**Pertumbuhan dan Peluluhan Eksponen**

1. **Pertumbuhan**

Pada permulaan tahun 1975, penduduk dunia diperkirakan sebanyak 4 milyar. Menjelang tahun 2000, penduduk dunia akan mencapai 6,6 milyar. Bagaimana orang dapat meramalkannya??

Untuk menyelesaikan persoalan ini secara matematis, dimisalkan y = f(t) adalah banyaknya penduduk bumi pada saat t, dengan t banyaknya tahun setelah tahun 1975.

Diandaikan penambahan populasi dalam jangka waktu pendek sebanding dengan banyaknya penduduk awal jangka waktu itu dan sebanding dengan panjangnya jangka waktu itu sendiri.

atau

Kondisi pada t=0 akan menghasilkan

, populasi meningkat, , populasi berkurang.

**Menyelesaikan Persamaan Diferensial**

Syarat pada saat t = 0, akan menghasilkan , sehingga

Dalam bentuk eksponen menjadi atau

Contoh 1

Berdasarkan keterangan sebelumnya, t adalah banyaknyatahun setelah 1 Januari 1975 dan y dinyatakan dengan satuan milyar. Jadi ,

Pada tahun 2000 jadi setelah t = 25 maka y bernilai

Contoh 2

Berdasarkan asumsi diatas, setelah berapa lamakah, penduduk dunia akan meningkat dua kali lipat??

, setelah berapa tahun dari 1975 penduduk dunia menjadi 8 milyar?

Ln 2 = 0,0198t

Contoh 3

Banyaknya bakteri dalam sebuah pembiakan pada tengah hari ada 10.000. Setelah dua jam, banyaknya menjadi 40.000. Berapa banyak bakteri pada pukul 17.00?

Untuk t = 5 kita peroleh

Latihan:

1. Suatu kelompok bakteri bertumbuh dan laju yang sebandingdengan besarnya kelompok itu. Pada awal ada 10.000 dan setelah 10 hari kelompok itu terdiri atas 24.000 bakteri. Berapakah banyaknya bakteri setelah 25 hari?
2. Setelah berapa lamakah banyaknya bakteri menjadi 2 kali lipat berdasar soal diatas?
3. **Peluruhan**

Tidak semua benda akan tumbuh. Khususnya, zat-zat radioaktif mengalami peluluhan. Proses ini berjalan dengan laju yang sebanding dengan banyaknya zat yang ada pada suatu saat. Sehingga zat-zat yang meluluh itu juga memenuhi persamaan diferensial

K < 0, untuk peluruhan

Contoh:

Karbon 14, salah satu dari tiga isotop karbon adalah zat yang radioaktif. Zat ini meluluh dengan laju yang sebanding dengan banyaknya zat itu pada suatu saat. Seyengah umurnya adalah 5730 per tahun, artinya zat tersebut memerlukan waktu 5730 tahun untuk menyusut menjadi setengahnya. Apabila pada saat awal ada 10 gram, berapakah sisanya setelah 2000 tahun?

Setengah umur 5730, memungkinkan kita untuk menentukan k. Sebab,

Bentuk logaritma

-ln 2 = 5730k

Jadi

Latihan:

1. Setengah umur suatu zat radioaktif diketahui adalah 810 tahun. Apabila ada 10 gram, berapakah sisa zat itu setelah 300 tahun
2. Suatu zat radioaktif tertentu, setengah umurnya adalah 10 tahun. Berapa lamakah 100 gram zat itu akan meluluh menjadi 1 gram?