

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM MOBILE V-LAB

Jenjang / Kelas : SMP / VII
Mata Pelajaran : Matematika
Judul : Besar sudut dalam Jam
Penulis : Dina Iswandari, S.Pd
Instansi : SMP Negeri 40 Semarang
Pengkaji Materi : Dr. Rochmad, M.Si
Pengkaji Media : Wiwik Akhirul Aeni, M.Kom
Pengkaji Pembelajaran : Bentar Saputro, S.Pd

A. Tujuan Pembelajaran:

1. Peserta didik dapat menghitung besar sudut perputaran jarum pendek akibat pergerakan jarum panjang
2. Peserta didik dapat menentukan hubungan waktu dan besar sudut antara jarum pendek dan jarum panjang

B. Petunjuk Belajar:

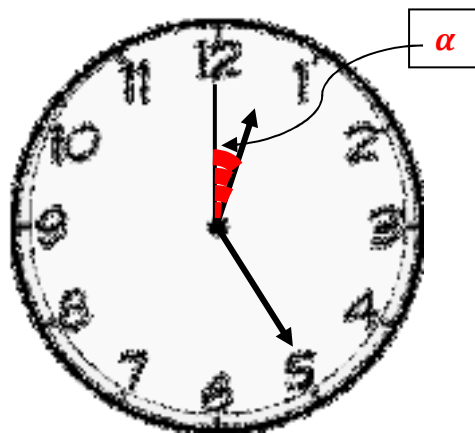
1. Download Lembar Kerja Praktikum dari website
2. Siapkan Aplikasi Mobile V-Lab berjudul "Besar Sudut dalam Jam"
3. Baca dan pahami materi Besar Sudut dalam Jam dengan mempelajari dasar teori pada Lembar Kerja Praktikum (LKP) atau materi Sudut dalam jam pada aplikasi
4. Cermati tujuan pembelajaran yang harus dicapai
5. Ikuti langkah-langkah kerja di bawah untuk melakukan percobaan Menentukan Besar Sudut dalam Jam

C. Dasar Teori:

Pengertian sudut adalah daerah yang dibentuk oleh perpotongan dua sinar garis.

Besar Sudut Perputaran Jarum Jam

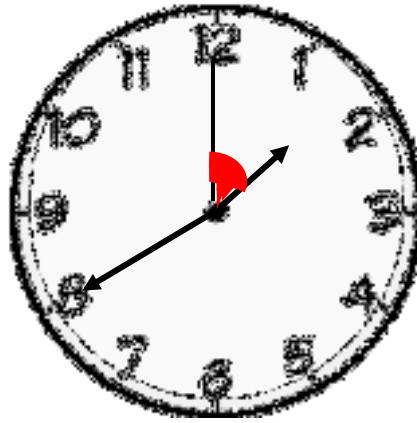
Pada jarum jam terdapat jarum pendek untuk petunjuk jam dan jarum panjang untuk petunjuk menit. Setiap pergerakan jarum panjang pada jarum jam menyebabkan jarum pendek ikut bergeser. Pergeseran jarum pendek dari angka 12 akan membentuk sudut antara jarum pendek dan garis bantu yang menunjuk angka 12. Besar sudut yang terbentuk tergantung pada jarum panjang yang berputar. Misalkan α adalah sudut yang terbentuk antara jarum pendek dengan garis bantu yang menunjuk angka 12. (seperti tampak pada gambar)



Sebagai contoh jika jarum panjang diputar dari angka 12 sampai menunjuk angka 5, maka jarum pendek akan bergeser membentuk sudut sebesar α dari garis bantu yang menunjuk angka 12 seperti tampak pada gambar diatas. Jadi besar sudut pada contoh di atas dapat dihitung sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{5}{12} \times 30^\circ$$
$$\alpha = 12,5^\circ$$

Jika jarum panjang berputar melewati angka 12 yang kedua (perputaran melebihi 360°) maka jarum pendek akan berada diantara angka 1 dan 2. Contoh Jarum panjang panjang dari angka 12 diputar melewati angka 12 kembali dan berhenti di angka 8, artinya putaran jarum panjang dua kali putaran lebih. (tampak seperti gambar)



Sudut α dapat dihitung sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{8 + 12}{12} \times 30^\circ$$

$$\alpha = \frac{20}{12} \times 30^\circ$$

$$\alpha = 50^\circ$$

Jarum panjang dapat diputar k putaran dengan ketentuan $1 \leq k \leq 12$, dengan k bilangan Asli. Maka Besar sudut α dapat dihitung sebagai berikut :

$$\alpha = \left(\frac{x + (k-1) \times 12}{12} \right) \times 30^\circ$$

Keterangan :

- α = sudut antara jarum pendek dengan garis yang menunjuk angka 12 dari titik pusat jam
- x = angka yang ditunjuk oleh jarum panjang setelah diputar
- k = banyak putaran jarum panjang ($k = 1, 2, 3, \dots, 12$)

Sebagai contoh jika jarum panjang diputar sampai angka 5 dari angka 12 dengan $k = 0$ maka besar sudut α dapat dihitung sebagai berikut :

$$\alpha = \left(\frac{5 + 0 \times 12}{12} \right) \times 30^\circ$$

$$\alpha = \frac{5}{12} \times 30^\circ$$

$$\alpha = 12,5^\circ$$

Silahkan anda mencoba latihan berikut ini.

No	Angka yang ditunjuk jarum panjang (x)	Banyak putaran jarum panjang (k)	Sudut yang terbentuk antara jarum pendek dan garis bantu yang menunjuk angka 12 (α)
1.	8	1	....
2.	3	1	....
3.	9	2	....
4.	4	3	....
5.	2	4	....
6.	6	5	....
7.	7	6	....
8.	10	7	....
9.	5	8	....
10.	1	10	....

Silahkan bereksplorasi dengan eksperimen yang lain agar mendapatkan pengalaman yang lebih banyak.

Hubungan Waktu dan Besar Sudut

Besar sudut satu putaran penuh adalah 360° yang berhubungan langsung jarum jam yang berputar satu putaran penuh. Pada jarum jam terdapat jarum pendek dan jarum panjang. Jarum pendek sebagai petunjuk jam, sedangkan jarum panjang sebagai petunjuk menit. Pukul $x.y$ artinya jam x lebih y menit. Misalkan 3.45 artinya jam 3 lebih 45 menit sehingga $x = 3$ dan $y = 45$. Jarum panjang akan menunjuk angka 9 dan jarum pendek menunjuk diantara angka 3 dan 4. Dan standar umum untuk besar sudut dalam jam yang dibentuk oleh kedua jarum jam (jarum pendek dan jarum panjang) besarnya antara 0° dan 180° .

A. Jarum Penunjuk Jam (Jarum Pendek)

Dalam satu putaran penuh ada 12 jam dan mewakili 360° , artinya setiap jam (misalnya jarum pendek bergerak dari angka 1 ke angka 2) mewakili $\frac{360^{\circ}}{12} = 30^{\circ}$. Sehingga sudut yang terbentuk jarum pendek penunjuk jam pada pukul x.y adalah

$$\text{Sudut jarum jam} = \left[x + \frac{y}{60} \right] \times 30$$

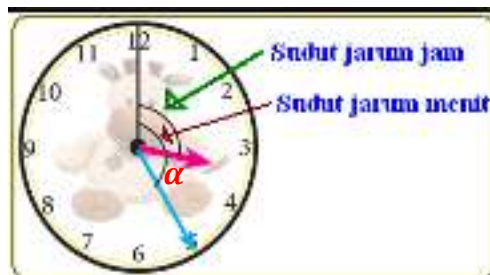
Dimana x menunjukkan jam dan y menunjukkan menit, sehingga y dalam menit diubah ke x dalam jam menjadi $\frac{y}{60}$. Nilai $x < 12$, $y < 60$ dimana $x \in$ bilangan Cacah dan $y \in$ bilangan Asli.

B. Jarum Penunjuk Menit (Jarum panjang)

Dalam satu putaran penuh terdapat 60 menit yang mewakili 360° , artinya setiap menit mewakili $\frac{360^{\circ}}{60} = 6^{\circ}$, sehingga sudut yang terbentuk jarum panjang penunjuk menit pada pukul x.y adalah :

$$\text{Sudut jarum menit} = y \times 6$$

C. Sudut yang terbentuk oleh kedua jarum jam adalah selisih dari masing-masing kedua sudut yang terbentuk seperti terlihat pada gambar berikut :



Sudut harus bernilai positif, maka selisih kedua sudut diambil dari nilai sudut terbesar dikurangi nilai sudut terkecil baik pada sudut jam atau sudut menit.

Contoh 1 :

Sudut yang terbentuk pada pukul 2.35 dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Sudut jarum jam} &= \left[2 + \frac{35}{60}\right] \times 30 \\ &= \frac{120+35}{60} \times 30 \\ &= \frac{155}{60} \times 30 \\ &= \frac{155}{2} \\ &= 77,5^{\circ}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sudut jarum menit} &= 6 \times 35 \\ &= 210^{\circ}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi sudut yang terbentuk diantara dua jarum jam} &= 210 - 77,5 \\ &= 132,5^{\circ}\end{aligned}$$

Contoh 2 :

Sudut yang terbentuk pada pukul 10.10 dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Sudut jarum jam} &= \left[10 + \frac{10}{60}\right] \times 30 \\ &= \frac{600 + 10}{60} \times 30 \\ &= \frac{610}{60} \times 30 \\ &= \frac{610}{2} \\ &= 305^{\circ}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sudut jarum menit} &= 6 \times 10 \\ &= 60^{\circ}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sudut yang terbentuk} &= 305 - 60 \\ &= 245^\circ\end{aligned}$$

Karena sudut yang terbentuk merupakan sudut refleksi, maka sudut terkecil yang terbentuk antara kedua jarum jam menunjukkan pukul 10.10 adalah

$$\begin{aligned}\text{Sudut} &= 360 - 245 \\ &= 115^\circ\end{aligned}$$

Misalkan sudut yang terbentuk oleh kedua jarum jam adalah α , maka besar sudut α dapat dicari dari poin A dan poin B sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Sudut jarum jam} &= \left[x + \frac{y}{60} \right] \times 30 \\ &= \left[30.x + \frac{1}{2} y \right]\end{aligned}$$

Perlu diketahui bahwa y harus dibagi 60 karena y menunjukkan menit, sedangkan yang dicari adalah sudut jam maka menit diubah menjadi jam akan menjadi $\frac{y}{60}$

$$\begin{aligned}\text{Sudut jarum menit} &= y \times 6 \\ &= 6.y\end{aligned}$$

Sudut kedua jarum jam ada 2 macam, yaitu :

a. Sudut terkecil ($0^\circ < \alpha < 180^\circ$)

Secara baku sudut yang terbentuk antara kedua jarum jam (jarum panjang dan jarum pendek) adalah sudut yang terkecil, maka besar sudut α adalah

$$\begin{aligned}\alpha &= \left| 6.y - \left[30.x + \frac{1}{2} y \right] \right| \\ &= \left| 6.y - 30.x - \frac{1}{2} y \right| \\ &= \left| 6.y - \frac{1}{2} y - 30.x \right| \\ &= \left| \frac{12}{2} y - \frac{1}{2} y - 30.x \right| \\ &= \left| \frac{11}{2} y - 30.x \right|\end{aligned}$$

b. Sudut terbesar / Sudut Refleks ($180^{\circ} < \alpha < 360^{\circ}$)

Jika sudut yang didapat dari hasil perhitungan merupakan sudut terbesar / sudut refleks maka besar sudut α adalah

$$\alpha = 360^{\circ} - \left| \frac{11}{2} y - 30.x \right|$$

Perlu diingat jika hasil perhitungan menunjukkan sudut refleks ($180^{\circ} < \alpha < 360^{\circ}$) maka sudut yang terbentuk menjadi ($360 -$ sudut kedua jarum jam).
Jika anda sudah memahami materi beserta contoh di atas, cobalah soal berikut ini untuk mengukur sejauh mana pemahaman yang telah anda kuasai

No	Waktu (pukul)	Besar sudut
1.	02.45	
2.	05.35	
3.	03.25	
4.	10.40	
5.	06.15	
6.	09.20	
7.	11.05	
8.	12.15	
9.	04.42	
10.	05.13	

D. Langkah Praktik Kerja:

1. Bacalah dan pahami Lembar Kerja Praktikum Besar Sudut dalam Jam.
2. Kerjakanlah 10 (sepuluh) buah soal latihan pada Besar Sudut Perputaran pada Jarum Jam.
3. Kerjakan juga 10 (sepuluh) buah soal latihan pada Hubungan Besar Sudut dan Waktu.
4. Setelah semua soal dikerjakan cocokkanlah hasil yang Anda peroleh menggunakan eksperimen pada simulasi Besar Sudut pada Jarum Jam.
5. Untuk eksperimen "Besar Sudut Perputaran pada Jarum Jam" isikan pada input nilai "jarum panjang" dengan pilihan angka dari 1,0 sampai dengan 12,0. Isikan pada input nilai pada "banyak putaran" dengan pilihan angka dari 1 sampai dengan 12. Atau pengguna dapat memutar jarum jam sesuai dengan keinginan pengguna. Kemudian untuk melihat hasil "besar sudut" yang terbentuk klik tombol mulai.
6. Layar akan menampilkan pergerakan jarum pendek beserta sudut yang terbentuk antara jarum pendek dan garis yang menunjuk angka 12 untuk besar sudut perputaran jarum jam.
7. Sedangkan untuk eksperimen "Hubungan Besar Sudut dan Waktu" isikan nilai "pukul" dengan pilihan angka dari pukul 00.00 sampai dengan pukul 11.59. Atau pengguna dapat memutar jarum jam sesuai dengan keinginan pengguna. Kemudian untuk melihat hasil "besar sudut" yang terbentuk klik tombol mulai.
8. Layar akan menampilkan waktu yang terbentuk dari input nilai beserta besar sudut terbentuk antara jarum panjang dan jarum pendek.
9. Jika hasil eksperimen pada simulasi sama dengan jawaban latihan soal pada LKP, maka eksperimen berhasil.
10. Pengguna dapat mengukur tingkat keberhasilan dengan menghitung nilai yang benar sesuai dengan norma penilaian yang telah ditentukan pada LKP.

Selamat Bereksperimen!

E. Penilaian:

Pada soal latihan disediakan 10 (sepuluh) eksperimen "Perputaran Sudut pada Jarum Jam" dan 10 (sepuluh) soal latihan pada eksperimen "Hubungan Waktu dan Besar Sudut". Norma penilaian untuk mengukur keberhasilan penggunaan media pembelajaran Laboratorium Maya ini adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah eksperimen benar}}{10} \times 10$$

F. Tindak Lanjut:

- Jika Nilai > 80 → "Selamat! Anda mencapai Tuntas Belajar Sudut dalam Jam"
- Jika Nilai < 80 → "Silakan Ulangi Eksperimen Anda!"