebar (l)	Hubungan L, p dan l
1.		1	1	1	$1 = 1 \times 1$
2.		2	...	1	$2 = \dots \times 1$
3.		...	3	...	$\dots = 3 \times \dots$
4.	
5.	

6.	
----	---	-----	-----	-----	-----

Amatilah isian pada kolom terakhir pada tabel tersebut. bagaimana hubungan antara luas (L), panjang (p) dan lebar (l) untuk persegi panjang secara umum? Hubungan tersebut dinyatakan sebagai berikut:

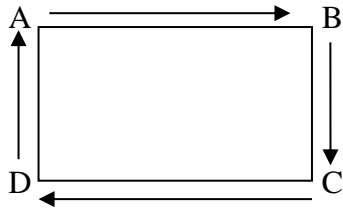
$$L = \dots \times \dots$$

Setelah rumus luas persegipanjang dapat ditemukan, maka untuk rumus luas bangun datar yang lain dapat diturunkan dari rumus luas persegipanjang. Adapun alternatif urutan penemuan rumus luas bangun datar yang lain sebagai berikut (salah satu alternatif dari beberapa alternatif penemuan rumus luas bangun datar).



Diskusikan dengan teman anda bagaimana menemukan rumus luas bangun datar yang ada pada bagan dengan menggunakan rumus luas persegi panjang.

Keliling suatu objek adalah banyaknya satuan panjang yang digunakan untuk mengukur panjang dari objek itu mulai titik awal pengukuran dengan menelusuri semua tepian objek hingga kembali ke titik awal.



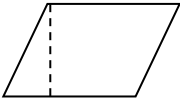
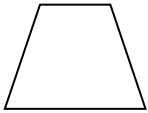
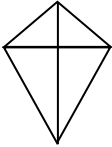
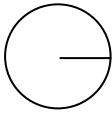
Jadi keliling gambar di samping adalah panjang garis dari titik A ke titik B kemudian dijumlahkan dengan panjang garis dari titik B ke titik C, demikian seterusnya sampai ke titik A kembali.

Beberapa kesalahan ko1 Keliling (K) = AB + BC + CD + DA

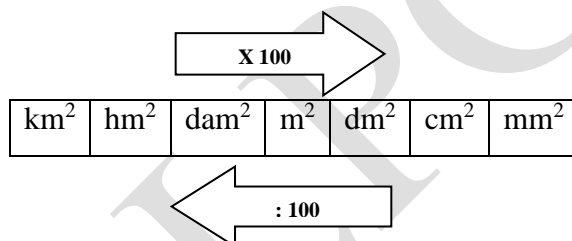
ak memahami bahwa keliling adalah menjumlahkan seluruh panjang sisi bangun atau wilayah yang ditentukan kelilingnya. Hal ini nampak ketika siswa diberikan gabungan dari bangun datar. Siswa menganggap bahwa kelilingnya adalah jumlah keliling bangun yang digabungkan buka menjumlahkan seluruh panjang sisi bangun gabungan tersebut. Begitu juga untuk bangun setengah lingkaran, siswa akan menghitung keliling setengah lingkaran dengan menggunakan rumus tanpa menjumlahkan kembali dengan panjang diameter lingkaran. Jadi, yang perlu ditekankan adalah konsep keliling adalah menjumlahkan panjang sisi bangun atau wilayah yang akan ditentukan kelilingnya.

Berikut rangkuman rumus keliling dan luas bangun datar:

Nama	Gambar	Keliling	Luas	Keterangan
Segitiga		$a + b + c$	$\frac{a \times t}{2}$	Tinggi adalah panjang garis yang ditarik dari titik sudut atas tegak lurus dengan garis/perpanjangan alasnya
Persegi		$s + s + s + s = 4s$	s^2	Sisi (s) pada persegi sama panjang
Persegi Panjang		$p + l + p + l = 2(p + l)$	$p \times l$	Sisi pada persegi panjang terdapat dua pasang yang sama panjang
Belah Ketupat		$s + s + s + s = 4s$	$\frac{d_1 \times d_2}{2}$	Diagonal (d) adalah garis yang menghubungkan

				dua titik sudut yang berhadapan
Jajar Genjang		$a + b + c + d = 2$ (a+sisi miring)	$a \times t$	Simbol a adalah alas dan tinggi adalah garis yang ditarik dari suatu sudut tegak lurus ke garis/perpanjangan garis di depannya.
Trapesium		$a + b + c + d$	$\frac{(a + b) \times t}{2}$	a dan b adalah garis sejajar dari trapesium
Layang-Layang		Sisi1 + sisi2 + sisi3 + sisi4	$\frac{d_1 \times d_2}{2}$	Diagonal (d) adalah garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan
Lingkaran		$2 \pi r$	πr^2	Jari-jari (r) adalah panjang garis dari titik pusat ke lengkungan lingkaran. Phi (π) nilainya tetap yaitu 3,14 atau $\frac{22}{7}$.

Adapun pengukuran satuan luas adalah:



3. Pengukuran kapasitas, isi dan volume


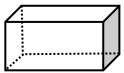






Kapasitas dapat diukur dengan membilang atau menentukan dengan alat ukur tertentu, sehingga pengukuran kapasitas memunculkan banyak benda maksimal, millimeter maksimal, gram maksimal yang dapat dimasukkan/dikemas pada suatu kemasan benda.

Kesalahan yang sering muncul, kapasitas disamakan dengan istilah isinya, beratnya, volume ataupun banyaknya oleh siswa. Berikut contoh kesalahan konsep yang dimiliki oleh siswa ketika diminta untuk menentukan isi dan kapasitas dari suatu produk minuman dengan diminta menjawab “setelah air mineral di minum, apakah yang berkurang isi, kapasitas atau volume gelas air mineral?”

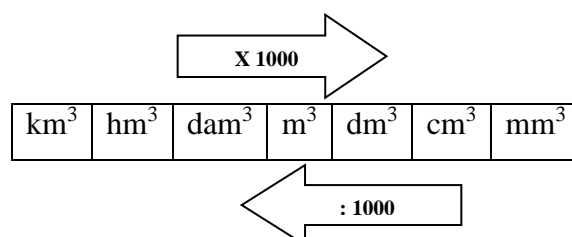
Volume (isi) suatu bejana (bangun ruang) adalah banyaknya satuan volum (satuan takaran) yang dapat digunakan untuk mengisi hingga penuh bejana tersebut. Rumus-rumus volum bangun ruang dapat diturunkan dari volum bangun ruang balok.

Diskusikan dengan teman kelompok anda bagaimana mengkonstruksi menemukan rumus volum bangun ruang kubus, prisma, kerucut, limas, tabung dengan terlebih dahulu mencari/menemukan rumus volum balok.

Berikut rangkuman rumus volum bangun ruang

Golongan	Anggota	Gambar	Rumus Umum Volume	Rumus Rinci Volume	Rumus Luas Permukaan
Golongan Bangun Ruang Prisma (Alas dan Atap Sama)	Kubus		Luas alas x t	$s \times s \times s = s^3$	$6 \times s^2$
	Balok			$p \times l \times t$	$2 \times (p.l + p.t + l.t)$
	Prisma Segitiga			$\frac{a \times t}{2} \times t$	$2 \times L.a + L.selimut$
	Tabung			$\pi r^2 t$	$2 \pi r (r + t)$
Golongan Bangun Ruang Limas (Atapnya Runcing)	Limas Persegi		$\frac{L.a \times t}{3}$	$\frac{1}{3} \times p \times l \times t$	L.a + jumlah luas sisi tegak
	Limas Segitiga			$\frac{1}{3} \times \frac{a \times t}{2} \times t$	L.a + jumlah luas sisi tegak
	Kerucut			$\frac{1}{3} \pi r^2 t$	$\pi r (r + s)$ dimana s garis pelukis
Bola	-		$\frac{4}{3} \pi r^3$	$\frac{4}{3} \pi r^3$	$4 \pi r^2$

Adapun pengukuran satuan volum (isi)



Konversi satuan volume

$$1 \text{ liter} = 1 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ cc} = 1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$$

4. Pengukuran jarak, waktu dan kecepatan

Kecepatan dari benda yang bergerak ialah besaran yang merupakan hasil pembagian jarak tempuh dalam perjalanan dengan waktu yang digunakan untuk menempuh jarak yang dimaksud. Kaitan antar jarak, kecepatan dan waktu dinyatakan dengan rumus:

$$\text{kecepatan} = \frac{\text{jarak tempuh perjalanan}}{\text{waktu perjalanan}} \text{ atau } v = \frac{s}{t}$$

Satuan kecepatan antara lain km/jam atau m/s. Contoh: 130 km/jam, bermakna jarak 130 km ditempuh dalam waktu 1 jam.

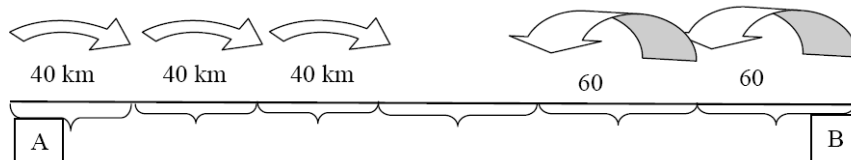
Contoh 4:

Jarak kota A dan kota B adalah 300 km. Dhika dari kota A ke kota B mengendarai sepeda motor dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam. Risky mengendarai mobil dari kota B ke kota A dengan kecepatan rata-rata 60 km/jam. Mereka berangkat dalam waktu yang sama yaitu pukul 07.00. Jika mereka menempuh jalur yang sama, maka pukul berapa mereka berpapasan?

Penyelesaian:

Cara 1

Perhatikan gambar berikut:



Dhika melakukan perjalanan 3 jam akan menempuh jarak 120 km dan Risky dalam waktu 3 jam menempuh jarak 180 km. jadi mereka berpapasan setelah menempuh perjalanan 3 jam yaitu pukul 10.00

Cara 2

Jumlah jarak yang ditempuh oleh Dhika dan Risky adalah 100 km/jam. Karena jarak yang ditempuh 300 km, maka waktu yang diperlukan

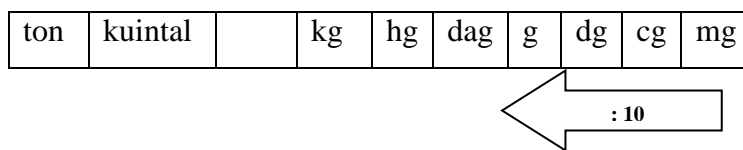
$$t = \frac{300 \text{ km}}{100 \text{ km/jam}} = 3 \text{ jam}$$

Jadi mereka berpapasan setelah menempuh perjalanan selama 3 jam yaitu pukul 10.00

5. Pengukuran massa dan berat

Berat merupakan konsep yang seringkali disamakan dengan istilah massa benda. Padahal dua istilah ini berbeda satu dengan yang lain, massa merupakan materi yang

memungkinkan suatu benda menjadi berukuran semakin naik tanpa dipengaruhi gravitasi bumi. Massa mempunyai kekekalan, sehingga massa di bumi sama dengan massa di bulan atau dimanapun. Berat merupakan ukuran yang dipengaruhi oleh gravitasi bumi, kekuatan gravitasi akan menentukan semakin naik tidaknya ukuran berat. Berat benda di dataran bumi berbeda dengan di puncak gunung walaupun yang diukur beratnya adalah benda yang sama. Ukuran standar massa (yang kebanyakan disebut berat) dalam system numeric antara lain kilogram, gram, kuintal, ton.



Contoh 5:

Bibi pergi ke pasar membeli 5 kg gula, 20 dag bawang merah, 3 hg cabe, dan 1 pon bawang putih. Ketika akan pulang bibi membeli lagi 4 kg kentang. Berapa kg belanjaan bibi semuanya?

Penyelesaian:

Kalimat matematika:

$$5 \text{ kg} + 20 \text{ dag} + 3 \text{ hg} + 1 \text{ pon} + 4 \text{ kg} = \dots \text{ kg}$$

$$20 \text{ dag} = 20 : 100 = 0,2 \text{ kg}$$

$$3 \text{ hg} = 3 : 10 = 0,3 \text{ kg}$$

$$1 \text{ pon} = 1 : 2 = 0,5 \text{ kg}$$

Sehingga berat keseluruhan belanjaan bibi adalah

$$5 \text{ kg} + 0,2 \text{ kg} + 0,3 \text{ kg} + 0,5 \text{ kg} + 4 \text{ kg} = 10 \text{ kg}.$$

6. Pengukuran suhu

Pengukuran suhu dapat diartikan membandingkan suhu dengan skala yang terdapat pada thermometer dengan satuan untuk mengukur suhu adalah derajat. Skala pengukuran suhu yang umum digunakan di Indonesia adalah derajat Celcius. Selain itu masih ada skala Fahrenheit dan Reamur. Masing-masing skala menetapkan titik didih, titik beku, dan titik absolute yang berbeda.

- Titik didih dan titik beku air dalam Celcius adalah 100⁰C dan 0⁰C
- Titik didih dan titik beku air dalam Fahrenheit adalah 212⁰F dan 0⁰F
- Titik didih dan titik beku dalam Reamur adalah 80⁰R dan 0⁰R

Perbandingan ketiga skala pengukuran Celcius : Reamur : Fahrenheit = C : R : F = 5 : 4 : 9

a. Jika diketahui suhu dalam derajat Celcius maka:

$$C : R = 5 : 4 \text{ maka suhu dalam Reamur} = \frac{4}{5} \times C$$

$$C : F = 5 : 9 \text{ maka suhu dalam Fahrenheit} = \frac{9}{5} \times C + 32$$

b. Jika diketahui suhu dalam derajat Reamur

$$C : R = 5 : 4 \text{ maka suhu dalam Celcius} = \frac{5}{4} \times R$$

$$R : F = 4 : 9 \text{ maka suhu dalam Fahrenheit} = \frac{9}{4} \times R + 32$$

c. Jika diketahui suhu dalam derajat Fahrenheit

$$C : F = 5 : 9 \text{ maka suhu dalam Celcius} = \frac{5}{9} \times (F - 32)$$

$$R : F = 4 : 9 \text{ maka suhu dalam Fahrenheit} = \frac{4}{9} \times (F - 32)$$

Contoh 6:

Seorang pekerja pembuat jalan memanaskan aspal mencapai suhu 482°F . berapa derajat suhu tersebut dalam C dan R?

Penyelesaian:

$$C = \frac{5}{9} \times (482 - 32) = \frac{5}{9} \times 450 = 250^{\circ}\text{C}$$

$$R = \frac{4}{9} \times (482 - 32) = \frac{4}{9} \times 450 = 200^{\circ}\text{R}$$

7. Pengukuran Debit

Andi dan Dedi masing-masing mempunyai kolam ikan. Volume kedua kolam tersebut sama. Pada hari minggu pagi mereka mengisi air kolam ikan mereka yang kosong dengan air sumur yang dialirkan melalui pipa dan keran. Untuk mengisi kolam ikan Andi memerlukan waktu 5 menit sedangkan Dedi memerlukan waktu 10 menit. Mengapa waktu yang mereka perlukan berbeda? Hal tersebut dikarenakan debit air yang mengalir dari rumah mereka berbeda. Jadi, debit adalah kecepatan aliran zat cair persatuan waktu atau volume zat cair yang mengalir persatuan waktu. Misalkan debit air sungai Saddang adalah 3000 liter/det (dalam 1 detik volume air yang mengalir 3000 liter). Satuan debit digunakan dalam menghitung kapasitas atau daya tampung air sungai atau bendungan agar dapat dikendalikan.

Rumus debit air adalah

$$\text{Debit (Q)} = \text{Volume} : \text{waktu}$$

Satuan dari debit adalah liter/waktu

Namun untuk dapat menentukan debit air maka harus mengetahui satuan volum dan satuan waktu karena saling berkaitan erat.

Contoh 7

Sebuah bak mandi diisi air mulai pukul 07.20 sampai dengan pukul 07.50 dengan debit air 10 liter/menit. Berapa liter volume air dalam bak mandi tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui: debit (Q) = 10 liter/menit

$$t = 07.20 - 07.50 = 30 \text{ menit}$$

ditanyakan: Volume air (V) = ... ?

$$Q = \text{Volume (v) : waktu (t)}$$

$$\text{Volume} = \text{debit (Q) x waktu (t)}$$

$$= (10 \text{ liter/menit}) \times (30 \text{ menit})$$

$$= 300 \text{ liter}$$