

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK MATEMATIKA

FUNGSI KOMPOSISI

BERBASIS
MULTIMODAL

Kelas

XI

Genap

NAMA : _____

NOMOR: _____

KELAS : _____

Wahyu Kholil Asyngari

Daftar Isi

Daftar Isi.....	1
Daftar Gambar	2
Fungsi Komposisi	3
Orientasi Masalah.....	3
Mengorganisasi Peserta Didik.....	4
Membimbing Penyelidikan Kelompok	4
Contoh Soal.....	7
Pengembangan dan Penyajian Hasil Karya.....	11
Daftar Istilah	12

Daftar Gambar

Gambar 1. 3 Padi siap panen.....	3
Gambar 1. 1 Beras siap jual.....	3
Gambar 1. 2 pengolahan padi menjadi beras	3

Fungsi Komposisi

Masalah 1



Orientasi Masalah

Perhatikan video berikut ini!



Sumber : https://youtu.be/vpnX_NLyHL8?si=UsNdCiNmTmZq7LL5 (Diakses 25 April 2025)

Dari video di atas, ada satu fenomena tentang pengolahan padi menjadi nasi yang nantinya menjadi sumber karbohidrat utama bagi masyarakat di Indonesia. Seorang petani memiliki beberapa petak sawah dengan tanaman padi yang siap untuk dipanen. Setiap padi yang dipanen akan menghasilkan beras yang kemudian akan dijual seperti ilustrasi di bawah ini



Gambar 1. 1 Padi siap panen

Sumber : trubus.id



Gambar 1. 2 pengolahan padi menjadi beras

Sumber :
bloombergtechnoz.com



Gambar 1. 3 Beras siap jual

Sumber : tribunnews.com

Pada prosesnya, setiap 1 kg padi yang dipanen dapat menghasilkan 2 kg beras. Oleh karena kualitas beras yang dihasilkan sangat bagus, harga jual tiap kg berasnya adakah Rp 15.000,00. Jika tanaman padi yang dipanen pada waktu itu mencapai berat 120 kg, berapakah hasil penjualan beras yang akan diterima oleh petani tersebut?



Mengorganisasi Peserta Didik

Setelah melihat dan memahami masalah 1 di atas, bagaimana Langkah yang akan kamu lakukan setelahnya? Diskusikan dengan kelompokmu dan Ikuti langkah langkah berikut ini!



Membimbing Penyelidikan Kelompok

Langkah 1: Tulislah informasi yang kamu peroleh pada bagian berikut ini!

Diketahui:

informasi pertama : 1 kg padi menghasilkan beras

informasi kedua : 1 kg beras diberi harga rupiah

informasi ketiga : Jumlah padi yang dipanen kg

Ditanya: Penghasilan petani setelah memanen 120 kg padi?

Langkah 2: buat permisalan (variabel) yang menyatakan informasi yang diperoleh

- Pada informasi pertama

x : jumlah padi =

$f(x)$: jumlah beras

Maka fungsi $f(x) =$

- Pada informasi kedua

x : jumlah beras

$g(x)$: total uang hasil penjualan

Maka fungsi $g(x) =$

Langkah 3: Kerjakan terlebih dahulu nilai $f(x)$ karena yang diketahui x untuk jumlah padi. Ini bertujuan untuk mencari jumlah beras yang dihasilkan.

$$f(x) = \boxed{}$$

Substitusikan nilai $x = 120$ ke dalam fungsi $f(x)$

$$f(120) = \boxed{}$$

$$f(120) = \boxed{}$$

Langkah 4: setelah mengetahui jumlah beras yang didapat maka masukkan pada fungsi $g(x)$ agar total uang yang dihasilkan dapat diketahui.

$$g(x) = \boxed{}$$

Substitusikan nilai $f(x)$

$$g(240) = \boxed{}$$

$$g(240) = \boxed{}$$

Dengan menggunakan cara lain juga bisa diperoleh sebagai berikut

Diketahui :

$$x = 120$$

$$f(x) = 2x \dots\dots\dots(1)$$

$$g(x) = 15000x \dots\dots(2)$$

Substitusikan persamaan (1) ke dalam persamaan (2) maka diperoleh fungsi

$$g(f(x)) = 15000(2x)$$

Substitusikan nilai $x = 120$ ke dalam fungsi $g(f(x))$

$$g(f(x)) = 15000(2x)$$

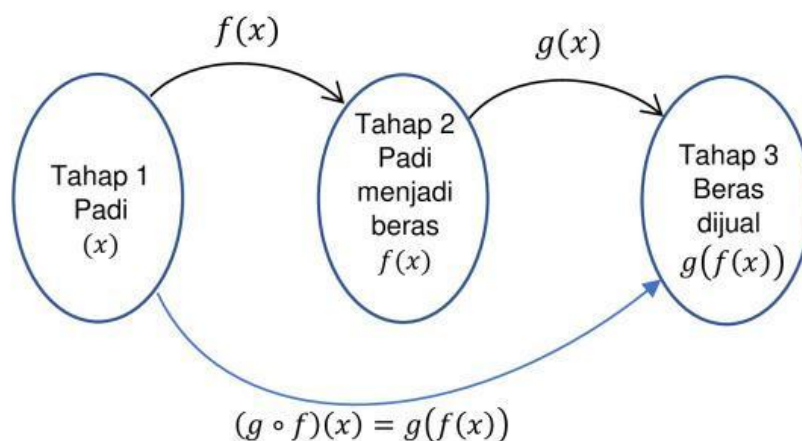
$$g(f(120)) = 15000(2 \times 120)$$

$$g(f(120)) = 15000(240)$$

$$g(f(x)) = 3600000$$

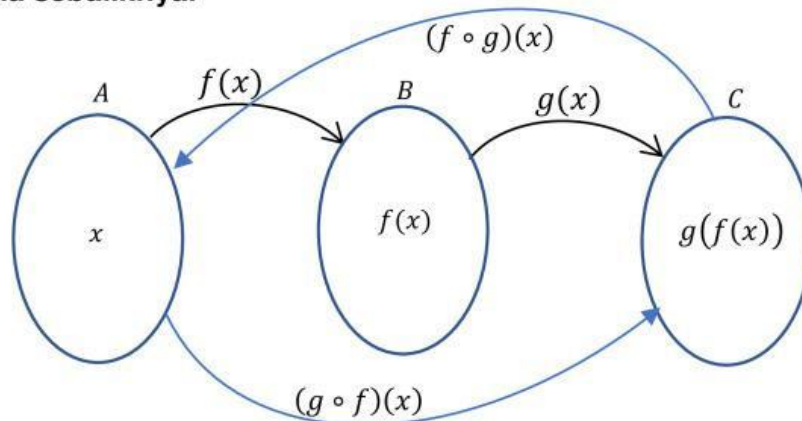
Kesimpulan: Jadi total uang yang akan diperoleh dengan memanen padi sebanyak 120 kg adalah sebesar **Rp 3.600.000,00**

Dari kedua cara penyelesaian masalah tersebut, hasil yang diperoleh sama, sehingga kalian dapat menggunakan dan memilih salah satu cara tersebut dalam menyelesaikan masalah fungsi di atas. Adapun diagram panah berikut menunjukkan proses pengerjaan kedua cara di atas agar kalian dapat memahami dengan mudah.



Perhatikan bahwa nilai dari $g(x)$ pada cara pertama atau $g(f(x))$ pada cara kedua merupakan nilai suatu fungsi yang disebut fungsi komposisi f dan g dalam x yang biasa dilambangkan dengan $g \circ f$. Oleh karena itu nilai dari $g \circ f$ dalam x bisa ditentukan dengan $(g \circ f)(x)$.

Sehingga, dapat diketahui bahwa misalnya diketahui ada dua fungsi, misalnya fungsi f memetakan dari domain A ke kodomain B kemudian fungsi g memetakan dari domain B ke kodomain C maka komposisi fungsi adalah **cara memetakan domain A ke kodomain C melewati fungsi f dan fungsi g dan begitu pula sebaliknya.**



Ayo Pasangkan

Tarik garis soal berikut ini ke jawaban yang benar!

$$(f \circ g)(x)$$

$$h(f(x))$$

$$(g \circ f)(x)$$

$$f(g(x))$$

$$(h \circ f)(x)$$

$$g(f(x))$$



Contoh Soal

1. Di sebuah pabrik mie instan memproduksi mie berbahan baku tepung terigu melalui dua tahap. Tahap pertama menggunakan mesin A menghasilkan produk mie bertekstur kasar dengan mengikuti fungsi $f(x) = x - 5$. Kemudian pada tahap kedua menggunakan mesin B menghasilkan mie bertekstur halus dengan mengikuti fungsi $g(x) = x^2 - 2x$. Dengan x adalah banyaknya bahan dasar tepung terigu dalam satuan kilogram. Jika bahan dasar tepung terigu yang tersedia di pabrik dalam sehari adalah 200 kg, berapa kilogram mie instan yang dihasilkan? Gunakan cara fungsi komposisi dalam menyelesaikannya!

Pembahasan

Diketahui:

Mesin A : $f(x) = x - 5$

Mesin B : $g(x) = x^2 - 2x$

dengan $x = 200 \text{ kg}$

Ditanya : berapa kg mie yang dihasilkan?

Jawab :

Karena pengolahan mie harus dari tahap satu ke tahap dua, maka cara menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan menggunakan fungsi komposisi $(g \circ f)(x)$

$$(g \circ f)(x) = (f(x))^2 - 2(f(x))$$

$$(g \circ f)(x) = (x - 5)^2 - 2(x - 5)$$

$$(g \circ f)(x) = x^2 - 10x + 25 - 2x + 10$$

$$(g \circ f)(x) = x^2 - 12x + 35$$

Substitusikan nilai $x = 200$

$$(g \circ f)(200) = (200)^2 - 12(200) + 35$$

$$(g \circ f)(200) = 4000 - 2400 + 35$$

$$(g \circ f)(200) = 1535$$

Kesimpulannya, banyak mie instan yang diproduksi dari pabrik tersebut adalah sebesar **1535 kg**

2. Dita makan siang di restoran “Rasa Nikmat” dan total makanannya sebesar Rp120.000. Restoran memiliki dua aturan yang pertama, menambahkan pajak 10% dari total harga makanan. Yang kedua, emberikan voucher potongan tetap Rp15.000 untuk setiap pelanggan. Dita ingin tahu apakah total pembayaran akan sama jika:

- Pajak dihitung terlebih dahulu, baru potongan diterapkan.
- Potongan digunakan terlebih dahulu, baru pajak dihitung dari sisa tagihan.

Hitunglah total pembayaran untuk kedua cara dan jelaskan apakah hasil akhirnya sama. Apa yang bisa disimpulkan dari perbedaan tersebut?

Pembahasan:

Diketahui :

Pajak 10% sehingga $f(x) = 1,1x$

Voucher potongan Rp 15.000 sehingga $g(x) = x - 15000$

Dengan

$f(x)$: harga setelah diskon

$g(x)$: harga setelah potongan voucher

$x = 120000$

Ditanya :

- Pajak dahulu baru voucher?
- Voucher dulu baru pajak?

Jawab :

- a. Oleh karena pajak dahulu $f(x)$ baru voucher $g(x)$ maka menggunakan fungsi komposisi $(g \circ f)(x)$

$$(g \circ f)(x) = (1,1x) - 15000$$

Substitusikan nilai $x = 120000$

$$(g \circ f)(120000) = (1,1 \times 120000) - 15000$$

$$(g \circ f)(120000) = 132000 - 15000$$

$$(g \circ f)(120000) = 117000$$

Jadi, apabila kita menerapkan pajak dahulu kemudian menggunakan voucher, maka uang yang harus dibayar Dita sebesar **Rp 117.000**

- b. Oleh karena voucher dahulu $g(x)$ baru pajak $f(x)$ maka menggunakan fungsi komposisi $(f \circ g)(x)$

$$(f \circ g)(x) = 1,1(x - 15000)$$

$$(f \circ g)(x) = 1,1x - 16500$$

Substitusikan nilai $x = 120000$

$$(f \circ g)(120000) = 1,1(120000) - 16500$$

$$(f \circ g)(120000) = 132000 - 16500$$

$$(f \circ g)(120000) = 115500$$

Jadi, apabila kita menerapkan pajak dahulu kemudian menggunakan voucher, maka uang yang harus dibayar Dita sebesar **Rp 115.500**

Kesimpulannya adalah apabila dina ingin membayar makanan tersebut maka gunakan voucher potongan harga terlebih dahulu baru kemudian membayar pajaknya karena dengan demikian Dita dapat menghemat uang Rp 1,500.

3. Sebuah pabrik tekstil memproduksi pakaian dalam tiga tahap utama. Pertama, setiap 1 kg kapas yang diolah akan menghasilkan 0,8 kg benang. Kemudian, dari 1 kg benang, pabrik dapat menghasilkan 0,75 meter kain. Terakhir, setiap 1 meter kain akan dijahit menjadi 1 baju, dan setiap baju dijual seharga Rp50.000. Jika pabrik menerima 100 kg kapas, berapa total uang yang akan diperoleh dari penjualan seluruh pakaian jadi?

Diketahui :

Tahap 1 : 1 kg kapas $\Rightarrow$ 0,8 kg benang artinya $f(x) = 0,8x$

Tahap 2 : 1 kg benang $\Rightarrow$ 0,75 meter kain artinya $g(x) = 0,75x$

Tahap 3 : 1 baju diberi harga Rp 50.000 artinya $h(x) = 50000x$

Nilai $x = 100$

Ditanya : Total uang yang diperoleh

Jawab :

Karena tahapan pembuatan baju harus urut dari tahap satu sampai tahap tiga, maka cara menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan mencari $f(x)$ kemudian hasilnya dimasukkan dalam fungsi $g(x)$ yang kemudian hasilnya lagi dimasukkan pada fungsi $h(x)$. Dalam fungsi komposisi bisa ditulis dengan $(h \circ g \circ f)(x)$.

$$(g \circ f)(x) = 0,75(0,8x)$$

$$(g \circ f)(x) = 0,6x$$

$$(h \circ g \circ f)(x) = 50000(0,6x)$$

$$(h \circ g \circ f)(x) = 30000x$$

Substitusi nilai $x = 100$

$$(h \circ g \circ f)(100) = 30000(100)$$

$$(h \circ g \circ f)(100) = 3000000$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa total uang yang didapat dari 100 kg kapas yang diolah menjadi baju adalah sebesar **Rp 3.000.000**

Perhatikan pada contoh soal nomor 2 di atas, walaupun kedua fungsi telah diketahui apabila kita mengerjakannya dibalik atau tidak urut maka akan menghasilkan jawaban yang berbeda. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa **fungsi komposisi tidak memiliki sifat komutatif dimana $f \circ g \neq g \circ f$**

Kemudian pada soal nomor 3, apabila kita mencari terlebih dahulu fungsi dari $(h \circ g)(x)$ baru kemudian dicari $(h \circ g \circ f)(x)$ nya maka akan memiliki hasil yang sama pula.

Bukti:

$$(h \circ g)(x) = 50000(0,75x)$$

$$(h \circ g)(x) = 37500x$$

$$(h \circ g \circ f)(x) = (h \circ g)(0,8x)$$

$$(h \circ g \circ f)(x) = 37500(0,8x)$$

$$(h \circ g \circ f)(x) = 37500(0,8x)$$

$$(h \circ g \circ f)(x) = 30000x$$

Substitusi nilai $x = 100$

$$(h \circ g \circ f)(100) = 30000(100)$$

$$(h \circ g \circ f)(100) = 3000000$$

Dengan bukti tersebut menunjukkan bahwa total uang yang dihasilkan sama, sehingga dapat dikatakan bahwa **fungsi komposisi untuk setiap tiga fungsi atau lebih berlaku sifat asosiatif, yang mana $(h \circ (g \circ f))(x) = ((h \circ g) \circ f)(x)$**

Lalu, bagaimana cara mencari komponen pembentuk fungsi komposisi apabila diketahui fungsi komposisinya dan salah satu pembentuk fungsi komposisinya? Untuk menjawab hal tersebut, disediakan video yang dapat kalian pelajari cara pengerjaannya



Sumber: <https://youtu.be/6Cl0OCZR5Ek?si=967D73umn9j5f35d> (Diakses 25 April 2025)



Pengembangan dan Penyajian Hasil Karya

Setelah mempelajari mengenai komposisi fungsi disertai contoh masalah dan silahkan per kelompok membuat satu soal kontekstual yang berkaitan dengan materi komposisi fungsi kemudian persentasikan penyelesaiannya di depan kelas!

Daftar Istilah

- Komposisi : penggabungan dua atau lebih fungsi, di mana hasil dari satu fungsi Fungsi : menjadi input (masukan) untuk fungsi yang lain.
- Komutatif : sifat suatu operasi matematika di mana hasilnya tidak berubah walaupun urutan operasinya ditukar.
- Asosiatif : sifat suatu operasi matematika di mana kelompokannya tidak mempengaruhi hasil. Artinya, jika kita mengubah urutan pengelompokan angka dalam operasi, hasilnya tetap sama.\

Bagian 1

Bagian 3

E - L K P D MATEMATIKA

BERBENTUK LIVEWORKSHEETS
BERBASIS MULTIMODAL

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbentuk *Liveworksheet* dengan pendekatan multimodal ini merupakan bahan ajar materi Fungsi Komposisi untuk kelas XI tingkat sekolah menengah atas (SMA) sederajat menggunakan kurikulum merdeka. E-LKPD ini memuat materi dengan berbagai macam metode penjelasan, baik visual, audio, dan video yang dilengkapi dengan langkah langkah penyelesaian berbasis masalah kontekstual sebagai bentuk inovasi guna mempermudah peserta didik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah