

Materi Pembelajaran

Fungsi Pertumbuhan dan Fungsi Peluruhan (Aplikasi Fungsi Eksponen)

1. Fungsi Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan kenaikan atau pertambahan nilai suatu besaran terhadap besaran sebelumnya. Bentuk fungsi pertumbuhan eksponen: $P_n = P_0 \cdot a^n$

$$P_n = P_0 (1 + b)^n$$

P_n = nilai besaran setelah n periode

P_0 = nilai besaran di awal periode (ketika $n = 0$)

$a = (1+b)$ = faktor pertumbuhan $a > 1$

b = tingkat pertumbuhan

n = banyaknya periode pertumbuhan

Contoh :

Banyak penduduk kota A setiap tahun meningkat 2% secara eksponensial dari tahun sebelumnya. Tahun 2013 penduduk di kota A sebanyak 150.000 orang. Hitung banyak penduduk pada tahun 2014!

Pembahasan:

$$P_0 = 150.000$$

$$b = 2\% = 0,02$$

Banyak penduduk pada tahun 2014 ($n = 2014 - 2013 = 1$)

$$P_n = P_0 (1 + b)^n$$

$$P_1 = 150.000 (1 + 0,02)^1$$

$$P_1 = 150.000 (1,02)^1$$

$$P_1 = 153.000 \text{ jiwa}$$

2. Fungsi Peluruhan

Peluruhan merupakan penurunan atau pengurangan nilai suatu besaran terhadap nilai besaran sebelumnya. Bentuk fungsi peluruhan eksponen: $P_n = P_0 \cdot a^n$

$$P_n = P_0 (1-b)^n$$

P_n = nilai besaran setelah n periode

P_0 = nilai besaran di awal periode (ketika $n = 0$)

$a = (1-b)$ = faktor peluruhan $0 < a < 1$

b = tingkat peluruhan

n = banyaknya periode peluruhan

Contoh:

Suatu bahan radioaktif yang semula berukuran 125 gram mengalami reaksi kimia sehingga meluruh 12% dari ukuran sebelumnya setiap 12 jam secara eksponensial.

Tentukan ukuran bahan radioaktif tersebut setelah 3 hari.

Pembahasan:

$$P_0 = 125$$

$$b = 12\% = 0,12$$

Peluruhan terjadi setiap 12 jam, sehari peluruhan terjadi 2 kali, 3 hari = $12 \times 2 \times 3 = 72$ jam terjadi 6 kali peluruhan.

$$\text{Atau } n = \frac{72}{12} = 6$$

$$P_n = P_0 (1-b)^n$$

$$P_6 = 125 (1 - 0,12)^6$$

$$P_6 = 125 (0,88)^6$$

$$P_6 = 125 (0,464)$$

$$P_6 = 58,05 \text{ gram}$$

Tugas 1

1. Jumlah penduduk di Sulawesi Utara pada tahun 2010 sekitar 2.300.000 jiwa. Andaikan laju pertumbuhan penduduk sekitar 1,4% per tahun. Maka:
 - a. Tulis persamaan untuk memodelkan jumlah penduduk di Sulawesi Utara
 - b. Tentukan perkiraan jumlah penduduk pada tahun 2025
2. Nilai jual sebuah sepeda motor baru adalah Rp. 15.000.000, Jika nilai jual sepeda motor mengalami penyusutan 10% per tahun. Berapa nilai jual sepeda motor ini lima tahun kemudian?

Tugas 2

1. Adit menabung uang di bank sebesar Rp 500.000 dengan bunga majemuk 5% setahun. Berapa uang adit setelah 3 tahun?
2. Dokter mendiagnosa pasiennya bahwa masih terinfeksi 800.000 bakteri. Dokter meningkatkan dosis obat untuk membunuh 10% bakteri setiap 6 jam. Tentukan banyak bakteri setelah 24 jam.
3. Kultur jaringan pada suatu uji laboratorium menunjukkan bahwa 1 bakteri dapat membelah menjadi 2 dalam waktu 2 jam. Diketahui bahwa, pada awal kultur jaringan tersebut terdapat 1.000 bakteri. Tentukan banyak bakteri setelah 20 jam.