



TRIGONOMETRI

MATEMATIKA SMA/SMK



KELAS

X

SEMESTER II

RIFA AZKIA FAHMA HAQUE  LIVEWORKSHEETS



BAHAN AJAR

Perbandingan Trigonometri

TUJUAN PEMBELAJARAN



**PENAMAAN
SISI SEGITIGA
SIKU-SIKU**



**PERBANDINGAN
TRIGONOMETRI
TANGEN**

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI PADA SEGITIGA SIKU-SIKU

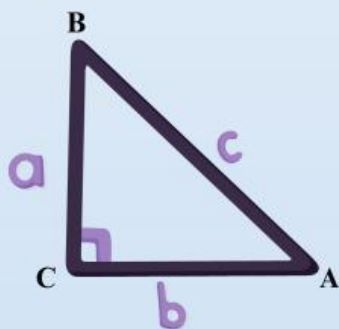
A. MATERI PRASYARAT

1 Teorema Phytagoras

Masih ingatkah anak-anak dengan teorema Phytagoras waktu di SMP ???

Pythagoras berasal dari nama seorang ilmuwan matematika yang berasal dari Yunani Kuno pada masa 570-495 SM di kepulauan Samos. Sebenarnya, Bapak Pythagoras ini bukan merupakan penemu pertama dari teorema ini. Karena teorema ini sudah digunakan sejak 1900 – 1600 SM oleh bangsa Mesir, Babilonia, dan Cina Kuno mengenai relasi antar sisi pada segitiga siku-siku.

- Pythagoras berbunyi: “Kuadrat panjang hipotenusa (sisi miring) pada suatu segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi-sisi yang lainnya”. Secara sistematis, dapat dituliskan :



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

$$\triangleright a^2 = c^2 - b^2$$

$$\triangleright b^2 = c^2 - a^2$$

Keterangan :

- c adalah hipotenusa atau sisi miring (sisi yang berada dihadapan sudut siku-siku).
- a dan b adalah sisi-sisi tegak segitiga siku-siku

2 Perbandingan/Rasio

Perbandingan dalam matematika dapat disebut juga sebagai rasio. Lalu, apa itu perbandingan atau rasio? Perbandingan (rasio) merupakan merupakan salah satu teknik atau cara dalam membandingkan dua besaran. Penulisan rasio atau perbandingan dapat dituliskan sebagai :

$$a : b \text{ atau } \frac{a}{b}$$

- Dengan a dan b merupakan dua besaran yang memiliki satuan yang sama.

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI PADA SEGITIGA SIKU-SIKU

A. MATERI PRASYARAT

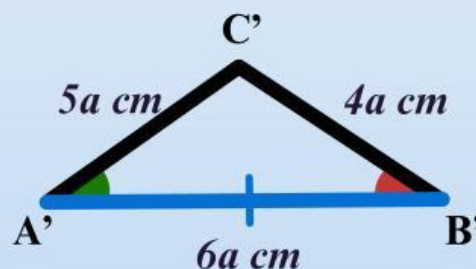
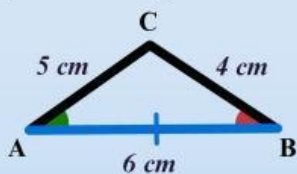
2 Perbandingan/Rasio

Selanjutnya akan dijelaskan contoh penerapan perbandingan dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya :

- Penulisan skala pada peta merupakan salah satu penerapan perbandingan. Misal perbandingan skala 1 : 100 yang artinya 1 cm pada gambar sama dengan 100 cm jarak sebenarnya.
- Saat kita akan membuat roti biasanya terdapat campuran adonan tepung terigu dan tepung tapioka. Misalnya perbandingannya adalah 2 : 1, artinya untuk membuat roti tersebut diperlukan tepung terigu 2 bagian dan tepung tapioka 1 bagian

3 Kesebangunan

Dua segitiga bisa dikatakan sebangun apabila sisi-sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama dan juga sudut-sudut yang bersesuaian atau seletak sama besar. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar berikut :



- (i.) Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian senilai

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{B'C'}{BC} = \frac{A'C'}{AC} = a$$

- (ii.) Besar sudut-sudut yang bersesuaian sama

$$m\angle A = m\angle A'$$

$$m\angle B = m\angle B'$$

$$m\angle C = m\angle C'$$

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI PADA SEGITIGA SIKU-SIKU

A. MATERI PRASYARAT

3 Kesebangunan

Jika $\triangle ABC$ dan $\triangle A'B'C'$ sebangun dinotasikan dengan $\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$

Contoh persoalannya misal seorang siswa ingin mengetahui tinggi tiang bendera menggunakan konsep kesebangunan dua segitiga. Diketahui tinggi siswi adalah 160 cm dengan panjang bayangan 40 cm. Sedangkan, panjang bayangan tiang bendera diketahui 120 cm. Berapa tinggi tiang bendera ?



Diagram illustrating the concept of similar triangles for finding the height of a flagpole. A person (160 cm tall) and a flagpole (height x) are shown with their shadows. The person's shadow is 40 cm, and the flagpole's shadow is 120 cm. The question asks for the height of the flagpole.

Penyelesaian $\longrightarrow$

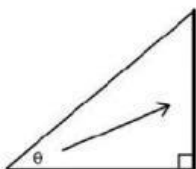
$$\frac{x}{120} = \frac{160}{40}$$
$$\frac{x}{120} = \frac{4}{1}$$
$$x = 4 \times 120$$
$$x = 480 \text{ cm}$$

B. MATERI PERTEMUAN 1

Penamaan sisi segitiga siku-siku

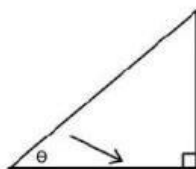
Perbandingan trigonometri secara sederhana adalah perbandingan nilai segitiga siku-siku yang istimewa dan berguna. Ketiga garis dalam segitiga siku-siku mempunyai nama tertentu.

1. Sisi depan



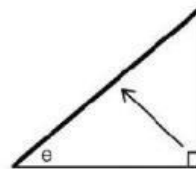
Gambar 4.8 Sisi Depan
Definisi: sisi yang berada tepat di seberang sudut θ .

2. Sisi samping



Gambar 4.9 Sisi Samping
Definisi: sisi yang berada di samping sudut θ .

3. Sisi miring (hipotenusa)



Gambar 4.10 Sisi Miring
Definisi: sisi yang berada di seberang sudut siku-siku.

PERBANDINGAN TRIGONOMETRI PADA SEGITIGA SIKU-SIKU

B.

MATERI PERTEMUAN 1

Perbandingan Trigonometri

Perbandingan dalam segitiga siku-siku disebut dengan perbandingan trigonometri. Ada 3 istilah perbandingan trigonometri yang pokok yaitu sinus, cosinus dan tangen.

- **Sinus** adalah perbandingan sisi depan dengan sisi miring.
- **Cosinus** adalah perbandingan sisi samping dengan sisi miring.
- **Tangen** adalah perbandingan sisi depan dengan sisi samping.

$$\sin \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

$$\cos \theta = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$$

$$\tan \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$$



Let Use Technology

Coba simulasi perbandingan trigonometri di GeoGebra. Kalian bisa mengaksesnya melalui tautan berikut:

bit.ly/Simulation_Trigonometry

- Geser panel sampai kalian mendapatkan sudut 40°
- Tarik salah satu titik putih pada segitiga untuk memperbesar/ memperkecil ukurannya.
- Perhatikan nilai perbandingan di bagian atas, apakah nilainya sama atau berubah? Jelaskan alasan kalian kepada teman sekelompok.



Scan Me



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Perbandingan Trigonometri



Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

TUJUAN PEMBELAJARAN



PESERTA DIDIK MAMPU
MENENTUKAN PENAMAAN SISI
SUATU SEGITIGA SESUAI
DENGAN SUDUT SEGITIGANYA
DENGAN TEPAT



PESERTA DIDIK DAPAT
MEMBEDAKAN PERBANDINGAN
TRIGONOMETRI UNTUK
SEMBARANG SEGITIGA
SIKU-SIKU



PESERTA DIDIK DAPAT
MEMECAHKAN PERMASALAHAN
KONTEKSTUAL PERBANDINGAN
TRIGONOMETRI TANGEN
SECARA KRITIS DAN KREATIF

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERBANDINGAN TRIGONOMETRI



CAPAIAN PEMBELAJARAN

Domain Geometri

Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya. (C3)

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menentukan penamaan sisi suatu segitiga sesuai dengan sudut segitiganya dengan tepat
2. Peserta didik dapat membedakan perbandingan trigonometri untuk sembarang segitiga
3. Peserta didik dapat memecahkan permasalahan kontekstual perbandingan trigonometri tangen secara kritis dan kreatif

PETUNJUK PEMBELAJARAN

1. Membaca doa sebelum memulai mengerjakan LKPD
2. Isilah identitas kelompok pada LKPD
3. Baca dan pahami tujuan yang terdapat dalam LKPD ini.
4. Baca dan pahami uraian materi yang terdapat dalam LKPD
5. Kerjakan setiap soal yang ada untuk mengukur pemahaman terhadap materi yang ada pada LKPD
6. Bila dalam mempelajari LKPD mengalami kesulitan, diskusikan dengan teman atau tanyakan kepada guru.

Sintaks Pembelajaran *Discovery Learning*

	Fase 1 : <i>Stimulation</i> (Pemberian Rangsangan)
	Fase 2 : <i>Problem Statement</i> (Identifikasi Masalah)
	Fase 3 : <i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)
	Fase 4 : Data Processing (Pengolahan Data)
	Fase 5 : <i>Verification</i> (Pembuktian)
	Fase 6 : <i>Generalization</i> (Penarik Kesimpulan)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERBANDINGAN TRIGONOMETRI



Kegiatan 1

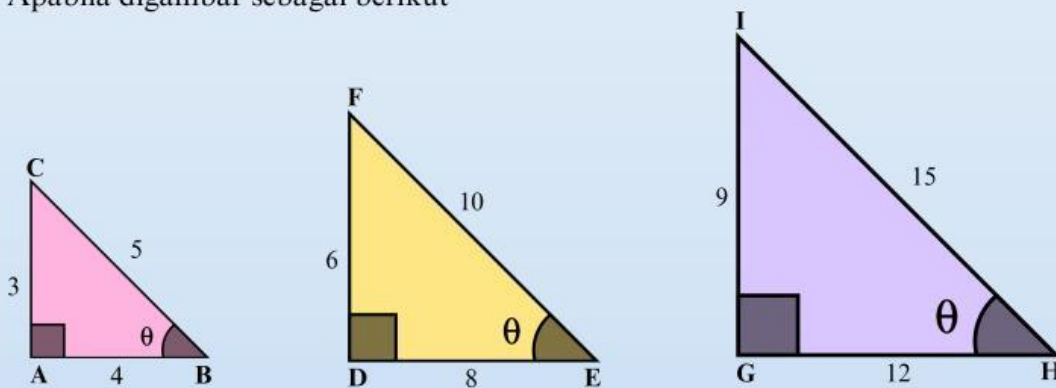


Stimulation

Diberikan tiga buah segitiga siku-siku dengan ukuran sebagai berikut :

- Segitiga pertama ukuran sisi-sisi tegaknya 4 satuan dan 3 satuan, namakan $\triangle ABC$
- Segitiga kedua ukuran sisi-sisi tegaknya 8 satuan dan 6 satuan, namakan $\triangle DEF$
- Segitiga ketiga ukuran sisi-sisi tegaknya 9 satuan dan 12 satuan, namakan $\triangle GHI$

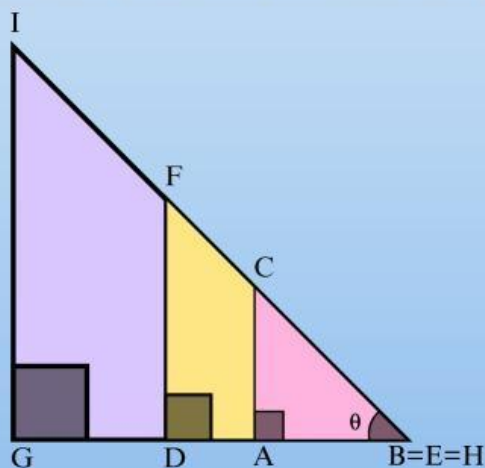
Apabila digambar sebagai berikut



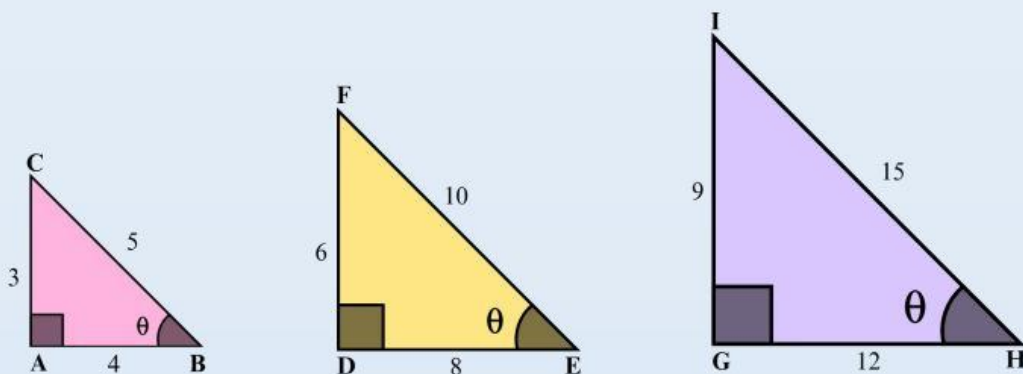
Problem Statement

Bandingkan sudut mana yang lebih besar, antara sudut B, sudut E dan sudut H ?

Apabila ketiga segitiga tersebut digabungkan maka akan terbentuk gambar sebagai berikut :



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERBANDINGAN TRIGONOMETRI



Data Collection

Perhatikan sisi-sisi dari ketiga segitiga tersebut. Tentukan sisi manakan yang saling bersesuaian :

1. Sisi AB bersesuaian dengan sisi dan sisi
2. Sisi AC bersesuaian dengan sisi dan sisi
3. Sisi BC bersesuaian dengan sisi dan sisi

Kemudian tentukan mana yang merupakan sisi depan, sisi samping, dan sisi miring.

Sisi Depan			GI
Sisi Samping		DE	
Sisi Miring	BC		



Data Processing

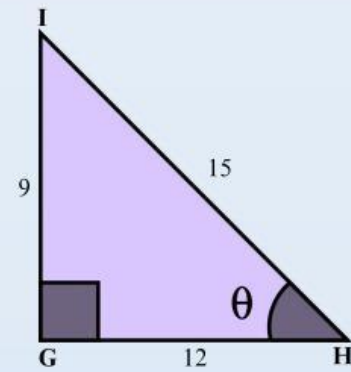
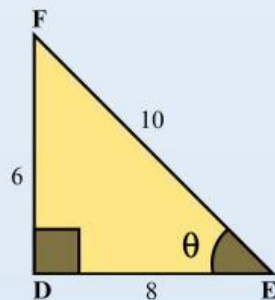
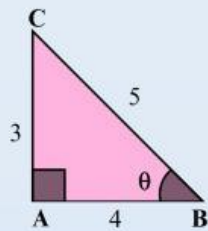
Lengkapi titik di bawah ini sebagai hasil dari kegiatan “Mengamati” yang telah kalian lakukan

Perbandingan $\frac{AC}{BC} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$; dinamakan sinus dari θ atau ($\sin \theta$)

Perbandingan $\frac{AB}{BC} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$; dinamakan cosinus dari θ atau ($\cos \theta$)

Perbandingan $\frac{AC}{AB} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$; dinamakan tangen dari θ atau ($\tan \theta$)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERBANDINGAN TRIGONOMETRI



Verification

Lengkapi tabel berikut ini

	$\sin \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$
Segitiga $\triangle ABC$ (Perhatikan sudut B)	$\sin B = \frac{AC}{BC}$	$\cos B = \frac{AB}{BC}$	$\tan B = \frac{AC}{AB}$
Segitiga $\triangle DEF$ (Perhatikan sudut E)	$\sin E = \frac{DF}{FE}$	$\cos E = \frac{DE}{FE}$	$\tan E = \frac{DF}{DE}$
Segitiga $\triangle GHI$ (Perhatikan sudut H)	$\sin H = \frac{GI}{HI}$	$\cos H = \frac{GH}{HI}$	$\tan H = \frac{GI}{GH}$

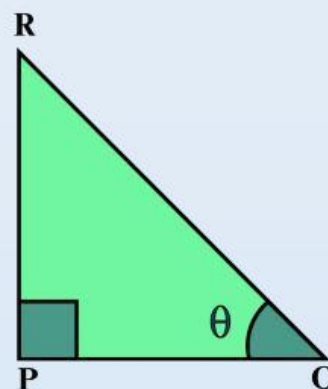
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERBANDINGAN TRIGONOMETRI



Generalization

Amati gambar segitiga siku-siku berikut (pada segitiga HAO) !

1. Segitiga di samping, siku-siku di sudut ____
2. Sisi miring nya adalah sisi ____
3. Sisi depan sudut Q adalah sisi ____
4. Sisi samping sudut Q adalah sisi ____



Perbandingan trigonometri segitiga PQR yang siku-siku di P dapat ditulis dengan :

$$\sin Q = \frac{\text{sisi depan sudut } Q}{\text{sisi miring}} = \frac{\text{de}}{\text{mi}}$$

$$\cos Q = \frac{\text{sisi samping sudut } Q}{\text{sisi miring}} = \frac{\text{sa}}{\text{mi}}$$

Catatan : Agar lebih mudah mengingatnya, maka sisi depan, sisi samping, dan sisi miring berturut-turut disingkat menjadi **de, sa, mi**

Dari kegiatan diatas, apabila kita gunakan perbandingan berikut maka diperoleh :

$$\frac{\sin Q}{\cos Q} = \frac{\text{de}}{\text{mi}} \div \frac{\text{sa}}{\text{mi}} = \frac{\text{de}}{\text{mi}} \times \frac{\text{mi}}{\text{sa}} = \frac{\text{de}}{\text{sa}} = \tan Q$$

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERBANDINGAN TRIGONOMETRI



Kegiatan 2

Seorang instruktur jembatan bernama pak budi ingin mengetahui lebar sebuah sungai agar dapat membuat sebuah jembatan. Dia berdiri di seberang (tegak lurus) sebuah pohon. Kemudian Bapak Budi berjalan sejauh 20 m. Jika diketahui $\tan(30^\circ) = 0,577$ dan biaya pembuatan jembatan kayu Rp 120.000/m. Tentukan biaya yang dibutuhkan seorang instruktur jembatan untuk membangun jembatan sepanjang lebar sungai !

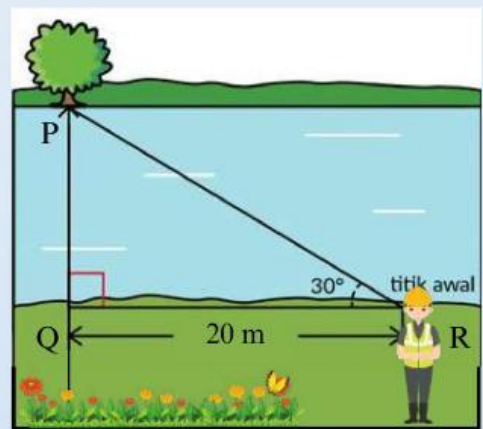


Stimulation

Diberikan suatu permasalahan kontekstual perbandingan trigonometri tangen.

- Misalkan PQ mewakili lebar sungai dan QR mewakili jarak jalan pak Budi

Kemudian permasalahan tersebut dapat digambarkan seperti gambar disamping



Problem Statement

Perhatikan !

Berdasarkan permasalahan diatas kita perlu mencari lebar dari sungai (PQ)
Konsep perbandingan trigonometri yang perlu digunakan untuk mencari panjang PQ adalah

- Konsep perbandingan trigonometri.

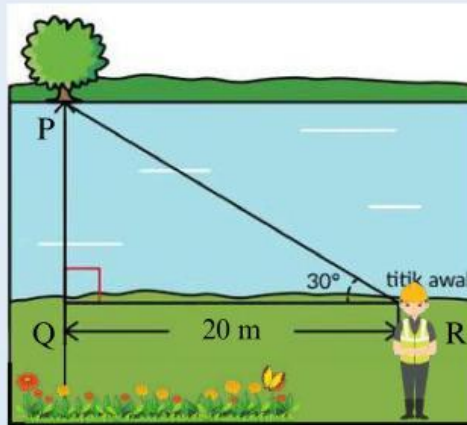


Data Collection

Perhatikan sisi segitiga PQR. Dari sudut R = 30 derajat :

- Sisi PQ merupakan sisi
- Sisi QR merupakan sisi
- $\tan(30^\circ) = 0,577$

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERBANDINGAN TRIGONOMETRI



Data Processing

Lengkapi titik di bawah ini sebagai hasil dari kegiatan “Mengamati” yang telah kalian lakukan

$$\sin(30^\circ) = \frac{PQ}{PR} \quad \cos(30^\circ) = \frac{QR}{PR}$$

$$\tan(30^\circ) = \frac{\sin(30^\circ)}{\cos(30^\circ)} = \frac{PQ}{PR} \div \frac{QR}{PR} = \text{---} \times \text{---} = \text{---}$$



Verification

Lengkapi langkah perhitungan dibawah ini !

$$\tan(30^\circ) = \frac{PQ}{sa} = \frac{PQ}{QR}$$

$$\tan(30^\circ) = \frac{PQ}{QR}$$

$$PQ = \tan(30^\circ) \times \dots$$

$$= 0,577 \times \dots$$

$$= \dots \text{ m}$$



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERBANDINGAN TRIGONOMETRI



Generalization

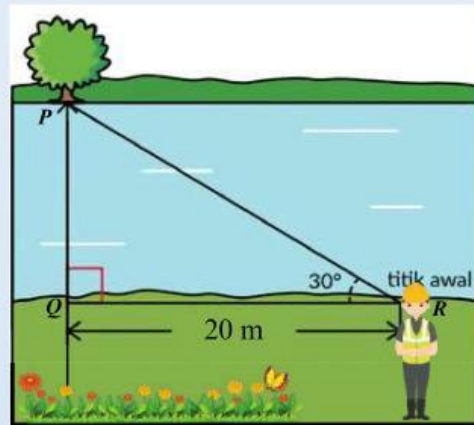
Dari perhitungan diatas, maka diperoleh :

$$\tan(30^\circ) = \frac{PQ}{QR}$$

$$PQ = \tan(30^\circ) \times \dots$$

$$= 0,577 \times \dots$$

$$= \dots \text{ m}$$



Biaya yang dibutuhkan Pak Budi sebagai seorang instruktur jembatan adalah

$$\text{Biaya} = (\text{Rp } 120.000,00 / \text{meter}) \times (\text{Panjang Lebar Sungai})$$

$$= (\text{Rp } 120.000,00 / \text{meter}) \times (\text{Panjang } PQ)$$

$$= (\text{Rp } 120.000,00 / \text{meter}) \times \dots \text{ meter}$$

$$= \text{Rp. } \dots$$

Jadi biaya yang dibutuhkan pak budi untuk memenuhi dalam pembuatan sebuah jembatan kayu adalah sebesar

$$\text{Biaya} = \text{Rp. } \dots$$