LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LKPD

MATEMATIKA

Fungsi Eksponen

Nama:

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Pengerjaan

1. Bacalah masalah perubahan iklim yang disajikan dengan teliti.
2. Amatilah tabel data pada setiap permasalahan.
3. Kerjakan LKPD secara berkelompok.
4. Tuliskan informasi penting dari data, seperti tahun awal, nilai awal, persentase perubahan, dan satuan.
5. Hitunglah selisih dan rasio perubahan data dari tahun ke tahun.
6. Tentukan apakah data menunjukkan pertumbuhan eksponensial atau peluruhan eksponensial.
7. Tuliskan langkah penyelesaian secara jelas dan runtut.
8. Gunakan simbol untuk menuliskan pangkat. Contoh:

- 2^4 untuk menuliskan 2^4
- (x+4)^2 untuk menuliskan $(x+4)^2$

9. Gunakan simbol untuk menuliskan angka indeks bawah. Contoh: CO_2 untuk menuliskan CO_2
10. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan melalui Liveworksheets.

LIVEWORKSHEETS

Masalah Umum

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki suhu relatif tinggi dan curah hujan yang cukup besar. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, perubahan pola cuaca semakin sering dirasakan, seperti suhu yang lebih panas, hujan ekstrem, banjir, kekeringan, dan cuaca yang sulit diprediksi. Kondisi ini berkaitan dengan fenomena perubahan iklim.

Perubahan iklim merupakan perubahan jangka panjang pada pola suhu, curah hujan, dan kondisi atmosfer bumi. Salah satu penyebab utamanya adalah meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca, terutama karbon dioksida , akibat aktivitas manusia seperti penggunaan bahan bakar fosil, industri, dan deforestasi. Peningkatan kadar dapat memperkuat efek rumah kaca sehingga berdampak pada kenaikan suhu global.

Dampak perubahan iklim dapat terlihat dari berbagai gejala lingkungan, antara lain meningkatnya kadar karbon dioksida di atmosfer dan berkurangnya luas lapisan es di wilayah kutub. Kedua fenomena tersebut dapat dimodelkan menggunakan konsep eksponen, yaitu pertumbuhan eksponensial untuk peningkatan kadar dan peluruhan eksponensial untuk penurunan luas lapisan es.

Pada LKPD ini, kamu akan menyelidiki dua permasalahan perubahan iklim:

1. **Pertumbuhan kadar di atmosfer**
2. **Peluruhan luas lapisan es di Kutub Utara**

LIVEWORKSHEETS

Masalah Utama LKPD

Berdasarkan video, perubahan iklim berkaitan dengan meningkatnya gas rumah kaca dan dampaknya terhadap lingkungan. Salah satu gas rumah kaca yang paling banyak dibahas adalah karbon dioksida . Jika kadar terus meningkat, panas bumi semakin banyak terperangkap. Akibatnya, suhu bumi meningkat dan dapat mempercepat berkurangnya lapisan es di wilayah kutub. Melalui kegiatan ini, kamu akan menggunakan angka dan simbol matematika, menganalisis informasi dalam tabel, menyusun model eksponensial, serta menafsirkan hasil perhitungan dalam konteks perubahan iklim.

Permasalahan 1

Pertumbuhan Eksponensial: Peningkatan Kadar CO_2

Data Permasalahan

Sebuah lembaga lingkungan mencatat kadar karbon dioksida (CO_2) di atmosfer. Pada tahun 2000, kadar (CO_2) sebesar 370 ppm. Kadar tersebut meningkat sebesar 1% setiap tahun.

Tahun	Kadar CO_2 ppm
2000	370
2001	37,370
2002	37,744
2003	38,121
2004	38,502

Keterangan:
ppm adalah parts per million, yaitu satuan kadar gas di atmosfer

Pertanyaan penyelidikan:
Jika kadar terus meningkat setiap tahun, bagaimana model pertumbuhan eksponensialnya dan berapa perkiraan kadar pada tahun 2030?

LIVEWORKSHEETS

Langkah 1

Menggunakan Angka dan Simbol

1.Amatilah tabel kadar CO_2 tahun 2000–2004. Tuliskan informasi penting yang kamu peroleh.

a. Tahun awal pada tabel adalah

b. Kadar CO_2 pada tahun awal adalah

c. Tahun terakhir pada tabel adalah

d. Kadar CO_2 pada tahun terakhir adalah

e. Satuan kadar CO_2 adalah

2. Hitunglah selisih kadar dari tahun ke tahun

Perubahan Tahun	Perhitungan	Selisih
2000 ke 2001	$373,70 - 370$	
2001 ke 2002	$377,44 - 373,70$	
2002 ke 2003	$381,21 - 377,44$	
2003 ke 2004	$385,02 - 381,21$	

Apakah selisih kenaikan kadar CO_2 setiap tahun sama? Jelaskan.

3.Hitunglah rasio kadar CO_2 setiap tahun terhadap tahun sebelumnya.

Perubahan Tahun	Perhitungan Rasio	Hasil
2000 ke 2001	$373,70 \div 370$	
2001 ke 2002	$377,44 \div 373,70$	
2002 ke 2003	$381,21 \div 377,44$	
2003 ke 2004	$385,02 \div 381,21$	

Berdasarkan hasil tersebut, apakah rasionya tetap? Jelaskan

LIVEWORKSHEETS

Langkah 2

Menganalisis Informasi

4.Berdasarkan hasil pada soal sebelumnya, apakah peningkatan kadar CO_2 termasuk pertumbuhan linear atau pertumbuhan eksponensial? Jelaskan.

5.Misalkan menyatakan kadar CO_2 setelah tahun sejak tahun 2000. Jika kadar awal adalah 370 ppm dan meningkat 1% setiap tahun, tentukan model pertumbuhan eksponensialnya. Gunakan rumus:

$$C(t) = C_0(1+r)^t$$

6.Gunakan model berikut untuk memperkirakan kadar CO_2 pada tahun 2030.

$$C(t) = 370(1,01)^t$$

LIVEWORKSHEETS

Langkah 3

Menafsirkan Hasil Analisis

7. Bandingkan kadar CO_2 tahun 2030 dengan kadar CO_2 tahun 2000

$$\frac{498,69}{370} \approx 1,35$$

Jelaskan makna peningkatan kadar CO_2 terhadap perubahan iklim?

Permasalahan 2

Peluruhan Eksponensial: Penurunan Luas Es di Kutub Utara

Data Permasalahan 2

Akibat pemanasan global, luas lapisan es di Kutub Utara mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2000, luas lapisan es diperkirakan sebesar 8 juta km². Setiap tahun, luas lapisan es berkurang sebesar 5% dari luas tahun sebelumnya.

Tahun	Luas Lapisan Es juta km²
2000	8,00
2001	7,60
2002	7,22
2003	6,86
2004	6,52

Pertanyaan penyelidikan:
Jika luas lapisan es terus berkurang setiap tahun, bagaimana model peluruhan eksponensialnya dan berapa perkiraan luas lapisan es pada tahun 2030?

LIVEWORKSHEETS

Langkah 1

Menggunakan Angka dan Simbol

1.Amatilah tabel luas lapisan es di Kutub Utara tahun 2000–2004. Tuliskan informasi penting yang kamu peroleh.

a. Tahun awal pada tabel adalah
b. Luas lapisan es pada tahun awal adalah
c. Tahun terakhir pada tabel adalah
d. Luas lapisan es pada tahun terakhir adalah
e. Satuan luas lapisan es adalah

2.Hitunglah selisih penurunan luas lapisan es dari tahun ke tahun.

Perubahan Tahun	Perhitungan Rasio	Penurunan Luas Es
2000 ke 2001	8,00-7,60	
2001 ke 2002	7,60-7,22	
2002 ke 2003	7,22-6,86	
2003 ke 2004	6,86-6,52	

Apakah besar penurunan luas es setiap tahun sama? Jelaskan.

3.Hitunglah rasio luas lapisan es setiap tahun terhadap tahun sebelumnya.

Perubahan Tahun	Perhitungan Rasio	Hasil
2000 ke 2001	7,60 ÷ 8,00	
2001 ke 2002	7,22 ÷ 7,60	
2002 ke 2003	6,86 ÷ 7,22	
2003 ke 2004	6,52 ÷ 6,86	

Berdasarkan hasil perhitungan, apakah rasionya tetap? Jelaskan.

LIVEWORKSHEETS

Langkah 2

Menganalisis Informasi

4. Berdasarkan selisih dan rasio yang telah kamu hitung, apakah penurunan luas lapisan es termasuk peluruhan linear atau peluruhan eksponensial? Jelaskan alasanmu.

5. Misalkan menyatakan luas lapisan es setelah tahun sejak tahun 2000. Jika luas awal lapisan es adalah 8 juta km² dan berkurang 5% setiap tahun, tentukan model peluruhan eksponensialnya.

6.Gunakan model berikut untuk memperkirakan luas lapisan es di Kutub Utara pada tahun 2030.

$$E(t) = 8(0,95)^T$$

Jika dihitung sejak tahun 2000, tentukan nilai untuk tahun 2030, lalu hitung

LIVEWORKSHEETS

Langkah 3

Menafsirkan Hasil Analisis

7.Bandingkan luas lapisan es tahun 2030 dengan luas lapisan es tahun 2000.
Diketahui:

$$E(2000) = 8$$
$$E(2030) \approx 1,72$$

Berapa persen luas lapisan es yang tersisa pada tahun 2030 dibandingkan tahun 2000?

8.Jelaskan makna hasil prediksi tersebut dalam konteks perubahan iklim.

Penutup

1.Mengapa peningkatan kadar perlu diwaspadai dan berkurangnya luas lapisan es menjadi salah satu tanda serius perubahan iklim?

2.Bagaimana matematika, khususnya konsep eksponen, dapat membantu kita memahami perubahan iklim?

Melalui kegiatan ini, siswa diharapkan tidak hanya mampu menyelesaikan masalah eksponen secara matematis, tetapi juga mampu menggunakan numerasi untuk memahami persoalan lingkungan. Data perubahan iklim dapat dianalisis melalui pola pertumbuhan dan peluruhan eksponensial sehingga siswa dapat melihat bahwa matematika berperan penting dalam membaca, memprediksi, dan menafsirkan fenomena nyata.

LIVEWORKSHEETS