

Tabel Mortalitas

→ Berisi peluang seseorang meninggal menurut umur dari kelompok orang yang diasuransikan (pemegang polis asuransi).

- Digunakan perusahaan asuransi untuk menghitung premi dan jumlah santunan asuransi.
- Dapat dibuat dengan mengamati sejumlah banyak orang yang lahir pada saat bersamaan. Kemudian mencatat berapa banyak orang yang meninggal setiap tahun sampai anggota tersebut meninggal seluruhnya.

$$d_x = l_x - l_{x+1}$$

l_x : banyaknya orang yang tepat berusia x
 d_x : jumlah orang yang meninggal dari l_x orang sebelum mencapai usia $x+1$
 l_{x+1} : capaian usia

Dalam membuat tabel mortalitas, q_x (peluang seseorang yang berusia x akan meninggal antara usia x dan $x+1$) telah diketahui, kemudian dipilih l_0 sembarang misal 100.000. Sedangkan $l_w = 0$, dengan w : usia tertinggi. Contoh tabel mortalitas adalah **Commissioners 1941 Standard Ordinary Mortality Table (CSO 1941)** yang dibuat di Amerika pada tahun 1941.

Peluang Hidup & Mati

life function

Perhitungan yang menggunakan hubungan antar umur dan waktu, yang berguna untuk menentukan peluang hidup/mati.

Harapan Hidup

→ **Ringkas / Curtate Expectation of Life**

$$e_x = \frac{l_{x+1} + l_{x+2} + \dots + l_w}{l_x}$$

e_x : Lama hidup yang bisa dicapai seseorang berusia x

Peluang Hidup

$${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$$

${}_n p_x$: Peluang seseorang berusia x akan hidup paling sedikit n tahun.

→ **Lengkap**

$$e_x^{\circ} = \frac{1}{l_x} \int_0^{\infty} l_{x+t} dt$$

$$= \int_0^{\infty} {}_t p_x dt$$

e_x° : Rata-rata lama hidup yang dapat dicapai oleh seseorang yang berusia x .

→ Ini tidak berarti bahwa anggota kohort hanya akan mencapai usia l_{x+1} . Sebagian akan meninggal sebelum usia tsb, sebagian lagi sesudahnya.

Aproksimasi

$$e_x^{\circ} = e_x + \frac{1}{2}$$

Peluang mati

$${}_nq_x = 1 - {}_n p_x = 1 - \frac{l_{x+n}}{l_x} = \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x} = \frac{ndx}{l_x}$$

$$q_x = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} = \frac{dx}{l_x}$$

$${}_{m/n}q_x = \frac{l_{x+m} - l_{x+m+n}}{l_x} = \frac{ndx+m}{l_x}$$

${}_{m/n}q_x$: Peluang seorang yang berusia x akan hidup m tahun, tetapi meninggal n tahun kemudian, yaitu meninggal antara usia $x+m$ dan $x+m+n$ tahun.

${}_nq_x$: Peluang seorang berusia x akan meninggal sebelum berusia $x+n$ tahun

q_x : Peluang seorang yang berusia x meninggal antara usia x dan $x+1$ tahun

ndx : Jumlah orang yang meninggal antara usia x dan $x+n$ tahun

SOAL

1.) Hitung peluang seorang berusia 25 tahun akan mencapai usia 55 tahun.

Jawab:

$${}_{20}P_{25} = \frac{l_{55}}{l_{25}} = \frac{754.191}{939.197} = 0,80302$$

Jadi, peluang seseorang yang berusia 25 tahun akan mencapai usia 55 tahun adalah 0,80302 //

2.) Hitung peluang seorang berusia 20 tahun akan meninggal sebelum berusia 48 tahun

Jawab:

$${}_{28}P_{20} = \frac{l_{48}}{l_{20}} = \frac{829.114}{951.483} = 0,87139$$

$${}_{28}q_{20} = 1 - {}_{28}P_{20}$$

$$= 1 - 0,87139$$

$$= 0,12861$$

Jadi, peluang seseorang yang berusia 20 tahun akan meninggal sebelum berusia 48 tahun adalah 0,12861 //

3.) Hitung peluang seseorang berusia 21 tahun akan meninggal pada usia antara 50 dan 55 tahun

Jawab:

$${}_{29/5}q_{21} = \frac{l_{50} - l_{55}}{l_{21}} = \frac{810.900 - 754.191}{949.171} = 0,05975$$

Jadi, peluang seseorang berusia 21 tahun akan meninggal pada usia antara 50 tahun dan 55 tahun adalah 0,05975 //

4.) Hitung peluang seorang bayi yang baru lahir akan meninggal sebelum berusia 40 tahun

$$\text{Jawab: } {}_{40}q_0 = 1 - \frac{l_{40}}{l_0}$$

$$= 1 - \frac{883.342}{1.023.102}$$

$$= 0,1366 //$$

Jadi, peluang seorang bayi yang baru lahir akan meninggal sebelum berusia 40 tahun adalah 0,1366 //

5.) Hitung peluang seorang berusia 20 tahun akan mencapai usia 80 tahun

$$\text{Jawab: } {}_{60}P_{20} = \frac{l_{80}}{l_{20}} = \frac{181.765}{951.483} = 0,19103$$

Jadi, peluang seorang berusia 20 tahun akan mencapai usia 80 tahun adalah 0,19103 //