

METODE LOGARITMA

DARI DERET GEOMETRI UNTUK

MENENTUKAN LAMA WAKTU PEMBELAHAN VIRUS SEHINGGA MENCAPAI N

Perhatikan pada artikel ini, akan dijelaskan bagaimana dari rumus Deret Geometri dapat dicari nilai t nya, dengan mengaplikasikan sifat-sifat logaritma pada rumus N , sehingga didapat rumus akhir nilai t dalam bentuk yang mengandung logaritma.

$$N = ar^{t \cdot \frac{60}{G}} \text{ sehingga rumus dapat ditulis juga sebagai } N = ar^n$$

N = banyak bakteri virus akhir saat waktu t

a = banyak bakteri virus mula-mula

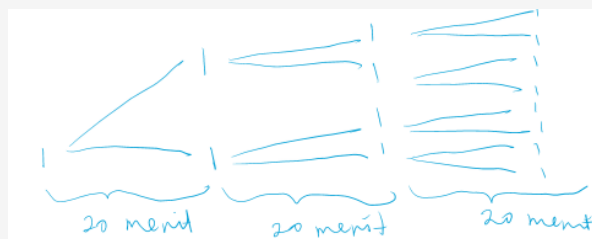
t = lama waktu terjadinya pembelahan (dalam jam), karena dalam rumus digunakan 60, karena 60 menit = 1 jam

G = waktu generasi (waktu bakteri virus membelah dalam menit)

t dikali $(60/G) = n$ kali pembelahan

Contoh Soal untuk pembuktian Rumus:

Jadi misalkan mula-mula ada satu virus. waktu generasinya 20 menit terbelah masing-masing menjadi 2, maka setelah satu jam banyak virus adalah:



Perhatikan secara ilustrasi gambar adalah didapat virus awal satu buah virus membelah jadi 2 setiap dua puluh menit, maka dalam satu jam yang adalah 3 kali 20 menit, terlihat banyak virus ada 8 buah.

Jika kita substitusikan ke rumus:

$$N = ar^{t \cdot \frac{60}{G}}$$

$$N = 1(2^{1 \cdot \frac{60}{20}}) = 1.2^3 = 8$$

(Perhatikan gambar ilustrasi di atas menunjukkan bahwa dalam t=1 jam yaitu 60 menit terdapat 3 buah 20 menit, artinya n=3. Pada rumus juga n=60/20=3)

Terbukti N yang dicari dengan ilustrasi pembelahan yang seperti tampak pada gambar adalah =8. Dicari dengan rumus hasilnya juga 8.

Naah jika soalnya dibalik menjadi, jumlah virus yang membelah menjadi dua setiap 20 menit, ternyata setelah waktu t, jumlahnya menjadi 8 virus, maka tentukanlah waktu t tersebut.

Jawab:

jika kedua ruas pada rumus kita bagi a maka didapat

$$\frac{N}{a} = r^{t \cdot \frac{60}{G}}$$

-ADVERTISEMENT-

maka jika kita tarik logaritma di ruas kiri dan kanan persamaan rumus di atas akan didapat

$$\log \frac{N}{a} = \log r^{t \cdot \frac{60}{G}}$$

Dengan menggunakan sifat logaritma didapat

$$\log \frac{N}{a} = (t \cdot \frac{60}{G}) \log r$$

Dengan mengalikan kedua ruas dengan $\frac{G}{60}$ maka didapat

$$\frac{G}{60} (\log \frac{N}{a}) = (t) \log r$$

Dengan menggunakan rumus sifat logaritma maka didapat ruas kirinya menjadi

$$\log \left(\frac{N}{a} \right)^{\frac{G}{60}} = (t) \log r$$

Dengan membagi kedua ruas dengan $\log r$ didapat

$$\frac{\log \left(\frac{N}{a} \right)^{\frac{G}{60}}}{\log r} = t$$

$$\frac{\log \left(\frac{8}{1} \right)^{\frac{20}{60}}}{\log 2} = t$$

$$\frac{\log (8)^{1/3}}{\log 2} = t$$

$$\frac{1/3 \cdot (\log (8))}{\log 2} = t$$

$$\frac{1/3 \cdot (\log (8))}{\log 2} = t$$

Dengan menggunakan sifat logaritma bahwa $\log 8/(\log 2) = \log 8$ dengan basis 2, maka didapat

$$\frac{1}{3} \log_2 8 = t$$

$$\frac{1}{3} \cdot 3 = t$$

$$1 = t$$

Jadi 1 buah virus dengan waktu generasi membelah masing-masing jadi 2 setiap 20 menit, sehingga menjadi 8 buah, terjadi dalam 1 jam.