



Kurikulum
Merdeka

Lembar Kerja Peserta Didik **MATEMATIKA LANJUT** **KELAS 11**

Materi : Fungsi dan Pemodelannya



Disusun oleh : Noor Afifah, S.Pd.



Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik dapat menyelesaikan masalah terkait polinomial, melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri. Mereka dapat menyatakan vektor pada bidang datar, melakukan operasi aljabar pada vektor dan menggunakannya pada pembuktian geometris. Mereka dapat mengenal berbagai fungsi dan menggunakannya untuk memodelkan fenomena, serta menyatakan sifat-sifat geometri dengan persamaan pada sistem koordinat. Mereka dapat mengevaluasi hasil keputusan dengan menggunakan distribusi peluang dengan menghitung nilai yang diharapkan, dan juga dapat menerapkan konsep dasar kalkulus di dalam konteks pemecahan masalah aplikasi dalam berbagai bidang.



Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan Capaian Pembelajaran Per Elemen yang disebutkan, terdapat beberapa tujuan pembelajaran yang ingin dicapai oleh peserta didik, yaitu:

1. **Mengenal Berbagai Jenis Fungsi:** Fungsi Rasional, Fungsi Akar, Fungsi Eksponensial, Fungsi Logaritma, Fungsi Nilai Mutlak, Fungsi Tangga dan Fungsi Piecewise
2. **Memahami Sifat-sifat Fungsi:**
 - Mampu mengidentifikasi sifat-sifat dasar dari berbagai jenis fungsi yang telah dipelajari, seperti domain, range, interval monoton, titik potong sumbu x dan y, dan asimtot.
 - Mampu menganalisis sifat-sifat fungsi dari grafiknya.
3. **Memodelkan Fenomena dengan Fungsi:**
 - Mampu memilih jenis fungsi yang tepat untuk memodelkan berbagai fenomena yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
 - Mampu menyusun persamaan fungsi yang sesuai dengan data yang diberikan.
 - Mampu menginterpretasikan hasil analisis fungsi dalam konteks fenomena yang dimodelkan.
4. **Menggunakan Fungsi untuk Menyelesaikan Masalah:**
 - Mampu menggunakan fungsi untuk menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, seperti menghitung keuntungan, menentukan laju pertumbuhan, dan memprediksi kejadian di masa depan.
 - Mampu mengkomunikasikan hasil penyelesaian masalah dengan jelas dan terstruktur.



Petunjuk penggunaan LKPD

- Baca dan pahami LKPD ini dengan teliti, kemudian diskusikan dengan teman sekelompokmu.
- Kelompok membuat infografis berkaitan dengan materi fungsi dan pemodelan.
- Selanjutnya setiap kelompok menampilkan hasil karyanya dengan sistem *Gallery Walk*
- Peserta didik diwajibkan mengikuti *gallery walk*, kemudian membuat catatan kecil berkaitan dengan materi fungsi dan pemodelan
- Isilah bagian yang kosong dan jawablah pertanyaan pada LKPD ini dengan tepat.
- Jika ada yang kurang jelas, bertanyalah kepada guru
- Waktu yang disediakan untuk mengerjakan LKPD ini adalah 40 menit.

FUNGSI RASIONAL

- **Bentuk Umum**

$$f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$$

$$f(x) = {}^a\log x$$

$$f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$$

di mana:

- $P(x)$ dan $Q(x)$ adalah polinomial (suku banyak)
- $Q(x) \neq 0$ (penyebut tidak boleh nol)
- Tentukan yang mana fungsi rasional
 - $f(x) = \sqrt{x}$
 - $g(x) = \frac{x^2-1}{x}$
 - $h(x) = \log x$
- Menentukan asimtot dengan syarat penyebut $\neq 0$, merupakan langkah menentukan asimtot

FUNGSI AKAR

- **Bentuk Umum**

$$f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$$

$$f(x) = {}^a\log x$$

$$f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$$

Dimana n adalah bilangan bulat lebih dari 1

- jika n , daerah asal fungsi akar f mencakup semua nilai pada daerah $g(x)$ yang tidak menyebabkan $g(x) < 0$

- jika n , daerah asal fungsi akar f mencakup semua nilai pada daerah asal $g(x)$

FUNGSI EKSPONENSIAL

- Bentuk Umum

$$f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$$

$$f(x) = {}^a\log x$$

$$f(x) = ab^x$$

Dimana $a \neq 0, b > 0, b \neq 1$ dan $x \in \mathbb{R}$

- Waktu paruh radium-226 adalah 1600 tahun. Sebanyak 50 gram radium-226 sample ditempatkan difasilitas penyimpanan bawah tanah dan dimonitor. Tentukan fungsi yang memodelkan massa radium-226 yang tersisa setelah x waktu paruh.

a. $m(x) = 50\left(\frac{1}{2}\right)^x$ b. $m(x) = 50x^{\frac{1}{2}}$ c. $m(x) = \left(\frac{1}{2}x\right)^{50}$

FUNGSI LOGARITMA

- Bentuk Umum

$$f(x) = {}^a\log x$$

$$f(x) = ab^x$$

$$f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$$

- Fungsi logaritma merupakan fungsi monoton untuk $a > 1$ dan fungsi monoton untuk $0 < a < 1$
- Himpunan penyelesaian persamaan ${}^3\log(x-2) + {}^3\log(x-4) = {}^3\log 27$

a. $x = 5$ dan $x = 1$ b. $x = 1$ c. $x = 5$

FUNGSI MUTLAK

- Bentuk Umum

$$f(x) = {}^a\log x$$

$$f(x) = |x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$$

$$f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$$

- Selesaikan persamaan nilai mutlak linear satu variable dari $|2x - 1| = 7$

- a. $x = 4$ b. $x = -3$ c. $x = 4 \text{ dan } x = -3$
- Rudi berjalan dari rumahnya yang berada di samping jalan raya, Dia berjalan menyusuri trotoar di samping jalan raya tersebut untuk menuju ke salah satu pusat perbelanjaan. Jarak rumahnya ke pusat perbelanjaan adalah 50 km. Di tengah-tengah antara pusat perbelanjaan dan rumah Rudi, terdapat warung nasi padang kesukaannya. Temukan fungsi yang menyatakan jarak Robi ke warung nasi padang dalam jarak Rudi ke rumah!
- a. $f(x) = |x - 25|, x \in \mathbb{R}$ b. $f(x) = |x - 25|, 0 \leq x \leq 50$
- c. $f(x) = |x - 25|, x \geq 0$

FUNGSI TANGGA DAN PIECEWISE

- Fungsi yang bernilai konstan pada interval-interval dimana ia didefinisikan merupakan fungsi
- Fungsi yang didefinisikan dengan beberapa formula pada beberapa daerah asal merupakan fungsi
- Surya mengikuti sebuah kompetisi yang melibatkan tiga aktivitas: bersepeda, berenang, dan berlari. Surya menghabiskan 3 jam untuk menempuh jarak sepanjang 50 km di lintasan sepeda. Selanjutnya, dia berenang sejauh 1 km selama 15 menit. Terakhir, Surya berlari selama 2 jam sejauh 30 km. Tuliskan fungsi total jarak yang ditempuh terhadap waktu tempuh.

a.
$$f(x) = \begin{cases} \frac{50}{3}x, & 0 < x \leq 3 \\ 4x + 38, & 3 < x \leq 3,25 \\ 15x + 2,25, & 3,25 < x \leq 5,25 \end{cases}$$

b.
$$f(x) = \begin{cases} \frac{50}{3}x, & 0 < x \leq 3 \\ 4x, & 3 < x \leq 3,25 \\ 15x, & 3,25 < x \leq 5,25 \end{cases}$$

LATIHAN SOAL

1. Suhu Kopi. Segelas kopi yang suhunya 100°C diletakkan pada sebuah ruangan yang suhunya 25°C . Waktu t (dalam menit) yang diperlukan agar suhu kopi tersebut menjadi $T^{\circ}\text{C}$ dapat ditentukan dengan rumus berikut. $t = 20 \log \left(\frac{75}{T-25} \right)$
Berapa lama waktu yang diperlukan agar suhu kopi tersebut menjadi 60°C ?
2. Sebuah koloni bakteri bermula dengan 500 bakteri. Bakteri jenis ini mampu membelah diri menjadi dua setiap setengah jam sekali.
 - a. Berapa banyak bakteri setelah tiga jam?
 - b. Berapa banyak bakteri setelah t jam?
 - c. Berapa banyak bakteri setelah 40 menit?
 - d. Gambarkan fungsi populasi dari fenomena tersebut dan estimasikan kapan populasinya mencapai 100.000.
3. Di sebuah warnet, pengaturan biaya pembayaran sewa internet dihitung dengan cara sebagai berikut. Untuk 10 menit pertama, dikenakan biaya sebesar Rp2.000,00. Artinya, jika pengguna warnet mengakses komputer dan internet selama kurang dari atau sama dengan 10 menit, dia harus membayar sebesar dua ribu rupiah. Begitu juga untuk setiap 10 menit selanjutnya, dikenakan biaya sebesar Rp2.000,00.
 - a. Buat tabel yang menyatakan hubungan antara lama menggunakan fasilitas warnet dan biaya pakainya!
 - b. Gambarkan grafik yang menjelaskan hubungan antara lama menggunakan fasilitas warnet dan biaya pakainya!
 - c. Tuliskan fungsi biaya pakai fasilitas warnet dalam satuan waktu!
 - d. Apakah dengan memiliki uang 300 ribu, kita bisa menghabiskan waktu selama 5 jam di warnet?