

6

Pengukuran Sudut

Di kelas 3 kalian telah mempelajari tentang jenis-jenis sudut dan pengukuran sudut dengan satuan tidak baku. Sekarang kalian akan mempelajari lebih jauh lagi tentang pengukuran sudut dengan busur derajat. Pada bangun datar, sudut merupakan suatu hal yang banyak dipelajari. Sebagai contoh, penerapan sudut dalam kehidupan sehari-hari adalah bagaimana menentukan kemiringan atau sudut jarum panjang dan jarum pendek pada jam, sudut elevasi untuk mengukur ketinggian suatu objek tertentu. Materi ini juga berkaitan dengan bagaimana menggunakan busur derajat dalam mengukur dan menggambar sudut. Untuk dapat memahami hal ini dengan baik, maka perhatikan bacaan berikut.

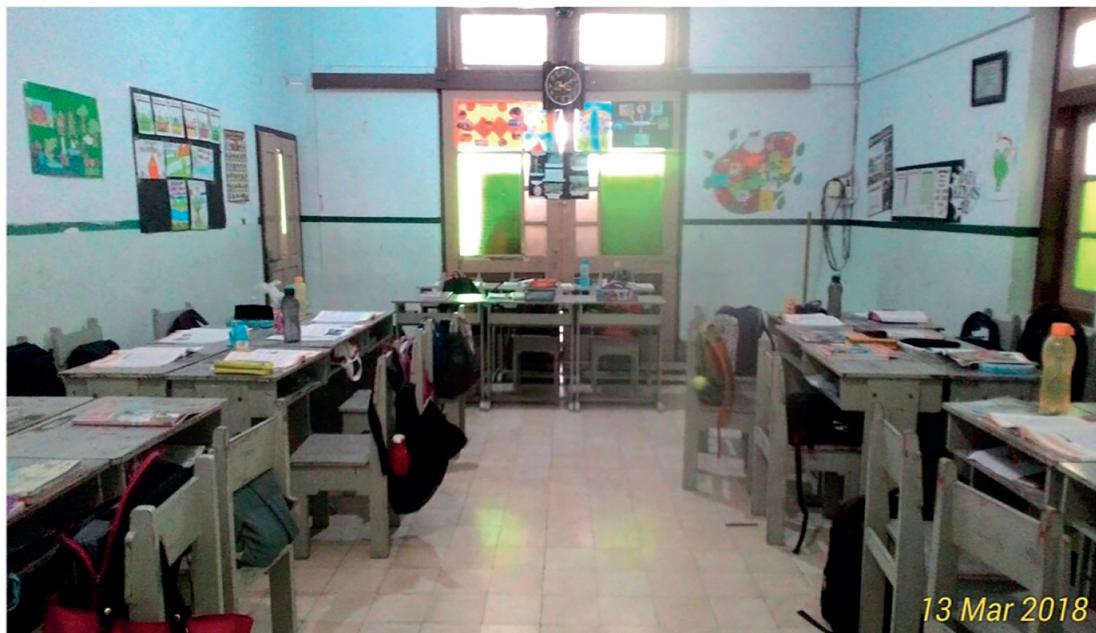
Kata Kunci

Pengukuran Sudut
Busur Derajat
Derajat
Satuan baku



Bacalah dengan saksama

Perhatikan gambar dan bacaan berikut!



Gambar 6.1 Ruang Kelas

Sumber: dokumentasi penulis

Pada saat pembelajaran sedang berlangsung, pandangan kalian kadang kala melihat jam dinding yang ada di kelasmu. Muncul dibenak kalian, "jam berapa sekarang?", "kurang berapa menit lagi istirahat?". Edo melihat jam dinding menunjukkan pukul 09.00. Membentuk sudut terkecil berapakah antara jarum pendek dan jarum panjang pada pukul 09.00? Temukan jawabanmu setelah mempelajari materi pengukuran sudut ini.

Apa yang akan kalian pelajari?

Setelah mempelajari Bab ini, kalian mampu:

1. menjelaskan dan menentukan ukuran sudut pada bangun datar dalam satuan baku dengan menggunakan busur derajat;
2. mengukur sudut pada bangun datar dalam satuan baku dengan menggunakan busur derajat.

Tokoh

Abu Nasr Mansur ibnu Ali ibnu Iraq atau akrab disapa Abu Nasr Mansur (960M - 1036M) seorang Ahli Matematika muslim dari Persia. Beliau adalah penemu sudut (berkaitan Hukum Sinus), yang diungkapkan oleh Bill Scheppeler dalam karyanya bertajuk al-Biruni: *Master Astronomer and Muslim Scholar of the Eleventh Century*. Abu Nasr Mansur telah banyak memberikan kontribusi yang penting dalam dunia ilmu pengetahuan. Abu Nasr Mansur banyak dikenal untuk penemuan tentang hukum sinus.

Sumber: <http://www.republika.co.id/berita/ensiklopedia-islam/khazanah/09/05/14/50088-abu-nasr-mansur-sang-penemuhukum-sinus> diakses 2/2/2018 pukul 21.37



ABU NASR MANSUR
(960 M – 1036 M)

A. Pengukuran Sudut dalam Satuan Baku dengan Busur Derajat

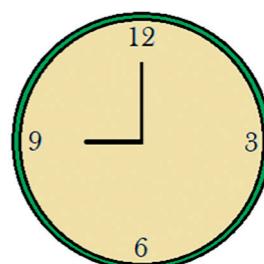
Ada 5 tahapan yang harus kalian lakukan untuk memahami cara mengukur sudut dalam satuan baku dengan derajat busur. Kelima tahapan tersebut adalah mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan.



Ayo Mengamati

Pengamatan 1

Perhatikan gambar dan bacaan berikut dengan cermat!



Gambar 6.2 Jam Dinding



Tahukah Kalian

Satuan sudut yang sering digunakan untuk mengukur besar sudut adalah derajat ($^{\circ}$), misalnya: 60° dibaca enam puluh derajat.

Sumber: <https://www.plengdut.com/satuansudut/563/> diakses 08/04/2018 pukul 22.33

Di ruang kelas atau di rumah kalian terdapat jam dinding. Misalkan jam dinding tersebut menunjukkan pukul 09.00. Jarum pendek menunjukkan ke angka 9, sedangkan jarum yang panjang ke angka 12. Dua jarum tersebut membentuk sudut. Dapatkah kalian mengukur dan menentukan besar sudut terkecil antara dua jarum jam tersebut?

Tulis ulang bacaan di atas dengan rapi. Gunakan kalimatmu sendiri! Kerjakan di buku tugasmu!



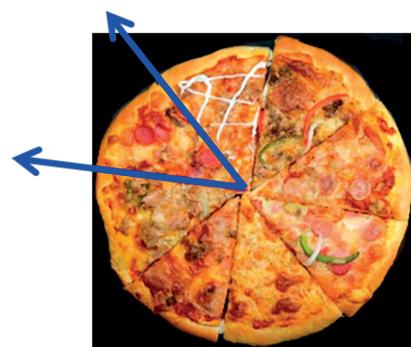
Tahukah Kalian

Sekitar abad 18 di Italia tepatnya di daerah Naples, jenis roti bundar ini dikenal dengan nama *pizza*. *Pizza* tanpa *toping* ini banyak dijual di jalanan pasar dan identik dengan makanan rakyat terutama di daerah Naples yang terkenal sebagai daerah miskin. Pada tahun 1738, restoran *pizza* pertama di dunia dibuka di daerah Naples, Italia dengan nama Antica Pizzeria. Hingga sekarang, kota ini terkenal dengan sebutan ibukotanya *pizza*.

Sumber: <https://www.teen.co.id/read/1656/iniolah-asal-usul-pizza-yang-terkenal-kelezatannya>

Pengamatan 2

Perhatikan gambar dan bacaan berikut dengan cermat!



Gambar 6.3 Pizza 8 potong

Sumber: kaskus.id

Meli memesan *pizza* secara *online*. Setelah pesanan sampai di rumahnya, Meli membuka pesanan. Ternyata *pizza* tersebut telah terpotong menjadi delapan bagian yang sama. Ujung dari masing-masing potongan membentuk sudut. Dapatkah kalian mengukur dan menentukan besar sudut antara ujung *pizza* tersebut?

Tulis ulang bacaan di atas dengan rapi. Gunakan kalimatmu sendiri! Kerjakan di buku tugasmu!



Ayo Menanya

Berikut contoh pertanyaan tentang pengukuran sudut dalam satuan baku.

1. Bagaimana cara mengukur sudut dalam satuan baku?
2. Bagaimana cara mengukur sudut dalam satuan baku dengan busur derajat?

Buatlah pertanyaan lainnya.



Ayo Menalar



Berikut ini penjelasan lebih rinci dari bacaan di atas.

Pengukuran sudut dalam satuan baku merupakan pengukuran sudut yang hasilnya menggunakan satuan derajat dan menggunakan busur derajat.

Busur derajat merupakan salah satu alat untuk mengukur besar sudut dalam satuan baku.

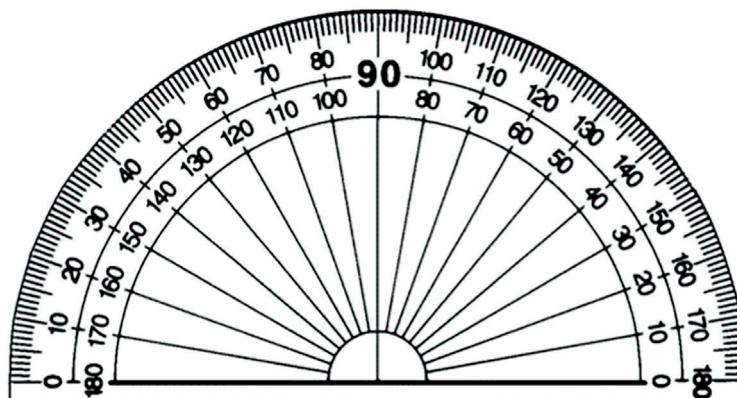
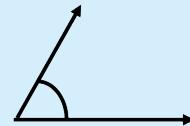
Satuan baku dari pengukuran sudut adalah derajat yang dilambangkan dengan $^\circ$, misalkan 30° . 30° dibaca tiga puluh derajat.

Bagaimana cara membaca 45° ?

Perhatikan gambar busur derajat berikut!

Tahukah Kalian

Sudut dapat diartikan sebagai ruang antara dua buah sinar garis lurus yang mempunyai titik pangkal sama



Gambar 6.4 Busur Derajat

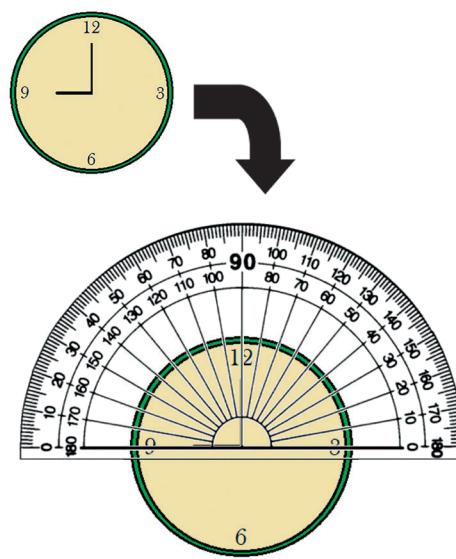
Sumber : Dokumentasi Penulis

Untuk mengukur sudut menggunakan busur, perhatikan langkah-langkah berikut.

1. Letakkan titik pusat busur pada titik sudut yang akan diukur.
2. Impitkan garis dasar busur dengan salah satu kaki sudut.
3. Lihat garis sudut yang lain.
4. Angka pada busur yang berimpit dengan kaki sudut menunjukkan ukuran sudut.

Pada pengamatan 1

Perhatikan jarum jam dinding dan sudut pada busur derajat.



Gambar 6.5 Mengukur Sudut Jarum Dinding Pukul 09.00
Sumber : Dokumentasi Penulis

Jam dinding menunjukkan pukul 09.00. besar sudut terkecil yang terbentuk adalah 90° .

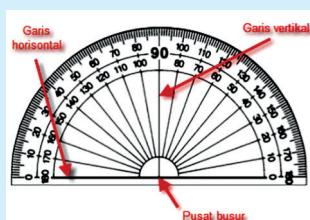
Jika jam dinding menunjukkan pukul 03.00, bagaimana besar sudut terkecil yang terbentuk?

Jika jam dinding menunjukkan pukul 04.00, bagaimana besar sudut terkecil yang terbentuk?

Jika jam dinding menunjukkan pukul 10.00, bagaimana besar sudut terkecil yang terbentuk?



Tahukah Kalian



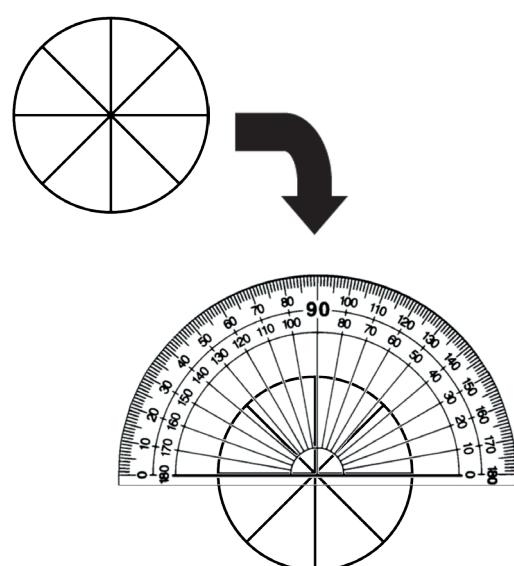
Keterangan:

- Titik pusat
- Garis horizontal
- Garis vertikal

Sumber: <https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjUqOys8svAhUJSo8KHXmODSoQjRx6BAgAEAU>

Pada pengamatan 2

Perhatikan potongan pizza di atas dapat disajikan sebagaimana gambar berikut.



Gambar 6.6 Mengukur Sudut Pizza 8 Potong
Sumber : Dokumentasi Penulis

Pizza terpotong menjadi 8 bagian yang sama. Besar sudut yang terbentuk adalah 45° .

Jika pizza terpotong menjadi 4 bagian yang sama, bagaimana besar sudutnya?

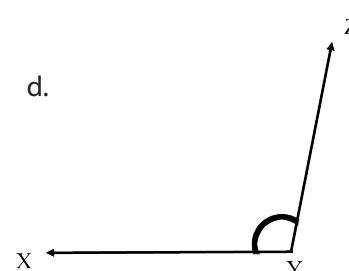
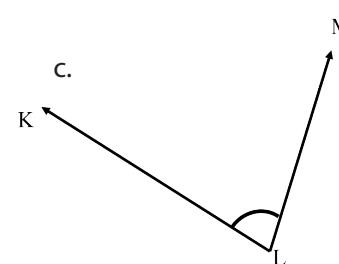
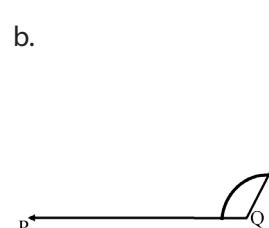
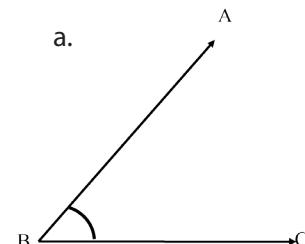
Jika pizza terpotong menjadi 6 bagian yang sama, bagaimana besar sudutnya?

Jika pizza terpotong menjadi 10 bagian yang sama, bagaimana besar sudutnya?



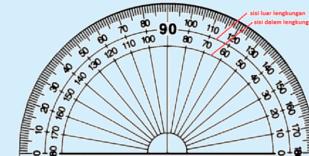
Contoh 6.1

Tentukan besar sudut di bawah ini!



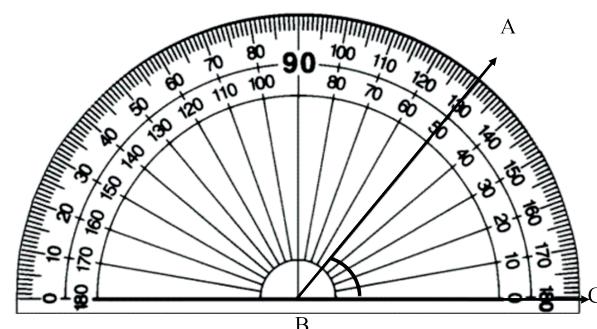
Tahukah Kalian

Busur derajat memiliki dua garis berlawanan yakni di bagian dalam lengkungannya dan di bagian luar. Sehingga alat ini berguna untuk mengukur sudut dari dua sisi yaitu sisi dalam dan sisi luar



Penyelesaian

a.



Dari hasil pengukuran sudut ABC dengan busur derajat di atas adalah 50° .



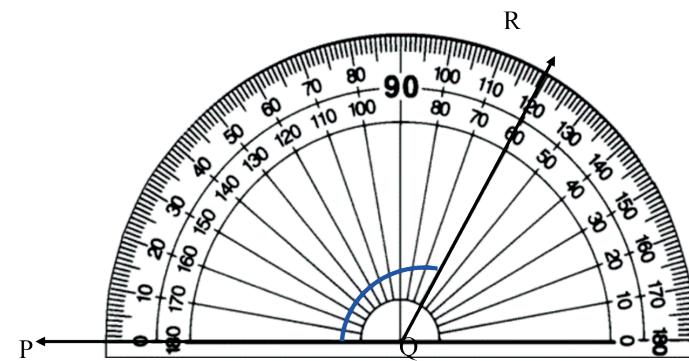
Tahukah Kalian

Derajat adalah ukuran sudut yang dapat dibentuk pada sebuah bidang datar, biasanya disimbolkan dengan $^\circ$.

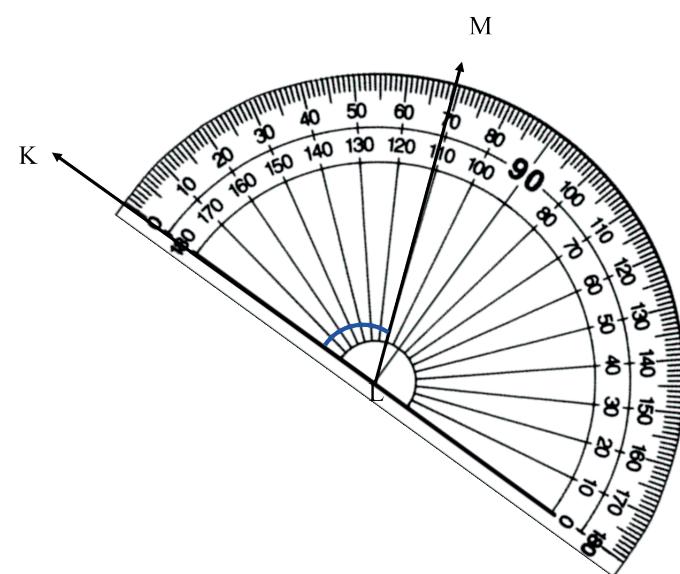
Tahukah Kalian

Sudut 360° diperkenalkan oleh bangsa Babilon. Ini berhubungan dengan banyaknya hari dalam satu tahun kalender Babilonia, yaitu 360 hari.

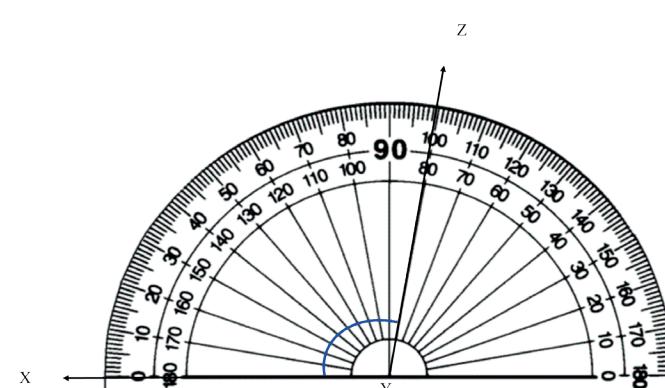
b.



c.



d.



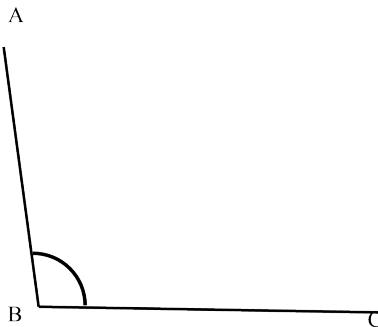
Dari hasil pengukuran sudut XYZ dengan busur derajat di atas adalah 100°



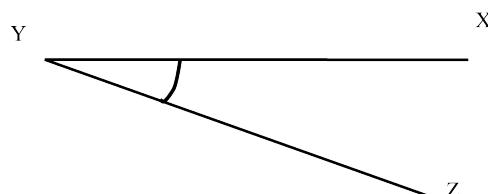
Ayo Mencoba

1. Tentukan besar sudut di bawah ini!

a.



b.



2. Buatlah gambar garis yang membentuk sudut sebesar berikut.

- a. 30°
- b. 75°
- c. 110°
- d. 150°

3. Tentukan besar sudut terkecil yang dibentuk dua jarum jam pada pukul berikut.

- a. 01.00
- b. 07.00
- c. 03.30
- d. 05.30

4. Gambarlah jarum jam pukul berapa sehingga membentuk sudut terkecil

- a. 0°
- b. 90°
- c. 120°
- d. 150°



Tahukah Kalian

Besar sudut satu putaran penuh pada jam dinding adalah 360° .

B. Pengukuran Sudut Bangun Datar dengan Busur Derajat

Pada bab 4 sebelumnya, kalian sudah mempelajari tentang bangun datar, yaitu segitiga, segi empat, segi lima beraturan, segi enam beraturan, segi- n beraturan dan segi- n tidak beraturan. Ayo sekarang belajar menentukan besar sudut pada bangun datar tersebut dengan busur derajat.



Pengamatan 1

Perhatikan gambar dan bacaan berikut dengan cermat!



Gambar 6.7 Perahu Layar

Sumber: tribunnews.com

Pada saat kalian berlibur ke wisata pantai, terlihat perahu-perahu di pinggir pantai, ada pula perahu sedang berlayar dengan membentangkan kain layarnya berbentuk segitiga. Segitiga mempunyai tiga titik sudut. Dapatkah kalian mengukur dan menentukan besar sudut layar berbentuk segitiga tersebut?

Tulis ulang bacaan di atas dengan rapi. Gunakan kalimatmu sendiri! Kerjakan di buku tugasmu!

Pengamatan 2

Perhatikan gambar dan bacaan berikut dengan cermat!



Gambar 6.8 Layang-layang

Sumber: dokumentasi penulis

Udin akan membuat sebuah layang-layang seperti pada gambar. Agar layang-layang tersebut terbang dengan seimbang, Udin mengukur besar sudut pada setiap titik sudutnya. Besar sudut di kedua sayap layang-layang yaitu pada titik A dan titik C harus sama. Dapatkan kalian mengukur dan menentukan besar sudut pada ujung-ujung layang-layang tersebut?

Tulis ulang bacaan di atas dengan rapi. Gunakan kalimatmu sendiri! Kerjakan di buku tugasmu!



Tahukah Kalian

Tiongkok (Cina) tercatat sebagai negara asal layang-layang pertama di dunia. Namun fakta ini terpatahkan ketika seorang ahli layang-layang internasional Wolfgang Bieck, menemukan bukti lain bahwa layang-layang pertama di dunia adalah Kaghati, layangan khas Pulau Muna, Sulawesi Tenggara.

Sumber: <https://www.teen.co.id/read/4130/kaghati-layang-layang-pertama-di-dunia-ternyata-berasal-dari-indonesia>
diakses 29/3/2018 pukul 10.45



Ayo Menanya

Berikut ini contoh pertanyaan pengukuran sudut.

1. Bagaimana cara mengukur sudut bangun datar?
2. Bagaimana cara mengukur sudut bangun datar dengan busur derajat?

Buatlah pertanyaan lainnya.

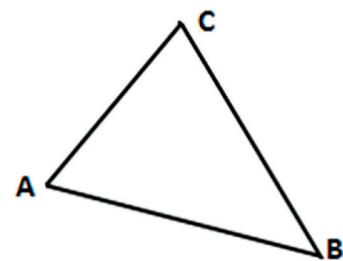


Ayo Menalar

Berikut ini penjelasan lebih rinci dari bacaan di atas.

Pada pengamatan 1

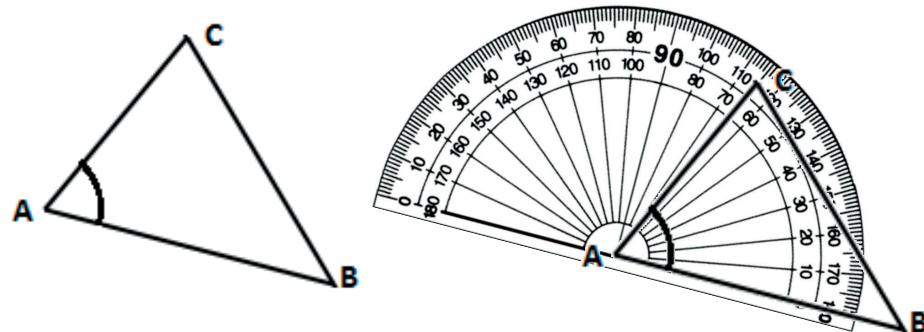
Layar perahu ketika dibuka akan tampak berbentuk segitiga.



Gambar 6.9 Ilustrasi layar perahu ke segitiga

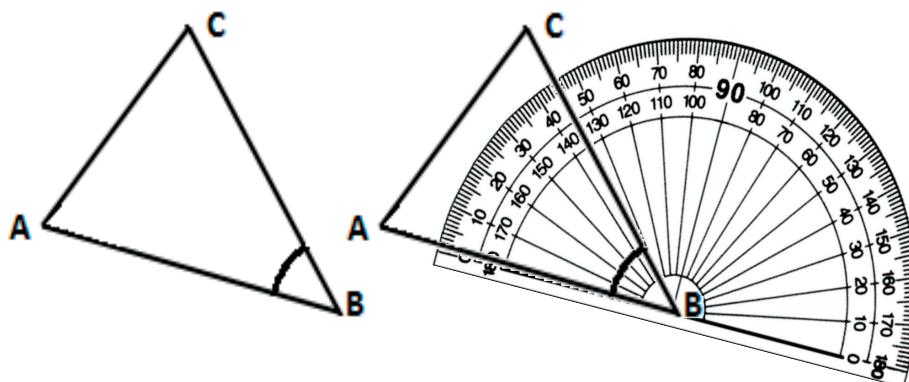
Pada segitiga terdapat 3 titik sudut yaitu sudut A, sudut B, dan sudut C. Setiap titik-titik sudut tersebut diukur besar sudutnya.

Mengukur besar sudut A dengan menggunakan busur derajat, akan diperoleh bahwa besar sudut A adalah 65° .



Gambar 6.10 Mengukur sudut A pada $\triangle ABC$

Mengukur besar sudut B dengan menggunakan busur derajat, akan diperoleh bahwa besar sudut B adalah ...°.



Gambar 6.12 Mengukur sudut C pada $\triangle ABC$

Dari hasil pengukuran di atas, diperoleh besar sudut

$$\angle A = 65^\circ,$$

$$\angle B = 45^\circ, \text{ dan}$$

$$\angle C = 70^\circ.$$

Jika ketiga besar sudut tersebut dijumlahkan, maka diperoleh

Jumlah sudut segitiga adalah $\angle A$ ditambah $\angle B$ ditambah $\angle C$.

Jumlah sudut segitiga = ... + ... + ...

$$= \dots$$

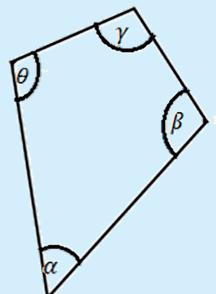
Jika segitiga sama sisi, bagaimana jumlah sudut segitiga tersebut? Buktikan dengan mengukur sudut dari gambar segitiga dengan busur derajat.

Jika segitiga sama kaki, bagaimana jumlah sudut segitiga tersebut? Buktikan dengan mengukur sudut dari gambar segitiga dengan busur derajat.

Jika segitiga siku-siku, bagaimana jumlah sudut segitiga tersebut? Buktikan dengan mengukur sudut dari gambar segitiga dengan busur derajat.



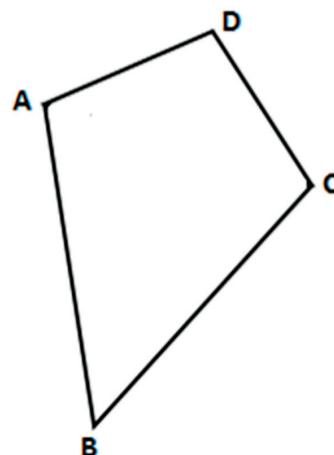
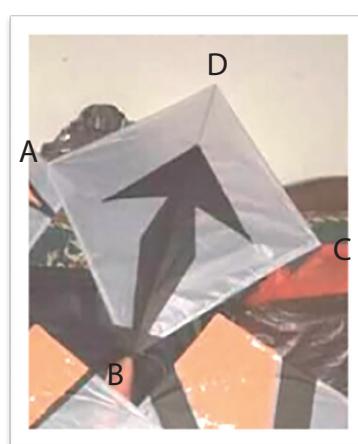
Tahukah Kalian



$$\alpha + \beta + \gamma + \theta = 360^\circ$$

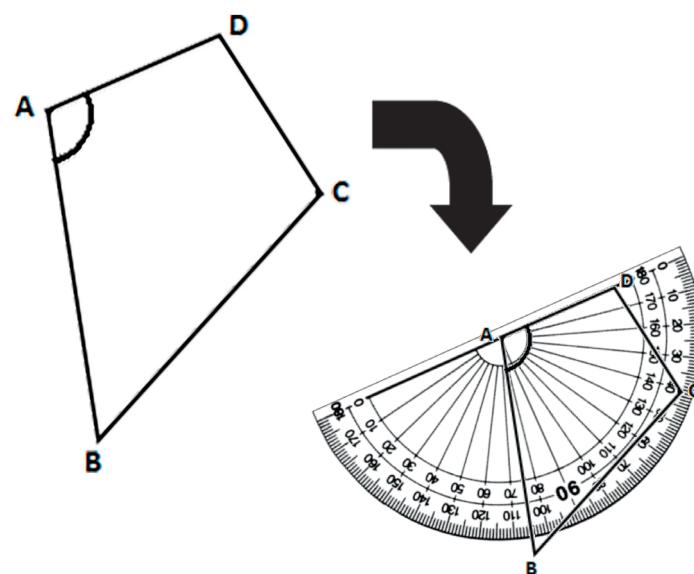
Pada pengamatan 2

Layang-layang mempunyai 4 titik sudut

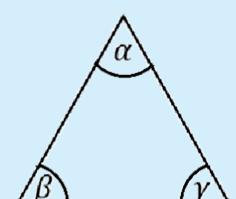


Gambar 6.13 Ilustrasi Layang-layang

Mengukur sudut A pada layang-layang ABCD dengan busur derajat.



Tahukah Kalian



$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

Dengan menggunakan busur derajat, akan diperoleh bahwa besar sudut A adalah 105° . Bagaimana dengan besar sudut B, sudut C, dan sudut D?

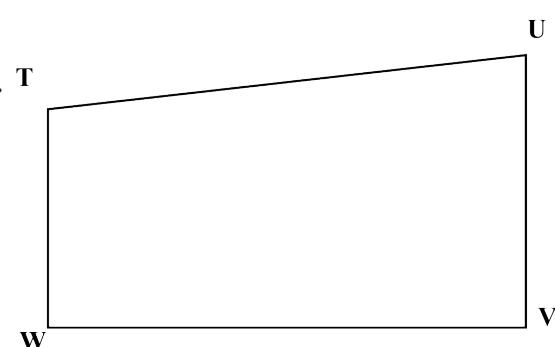
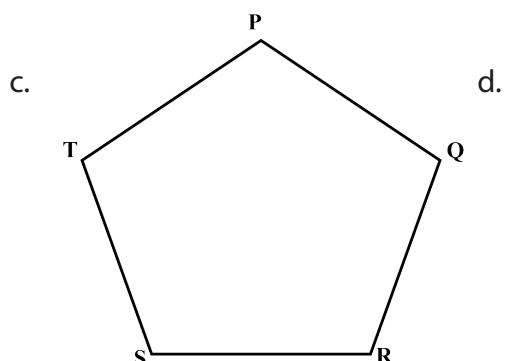
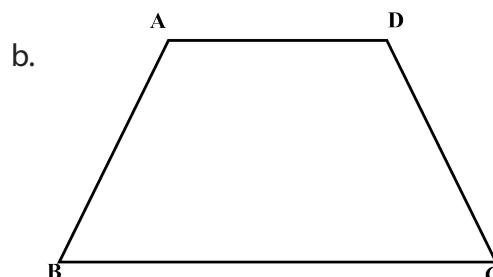
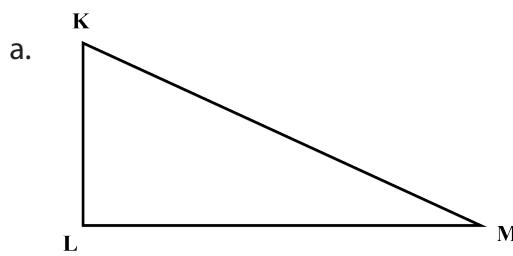
Buktikan dengan mengukur sudut tersebut dengan busur derajat.

Berdasarkan kegiatan pada pengamatan di atas, apakah kalian sudah paham tentang pengukuran sudut bangun datar dengan busur derajat? Buatlah kesimpulan tentang cara mengukur sudut bangun datar dengan busur derajat.



Ayo Mencoba

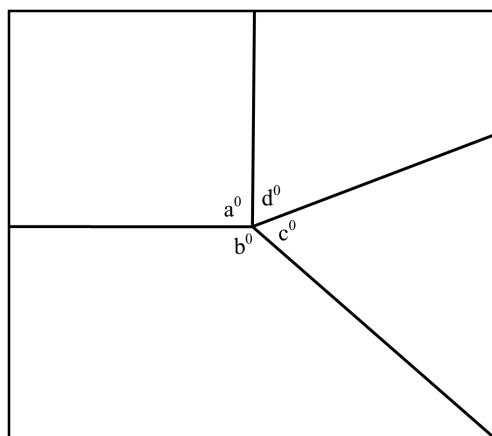
1. Tentukan besar sudut bangun datar di bawah ini!



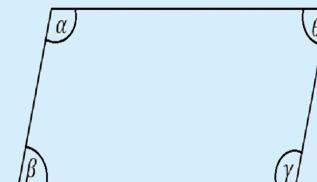
2. Buatlah bangun datar dengan besar setiap titik sudutnya sebagai berikut dengan menggunakan alat busur derajat.

- 45° , 45° , dan 90°
- 50° , 60° , dan 70°
- 90° , 70° , 110° , dan 90°
- 135° , 135° , 135° , 135° , 135° , 135° , 135° , dan 135°

3. Perhatikan gambar di berikut.



Tahukah Kalian



$$\alpha + \beta + \gamma + \theta = 360^\circ$$

Edo mempunyai selembar kertas karton dan akan dipotong-potong dan membentuk bangun datar seperti pada gambar di atas. Edo ingin mengetahui besar sudut pada bagian titik sudut yang terbentuk pada bangun datar tersebut. Ukurlah besar sudut a , b , c , d dengan menggunakan busur.



Ayo Merangkum

Buatlah rangkuman terkait dengan pengukuran sudut, tulis dengan kalimatmu sendiri di buku tulismu.

Di bawah ini contoh rangkuman pengukuran sudut.

1. Pengukuran sudut dalam satuan baku merupakan pengukuran sudut yang hasilnya sesuai dengan menggunakan busur derajat. Satuan sudut adalah derajat.
2. Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengukur sudut satuan baku dengan menggunakan busur derajat sebagai berikut:
 - a. Letakkan titik pusat busur pada titik sudut yang akan diukur.
 - b. Impitkan garis dasar busur dengan salah satu kaki sudut.
 - c. Lihat garis sudut yang lain.
 - d. Angka pada busur yang berimpit dengan kaki sudut menunjukkan ukuran sudut.
3. Jumlah sudut pada bangun datar sebagai berikut:
 - a. Jumlah sudut segitiga adalah 180°
 - b. Jumlah sudut segi empat adalah 360°
 - c. Jumlah sudut segi lima adalah 540°



Ayo Mengkomunikasikan!

Petunjuk

- Tulis ulang rangkuman di atas di buku tulismu menggunakan kalimat bahasamu sendiri.
- Diskusikan rangkumanmu dengan 3 teman yang tempat duduknya berdekatan. Tulis kembali di buku tulismu hasil diskusi!



Tugas Proyek

Kerjakan dengan anggota kelompok belajarmu.

Belajar melakukan pengukuran sudut dalam satuan baku dengan menggunakan busur derajat.

Tujuan : melakukan pengukuran sudut dengan busur derajat

Petunjuk :

- 1) Buatlah kelompok yang terdiri atas 4 anak.
- 2) Masing-masing kelompok membuat 5 buah gambar sudut sembarang dan 5 buah bangun datar berbeda.
- 3) Tukarkan hasil gambar yang telah dibuat masing-masing kelompok kepada kelompok lain.
- 4) Hasil pengukuran dicatat dan dimasukkan dalam tabel seperti contoh.
- 5) Laporkan hasilnya kepada gurumu untuk dinilai.

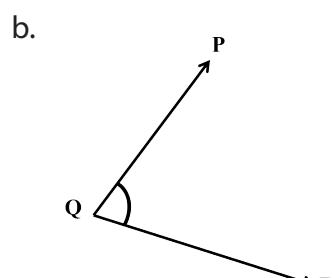
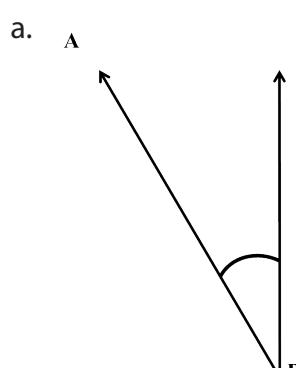
Contoh tabel pengukuran sudut:

No.	Gambar sudut/ bangun datar	Besar sudut	Jenis sudut
1			
2			
3			
4			

Latihan Soal

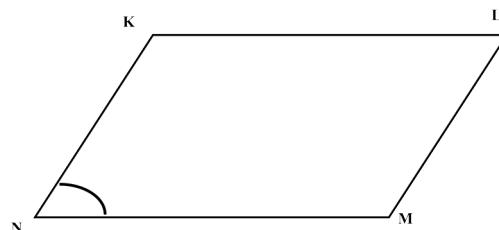
Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat!

1. Tentukan besar sudut di bawah ini.

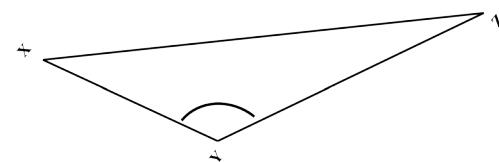


2. Tentukan besar sudut dari bangun datar di bawah ini.

a.



b.



3. Buatlah gambar dari besar sudut berikut.

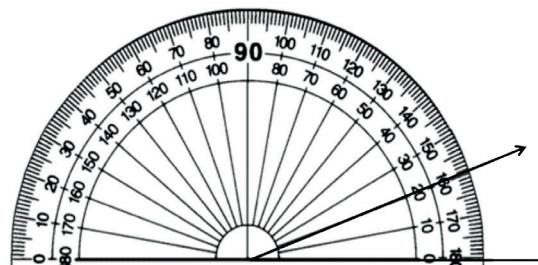
a. 75°

b. 135°

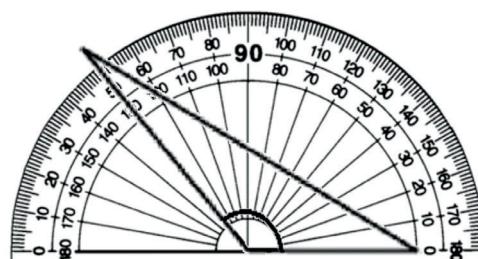
c. $60^\circ, 60^\circ$, dan 60°

d. $90^\circ, 60^\circ, 90^\circ$, dan 120°

4. Tentukan besar sudut dari hasil pengukuran di bawah ini.



5. Tentukan besar sudut dari hasil pengukuran segitiga tumpul di bawah ini.



6. Tentukan besar dan jenis sudut yang dibentuk dua jarum jam pada pukul berikut.

a. 02.00

b. 06.00

c. 08.00

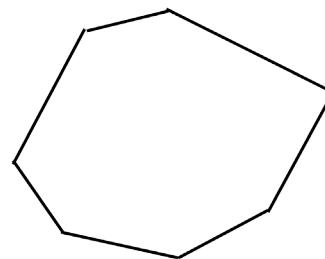
7. Berapa besar sudut yang dibentuk oleh kedua jarum jam yang menunjukkan pukul 07.30?

8. Berapa besar sudut yang dibentuk oleh kedua jarum jam yang menunjukkan pukul 09.20?

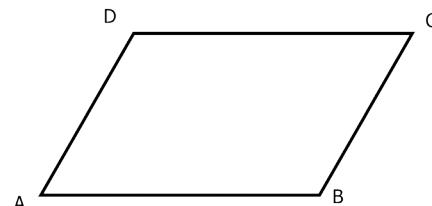
9. Pada pukul berapa, kedua jarum jam membentuk sudut 90° ?

10. Pada pukul berapa, kedua jarum jam membentuk sudut 75° ?

11. Berapa besar sudut satu putaran penuh?



12. Tentukan besar sudut tumpul pada gambar jajar genjang berikut.



13. Berapa jumlah sudut segi tujuh tak beraturan berikut ini.

14. Diketahui sebuah segitiga mempunyai sudut 50° dan 100° . Besar sudut yang ketiga adalah

15. Jumlah sudut segi delapan adalah

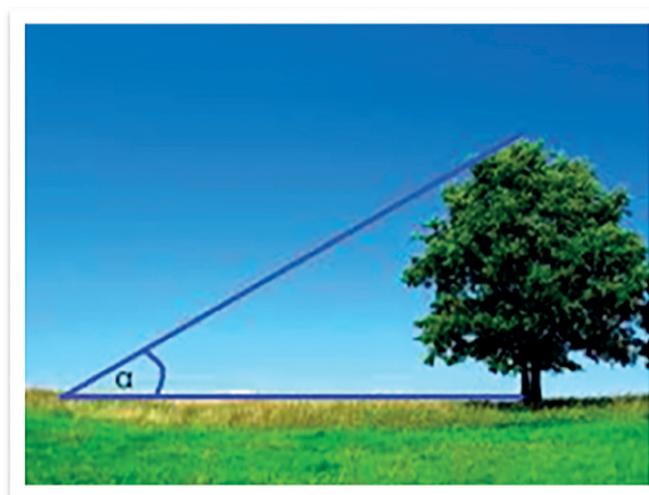
16. Hitunglah banyak sudut siku-siku pada gambar di bawah ini.



17. Besar sudut terkecil pada gambar jam di bawah ini adalah ...



18. Meli ingin mengukur tinggi sebuah pohon seperti gambar di bawah dengan menggunakan alat bantu pengukuran sudut. Berapa besar sudut yang Meli pergunakan untuk membantunya mengukur tinggi pohon tersebut.

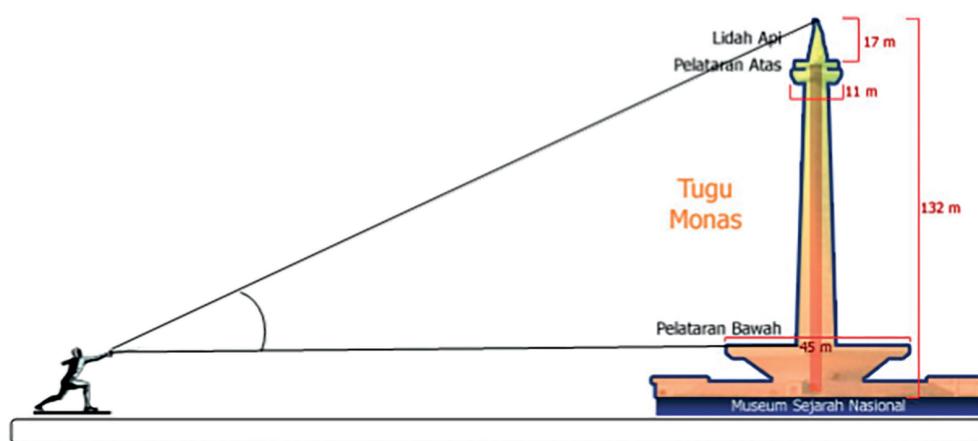


Gambar 6.14 Ilustrasi Mengukur tinggi pohon

19. Ayah Udin ingin memperbaiki atap rumah yang bocor, dengan menyandarkan sebuah tangga ke tembok seperti pada gambar. Ukurlah besar sudut yang terbentuk pada tangga yang disandarkan tersebut dengan menggunakan busur derajat. Berapa masing-masing besar sudutnya.



20. Seseorang memandangi puncak dari tugu monas seperti di gambar di bawah.



Berapa sudut elevasi yang terbentuk?

(sudut elevasi adalah sudut yang terbentuk antara garis lurus mendatar dengan posisi pengamat ke atas)