

# Penentuan Cadangan Premi pada Asuransi Jiwa Berjangka Status Joint Life Menggunakan Metode Canadian

Fira Septiyani Ibrahim<sup>1</sup>, Dewi Murni<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>, Prodi Matematika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan dan Alam Universitas Negeri Padang (UNP)

## Article Info

### Article history:

Received February 11, 2011

Revised July 14, 2021

Accepted March 30, 2022

### Keywords:

Term Life Insurance

Premium Reserves

Joint Life

Canadian Method

### Kata Kunci:

Asuransi Jiwa Berjangka

Cadangan Premi

Joint Life

Metode Canadian

## ABSTRACT

The Premium reserves is an obligation that must be owned by a life insurance company to provide compensation to the heirs in the event of a claim. The purpose in this research is to formulate a premium reserves formulation for term life insurance with joint life status. This research is a theoretical study that examines the calculation of the joint life status term life insurance premium reserves using the Canadian method which the 2019 Indonesian Mortality Table (TMI) and examples of case applications. The calculation of reserves begins by forming a joint mortality and commutation table for two insured persons, forming a formula for combined life annuity, single net premium, and annual net premium. Thus, in this study, the formulation of joint life insurance premium reserves using the Canadian method is obtained.

## ABSTRAK

Cadangan premi merupakan suatu kewajiban yang harus dimiliki oleh perusahaan asuransi jiwa untuk memberikan santunan kepada ahli waris jika terjadi klaim. Tujuan di penelitian ini adalah untuk membentuk formulasi cadangan premi pada asuransi jiwa berjangka status *joint life*. Penelitian ini merupakan penelitian teoritis yang mengkaji tentang perhitungan cadangan premi asuransi jiwa berjangka status *joint life* dengan metode *Canadian* yang menggunakan Tabel Mortalita Indonesia (TMI) 2019 dan contoh penerapan kasus. Perhitungan cadangan dimulai dengan membentuk tabel mortalitas dan komutasi gabungan dua orang tertanggung, membentuk formula anuitas hidup gabungan, premi bersih tunggal, dan premi bersih tahunan. Sehingga, pada penelitian ini, diperoleh formulasi cadangan premi asuransi jiwa berjangka status *joint life* dengan metode *Canadian*.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## Penulis pertama:

(Fira Septiyani Ibrahim)

Prodi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar barat, Padang Utara, Padang, 25171

Email: [firaseptiyaniibrahim98@gmail.com](mailto:firaseptiyaniibrahim98@gmail.com)

Padang, Sumatera Barat

## 1. PENDAHULUAN

Sepanjang hidup manusia akan dihadapkan pada suatu kemungkinan atau risiko yang terjadi dalam kehidupan. Oleh sebab itu, seseorang perlu sesuatu untuk memperkecil kemungkinan yang terjadi, contohnya dengan mengikuti suatu asuransi. Jenis asuransi yang banyak diikuti yaitu asuransi jiwa, dimana asuransi ini berguna untuk jaminan risiko kematian yang disebabkan berbagai hal seperti

kecelakaan atau bencana alam. Asuransi jiwa ialah suatu kesepakatan dari beberapa orang untuk membantu jika terjadi kesulitan keuangan apabila terjadi musibah yang menimpah salah satu anggota [3].

Berdasarkan jumlah orang yang ditanggung asuransi jiwa terbagi atas 2 macam yaitu asuransi jiwa tunggal dan asuransi jiwa kumpulan. Salah satu jenis asuransi jiwa kumpulan ialah asuransi jiwa *joint life*, dimana di dalam satu polis asuransi dapat menanggung dua orang atau lebih [6]. Asuransi jiwa berjangka status *joint life* digunakan dalam penelitian karena berdasarkan data dari Otoritas Jasa Keuangan tahun 2018 menunjukkan sekitar 56,79% merupakan polis asuransi jiwa berjangka, dan sekitar 73,17% merupakan jumlah polis asuransi jiwa kumpulan [2]. Ini menandakan bahwa peminat asuransi jiwa berjangka lebih banyak dari pada asuransi jiwa lainnya. Premi yang digunakan adalah premi bersih. Premi bersih merupakan premi yang biaya administrasinya tidak memperhitungkan, tetapi diperhitungkan berdasarkan tingkat mortalitas dan tingkat suku bunga.

Sejumlah perusahaan asuransi jiwa mengalami kekurangan dana untuk memberikan benefit kepada tertanggung. Ini disebabkan karena pada saat proses pelaksanaan asuransi memerlukan biaya. Hal ini harus ditanggulangi agar perusahaan tidak mengalami kebangkrutan. Salah satu caranya dengan mempunyai cadangan premi.

Cadangan premi pada asuransi jiwa biasanya dihitung menggunakan premi modifikasi. Perhitungan dengan menggunakan premi modifikasi ada beberapa macam metode seperti, metode *Illinois*, *New Jersey*, dan *Canadian*. Namun dalam penelitian ini, yang akan dihitung cadangan premi berjangka status *joint life* dengan premi *Canadian*. Pada metode *Canadian*, untuk seluruh waktu pembayaran premi akan diberikan perluasan premi modifikasi awal metode. Metode perhitungan pada metode ini adalah dengan menyamakan antara premi tahunan asuransi jiwa berjangka dan premi awal modifikasi yang disesuaikan dengan *Canadian* dengan pengurangan antara premi tahunan asuransi jiwa seumur hidup dan premi natural [1].

Penelitian ini nantinya akan menghasilkan sebuah formulasi untuk cadangan premi tahunan pada asuransi jiwa berjangka status *joint life* untuk dua orang tertanggung dengan menggunakan metode *Canadian*.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dasar atau teoritis. Metode yang dipakai yaitu menganalisis teori yang berhubungan dengan masalah yang dibahas berdasarkan kajian pustaka. Langkah-langkah kerja yang akan dilakukan yaitu:

1. Mempelajari kajian dan teori yang berhubungan dengan permasalahan cadangan premi.
2. Membuat table mortalitas dan komutasi dua orang tertanggung.
3. Membuat formula untuk anuitas hidup gabungan.
4. Membuat formula premi bersih tunggal asuransi jiwa berjangka status *joint life* dengan dua orang tertanggung.
5. Membuat formula premi bersih tahunan asuransi jiwa berjangka status *joint life* dengan dua orang tertanggung.
6. Membuat formula cadangan premi tahunan asuransi jiwa berjangka status *joint life* dua orang tertanggung dengan metode *Canadian*
7. Menggunakan formula yang didapat ke dalam contoh penerapan kasus.

## 3. HASIL DAN PAMBAHASAN

Perhitungan besarnya nilai cadangan dilakukan menggunakan metode *Canadian*, dimana dalam pembentukannya digunakan premi bersih. Perhitungan nilai cadangan dengan metode *Canadian* dimulai dengan membentuk table mortalitas dan komutasi gabungan, lalu membuat formulasi anuitas hidup menggunakan suku bunga dan usia peserta asuransi. Kemudian membuat



formulasi premi bersih tunggal dan tahunan dua orang tertanggung. Selanjutnya, membuat formula cadangan premi tahunan asuransi jiwa berjagka untuk  $n$  tahun dan waktu pembayaran premi untuk  $m$  tahun untuk dua orang tertanggung menggunakan metode *Canadian*.

### 3.1. Pembentukan Tabel Mortalitas dan Tabel Komutasi Gabungan Dua Orang Tertanggung

Untuk menentukan peluang gabungan dibutuhkan asumsi saling bebas. Jadi jika peserta asuransi joint life untuk dua orang yang berumur  $x$  dan  $y$  tahun dengan mengasumsikan bahwa peluang dari  $x$  dan  $y$  akan bisa hidup selama waktu  $n$  tahun ialah saling bebas, maka nilai peluang gabungannya adalah

$$\begin{aligned} {}_n P_{xy} &= \frac{l_{x+n:y+n}}{l_{xy}} \\ &= \frac{l_{x+n} l_{y+n}}{l_x l_y} \end{aligned} \quad (1)$$

$${}_n P_{xy} = {}_n P_x {}_n P_y \quad (2)$$

Selanjutnya untuk mempermudah perhitungan pada tabel mortalitas dibutuhkan simbol-simbol komutasi gabungan. Hal tersebut biasanya digunakan untuk perhitungan anuitas, cadangan premi tunggal, cadangan premi tahunan, dan sebagainya.

$$D_{xy} = v^{\frac{1}{2}(x+y)} \cdot l_{xy} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} N_{xy} &= \sum_{i=0}^{\omega} \sum_{j=0}^{\omega} D_{x+i:y+j} \\ &= D_{xy} + D_{x+1:y+1} + D_{x+2:y+2} + \dots + D_{\omega} \end{aligned} \quad (4)$$

$$C_{xy} = v^{\frac{1}{2}(x+y)+1} \cdot d_{xy} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} M_{xy} &= \sum_{i=0}^{\omega} \sum_{j=0}^{\omega} C_{x+i:y+j} \\ &= C_{xy} + C_{x+1:y+1} + C_{x+2:y+2} + \dots + C_{\omega} \end{aligned} \quad (6)$$

Dimana

$\omega$  = usia maksimum terendah dari salah satu peserta yang mengikuti asuransi *joint life*.

dengan :

$v = (1 + i)^{-1}$ , dimana  $i$  adalah tingkat bunga

$l_{xy}$  = fungsi hidup gabungan untuk dua orang tertanggung berumur  $x$  dan  $y$  tahun

$d_{xy}$  = jumlah orang meninggal didalam satu tahun yang berumur  $x$  dan  $y$  tahun

$D_{xy}$  = menyatakan hasil dari perkalian nilai tunai pembayaran ( $v$ ) berpangkat rata-rata dari dua orang tertanggung berumur  $x$  dan  $y$  tahun dengan fungsi hidup gabungan dua orang.

$C_{xy}$  = menyatakan hasil dari perkalian nilai tunai pembayaran ( $v$ ) berpangkat rata-rata dari dua orang tertanggung berumur  $x$  dan  $y$  tahun ditambah 1 dengan jumlah orang meninggal dalam satu tahun yang berumur  $x$  dan  $y$  tahun

$N_{xy}$  = menyatakan jumlah dari  $D_{x+i:y+j}$  dengan  $i = 0$  dan  $j = 0$  sampai dengan usia maksimum tertinggi.

$M_{xy}$  = menyatakan jumlah dari  $C_{x+i:y+j}$  dengan  $i = 0$  dan  $j = 0$  sampai dengan usia maksimum tertinggi.

Semua simbol diatas digunakan mempermudah dalam menghitung nilai dari anuitas hidup dan premi yang dibahas selanjutnya.

### 3.2. Membuat Formula Anuitas Hidup Gabungan

Anuitas hidup gabungan memiliki dua macam anuitas, yaitu anuitas hidup gabungan untuk seumur hidup dan anuitas hidup gabung untuk berjangka. Asuransi jiwa berjangka memiliki pembayaran premi dilakukan sampai jangka waktu tertentu yang sudah disepakati, maka anuitas yang digunakan adalah anuitas hidup gabungan berjangka.

Anuitas hidup gabungan berjangka yaitu anuitas hidup berlaku sesuai perjanjian di awal kontrak polis selama batas waktu yang sudah disepakati oleh dua orang bertanggung dengan perusahaan [5]. Pada pembahasan ini, anuitas hidup gabungan yang digunakan adalah gabungan awal berjangka karena premi dibayarkan setiap awal tahun.

Untuk dua orang bertanggung berumur  $x$  dan  $y$  tahun selama waktu  $n$  periode (dimana  $\omega > n$ ) dengan bunga  $i$  per periode adalah 1 rupiah, maka anuitas hidup gabungan awal berjangka yaitu

$$\begin{aligned}\ddot{a}_{xy:\bar{n}|} &= 1 + v p_{xy} + v^2 {}_2p_{xy} + \dots + v^{n-1} {}_{n-1}p_{xy} \\ \ddot{a}_{xy:\bar{n}|} &= \sum_{t=0}^{n-1} v^t {}_t p_{xy}\end{aligned}$$

Jika  ${}_t p_{xy}$  saling bebas, maka persamaan diatas menjadi:

$$\ddot{a}_{xy:\bar{n}|} = \sum_{t=0}^{n-1} v^t {}_t p_x {}_t p_y \quad (7)$$

Untuk mempermudah perhitungan dan membetuk simbol yang lebih sederhana, maka persamaan (7) dikali dengan  $v^{\frac{1}{2}(x+y)}$ , sehingga menjadi

$$\begin{aligned}\ddot{a}_{xy:\bar{n}|} &= \sum_{t=0}^{n-1} v^t {}_t p_x {}_t p_y \\ &= \sum_{t=0}^{n-1} v^t \frac{l_{x+t:y+t}}{l_{xy}} \left( \frac{v^{\frac{1}{2}(x+y)}}{v^{\frac{1}{2}(x+y)}} \right) \\ &= \sum_{t=0}^{n-1} \frac{l_{x+t:y+t} v^{\frac{1}{2}(x+t+y+t)}}{l_{xy} v^{\frac{1}{2}(x+t+y+t)}}\end{aligned}$$

Berdasarkan simbol komutasi pada persamaan (3), sehingga menjadi

$$\begin{aligned}\ddot{a}_{xy:\bar{n}|} &= \frac{1}{D_{xy}} (D_{xy} + D_{x+1:y+1} + \dots + D_{x+n-1:y+n-1}) \\ \ddot{a}_{xy:\bar{n}|} &= \frac{1}{D_{xy}} (N_{xy} - N_{x+n:y+n})\end{aligned}$$

Jika preminya sebesar  $P$ , maka

$$\ddot{a}_{xy:\bar{n}|} = P \frac{1}{D_{xy}} (N_{xy} - N_{x+n:y+n}) \quad (8)$$

Untuk pembayaran premi selama  $m$  tahun, makan simbol dari  $\ddot{a}_{xy:\bar{n}|}$  diganti menjadi  $\ddot{a}_{xy:m|}$ , sehingga persamaan menjadi

$$\ddot{a}_{xy:\bar{m}|} = P \frac{1}{D_{xy}} (N_{xy} - N_{x+m:y+m}) \quad (9)$$

dengan :

$\ddot{a}_{xy:\bar{m}|}$  = anuitas hidup gabungan awal berjangka  $n$  tahun dan periode pembayaran premi selama  $m$  tahun untuk laki-laki berumur  $x$  dan perempuan berusia  $y$  tahun.

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

$P$  = besar premi



$i$  = tingkat bunga setiap tahun

### 3.3 Membuat Formula Premi Tunggal Asuransi Jiwa Berjangka Status Joint life

Premi tunggal asuransi jiwa berjangka merupakan asuransi yang pemegang polis meninggal dalam waktu disetujuinya kontrak asuransi sampai periode waktu tertentu, maka akan diberikan sejumlah santunan (benefit). Premi tunggal dari asuransi jiwa berjangka disimbolkan dengan  $A_{xy:\overline{n}|}^1$ .

$$A_{xy:\overline{n}|}^1 = 1v \frac{d_{xy}}{l_{xy}} + 1v^2 \frac{d_{x+1:y+1}}{l_{xy}} + \dots + 1v^n \frac{d_{x+n-1:y+n-1}}{l_{xy}}$$

$$A_{xy:\overline{n}|}^1 = \sum_{t=0}^{n-1} v^t \frac{d_{x+t:y+t}}{l_{xy}} \quad (10)$$

Untuk mempermudah perhitungan dan membetuk simbol yang lebih sederhana, maka persamaan (10) dikali dengan  $v^{\frac{1}{2}(x+y)}$ , sehingga menjadi

$$A_{xy:\overline{n}|}^1 = \sum_{t=0}^{n-1} v^t \frac{d_{x+t:y+t}}{l_{xy}} \left( \frac{v^{\frac{1}{2}(x+y)}}{v^{\frac{1}{2}(x+y)}} \right)$$

$$= \sum_{t=0}^{n-1} \frac{d_{x+t:y+t} v^{\frac{1}{2}(x+t+y+t)}}{l_{xy} v^{\frac{1}{2}(x+t+y+t)}}$$

Berdasarkan simbol komutasi pada persamaan (5), sehingga menjadi

$$A_{xy:\overline{n}|}^1 = \frac{C_{xy} + C_{x+1:y+1} + \dots + C_{x+n-1:y+n-1}}{D_{xy}}$$

$$= \frac{\sum_{j=0}^{n-1} C_{x+j:y+j}}{D_{xy}}$$

$$= \frac{1}{D_{xy}} (M_{xy} - M_{x+n:y+n})$$

Jika besar santunan (benefit) sebesar B, maka

$$A_{xy:\overline{n}|}^1 = B \frac{1}{D_{xy}} (M_{xy} - M_{x+n:y+n}) \quad (11)$$

dimana:

$A_{xy:\overline{n}|}^1$  = premi bersih tunggal untuk asuransi berjangka  $n$  tahun untuk dua orang yang ditanggung berumur  $x$  dan  $y$  tahun

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

$i$  = tingkat bunga setiap tahun

$B$  = santunan (benefit)

### 3.4 Membuat Formula Premi pada Asuransi Jiwa Berjangka Status Joint life

Premi asuransi *joint life* berjangka didapatkan dari hasil pembagian premi tunggal berjangka *joint life* dengan anuitas hidup gabungan berjangka awal, dengan demikian untuk premi tahunan asuransi *joint life* berjangka  $n$  tahun dengan pembayaran premi selama  $m$  tahun dibayarkan oleh dua orang tertanggung berumur  $x$  dan  $y$  tahun dengan benefit sebesar B yaitu

$$mP_{xy:\overline{n}|}^1 = B \frac{A_{xy:\overline{n}|}^1}{\ddot{a}_{xy:\overline{m}|}} \quad (12)$$

Berdasarkan persamaan (9) dan (11), maka diperoleh

$$mP_{xy:\overline{n}|}^1 = B \frac{M_{xy} - M_{x+n:y+n}}{N_{xy} - N_{x+m:y+m}}$$

Jika besar santunan (benefit) sebesar B, maka

$$mP_{xy:\overline{n}|}^1 = B \frac{M_{xy} - M_{x+n:y+n}}{N_{xy} - N_{x+m:y+m}} \quad (13)$$

dengan

$P_{xy:\overline{m}|}^1$  = premi pada asuransi *joint life* berjangka  $n$  tahun dengan waktu pembayaran premi selama  $m$  tahun untuk dua orang tertanggung berumur  $x$  dan  $y$  tahun

$A_{xy:\overline{n}}^1$  = premi tunggal bersih asuransi *joint life* berjangka  $n$  tahun untuk dua orang tertanggung berumur  $x$  dan  $y$  tahun

$\ddot{a}_{xy:\overline{m}}$  = nilai tunai dari anuitas hidup gabungan awal *berjangka*  $n$  tahun dengan waktu pembayaran premi  $m$  tahun untuk laki-laki berusia  $x$  tahun dan perempuan berumur  $y$  tahun.

### 3.5 Membuat Formula Premi Tahunan pada Asuransi Jiwa Berjangka Status *Joint life* Dua Orang Tertanggung dengan Metode *Canadian*

Perhitungan pada metode *Canadian* dengan menyamakan antara premi tahunan asuransi jiwa berjangka dan premi awal modifikasi yang disesuaikan dengan *Canadian* dengan pengurangan antara premi tahunan asuransi jiwa seumur hidup dan premi natural.

$$mP_{xy:\overline{n}}^1 - \alpha^{can} = P_{xy} - c_{xy}$$

Premi awal yang disesuaikan pada metode *Canadian* di nyatakan sebagai berikut

$$\alpha^{can} = mP_{xy:\overline{n}}^1 - (P_{xy} - c_{xy}) \quad (14)$$

Dengan  $c_{xy}$  merupakan premi natural untuk dua orang tertanggung. Premi natural merupakan premi dari asuransi jiwa berjangka dalam satu tahun yang diperpanjang setiap tahun dengan benefit sebesar Rp B, maka premi naturalnya dinyatakan sebagai berikut

$$c_{xy} = Bv(1 - p_{xy}) \quad (15)$$

Nilai saat ini dari semua premi bersih pada saat awal kontrak asuransi jiwa sama dengan nilai total keseluruhan keuntungan yang nantinya diterima oleh perusahaan.

$$mP_{xy:\overline{n}}^1 \ddot{a}_{xy:\overline{m}} = \alpha^{can} + \beta^{can} a_{xy:\overline{m-1}} \quad (16)$$

Diperoleh premi modifikasi metode *Canadian* untuk tahun berikutnya dinyatakan sebagai berikut :

$$\beta^{can} = \frac{mP_{xy:\overline{n}}^1 \ddot{a}_{xy:\overline{m}} - \alpha^{can}}{a_{xy:\overline{m-1}}} \quad (17)$$

Metode *Canadian* merupakan salah satu turunan dari rumus cadangan prospektif, dimana pada perhitungannya didapatkan dari selisih nilai sekarang dari benefit yang akan disediakan dikurangi nilai sekarang dari premi yang akan dibayarkan. Sehingga diperoleh formulasi untuk cadangan premi untuk asuransi jiwa berjangka status *joint life* dengan metode *Canadian* yaitu sebagai berikut :

$${}_tV_{xy:\overline{n}}^{can} = \begin{cases} BA_{x+t,y+t:\overline{n-t}}^1 - \beta^{can} \ddot{a}_{x+t,y+t:\overline{m-t}}, & t < m \\ BA_{x+t,y+t:\overline{n-t}}^1, & t \geq m \end{cases} \quad (18)$$

### 3.6 Contoh Penerapan Kasus

1. Seorang suami yang berusia 35 tahun ingin mendaftarkan diri serta istrinya yang berusia 34 tahun untuk mengikuti asuransi jiwa berjangka 36 tahun dengan benefit Rp. 1.000.000.000,00. Premi dibayarkan setahun sekali setiap awal tahun selama 11 tahun. Selanjutnya akan dihitung premi asuransi dengan metode *Canadian* untuk produk asuransi jiwa berjangka status *joint life* pada tingkat suku bunga 5% dan menggunakan TMI 2019.

Berdasarkan contoh soal diatas, diasumsikan bahwa  $x = 35, y = 34, B = 1000000000, n = 36, m = 11$ , dan  $i = 0,05$ . Langkah awalnya yaitu menghitung nilai tunai pembayaran pertama  $v$ , lalu nilai dari  $D_{xy}, C_{xy}, N_{xy}, M_{xy}$  untuk mendapatkan nilai dari anuitas hidup gabungan, premi tunggal, dan premi tahunannya.

a. Perhitungan anuitas hidup gabungan asuransi jiwa berjangka dua orang tertanggung berusia 35 tahun dan 34 tahun dengan menggunakan persamaan (9):

$$\ddot{a}_{xy:\overline{m}} = \frac{N_{xy} - N_{x+m:y+m}}{D_{xy}}$$



$$\begin{aligned}\ddot{a}_{35;34:\overline{11}|} &= \frac{N_{35;34} - N_{35+11;34+11}}{D_{35;34}} \\ &= \frac{31.093.573.660 - 15.588.714.890}{1.796.734.173} \\ &= 8,629467287\end{aligned}$$

- b. Perhitungan premi tahunan untuk asuransi jiwa berjangka dua orang tertanggung berusia 35 dan 34 tahun dengan benefit sebesar Rp. 1.000.000.000,- menggunakan persamaan (11) dan (13):

Premi tunggal asuransi jiwa berjangka :

$$\begin{aligned}A_{xy:\overline{n}|}^1 &= B \left( \frac{M_{xy} - M_{x+n;y+n}}{D_{xy}} \right) \\ A_{35;34:\overline{36}|}^1 &= 1.000.000.000 \left( \frac{M_{35;34} - M_{35+36;34+36}}{D_{35;34}} \right) \\ &= 1.000.000.000 \left( \frac{316.680.066,8 - 117.031.294,9}{1.796.734.173} \right) \\ &= 1.000.000.000(0,11111759) \\ &= 111.117.590\end{aligned}$$

Premi tahunan asuransi jiwa berjangka menggunakan persamaan (13) :

$$\begin{aligned}{}_mP_{xy:\overline{n}|}^1 &= B \frac{A_{xy:\overline{n}|}^1}{\ddot{a}_{xy:\overline{n}|}} \\ {}_mP_{35;34:\overline{36}|}^1 &= B \frac{A_{35;34:\overline{36}|}^1}{\ddot{a}_{35;34:\overline{36}|}} \\ &= 1.000.000.000 * \frac{0,11111759}{8,629467287} \\ &= 12.876.530\end{aligned}$$

- c. Perhitungan cadangan premi tahunan untuk asuransi jiwa berjangka menggunakan metode *Canadian* dua orang tertanggung berusia 35 dan 34 tahun.

Menghitung premi awal modifikasi dengan metode *Canadian* :

$$\begin{aligned}\alpha^{can} &= {}_mP_{xy:\overline{n}|}^1 - (P_{xy} - c_{xy}) \\ c_{35;34} &= Bv(1 - p_{35;34}) \\ &= 1.000.000.000 * 0,9524(1 - 0,998191) \\ &= 1.723.000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_{35;34} &= B \frac{A_{53;34}}{\ddot{a}_{35;34}} \\ &= 1.000.000.000 \left( \frac{0,176253155}{17,30560599} \right) = 10.185.000\end{aligned}$$

Sehingga

$$\begin{aligned}\alpha^{can} &= {}_{11}P_{35;34:\overline{36}|}^1 - (P_{35;34} - c_{35;34}) \\ &= 4.414.530\end{aligned}$$

$$\beta^{can} = \frac{{}_mP_{xy:\overline{n}|}^1 \ddot{a}_{xy:\overline{n}|} - \alpha^{can}}{a_{xy:\overline{n}-1|}}$$

$$\beta^{can} = \frac{{}_{11}P_{35;34:\overline{36}}^1 \ddot{a}_{35;34:\overline{11}} - \alpha^{can}}{a_{35;34:\overline{11-1}}}$$

Selanjutnya  $\beta^{can}$  akan digunakan untuk perhitungan cadangan dengan menggunakan metode *Canadian*, sehingga diperoleh

$${}_tV_{xy:\overline{n}}^{can} = \begin{cases} BA_{x+t;y+t:\overline{n-t}}^1 - \beta^{can} \ddot{a}_{x+t;y+t:\overline{m-t}}, & t < m \\ BA_{x+t;y+t:\overline{n-t}}^1, & t \geq m \end{cases}$$

Menggunakan persamaan cadangan premi dengan metode *Canadian* untuk  $t < m$  dengan  $t = 1$  yaitu

$${}_1V_{xy:\overline{n}}^{can} = BA_{x+1;y+1:\overline{n-1}}^1 - \beta^{can} \ddot{a}_{x+1;y+1:\overline{m-1}}$$

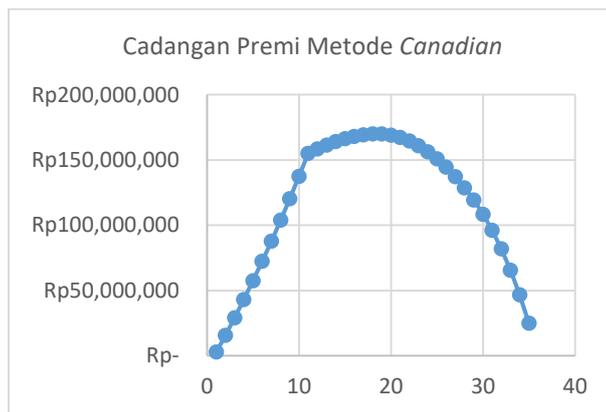
$$\begin{aligned} {}_{11}V_{35;34:\overline{36}}^{can} &= BA_{35+1;34+1:\overline{36-1}}^1 - \beta^{can} \ddot{a}_{35+1;34+1:\overline{11-1}} \\ &= Rp\ 2.831.442 \end{aligned}$$

Menggunakan persamaan cadangan premi dengan metode *Canadian* untuk  $t \geq m$  dengan  $t = 12$  yaitu

$${}_tV_{xy:\overline{n}}^{can} = BA_{x+t;y+t:\overline{n-t}}^1$$

$$\begin{aligned} {}_{12}V_{35;34:\overline{36}}^{can} &= BA_{35+12;34+12:\overline{36-12}}^1 \\ &= Rp\ 158.400.116 \end{aligned}$$

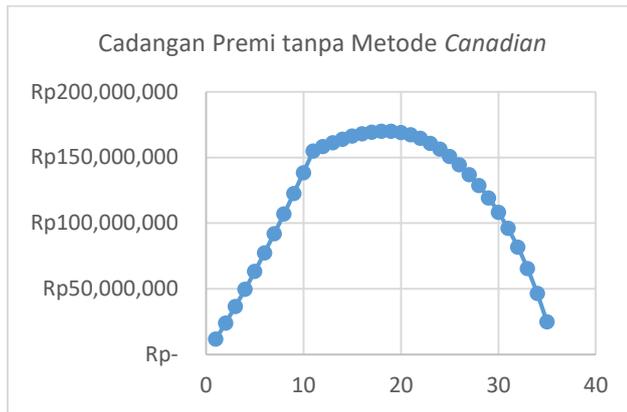
Untuk lebih lanjut, dapat dilihat dalam gambar. 1.



Gambar. 1 Nilai cadangan premi menggunakan metode *Canadian*

Berdasarkan Gambar 1 diatas, bisa dilihat bahwa nilai cadangan premi pada asuransi jiwa berjangka dengan menggunakan metode *Canadian* mengalami peningkatan, dimana pada periode ke-1 sampai periode ke-18 mengalami peningkatan yang disebabkan karena adanya sejumlah uang yang masuk ke perusahaan asuransi dari pembayaran premi. Selanjutnya, dari periode ke-19 dan seterusnya mengalami penurunan yang disebabkan tidak ada lagi uang yang masuk kedalam perusahaan asuransi.

Selanjutnya akan dilihat bagaimana besar perbandingan cadangan premi asuransi jiwa berjangka status *joint life* tanpa menggunakan dalam bentuk grafik, yang terlihat pada gambar. 2.



Gambar. 2 Nilai cadangan premi tanpa menggunakan metode Canadian

Berdasarkan Gambar. 2 juga terlihat bahwa nilai cadangan premi untuk asuransi jiwa berjangka status *joint life* tanpa menggunakan metode *Canadian* juga mengalami kenaikan dan penurunan seperti Gambar. 1, hanya berbeda besar nilai cadangan pada periode ke-1 sampai periode ke-10.

#### 4. Kesimpulan(11 PT)

Adapun kesimpulan dalam penelitian yang telah dilakukan adalah formulasi untuk cadangan premi asuransi jiwa berjangka status *joint life* dengan metode *Canadian* yaitu

$${}_tV_{xy:\bar{n}}^{can} = \begin{cases} BA_{x+t;y+t;\bar{n}-t}^1 - \beta^{can} \ddot{a}_{x+t;y+t;\bar{m}-t}, & t < m \\ BA_{x+t;y+t;\bar{n}-t}^1, & t \geq m \end{cases}$$

#### REFERENSI

- [1] Khoirunnisa, Ike Rulysmawati. 2013. Cadangan Premi dengan Metode Canadian pada Asuransi Jiwa Berjangka. Riau: Universitas Riau.
- [2] Otoritas Jasa Keuangan. 2016. Lindungi Risiko Anda dengan Asuransi. Jakarta: OJK.
- [3] Sembiring, R.K. 1986. Buku Materi Pokok Asuransi I. Jakarta: Karunika, Universitas Terbuka.
- [4] Statistik Perasuransian 2018. 2018. Jakarta: Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia.
- [5] Subhan, Muhammad. 2017. Aktuaria. Padang: Universitas Negeri Padang.
- [6] Zulfadri, Arnellis, dan Muhammad Subhan. 2019. Modifikasi pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Joint Life Menggunakan Metode New Jersey. UNPjoMath Vol. 2 No. 4.