

## PENENTUAN HARGA PREMI ASURANSI *LAST SURVIVOR* PADA KASUS DUA ORANG TERTANGGUNG

Sanfriska Br Sitepu<sup>1</sup>, I Gusti Putu Purnaba<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Matematika Terapan Institut Pertanian Bogor  
Email: <sup>1</sup>[sitepusanfriska@gmail.com](mailto:sitepusanfriska@gmail.com) <sup>2</sup>[purnaba@gmail.com](mailto:purnaba@gmail.com)

### ABSTRACT

*Insurance is an agreement between the insurance service company and the policyholder as the insured party. The insured party will pay the premium as agreed upon to the insurance service provider. Insurance in Indonesia has developed rapidly, one of which is the last survivor term insurance. In this study, the determination of the last survivor insurance premium with a tenor of 10 years for the case of two insured persons aged 70 and 20 years respectively using the Indonesian mortality table in 2019. The first case, the two insureds are male and the second case, the two insured are female. The determination of the last survivor life insurance premium is completed by first determining the cash value of the annuity and the single premium. Based on the results obtained, the value of the premium depends on gender and the interest rate. Where, men pay premiums more expensive and the greater the interest rate, the smaller the value of the premium to be paid.*

**Keyword:** *Annuity, Last Survivor, Premium*

### Abstrak

Asuransi merupakan perjanjian antara perusahaan penyedia jasa asuransi dengan pihak pemegang polis sebagai pihak tertanggung. Pihak tertanggung akan membayar premi sesuai dengan yang telah disepakati ke penyedia jasa asuransi tersebut. Asuransi di Indonesia telah berkembang dengan pesat, salah satunya adalah asuransi berjangka *last survivor*. Dalam penelitian ini akan dilakukan penentuan premi asuransi *last survivor* berjangka waktu 10 tahun untuk kasus dua orang tertanggung yang berusia masing masing 70 tahun dan 20 tahun menggunakan tabel mortalitas Indonesia tahun 2019. Kasus pertama, kedua tertanggung merupakan laki-laki dan kasus kedua, kedua tertanggung merupakan perempuan. Penentuan premi asuransi jiwa *last survivor* diselesaikan dengan menentukan terlebih dahulu nilai tunai anuitas dan premi tunggalnya. Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai premi bergantung pada jenis kelamin dan tingkat suku bunga. Di mana, yang berjenis kelamin perempuan akan membayar premi lebih rendah dibanding laki-laki dan saat tingkat suku bunga meningkat maka nilai premi yang harus dibayar semakin kecil.

**Kata kunci:** *Anuitas, Last Survivor, Premi*

### 1. PENDAHULUAN

Setiap orang tidak luput dari ketidakpastian masa depan, yang mungkin saja dapat membahayakan keselamatan, seperti penyakit, kecelakaan, bencana alam, dan lain sebagainya. Maka dari itu diperlukan asuransi untuk menjamin resiko-resiko yang mungkin dialami. Salah satu asuransi yang dapat menjadi pilihan adalah asuransi jiwa. Asuransi jiwa akan memberi perlindungan terhadap risiko jiwa yang dialami oleh pemilik polis oleh pihak perusahaan.

Pemilik polis akan membayarkan premi asuransi kepada pihak perusahaan setiap periode senilai yang telah disepakati bersama.

Asuransi terdiri dari beberapa jenis. Berdasarkan jumlah anggota yang ditanggung, asuransi jiwa dibagi menjadi dua yaitu asuransi perorangan dan asuransi bersama. Berdasarkan status kematian asuransi Bersama terdiri atas *joint life* dan *last survivor*. Pada umumnya premi yang harus dibayar oleh orang yang mengikuti asuransi jiwa bersama *last survivor* lebih rendah dibandingkan dengan asuransi jiwa bersama *joint life* dan asuransi perorangan. Ini dikarenakan pada asuransi jiwa bersama *last survivor*, uang pertanggungan diberikan ketika semua tertanggung telah meninggal dunia (Khairani, 2014). Tulisan ini bermaksud untuk menghitung premi tahunan bagi pemilik polis asuransi *last survivor* pada kasus dua orang yang berbeda jenis kelamin.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Tabel Mortalitas

Tabel mortalitas merupakan salah satu tabel yang diperoleh dari hasil observasi mengenai tingkat kematian suatu kelompok berdasarkan kelompok umur. Notasi yang digunakan dalam tabel mortalitas antara lain  $x$ ,  $l_x$ ,  $d_x$ ,  $p_x$ , dan  $q_x$ .  $x$  merupakan notasi dari usia atau umur anggota kelompok.

- $l_x$  : Banyaknya anggota kelompok yang akan mencapai umur  $x$
- $d_x$  : Banyaknya anggota yang meninggal antara umur  $x$  sampai  $x + 1$
- $p_x$  : Peluang anggota berumur  $x$  hidup sampai  $x + 1$
- $q_x$  : Peluang anggota berumur  $x$  meninggal dalam kurun waktu satu tahun.

Notasi tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut: (Futami, 1993)

$$\begin{aligned} l_{x+1} &= l_x - d_x \\ d_x &= q_x \cdot l_x \\ q_x &= \frac{d_x}{l_x} \\ p_x &= 1 - q_x \end{aligned}$$

### 2.2. Peluang Hidup Gabungan

Dalam tulisan ini,  $(x)$  dan  $(y)$  berturut-turut menyatakan individu yang berusia  $x$  dan  $y$ . Peluang  $(x)$  dan  $(y)$  meninggal dalam  $n$  tahun (Futami, 1993):

$$\begin{aligned} {}_nq_{\overline{xy}} &= {}_nq_x \cdot {}_nq_y \\ &= (1 - {}_np_x)(1 - {}_np_y) \end{aligned} \tag{1}$$

Peluang sedikitnya satu orang di antaranya akan bertahan hidup  $n$  tahun kemudian (Futami, 1993):

$$\begin{aligned} {}_np_{\overline{xy}} &= 1 - {}_nq_{\overline{xy}} \\ &= 1 - (1 - {}_np_x)(1 - {}_np_y) \\ &= {}_np_x + {}_np_y - {}_np_{xy} \\ &= \frac{l_{x+n}}{l_x} + \frac{l_{y+n}}{l_y} - \frac{l_{x+n:y+n}}{l_{xy}} \end{aligned} \tag{2}$$

Peluang dua orang tertanggung akan meninggal dalam kurun waktu  $[n: n + 1]$  tahun (Futami, 1994):

$$n|q_{\bar{x}\bar{y}} = n p_{\bar{x}\bar{y}} - {}_{n+1}p_{\bar{x}\bar{y}} \quad (3)$$

Keterangan:

${}_n p_x$  = peluang yang berusia  $x$  tahun tetap hidup sampai  $n$  tahun

${}_n q_y$  = peluang yang berusia  $y$  tahun tetap hidup sampai  $n$  tahun

${}_n q_x$  = peluang yang berusia  $x$  tahun akan meninggal dalam kurun  $n$  tahun

${}_n q_y$  = peluang yang berusia  $y$  tahun akan meninggal dalam kurun  $n$  tahun

### 2.3. Tingkat Suku Bunga

Tingkat suku bunga dibedakan menjadi dua jenis, yaitu bunga majemuk dan bunga tunggal. Bunga majemuk merupakan perhitungan bunga yang besar pokok dan jangka investasinya merupakan kalkulasi dari besar pokok sebelumnya dengan besar bunga yang diperoleh. Disamping itu bunga tunggal dihitung berdasarkan pada perbandingan pokok dengan jangka waktu investasinya (Futami, 1994).

Nilai sekarang merupakan investasi senilai 1, dan pada akhir periode ke 1 akan menjadi  $(i + 1)$  (Futami, 1993). Nilai sekarang disebut juga sebagai dengan faktor diskonto yang dinotasikan dengan  $v$ , fungsi diskonto untuk periode ke  $- t$  dirumuskan sebagai berikut:

$$v^t = \frac{1}{(i+1)^t} \quad (4)$$

### 2.4. Asuransi Jiwa Berjangka $n$ Tahun Pada Status *Last Survivor*

Premi tunggal untuk asuransi *last survivor* dengan jangka waktu  $n$  tahun untuk pemegang polis yang berusia  $x$  dan  $y$  dinyatakan sebagai berikut (Bowers et.al, 1997):

$$\begin{aligned} A_{\bar{x}\bar{y}:\overline{n}|}^1 &= \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} {}_k|q_{\bar{x}\bar{y}} \\ &= \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} ({}_k p_{\bar{x}\bar{y}} - {}_{k+1} p_{\bar{x}\bar{y}}) \\ &= \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} (({}_k p_x + {}_k p_y - {}_k p_{xy}) - ({}_{k+1} p_x + {}_{k+1} p_y - {}_{k+1} p_{xy})) \\ &= \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} ({}_k p_x - {}_{k+1} p_x + {}_k p_y - {}_{k+1} p_y - {}_k p_{xy} + {}_{k+1} p_{xy}) \\ &= \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} ({}_k p_x - {}_{k+1} p_x + {}_k p_y - {}_{k+1} p_y - ({}_k p_x)({}_k p_y) + ({}_{k+1} p_x)({}_{k+1} p_y)) \end{aligned} \quad (5)$$

### 2.5. Anuitas Hidup Awal *Last Survivor* Berjangka

Nilai anuitas dari asuransi *last survivor* pada awal  $n$  kurun waktu di mana tingkat suku bunga sebesar  $i$  setiap kurun waktu dimisalkan sebesar 1 untuk dua orang yang berumur  $x$  dan  $y$  dirumuskan (Bowers et.al, 1997):

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{\bar{x}\bar{y}:\overline{n}|} &= 1 + v {}_1 p_{\bar{x}\bar{y}} + v^2 {}_2 p_{\bar{x}\bar{y}} + \dots + v^{n-1} {}_{n-1} p_{\bar{x}\bar{y}} \\ &= \sum_{k=0}^{n-1} v^k {}_k p_{\bar{x}\bar{y}} \end{aligned} \quad (6)$$

### 2.6. Premi Tahunan Asuransi Jiwa Berjangka *Last Survivor*

Anuitas awal asuransi *last survivor* digunakan dalam perhitungan premi tahunan 2 orang yang berusia  $x$  dan  $y$  yang dirumuskan sebagai berikut: (Bowers et.al, 1997)

$$P(A_{\bar{x}\bar{y}:\overline{n}|}^1) = R \times \frac{A_{\bar{x}\bar{y}:\overline{n}|}^1}{\ddot{a}_{\bar{x}\bar{y}:\overline{n}|}} \quad (7)$$

Keterangan:

$R$  = benefit yang diterima

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Kasus 1

Seorang laki-laki berusia 20 tahun, hidup bersama kakeknya yang berusia 70 tahun. Mereka mengikuti program asuransi jiwa berjangka *last survivor* dengan periode 10 tahun. Premi akan dibayarkan setiap awal tahun selama tertanggung masih hidup dan besar uang pertanggungan yang akan diterima adalah Rp 100.000.000,00. Maka akan ditentukan besar premi tahunan yang harus dibayarkan dengan menggunakan Tabel Mortalita Indonesia 2019 dengan suku bunga 4%.

##### 3.1.1. Menghitung nilai anuitas hidup *last survivor* menggunakan persamaan (6)

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{\overline{xy}:\overline{n}|} &= \sum_{k=0}^{n-1} v^k {}_n p_{\overline{xy}} \\ \ddot{a}_{\overline{70,20}:\overline{10}|} &= \sum_{k=0}^{10-1} v^k {}_n p_{\overline{70,20}} \\ &= 8,43339257 \end{aligned}$$

##### 3.1.2. Menghitung nilai sekarang aktuarial menggunakan persamaan (5)

$$\begin{aligned} A^1_{\overline{xy}:\overline{n}|} &= \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} {}_k q_{\overline{xy}} \\ A^1_{\overline{70,20}:\overline{10}|} &= \sum_{k=0}^{10-1} v^{k+1} {}_k q_{\overline{70,20}} \\ &= \sum_{k=0}^{10-1} v^{k+1} ({}_k p_{\overline{70,20}} - {}_{k+1} p_{\overline{70,20}}) \\ &= \sum_{k=0}^{10-1} v^{k+1} (({}_k p_{70} + {}_k p_{20} - {}_k p_{\overline{70,20}}) - ({}_{k+1} p_{70} + {}_{k+1} p_{20} - {}_{k+1} p_{\overline{70,20}})) \\ &= 0,67563875 \end{aligned}$$

##### 3.1.3. Menghitung Premi tahunan Asuransi *Last Survivor* menggunakan persamaan (7)

$$\begin{aligned} P(A^1_{\overline{xy}:\overline{n}|}) &= R \times \frac{A^1_{\overline{xy}:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{\overline{xy}:\overline{n}|}} \\ P(A^1_{\overline{70,20}:\overline{10}|}) &= 100000000 \times \frac{A^1_{\overline{70,20}:\overline{10}|}}{\ddot{a}_{\overline{70,20}:\overline{10}|}} \\ &= 100000000 \times \frac{0,67563875}{8,43339257} \\ &= \text{Rp. } 8.011.470,37 \end{aligned}$$

Menggunakan langkah-langkah yang sama, dengan mengganti tingkat suku bunga menjadi 5%, maka nilai premi yang diperoleh senilai Rp. 7.574.620,018

#### 3.2. Kasus 2

Seorang perempuan berusia 20 tahun, hidup bersama neneknya yang berusia 70 tahun. Mereka mengikuti program asuransi jiwa berjangka *last survivor* dengan periode 10 tahun. Premi akan dibayarkan setiap awal tahun selama tertanggung masih hidup dan besar uang pertanggungan yang akan diterima adalah Rp 100.000.000,00. Maka akan ditentukan besar premi tahunan yang harus dibayarkan dengan menggunakan Tabel Mortalita Indonesia 2019 dengan suku bunga 4%.

##### 3.2.1. Menghitung nilai anuitas hidup *last survivor* menggunakan persamaan (6)

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{\overline{xy}:\overline{n}|} &= \sum_{k=0}^{n-1} v^k {}_n p_{\overline{xy}} \\ \ddot{a}_{\overline{70,20}:\overline{10}|} &= \sum_{k=0}^{10-1} v^k {}_n p_{\overline{70,20}} \\ &= 8,434275 \end{aligned}$$

##### 3.2.2. Menghitung nilai sekarang aktuarial menggunakan persamaan (5)

$$\begin{aligned} A^1_{\overline{xy}:\overline{n}|} &= \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} {}_k q_{\overline{xy}} \\ A^1_{\overline{70,20}:\overline{10}|} &= \sum_{k=0}^{10-1} v^{k+1} {}_k q_{\overline{70,20}} \\ &= \sum_{k=0}^{10-1} v^{k+1} ({}_k p_{\overline{70,20}} - {}_{k+1} p_{\overline{70,20}}) \end{aligned}$$

$$= \sum_{k=0}^{10-1} v^{k+1} (({}_k p_{70} + {}_k p_{20} - {}_k p_{70,20}) - ({}_{k+1} p_{70} + {}_{k+1} p_{20} - {}_{k+1} p_{70,20}))$$

$$= 0,675604792$$

**3.2.3. Menghitung Premi tahunan Asuransi Last Survivor menggunakan persamaan (7)**

$$P(A_{\overline{xy:n}|}^1) = R \times \frac{A_{\overline{xy:n}|}^1}{\ddot{a}_{\overline{xy:n}|}}$$

$$P(A_{\overline{70,20:10}|}^1) = 100000000 \times \frac{A_{\overline{70,20:10}|}^1}{\ddot{a}_{\overline{70,20:10}|}}$$

$$= 100000000 \times \frac{0,67563875}{8,43339257}$$

$$= \text{Rp. } 8.010.229,206$$

Menggunakan langkah-langkah yang sama, dengan mengganti tingkat suku bunga menjadi 5%, maka nilai premi yang diperoleh senilai Rp. 7.573.364,183

Perbandingan besar premi yang harus di bayar berdasarkan jenis kelamin dan tingkat suku bunga dapat dilihat di table berikut:

Jenis Kelamin	$i$	$(x, y)$	$n$	$R$	$A_{\overline{xy:n} }^1$	$\ddot{a}_{\overline{xy:n} }$	$P(A_{\overline{xy:n} }^1)$
P	4%	(70,20)	10	Rp.100.000.000,00	0,675604792	8,434275	Rp.8.010.229,206
	5%	(70,20)	10	Rp.100.000.000,00	0,6139602	8,106836	Rp.7.573.364,183
L	4%	(70,20)	10	Rp.100.000.000,00	0,67563875	8,43339257	Rp.8.011.470,37
	5%	(70,20)	10	Rp.100.000.000,00	0,613999498	8,106010549	Rp.7.574.620,018

Keterangan:

- $i$  : tingkat suku bunga
- $(x, y)$  : usia tertanggung
- $n$  : Periode
- $R$  : Uang santunan yang wajib dibayarkan pihak perusahaan kepada pemilik polis.
- $A_{\overline{xy:n}|}^1$  : Nilai tunai dari asuransi *last survivor* selama  $n$  tahun untuk pemilik polis yang berusia  $x$  dan  $y$
- $\ddot{a}_{\overline{xy:n}|}$  : Nilai tunai anuitas hidup awal dari asuransi *last survivor* selama  $n$  tahun untuk pemilik polis yang berusia  $x$  dan  $y$
- $P(A_{\overline{xy:n}|}^1)$  : Premi tahunan asuransi *last survivor* selama  $n$  tahun untuk pemilik polis yang berusia  $x$  dan  $y$  tahun dengan uang santunan senilai  $R$ .

**4. SIMPULAN**

Asuransi *last survivor* merupakan asuransi jiwa bersama dengan pembayaran premi dilaksanakan hingga kematian dari pemilik polis yang terakhir. Besar premi yang dibayar akan lebih mahal jika jenis kelaminnya adalah laki-laki, ini dikarenakan peluang hidup laki-laki

lebih rendah daripada peluang hidup perempuan. Tingkat suku bunga semakin tinggi maka semakin kecil premi dibayar.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Bowers N. L., Gerber H. U., Hickman J. C., Jones D. A., Nesbitt C. J.. (1997). *Actuarial Mathematics Second Edition*. Illinois: Society of Actuaries
- Futami, T. (1993). *Matematika Asuransi Jiwa Bagian I*. Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center: Tokyo
- Futami, T. (1994). *Matematika Asuransi Jiwa Bagian II*. Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center: Tokyo
- Khairani. (2014). Penentuan Premi Tahunan Untuk Polis Asuransi Jiwa Bersama Last Survivor. *Jurnal Matematika Unand*. 3(2), 62-71.