Penentuan Besaran Premi Asuransi Jiwa Berjangka dengan Model *True Fractional Premiums*

Determination of Term Life Insurance Premium with True Fractional Premiums

Muhammad Al-Firdaus Erdian[1], Ika Purnamasari[2], dan Wenny Kristina[3]
[1,2]Laboratorium Statistika Ekonomi dan Bisnis FMIPA Universitas Mulawarman
[3]Laboratorium Matematika Komputasi FMIPA Universitas Mulawarman
[1]E – mail: malfirdauserdian@gmail.com

Abstract

The model of the payment of life insurance premium that can be paid more than once a year is called fractional premiums. This model consists of two types, namely true fractional premiums and apportionable premium. The true fractional premiums is divided into two models of payment of compensation, namely discrete payment model and continuous payment model. This study aims to find out the comparison of 20 years life insurance premium with true fractional premiums model based on gender and number of payments made in a year from both payment models. The data used in this research is the simulation data. Based on the research result, it is found that the amount of life insurance premium using discrete compensation payment model is cheaper than the one using the continuous payment model. While based on gender, the premium of male is more expensive than female. Based on the amount of payments made in one year, payments made each month are more expensive than the payments made each quarter and semester.

Keywords: annuity, term life insurance, true fractional premiums

Pendahuluan

Dalam menjalani suatu kehidupan, tentunya kita akan berhadapan dengan risiko. Risiko pasti selalu berhubungan dengan biaya yang dikeluarkan, seperti contohnya ketika sedang mengendarai mobil, ada dua kemungkinan risiko yang dapat terjadi, yaitu risiko kerusakan mobil dan risiko pada nyawa. Risiko dapat dihadapi dengan beberapa cara, yaitu dengan menghindari risiko, mengendalikan risiko, menerima risiko, atau mengalihkan risiko. Mengalihkan risiko yang dimaksud adalah mengalihkan tanggung jawab finansial atas risiko tersebut ke pihak lain. Salah satu contohnya adalah dengan mengikuti suatu asuransi.

Asuransi dapat didefinisikan sebagai transaksi pertanggungan yang melibatkan dua pihak yaitu tertanggung dan penanggung. Dalam hal ini, penanggung menjamin pihak tertanggung dengan ketentuan bahwa ia akan mendapatkan penggantian terhadap suatu kerugian yang mungkin akan dideritanya. Kerugian timbul sebagai akibat dari suatu peristiwa yang semula belum tentu akan terjadi atau yang semula belum dapat ditentukan waktu terjadinya. Sebagai timbal baliknya, pihak tertanggung diwajibkan untuk membayar sejumlah uang kepada penanggung yang besarnya ditentukan sekian persen dari nilai pertanggungan. Besarnya kewajiban yang harus dibayar oleh tertanggung ke pihak penanggung biasa disebut dengan premi.

Dalam satu periode, premi dapat dibayar lebih dari satu kali dengan kata lain premi dapat dibayar sebanyak m-kali. Model pembayaran seperti inilah yang disebut fractional premiums. Model ini terdiri atas dua tipe. Tipe pertama adalah true fractional premiums, yaitu premi yang dapat dibayarkan lebih dari satu kali dalam periode tanpa adanya penyesuaian manfaat kematian. Tipe kedua adalah apportionable premium, yaitu premi yang dapat dibayarkan lebih dari satu kali dalam satu periode dengan adanya pengembalian sejumlah premi apabila terjadi kematian (Effendie, 2015).

Penelitian ini dibatasi pada asuransi jiwa berjangka 20 tahun dengan model *true fractional premiums.* Serta banyaknya pembayaran yang dilakukan dalam setahun adalah tiap bulan, kuartal dan semester.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui besaran premi asuransi jiwa berjangka 20 tahun dengan model true fractional premiums yang dibayarkan seketika kematian dan di akhir tahun kematian, mengetahui besaran premi asuransi jiwa berjangka 20 tahun dengan model true fractional premiums berdasarkan jenis kelamin dengan santunan yang dibayarkan seketika kematian dan di akhir tahun kematian, serta mengetahui besaran premi asuransi jiwa berjangka 20 tahun dengan model true fractional premiums berdasarkan pembayaran premi semesteran, kuartalan, dan bulanan dalam setahun dengan santunan yang dibayarkan seketika kematian dan di akhir tahun kematian.

Definisi Asuransi

Definisi asuransi menurut Kitab Undang-Undang Hukum Dagang (KUHD), tentang asuransi atau pertanggungan seumurnya, Bab 9, Pasal 246 berbunyi "Asuransi atau pertanggungan adalah suatu perjanjian di mana seorang penanggung mengikatkan diri kepada seorang tertanggung, dengan menerima suatu premi, untuk memberikan penggantian kepadanya karena suatu kerugian, kerusakan, atau kehilangan keuntungan yang diharapkan yang mungkin akan dideritanya karena suatu peristiwa yang tak tertentu". Berdasarkan dari definisi tersebut, maka dalam asuransi terkandung 4 unsur, yaitu:

1. Pihak tertanggung yang berjanji untuk membayar uang premi kepada pihak penanggung, sekaligus atau secara berangsur-angsur.
2. Pihak penanggung yang berjanji akan membayar sejumlah uang (santunan) kepada pihak tertanggung, sekaligus atau secara berangsur-angsur apabila terjadi sesuatu yang mengandung unsur tak tertentu.
3. Suatu peristiwa yang tak tertentu (tidak diketahui sebelumnya).
4. Kepentingan yang mungkin akan mengalami kerugian karena peristiwa yang tak tertentu.

Tabel Mortalitas

Menurut Sembiring (1986), tabel mortalitas adalah suatu tabel yang menggambarkan perjalanan atau sejarah suatu kohort secara berangsur-angsur berkurang anggotanya karena kematian. Kohort adalah kelompok orang yang memiliki ciri yang sama, misalnya memiliki tahun lahir yang sama disebut kohort kelahiran. Banyak anggota kohort yang diamati disebut radiks.

Beberapa notasi yang ada pada tabel mortalitas yang akan digunakan pada setiap penurunan rumus pada pembahasan selanjutnya yaitu (Permana, 2016):

1. Notasi *x* menyatakan usia atau umur.
2. Notasi l_x menyatakan jumlah orang berusia *x* pada suatu kohort.
3. Notasi d_x menyatakan jumlah yang meninggal dari l_x sebelum mencapai usia *x*+1.
4. Notasi p_x menyatakan peluang hidup seseorang berusia *x* sampai usia *x*+1.
5. Notasi q_x menyatakan peluang meninggal seseorang yang berusia *x* akan meninggal sebelum mencapai usia *x*+1.
6. Notasi $\mathring{e}_x$ menyatakan harapan hidup lengkap untuk seseorang berusia *x*.

Berikut ini adalah rumus perhitungan dasar pada tabel mortalitas (Sembiring, 1986):

1. Menentukan nilai p_x dari rumus ${}_np_x$ menyatakan peluang hidup seseorang berusia *x* sampai usia *x*+*n* tahun dengan rumus sebagai berikut:

$$ {}_np_x = \frac{l_{x+n}}{l_x} \tag{1}$$

Dengan perkataan lain, ${}_np_x$ adalah jumlah orang dari usia *x* yang mencapai usia *x*+*n* dibagi jumlah orang pada usia *x*. Bila *n*=1, imbuhan *n* sebelah kiri tidak perlu ditulis, jadi ${}_1p_x = p_x$. Jadi $p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$.

2. Menentukan nilai q_x dari rumus ${}_nq_x$ yang mana nilai ${}_nq_x$ menyatakan peluang seorang berusia *x* akan meninggal dalam *n* tahun, atau sebelum mencapai usia *x*+*n*. Rumus dari ${}_nq_x$ adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} {}_nq_x &= 1 - {}_np_x \\ &= 1 - \frac{l_{x+n}}{l_x} \\ &= \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x} \end{aligned} \tag{2}$$

Bila *n*=1, imbuhan *n* sebelah kiri tidak perlu ditulis, ${}_1q_x = q_x = 1 - p_x$.

${}_nd_x =$ jumlah orang yang akan meninggal antara usia *x* dan *x*+*n*.

$${}_nd_x = l_x - l_{x+n}$$

$$ {}_nq_x = \frac{{}_nd_x}{l_x} \tag{3}$$

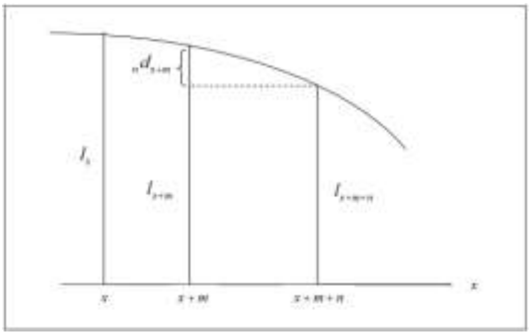
Seperti sebelumnya, ${}_1d_x = d_x = l_x - l_{x+1}$.

3. Menentukan ${}_{m}/{}_{n}q_x$ menyatakan peluang seseorang yang berusia *x* akan hidup *m* tahun, tetapi meninggal dalam *n* tahun kemudian (meninggal antara usia *x*+*m* dan *x*+*m*+*n* tahun).

$$\begin{aligned} {}_{m}/{}_{n}q_x &= \frac{l_{x+m} - l_{x+m+n}}{l_x} \\ &= \frac{{}_nd_{x+m}}{l_x} \end{aligned} \tag{4}$$

Jika *n*=1 ditulis ${}_{m}/{}_{1}q_x = {}_{m}/q_x = \frac{d_{x+m}}{l_x}$.

Berikut adalah gambar yang menjelaskan mengenai lamanya penundaan peristiwa hidup atau meninggalnya seseorang.



Gambar 2.1 Peluang hidup dan meninggal sekumpulan orang berusia *x*.

Pada gambar 2.1 menjelaskan tentang peluang meninggalnya seseorang yang berusia *x* yang kematiannya ditunda selama *m* tahun dan akan meninggal saat *n* tahun kemudian atau peluang seseorang yang berusia *x* akan meninggal antara usia *x+m* dan *x+m+n* tahun. Bila ${}_{10/5}q_{20}$ menyatakan peluang meninggal seseorang yang sekarang berusia 20 tahun akan meninggal dalam jangka waktu 5 tahun bila meninggalnya ditunda 10 tahun, jadi meninggal antara usia 30 dan 35 tahun. Jadi orang tersebut (berusia 20 tahun) hidup mencapai usia 30 tahun dan meninggal sebelum mencapai 35 tahun.

4. Menentukan e_x, yaitu harapan hidup ringkas untuk orang berusia *x* (rata-rata jumlah tahun yang masih akan dicapai seseorang yang berusia *x* tahun). Setiap orang dianggap meninggal pada ulang tahunnya yang terakhir, maksudnya perhitungan harapan tersebut hanya diperhitungkan tahun yang penuh dialami, bagian tahun tidak diperhitungkan.

$$e_x = p_x + {}_2p_x + {}_3p_x + \dots + {}_{w-x}p_x$$
$$= \frac{l_{x+1} + l_{x+2} + l_{x+3} + \dots + l_w}{l_x} \quad (5)$$

Rata-rata lama hidup yang dapat dicapai disebut harapan hidup atau harapan hidup lengkap. $\mathring{e}_x$ adalah notasi dari harapan hidup lengkap (*complete expectation of life)* yaitu bila perhitungan bagian tahun untuk seseorang berusia *x* ikut diperhitungkan.

$$\mathring{e}_x = \frac{1}{l_x}\int_0^w l_{x+t}\,dt$$
$$= \int_0^w {}_tp_x\,dt$$
$$= e_x + \frac{1}{2} \quad (6)$$

Simbol Komutasi

Simbol komutasi adalah simbol yang digunakan untuk memudahkan perhitungan aritmatika yang panjang. Sistem perhitungan premi pada asuransi jiwa dengan menggunakan metode komutasi (deterministik) ini telah lama dan banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan asuransi. Simbol-simbol komutasi tidak hanya digunakan untuk perhitungan premi tunggal (premi sekaligus), tetapi juga digunakan pada perhitungan premi tahunan dan perhitungan-perhitungan asuransi lainnya. Dalam perhitungan anuitas, perhitungannya tidak sulit, tetapi sangat membosankan. Sehingga untuk menyederhanakan perhitungan, maka telah dibuat simbol komutasi sebagai berikut (Laksono, 2004):

1. Simbol D_x, yaitu simbol komutasi dengan rumus sebagai berikut:

   $$D_x = v^x l_x \quad (7)$$

   di mana v^x menyatakan faktor diskonto selama x tahun, dan l_x menyatakan banyaknya orang berusia *x* tahun.

2. Simbol N_x, yaitu simbol komutasi dengan rumus sebagai berikut:

   $$N_x = \sum_{i=0}^{w-x} D_{x+i} = D_x + D_{x+1} + D_{x+2} + \dots + D_w \quad (8)$$

   di mana N_x merupakan kumulatif dari nilai D_x saat usia 0 tahun hingga usia tertinggi dalam suatu kohort dan *w* adalah usia tertinggi dalam kohort.

3. Simbol C_x yaitu simbol komutasi dengan rumus sebagai berikut:

   $$C_x = v^{x+1} d_x \quad (9)$$

   di mana v^{x+1} menyatakan faktor diskonto selama *x*+1 tahun, dan d_x menyatakan banyaknya orang yang meninggal saat berusia *x* tahun sebelum mencapai usia *x*+1 tahun.

4. Simbol M_x, yaitu simbol komutasi dengan rumus sebagai berikut:

   $$M_x = \sum_{i=0}^{w-x} C_{x+i} = C_x + C_{x+1} + C_{x+2} + \dots + C_w \quad (10)$$

   di mana nilai M_x merupakan kumulatif dari nilai C_x saat usia 0 tahun hingga usia tertinggi dalam suatu kohort dan *w* adalah usia tertinggi dalam kohort.

5. Simbol $\overline{C}_x$, yaitu simbol komutasi dengan rumus sebagai berikut:

$$\overline{C}_x = v^{x+\frac{1}{2}} d_x \tag{11}$$

di mana nilai $v^{x+\frac{1}{2}}$ menyatakan faktor diskonto selama $x+\frac{1}{2}$ tahun, dan d_x menyatakan banyaknya orang yang meninggal saat berusia x tahun sebelum mencapai usia x+1 tahun.

6. Simbol $\overline{M}_x$, yaitu simbol komutasi dengan rumus sebagai berikut:

$$\overline{M}_x = \sum_{i=0}^{w-x} \overline{C}_{x+i} = \overline{C}_x + \overline{C}_{x+1} + \overline{C}_{x+2} + \ldots + \overline{C}_w \tag{12}$$

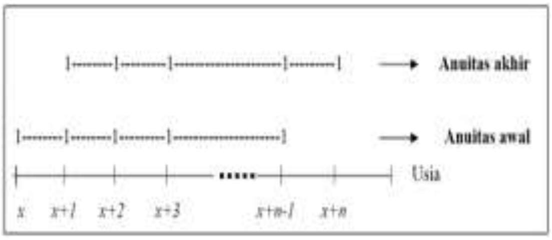
di mana nilai $\overline{M}_x$ merupakan kumulatif dari nilai $\overline{C}_x$ saat usia 0 tahun hingga usia tertinggi dalam suatu kohort dan w adalah usia tertinggi dalam kohort.

Anuitas Hidup

Anuitas berasal dari kata bahasa Inggris annuity yang dapat didefinisikan sebagai rangkaian pembayaran atau penerimaan tetap dalam jumlah tertentu yang dilakukan secara berkala pada jangka waktu tertentu.

Menurut Sembiring (1986), anuitas adalah suatu rangkaian penerimaan atau pembayaran tetap yang dilakukan secara berkala pada jangka waktu tertentu. Anuitas yang pembayarannya dikaitkan dengan hidup matinya seseorang disebut anuitas hidup (life annuity). Jadi anuitas hidup adalah serangkaian pembayaran yang dilakukan selama seseorang tertentu masih hidup, pembayaran hanya dilakukan apabila pada waktu pembayaran jatuh tempo orang tersebut masih hidup.

Anuitas berjangka merupakan serangkaian pembayaran yang dilakukan oleh nasabah disetiap awal tahun selama n tahun, jadi maksimum terdapat n kali pembayaran dengan syarat nasabah tersebut masih hidup dalam n tahun mendatang. Nilai tunai suatu anuitas akhir selama n tahun dinotasikan dengan $a_{x:\overline{n}|}$. Nilai tunai suatu anuitas awal selama n tahun dinotasikan dengan $\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$.



Gambar 1. Anuitas berjangka.

Pada Gambar 1 terlihat jelas bahwa:

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = 1 + a_{x:\overline{n-1}|} \tag{13}$$

Misalkan x menyatakan orang yang berusia x. Maka pembayaran terakhir terjadi ketika x berumur x+n-1 apabila pembayaran dilakukan pada awal tahun. Tetapi apabila dilakukan pada akhir tahun maka pembayaran terakhir terjadi ketika x berumur x+n.

Nilai $a_{x:\overline{n}|}$ dapat dipandang sebagai gabungan dari serangkaian endowmen murni:

$$a_{x:\overline{n}|} = {}_1E_x + {}_2E_x + {}_3E_x + \ldots + {}_nE_x \tag{14}$$

Bila dituliskan dalam notasi komutasi maka:

$$\begin{aligned} a_{x:\overline{n}|} &= \frac{D_{x+1}}{D_x} + \frac{D_{x+2}}{D_x} + \frac{D_{x+3}}{D_x} + \ldots + \frac{D_{x+n}}{D_x} \\ &= \frac{D_{x+1} + D_{x+2} + D_{x+3} + \ldots + D_{x+n}}{D_x} \\ &= \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} \end{aligned} \tag{15}$$

Dari persamaan (13) dan (15) maka diperoleh:

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{x:\overline{n}|} &= 1 + a_{x:\overline{n-1}|} \\ &= 1 + \frac{N_{x+1} - N_{x+n}}{D_x} \\ &= \frac{D_x + N_{x+1} - N_{x+n}}{D_x} \\ &= \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \end{aligned} \tag{16}$$

(Sembiring, 1986).

Anuitas Hidup Dibayar Beberapa Kali Setahun

Cara pembayaran premi tidak hanya dapat dilakukan per tahun atau sekaligus saja, tetapi dapat pula dilakukan setiap enam bulan sekali, tiga bulan sekali atau setiap bulan.

Untuk anuitas hidup berjangka diperoleh:

$$\begin{aligned} \ddot{a}^{(m)}_{x+\overline{n}|} &= \ddot{a}^{(m)}_x - {}_n|\ddot{a}^{(m)}_x \\ &= \ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m} - {}_nE_x\left(\ddot{a}_{x+n} - \frac{m-1}{2m}\right) \\ &= \ddot{a}_x - {}_nE_x\ddot{a}_{x+n} - \frac{m-1}{2m}(1 - {}_nE_x) \\ &= \ddot{a}_x - {}_n|\ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m}(1 - {}_nE_x) \\ &= \ddot{a}_{x:\overline{n}|} - \frac{m-1}{2m}(1 - {}_nE_x) \\ &= \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} - \frac{m-1}{2m}\left(1 - \frac{D_{x+n}}{D_x}\right) \end{aligned} \tag{17}$$

(Sembiring, 1986).

Asuransi Jiwa

Asuransi jiwa adalah usaha kerjasama dari sejumlah orang yang sepakat memikul kesulitan keuangan bila terjadi musibah terhadap salah satu anggotanya. Usaha kerjasama ini dilakukan melalui perusahaan asuransi.

Pada asuransi jiwa terdapat berbagai jenis produk yang ditawarkan, yaitu diantaranya produk asuransi jiwa seumur hidup (whole life insurance), asuransi jiwa berjangka (term life insurance), asuransi jiwa dwiguna (endowment insurance), dan lain-lain. Asuransi jiwa berjangka adalah jenis asuransi yang menawarkan perlindungan dengan kontrak asuransi yang berlangsung hanya dalam jangka waktu tertentu dan hanya akan memberikan pertanggungan pada masa perlindungan saja.

Asuransi jiwa berjangka diskrit adalah asuransi yang pembayaran uang pertanggungannya dilakukan pada akhir tahun polis. Misalkan $A^1_{x:\overline{n}|}$ menyatakan nilai tunai asuransi atau premi tunggal bersih asuransi sebesar Rp 1 pada x selama jangka waktu n tahun. Ini berarti bila nasabah meninggal sebelum $x+n$ maka kepada pewarisnya akan dibayarkan sebesar Rp 1 pada akhir tahun dia meninggal, tetapi bila dia hidup mencapai usia $x+n$ maka tidak ada pembayaran. Apabila dia meninggal pada tahun pertama maka Rp 1 dibayarkan pada akhir tahun kepada pewarisnya, nilai tunainya adalah $\frac{vd_x}{l_x}$. Dan apabila dia meninggal pada tahun kedua maka Rp 1 dibayarkan pada akhir tahun kedua, nilai tunainya adalah $\frac{v^2 d_{x+1}}{l_x}$ dan seterusnya. Rumus asuransi jiwa berjangka diskrit yaitu (Sembiring, 1986):

$$
\begin{aligned}
A^1_{x:\overline{n}|} &= \frac{vd_x}{l_x} + \frac{v^2 d_{x+1}}{l_x} + \ldots + \frac{v^n d_{x+n-1}}{l_x} \\
&= \frac{v^{x+1}d_x + v^{x+2}d_{x+1} + \ldots + v^{x+n}d_{x+n-1}}{v^x l_x} \\
&= \frac{C_x + C_{x+1} + C_{x+2} + \ldots + C_{x+n-1}}{D_x} \\
&= \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} \qquad (18)
\end{aligned}
$$

Asuransi jiwa berjangka kontinu adalah asuransi yang pembayaran uang pertanggungannya dilakukan segera pada saat kematian terjadi. Premi tunggal bersih dari asuransi jiwa berjangka kontinu dinotasikan dengan $\bar{A}^1_{x:\overline{n}|}$. Untuk premi tunggal bersih asuransi jiwa berjangka kontinu selama n tahun, maka:

$$
\begin{aligned}
\bar{A}^1_{x:\overline{n}|} &= \frac{v^{\frac{1}{2}}d_x}{l_x} + \frac{v^{1+\frac{1}{2}}d_{x+1}}{l_x} + \frac{v^{2+\frac{1}{2}}d_{x+2}}{l_x} + \ldots + \frac{v^{(n-1)+\frac{1}{2}}d_{x+n-1}}{l_x} \\
&= \frac{v^{x+\frac{1}{2}}d_x + v^{x+1\frac{1}{2}}d_{x+1} + \ldots + v^{x+n-1+\frac{1}{2}}d_{x+n-1}}{v^x l_x} \\
&= \frac{(\bar{C}_x + \bar{C}_{x+1} + \bar{C}_{x+2} + \ldots + \bar{C}_{x+n-1})}{D_x} \\
&= \frac{\bar{M}_x - \bar{M}_{x+n}}{D_x} \qquad (19)
\end{aligned}
$$

Fractional Premiums

Dalam suatu periode, premi dapat dibayarkan lebih dari satu kali dengan kata lain premi dapat dibayar sebanyak m-kali. Model pembayaran seperti inilah yang dikenal dengan "fractional premiums". Model ini terdiri atas dua tipe, tipe pertama ialah true fractional premiums, yaitu premi yang dapat dibayarkan lebih dari satu kali dalam satu periode tanpa adanya penyesuaian manfaat kematian. Tipe kedua adalah apportionable premium, yaitu premi yang dapat dibayarkan lebih dari satu kali dalam setahun dengan adanya pengembalian sejumlah premi apabila terjadi kematian.

Model pembayaran true fractional premiums dapat diterapkan dalam berbagai jenis asuransi yang umum ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan prinsip ekuivalensi, rumus dari jenis asuransi jiwa berjangka n-tahun dengan model pembayaran diskrit adalah (Effendie, 2015):

$$m.P^{(m)}_{\overset{1}{x:\overline{n}|}} = S.\frac{A_{\overset{1}{x:\overline{n}|}}}{\ddot{a}^{(m)}_{x:\overline{n}|}} \qquad (20)$$

dengan:

$$A_{\overset{1}{x:\overline{n}|}} = \frac{(M_x - M_{x+n})}{D_x}$$

$$\ddot{a}^{(m)}_{x:\overline{n}|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} - \frac{m-1}{2m}\left(1 - \frac{D_{x+n}}{D_x}\right)$$

Sedangkan untuk jenis asuransi jiwa berjangka n-tahun dengan model pembayaran kontinu adalah (Effendie, 2015):

$$m.\bar{P}^{(m)}_{\overset{1}{x:\overline{n}|}} = S.\frac{\bar{A}_{\overset{1}{x:\overline{n}|}}}{\ddot{a}^{(m)}_{x:\overline{n}|}} \qquad (21)$$

dengan:

$$\bar{A}_{\overset{1}{x:\overline{n}|}} = \frac{\bar{M}_x - \bar{M}_{x+n}}{D_x}$$

$$\ddot{a}^{(m)}_{x:\overline{n}|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} - \frac{m-1}{2m}\left(1 - \frac{D_{x+n}}{D_x}\right)$$

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan data simulasi. Data yang digunakan merupakan hasil manipulasi atau kontrol yang bertujuan untuk mencari gambaran sebuah sistem berskala kecil atau sederhana untuk melihat pengaruhnya. Data manipulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data umur nasabah dengan rentang 25-35 tahun, dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan, sehingga data yang digunakan sebanyak 22 data. Masing-masing umur dan jenis kelamin akan dihitung pembayaran premi tiap bulan, kuartal, dan semester dalam setahun.

Perhitungan Nilai Komutasi

Untuk menghitung nilai dari simbol komutasi akan digunakan sampel dengan usia 1 tahun, jenis kelamin laki-laki, tingkat bunga 4% dan usia tertinggi dalam suatu kohort 111 tahun. Tingkat bunga 4% ditentukan oleh peneliti dengan melihat tingkat suku bunga pada beberapa perusahaan asuransi, dan usia tertinggi sebesar 111 tahun diperoleh dari Tabel Mortalitas Indonesia 2011.

Diketahui:

$w = 111$

$i = 4\%$

$$v = (1+i)^{-1}$$
$$= (1+0,04)^{-1}$$
$$= (1,04)^{-1}$$

1. Menghitung nilai D_x berdasarkan Persamaan (7) sebagai berikut:

$$D_1 = v^1 l_1$$
$$= (1,04)^{-1}(9.919.800)$$
$$= 9.538.269,23077$$

Nilai l_1 diperoleh dari Tabel Mortalitas Indonesia 2011 kategori laki-laki. Dengan tingkat bunga 4% diperoleh nilai D_x untuk usia 1 tahun, jenis kelamin laki-laki sebesar 9.538.269,23077.

2. Menghitung nilai N_x berdasarkan Persamaan (8) sebagai berikut:

$$N_1 = \sum_{i=0}^{111-1} D_{1+i}$$
$$= D_1 + D_2 + D_3 + ... + D_{111}$$
$$= 9.538.269,23077 + ... + 0,02165$$
$$= 231.346.004,29394$$

Dengan tingkat bunga 4% diperoleh nilai N_x untuk usia 1 tahun, jenis kelamin laki-laki sebesar 231.346.004,29394.

3. Menghitung nilai C_x berdasarkan Persamaan (9) sebagai berikut:

$$C_1 = v^{1+1} d_1$$
$$= (1+0,04)^{-2} 7836,64200$$
$$= 7.245,41065$$

Nilai d_1 diperoleh dari Tabel Mortalitas Indonesia 2011 kategori laki-laki. Dengan tingkat bunga 4% diperoleh nilai C_x untuk usia 1 tahun, jenis kelamin laki-laki sebesar 7.245,41065.

4. Menghitung nilai M_x berdasarkan Persamaan (10) sebagai berikut:

$$M_1 = \sum_{i=0}^{111-1} C_{1+i}$$
$$= C_1 + C_2 + C_3 + ... + C_{111}$$
$$= 7.245,41605 + ... + 0,02081$$
$$= 640.345,98869$$

Dengan tingkat bunga 4% diperoleh nilai M_x untuk usia 1 tahun, jenis kelamin laki-laki sebesar 640.345,98869.

5. Menghitung nilai $\overline{C}_x$ berdasarkan Persamaan (11) sebagai berikut:

$$\overline{C}_1 = v^{1+\frac{1}{2}} d_1$$
$$= (1+0,04)^{-\frac{3}{2}} 7836,64200$$
$$= 7.388,90356$$

Nilai d_1 diperoleh dari Tabel Mortalitas Indonesia 2011 kategori laki-laki. Dengan tingkat bunga 4% diperoleh nilai $\overline{C}_x$ untuk usia 1 tahun, jenis kelamin laki-laki sebesar 7.388,90356.

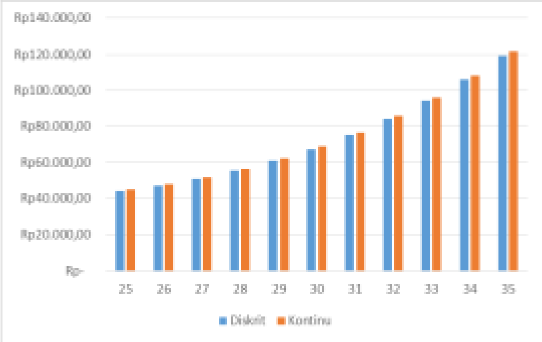
6. Menghitung nilai $\overline{M}_x$ berdasarkan Persamaan (12) sebagai berikut:

$$\overline{M}_1 = \sum_{i=0}^{111-1} \overline{C}_{1+i}$$
$$= C_1 + C_2 + C_3 + ... + C_{111}$$
$$= 7.388,90356 + ... + 0,02123$$
$$= 653.027,33836$$

Dengan tingkat bunga 4% diperoleh nilai $\overline{M}_x$ untuk usia 1 tahun, jenis kelamin laki-laki sebesar 653.027,33836.

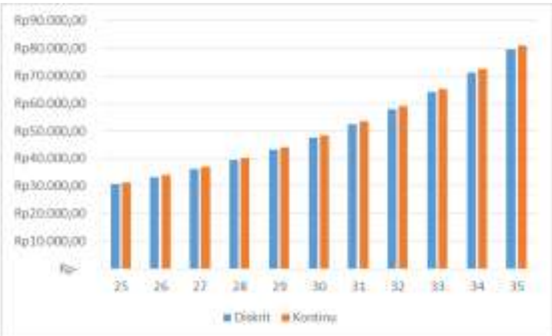
Perhitungan Premi

Setelah premi asuransi jiwa berjangka dari kedua model tersebut dihitung, maka akan dihasilkan sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik perbandingan premi asuransi jiwa berjangka laki-laki antara model diskrit dan kontinu

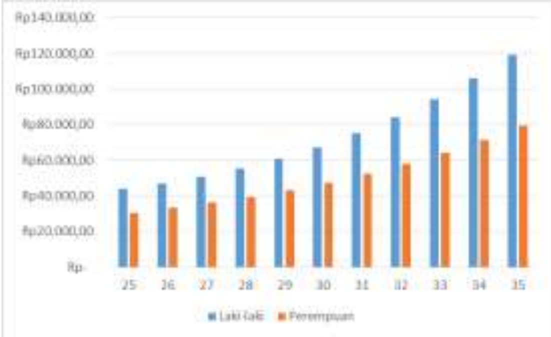
Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa besarnya premi asuransi jiwa berjangka laki-laki antara model pembayaran diskrit dan kontinu berbeda, besarnya premi asuransi yang harus dibayarkan nasabah untuk model diskrit lebih kecil bila dibandingkan dengan model kontinu. Besarnya premi asuransi jiwa berjangka laki-laki, umur 25 tahun dengan model pembayaran diskrit yang dibayarkan tiap bulannya sebesar Rp. 43.958,43. Sedangkan untuk besarnya premi asuransi jiwa berjangka laki-laki, umur 25 tahun dengan model pembayaran kontinu yang dibayarkan tiap bulannya sebesar Rp. 44.828,98.



Gambar 5. Grafik perbandingan premi asuransi jiwa berjangka perempuan antara model diskrit dan kontinu

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa besarnya premi asuransi jiwa berjangka perempuan antara model pembayaran diskrit dan kontinu berbeda, besarnya premi asuransi yang harus dibayarkan nasabah untuk model diskrit lebih kecil bila dibandingkan dengan model kontinu. Besarnya premi asuransi jiwa berjangka perempuan, umur 25 tahun dengan model pembayaran diskrit yang dibayarkan tiap bulannya sebesar Rp. 30.655,85. Sedangkan untuk besarnya premi asuransi jiwa berjangka perempuan, umur 25 tahun dengan model pembayaran kontinu yang dibayarkan tiap bulannya sebesar Rp. 31.262,96.

Secara keseluruhan, pada pembayaran premi asuransi jiwa berjangka 20 tahun menggunakan model pembayaran diskrit akan lebih kecil daripada pembayaran premi asuransi jiwa berjangka 20 tahun menggunakan model pembayaran kontinu.

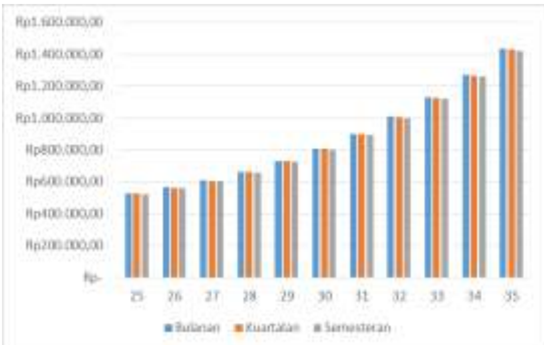


Gambar 6. Grafik perbandingan premi asuransi jiwa berjangka laki-laki dan perempuan

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa pada pembayaran premi asuransi jiwa berjangka 20 tahun menggunakan model diskrit maupun kontinu dengan jenis kelamin laki-laki akan lebih besar daripada jenis kelamin perempuan. Besarnya premi asuransi jiwa berjangka laki-laki, umur 25 tahun dengan model pembayaran diskrit yang dibayarkan tiap bulannya sebesar Rp. 43.958,43. Sedangkan untuk besarnya premi asuransi jiwa berjangka perempuan, umur 25 tahun dengan model pembayaran diskrit yang dibayarkan tiap bulannya sebesar Rp. 30.655,85. Hal ini dikarenakan peluang hidup seseorang berjenis kelamin perempuan lebih besar daripada seseorang berjenis kelamin laki-laki.

Jika dilihat berdasarkan tingkat usia, dapat dilihat dari tabel-tabel diatas semakin tinggi usia seseorang nasabah memulai asuransi, maka semakin tinggi pembayaran premi asuransi yang harus dibayarkan pada setiap bulan, kuartal atau semester.

Untuk melihat perbedaan besarnya pembayaran premi asuransi jiwa berjangka 20 tahun jika dilihat berdasarkan pembayaran premi bulanan, kuartalan dan semesteran dapat dilihat pada Gambar 7 dengan mengambil contoh nasabah berjenis kelamin laki-laki dengan model pembayaran diskrit sebagai berikut:



Gambar 4.6 Grafik perbandingan premi asuransi jiwa berjangka laki-laki antara pembayaran tiap bulan, kuartal, dan semester (jumlah pembayaran dalam setahun)

Pada gambar 4.6 dapat dilihat bahwa pembayaran yang dilakukan tiap bulan lebih besar daripada pembayaran yang dilakukan tiap kuartal dan semester. Besarnya premi asuransi jiwa berjangka laki-laki, umur 25 tahun dengan model pembayaran diskrit yang dibayarkan tiap bulannya dalam setahun sebesar Rp. 527.501,17. Sedangkan untuk besarnya premi asuransi jiwa berjangka laki-laki, umur 25 tahun dengan model pembayaran diskrit yang dibayarkan tiap kuartalnya dalam setahun sebesar Rp. 525.738,82 dan besarnya premi asuransi jiwa berjangka laki-laki, umur 25 tahun dengan model pembayaran diskrit yang dibayarkan tiap semesternya dalam setahun sebesar Rp. 523.117,27.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Besarnya premi asuransi jiwa berjangka 20 tahun dengan model true fractional premiums yang dibayarkan seketika kematian akan lebih besar daripada santunan yang dibayarkan di akhir tahun kematian. Hal ini dikarenakan masih ada perhitungan bunga yang berjalan dari saat kematian sampai akhir tahun kematian.
2. Besarnya premi asuransi jiwa berjangka 20 tahun dengan model true fractional premiums berdasarkan jenis kelamin akan lebih besar pembayaran premi asuransi jenis kelamin laki-laki daripada jenis kelamin perempuan. Karena peluang kematian jenis kelamin laki-laki lebih besar dari peluang kematian jenis kelamin perempuan. Apabila dilihat dari santunan yang dibayarkan, maka besaran premi untuk santunan yang dibayarkan seketika kematian akan lebih besar daripada santunan yang dibayarkan diakhir tahun kematian.
3. Besarnya premi asuransi jiwa berjangka 20 tahun dengan model true fractional premiums berdasarkan pembayaran premi semesteran, kuartalan dan bulanan adalah semakin banyak pembayaran yang dilakukan dalam setahun, jumlah yang harus dibayar dalam setahun akan semakin besar, dan semakin sedikit pembayaran dalam setahun maka jumlah yang harus dibayar dalam setahun akan lebih kecil pula. Apabila dilihat dari santunan yang dibayarkan, maka besaran premi untuk santunan yang dibayarkan seketika kematian akan lebih besar daripada santunan yang dibayarkan di akhir tahun kematian.

Daftar Pustaka

Effendie, A.R. (2015). Matematika Aktuaria dengan Software R. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Laksono, R. (2004). Analisis Perhitungan Premi Asuransi Dwiguna dengan Metode Komutasi (Deterministik). Jurnal Bisnis, Manajemen & Ekonomi. Fakultas Ekonomi Universitas Widyatama. Vol.5 No.4 Hal 187-198.

Permana, B.N. (2016). Penerapan Metode Projected Unit Credit dan Entry Age Normal pada Asuransi Dana Pensiun (Studi Kasus: PT. Inhutani I Kabupaten Berau). Jurnal Eksponensial. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman. Vol.7 No.2.

Sembiring, R.K. (1986). Buku Materi Pokok Asuransi 1, Modul 1-5. Jakarta: Universitas Terbuka.