

Modifikasi Cadangan Premi Tahunan Retrospektif Pada Asuransi Jiwa Berjangka Kasus *Joint Life* Dengan Metode Zillmer

Ihsan Kamil^{#1}, Suherman^{*2}, Dewi Murni^{*3}

[#]*Student of Mathematics Department State Universitas Negeri Padang, Indonesia*

^{*}*Lecturers of Mathematics Department State Universitas Negeri Padang, Indonesia*

¹chanchannew2@gmail.com

²suhermanspd_msi@yahoo.co.id

³dewimunp@gmail.com

Abstract – Insurance company in carrying out its duties requires a fee. It causes the values of premiums paid by the policy participants increase. Premiums which involve additional costs are named gross premiums. Most of the premiums paid are a premium reserves which should be provided by the insurance company as a liability if there is a claim in the future. In this research, the value of the reserves was calculated with retrospective method which is modified with Zillmer method for life term insurance product case joint life, where two people just pay one insurance policy. In the calculation of Zillmer reserve, gross premiums used as the basis of calculation. Furthermore, interest rates also affect the value of reserves and the value of premium that must be paid by the participants. The mortality tables used is Table Mortality Indonesia (TMI) 2011.

Keywords – Premium Reserves, Zillmer Method, Retrospective, Life Insurance, Joint Life

Abstrak – Perusahaan asuransi dalam melaksanakan tugasnya memerlukan biaya, sehingga mempengaruhi besarnya premi yang dibayar oleh peserta polis. Premi yang melibatkan biaya-biaya tambahan dinamakan premi kotor. Premi yang dibayarkan sebagian besar merupakan cadangan premi yang harus disediakan oleh perusahaan asuransi sebagai kewajiban bila terjadi klaim di masa yang akan datang. Pada penelitian ini, besarnya nilai cadangan dihitung dengan metode retrospektif yang dimodifikasi dengan metode Zillmer untuk produk asuransi jiwa berjangka kasus *joint life*, dimana dua orang hanya membayar satu polis. Dalam perhitungan cadangan Zillmer, premi kotor digunakan sebagai dasar perhitungan. Selain itu, tingkat suku bunga juga mempengaruhi nilai cadangan dan besarnya premi yang harus dibayar oleh pemegang polis. Adapun tabel mortalitas yang digunakan adalah Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) 2011.

Kata kunci – Cadangan Premi, Metode Zillmer, Retrospektif, Asuransi Jiwa, Gabungan Hidup

PENDAHULUAN

Asuransi yang menanggung resiko jiwa seseorang disebut asuransi jiwa. Asuransi jiwa dapat dikatakan sebagai suatu perjanjian antara pihak penanggung dengan menerima premi dari pihak tertanggung dengan tujuan untuk memberikan suatu pembayaran karena meninggal atau hidupnya seseorang [6].

Asuransi jiwa berdasarkan jangka waktu perlindungannya terdiri dari tiga jenis diantaranya: asuransi jiwa seumur hidup, asuransi jiwa berjangka, asuransi jiwa pure endowment (dwiguna murni). Asuransi jiwa berjangka merupakan asuransi yang uang pertanggung (benefit) diberikan hanya jika peserta asuransi meninggal dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan polis atau kontrak asuransi. Namun jika dalam jangka waktu itu tidak digunakan asuransinya dan tidak

ada terjadi klaim, maka uang yang disetorkan tidak dapat digunakan.

Asuransi jiwa berdasarkan jumlah tertanggungnya ada dua macam, yaitu asuransi jiwa tunggal dan asuransi jiwa kumpulan. Perbedaan antara asuransi jiwa tunggal dengan kumpulan terletak pada jumlah tertanggungnya. Pada asuransi jiwa tunggal, penanggung (perusahaan asuransi) memberikan perlindungan untuk satu orang (tunggal), sedangkan jumlah tertanggung pada asuransi jiwa kumpulan lebih dari satu orang. Salah satu produk asuransi jiwa gabungan adalah asuransi joint life. Asuransi joint life merupakan asuransi yang menanggung 2 (dua) jiwa atau lebih dimana manfaatnya dibayarkan jika salah seorang tertanggung meninggal dunia [1].

Sebagian besar peserta polis yang memilih asuransi *joint life* adalah pasangan suami istri karena polis asuransi *joint life* lebih murah daripada membeli dua buah polis

asuransi jiwa tunggal/perorangan. Asuransi *joint life* berguna sebagai pelindung keuangan sepasang suami istri yang berpenghasilan tetap ketika salah seorang diantara keduanya meninggal dunia. Inilah mengapa asuransi *joint life* dibutuhkan.

Pada Himmah [3] telah dibahas penentuan cadangan premi asuransi jiwa berjangka dengan metode zillmer dengan perhitungan nilai cadangan prospektif dan tabel mortalitas *CSO* 1958. Pada penelitian ini, penentuan cadangan difokuskan pada produk asuransi jiwa berjangka kasus *joint life* dengan perhitungan nilai cadangan retrospektif yang dimodifikasi dengan metode Zillmer. Selain itu, tabel mortalitas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) 2011.

METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian dasar (teoritis), dengan menganalisis teori-teori yang relevan terhadap permasalahan yang dibahas berdasarkan pada kajian kepustakaan. Dalam meninjau permasalahan yang dihadapi, langkah kerja yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menelaah teori-teori yang relevan dengan permasalahan
2. Membentuk tabel mortalitas gabungan (*joint life mortality table*)
3. Membentuk formula anuitas hidup gabungan
4. Membentuk formula premi tunggal dari asuransi jiwa berjangka untuk kasus *joint life*
5. Membentuk formula premi bersih tahunan dari asuransi jiwa berjangka untuk kasus *joint life*
6. Membentuk formula premi kotor tahunan dari asuransi jiwa berjangka untuk kasus *joint life*
7. Membentuk formula cadangan premi tahunan retrospektif pada asuransi jiwa berjangka kasus *joint life* dengan metode Zillmer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penghitungan besarnya nilai cadangan dengan retrospektif dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Zillmer*, dimana premi kotor yang digunakan dalam pembentukan cadangan premi. Selain itu, asuransi yang digunakan pada bab ini adalah asuransi *joint life*. Asuransi *joint life* adalah asuransi yang menanggung dua atau lebih dalam satu polis dimana manfaatnya dibayarkan jika salah seorang tertanggung meninggal dunia [1]. Dari pengertian diatas dapat diartikan bahwa pembayaran premi pada asuransi *joint life* berlangsung selama semua tertanggung masih hidup dan berhenti jika salah satu diantaranya meninggal dunia.

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai penentuan premi kotor tahunan pada asuransi jiwa berjangka kasus *joint life* untuk dua orang. Karena asuransi jiwa berjangka-nya adalah asuransi *joint life*, maka sebelum menentukan premi kotor tahunan untuk asuransi jiwa berjangka kasus *joint life* akan diuraikan terlebih dahulu

pembentukan premi bersih tahunan dari asuransi jiwa berjangka kasus *joint life* untuk dua orang. Adapun langkah-langkah perhitungan premi bersih tahunan pada asuransi *joint life* adalah pembuatan tabel mortalitas gabungan (*Joint Life Mortality Table*), perhitungan anuitas hidup gabungan untuk 2 orang, dan perhitungan premi bersih tahunan pada asuransi jiwa berjangka kasus *joint life* untuk dua orang. Selanjutnya adalah menentukan cadangan retrospektif dari asuransi jiwa berjangka kasus *joint life* untuk dua orang dengan metode *zillmer*.

A. Pembuatan Tabel Mortalitas Gabungan (*Joint Life Mortality Table*)

Tabel mortalitas gabungan untuk dua orang terdiri dari lajur-lajur yang secara urut dari kiri menyatakan usia orang pertama (x), banyaknya pemegang polis yang berusia x tahun yang disimbolkan dengan l_x , usia orang kedua (y), banyak pemegang polis yang berusia y tahun yang disimbolkan dengan l_y , fungsi hidup gabungan (l_{xy}), banyaknya orang yang berusia x dan y tahun yang meninggal dalam satu tahun (d_{xy}), peluang paling sedikit satu orang dari dua orang yang berusia x dan y tahun akan meninggal dalam satu tahun (q_{xy}), dan peluang orang berusia x dan y tahun akan hidup selama satu tahun (p_{xy}).

Langkah-langkah pembuatan tabel mortalitas gabungan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Peluang Gabungan

Jika terdapat dua orang peserta asuransi *joint life* berusia x tahun dan y tahun dengan asumsi peluang (x) dan (y) akan tetap hidup selama n tahun adalah saling bebas, maka berdasarkan konsep peluang pada kejadian saling bebas, fungsi hidup gabungan (l_{xy}) dua orang berusia x dan y tahun adalah fungsi perkalian (proporsional) dari fungsi tunggal l_x dan l_y .

Selanjutnya peluang hidup gabungan (p_{xy}) dari dua orang berusia x dan y tahun akan tetap hidup selama n tahun juga merupakan perkalian antara peluang hidup tunggal dari orang yang berusia x tahun (p_x) dengan peluang hidup tunggal dari orang yang berusia y tahun (p_y) [2].

Kemudian, pada fungsi tunggal terdapat pula peluang meninggal seseorang yang disimbolkan dengan nq_x yang diperoleh dari $nq_x = 1 - nP_x$. Sehingga peluang salah satu diantara x dan y meninggal dalam jangka waktu n tahun (nq_{xy}) secara similiar dapat ditulis dengan $nq_{xy} = 1 - nP_{xy}$ atau dapat juga dinyatakan sebagai perbandingan antara jumlah gabungan orang yang meninggal ($n d_{xy}$) dengan fungsi hidup gabungan (l_{xy}) dari dua orang yang berusia x dan y tahun dalam jangka waktu

n tahun. Dimana jumlah gabungan orang yang meninggal (${}_n\ddot{a}_{xy}$) didapat dari selisih dari fungsi hidup gabungan (l_{xy}) dengan jumlah pemegang polis berusia x dan y tahun yang akan hidup sampai usia ($x + n$) dan ($y + n$) tahun.

2. Menentukan Simbol-Symbol Komutasi Gabungan

Langkah selanjutnya dalam pembuatan tabel mortalitas gabungan adalah menentukan simbol-simbol komutasi gabungan. Simbol komutasi adalah nilai-nilai yang dibuat oleh seseorang yang berguna untuk memudahkan perhitungan dalam tabel mortalitas. Simbol komutasi ini biasa digunakan untuk perhitungan nilai asuransi yang lain, misalnya anuitas, premi tahunan, dan sebagainya.

Simbol-simbol komutasi pada asuransi *joint life* untuk dua orang yang berusia x dan y tahun didefinisikan secara analog dengan simbol-simbol komutasi pada asuransi jiwa tunggal, yaitu [4]:

- a. D_{xy} merupakan hasil perkalian nilai tunai pembayaran (v) berpangkat rata-rata usia dari dua orang yang berusia x dan y tahun dengan jumlah pemegang polis berusia x dan y tahun .
- b. C_{xy} merupakan hasil perkalian nilai tunai pembayaran (v) berpangkat rata-rata usia dari dua orang yang berusia x dan y tahun dengan jumlah gabungan dua orang yang meninggal pada usia x dan y tahun.
- c. N_{xy} merupakan akumulasi nilai tunai pembayaran (v) berpangkat rata-rata usia dari dua orang yang berusia x dan y tahun dengan jumlah pemegang polis berusia x dan y tahun sampai usia maksimum.
- d. M_{xy} merupakan akumulasi nilai tunai pembayaran (v) berpangkat rata-rata usia dari dua orang yang berusia x dan y tahun dengan jumlah gabungan dua orang yang meninggal pada usia x dan y tahun sampai usia maksimum.

B. Anuitas Hidup Gabungan Berjangka

Anuitas hidup gabungan sementara adalah anuitas hidup yang berlaku selama jangka waktu tertentu yang telah disepakati oleh kedua tertanggung dan perusahaan asuransi di awal kontrak polis. Pembayaran akan berhenti jika salah satu tertanggung meninggal dunia sebelum jangka waktu yang ditetapkan tersebut. Pada penelitian ini ini peneliti hanya akan menjelaskan anuitas gabungan awal saja.

Anuitas hidup gabungan berjangka untuk pembayaran yang dilakukan diawal periode dinotasikan dengan $\ddot{a}_{xy:\overline{n}|}$. Jika besar penerimaan anuitas setiap awal periode selama n periode dengan bunga i per periode sebesar Rp 1 untuk dua orang masing-masing berusia x dan y tahun, maka nilai tunai anuitas hidup gabungan awal berjangka n tahun untuk dua orang berusia x dan y tahun adalah

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

Jika pembayaran (premi) sebesar P , maka nilai tunai anuitas hidup gabungan awal berjangka n tahun untuk dua orang berusia x dan y tahun dapat juga ditulis sebagai berikut

$$\ddot{a}_{xy:\overline{n}|} = P \left(\frac{N_{xy} - N_{x+n,y+n}}{D_{xy}} \right)$$

Persamaan ini digunakan dalam perhitungan premi tahunan asuransi jiwa berjangka *joint life*. Selanjutnya adalah menghitung nilai premi tunggal dari asuransi jiwa berjangka *joint life* untuk dua orang yang berusia x dan y tahun yang disimbolkan $A_{xy:\overline{n}|}^1$.

C. Perhitungan Premi Tunggal Pada Asuransi Jiwa Berjangka Joint Life

Yang dimaksudkan dengan asuransi jiwa berjangka adalah suatu asuransi jiwa apabila pemegang polis mulai dari disetujuinya kontrak asuransi sampai dengan jangka waktu tertentu meninggal, maka akan dibayarkan uang pertanggungan, namun jika sampai dengan jangka waktu tersebut keduanya masih hidup maka tidak memperoleh apa-apa. Premi tunggal asuransi jiwa berjangka *joint life* disimbolkan dengan $A_{xy:\overline{n}|}^1$.

Misal ada l_{xy} orang secara bersamaan menutup asuransi jiwa ini, maka total preminya adalah $l_{xy} A_{xy:\overline{n}|}^1$. Karena adanya tingkat bunga sebesar i selama n tahun maka premi tersebut besarnya menjadi $l_{xy} A_{xy:\overline{n}|}^1 (1 + i)^n$. Ada sebanyak \ddot{a}_{xy} dari l_{xy} yang meninggal antara tahun ke x sampai $x+1$, jadi seluruh penerimaan santunan selama setahun adalah \ddot{a}_{xy} . Sehingga, premi tunggal bersih dari asuransi jiwa berjangka *joint life* n tahun bagi tertanggung berusia x dan y tahun dengan santunan Rp 1 adalah :

$$\begin{aligned} A_{xy:\overline{n}|}^1 &= 1 \frac{v\ddot{a}_{xy}}{l_{xy}} + 1 \frac{v^2\ddot{a}_{x+1,y+1}}{l_{xy}} + \dots + 1 \frac{v^n\ddot{a}_{x+n-1,y+n-1}}{l_{xy}} \\ &= \frac{C_{xy} + C_{x+1,y+1} + \dots + C_{x+n-1,y+n-1}}{D_{xy}} \\ &= \frac{N_{xy} - N_{x+n,y+n}}{D_{xy}} \end{aligned} \tag{1}$$

Persamaan (1) akan digunakan dalam perhitungan premi tahunan asuransi jiwa berjangka *joint life*.

D. Perhitungan Premi Tahunan Pada Asuransi Jiwa Berjangka Joint Life

Perhitungan premi tahunan pada asuransi *joint life* diturunkan dari persamaan dasar perhitungan premi dimana nilai tunai premi sama dengan nilai tunai santunan. Sehingga, besarnya premi tahunan pada asuransi jiwa berjangka *joint life* dengan jangka waktu n tahun untuk dua orang berusia x dan y tahun dengan santunan sebesar Rp 1 dapat ditulis sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 P_{xy:\overline{n}}^1 &= \frac{A_{xy:\overline{n}}^1}{\ddot{a}_{xy:\overline{n}}} \\
 &= \frac{N_{xy}-N_{x+y+n}}{N_{xy}-N_{x+y+n}} \quad (2)
 \end{aligned}$$

Persamaan (2) akan digunakan untuk membentuk premi kotor tahunan asuransi jiwa berjangka *joint life* dengan jangka waktu n tahun untuk dua orang yang berusia x dan y tahun.

E. Perhitungan Premi Kotor Tahunan Pada Asuransi Jiwa Berjangka Joint Life

Pada asuransi jiwa berjangka *joint life* dengan jangka n tahun yang diikuti oleh dua orang yang berusia x dan y tahun, maka premi kotor tahunan yang harus dibayar dapat dinotasikan dengan $P_{xy:\overline{n}}^{1*}$. Total premi kotor yang dibayarkan diharapkan akan cukup untuk membayarkan santunan apabila kelak terjadi klaim dan memenuhi semua biaya-biaya yang dibutuhkan selama asuransi berlangsung. Biaya-biaya yang dibutuhkan terdiri atas biaya penutupan polis baru, biaya pengumpulan premi dan biaya pemeliharaan. Dengan demikian dapat dirumuskan dengan

$$P_{xy:\overline{n}}^{1*} \ddot{a}_{xy:\overline{n}} = A_{xy:\overline{n}}^1 + \alpha + \beta P_{xy:\overline{n}}^{1*} \ddot{a}_{xy:\overline{n}} + \gamma \ddot{a}_{xy:\overline{n}} \quad (3)$$

$$\begin{aligned}
 P_{xy:\overline{n}}^{1*} &= \frac{A_{xy:\overline{n}}^1 + \alpha + \beta P_{xy:\overline{n}}^{1*} \ddot{a}_{xy:\overline{n}} + \gamma \ddot{a}_{xy:\overline{n}}}{\ddot{a}_{xy:\overline{n}} - \beta} \\
 &= \frac{1}{(1-\beta)} \left(P_{xy:\overline{n}}^1 + \frac{\alpha}{\ddot{a}_{xy:\overline{n}}} + \gamma \right) \quad (4)
 \end{aligned}$$

dengan

- $P_{xy:\overline{n}}^{1*}$ = premi kotor tahunan pada asuransi jiwa berjangka *joint life* dengan jangka n tahun untuk dua orang yang berusia x dan y tahun
- α = biaya penutupan polis baru
- β = biaya pengumpulan premi
- γ = biaya pemeliharaan

F. Cadangan Premi Tahunan Retrospektif Pada Asuransi Jiwa Berjangka Kasus Joint Life Dengan Metode Zillmer

Metode Zillmer adalah salah satu metode cadangan yang melibatkan yang metode penghitungannya menggunakan premi kotor sebagaimana yang telah disinggung juga pada bab sebelumnya. Sehingga cadangan premi tahunan pada asuransi jiwa berjangka kasus *joint life* dengan metode Zillmer adalah sebagai berikut :

nilai sekarang dari premi yang sudah dibayar sampai saat t adalah

$$P_{xy:\overline{n}}^1 \frac{N_{xy}-N_{x+y+t}}{d_{xy}}$$

dengan prinsip endowmen, nilai akumulasi pada saat t sama dengan nilai sekarang dibagi dengan endowmen

$$\frac{P_{xy:\overline{n}}^1 \frac{N_{xy}-N_{x+y+t}}{d_{xy}}}{e_{xy}} = P_{xy:\overline{n}}^1 \frac{N_{xy}-N_{x+y+t}}{d_{xy}} \cdot \frac{d_{xy}}{d_{x+y+t}}$$

jadi nilai akumulasi dari premi yang sudah dibayar sampai saat t adalah

$$P_{xy:\overline{n}}^1 \frac{N_{xy}-N_{x+y+t}}{d_{x+y+t}}$$

sementara nilai akumulasi benefit sebesar 1 rupiah yang telah disediakan sampai saat t adalah

$$\frac{N_{xy}-N_{x+y+t}}{d_{x+y+t}}$$

akibatnya diperoleh cadangan zillmer retrospektifnya premi bersihnya adalah

$$\begin{aligned}
 {}_tV_{xy:\overline{n}}^1 &= P_{xy:\overline{n}}^1 \frac{N_{xy}-N_{x+y+t}}{d_{x+y+t}} - \frac{N_{xy}-N_{x+y+t}}{d_{x+y+t}} \\
 &= \frac{P_{xy:\overline{n}}^1 (N_{xy}-N_{x+y+t}) - (N_{xy}-N_{x+y+t})}{d_{x+y+t}} \quad (5)
 \end{aligned}$$

dengan

${}_tV_{xy:\overline{n}}^1$ = nilai cadangan akhir tahun ke- t untuk asuransi Jiwa berjangka n tahun bagi dua orang yang berusia x dan y tahun dengan menggunakan metode Zillmer.

Persamaan (5) merupakan formulasi cadangan premi tahunan retrospektif untuk asuransi jiwa berjangka kasus *joint life* dengan metode *zillmer*.

G. Contoh Kasus Penerapan

Sebagai contoh kasus diberikan contoh perhitungan cadangan premi dari Bapak Micheal Rizaldi, seorang pegawai BPS Kota Solok berumur 24 tahun mengikuti suatu polis asuransi *joint life* bersama istrinya, Ibu Chevi Rizaldi yang berusia 25 tahun di salah perusahaan Asuransi di kota tersebut. Premi dibayarkan setahun sekali setiap awal tahun selama 20 tahun dengan jangka waktu perlindungan 40 tahun. Adapun besar santunan yang akan diterima ahli waris ketika Bapak Micheal Rizaldi atau Ibu Chevi Rizaldi meninggal dunia adalah Rp 400.000.000. Selama asuransi berjalan terdapat biaya-biaya yang dibutuhkan, yang terdiri dari

1. Biaya penutupan baru dan rekrutmen:
 - a. Biaya administrasi untuk penutupan polis baru sebesar 0,15% dari uang pertanggungan
 - b. Komisi agen sebesar 10% dari premi bersih
2. Biaya pengumpulan sebesar 3% dari premi kotor
3. Biaya pemeliharaan sebesar 0,5% dari besar uang pertanggungan pada masa pembayaran premi

Akan dihitung cadangan premi bersih dan Zillmer dengan tingkat bunga 5%, 6%, 7% menggunakan tabel mortalitas Indonesia (TMI) 2011.

Langkah awal penyelesaian perhitungan cadangan kasus di atas yaitu membuat tabel komutasi gabungan, selanjutnya menghitung nilai anuitas gabungan awal berjangka 20 tahun untuk dua orang berusia 24 dan 25 tahun ($\ddot{a}_{24:25:\overline{20}}$), menghitung premi tunggal asuransi *joint life* untuk dua orang yang berusia 24 dan 25 tahun dengan jangka waktu perlindungan 40 tahun ($A_{24:25:\overline{40}}^1$), menghitung premi bersih yang dibayarkan tertanggung

setiap awal bulan pada asuransi joint life untuk dua orang yang berusia 24 dan 25 tahun dengan jangka waktu pembayaran premi 20 tahun dan jangka waktu perlindungan 40 tahun $(P_{24,25:\overline{20}|}^2)$, selanjutnya menghitung $(P_{24,25:\overline{20}|}^{1+})$ dan terakhir menghitung nilai cadangan premi bersih dan cadangan premi tahunan retrospektif untuk asuransi jiwa berjangka kasus *joint life* dengan metode Zillmer yang diikuti oleh Bapak Micheal Rizaldi dan Ibu Chevi Rizaldi dan hasilnya dalam tabel I dan tabel II.

TABEL I
CADANGAN ZILLMER

T	${}^tV_{24,25:\overline{40} }^2$		
	i = 5%	i = 6%	i = 7%
1	4092750,90	3766082,60	3507363,68
2	8387256,94	7754849,47	7256650,13
3	12901978,57	11988071,64	11273238,07
4	17656046,77	16488595,87	15584070,75
5	22657755,14	21268822,36	20206143,30
6	27908314,11	26334363,06	25150084,51
7	33409460,48	31691623,80	30427722,60
8	39167229,08	37351624,52	36055964,05
9	45202868,20	43341046,05	42067968,53
10	51538449,00	49687950,48	48499015,21
11	58182837,76	56407717,20	55372456,69
12	65128686,99	63499933,83	62696558,91
13	72376507,63	70972488,84	70488597,96
14	79941072,99	78848117,12	78781551,31
15	87828828,82	87141907,96	87601802,39
16	96053843,29	95877298,36	96985172,58
17	104625608,82	105074000,48	106965068,76
18	113543644,47	114742724,33	117567432,21
19	122832817,08	124920395,92	128845734,46
20	132511400,13	135638629,53	140850091,40
21	142599949,01	146932659,00	153636297,78
22	153103603,18	158824227,50	167249601,21
23	164036514,63	171345840,26	181748743,42
24	175414614,89	184534059,80	197200025,81
25	187263201,08	198437187,04	213685183,48
26	199608482,16	213107672,44	231295040,70
27	212474933,26	228600528,42	250129452,70
28	225887917,36	244977096,46	270302755,47
29	239893790,89	262324279,24	291962062,96
30	254557249,83	280752480,76	315286204,41
31	269960357,90	300395017,22	340485899,02
32	286202879,96	321408259,16	367803943,66
33	303396051,01	343966883,06	397512732,65
34	321661787,42	368264050,49	429916111,97
35	341130634,63	394512417,18	465354911,31
36	361945558,09	422950271,15	504216837,96
37	384265764,12	453852432,07	546957624,30
38	408277949,24	487545628,04	594123129,74
39	434214942,98	524453132,49	646430570,53
40	462366613,63	565081489,61	704725293,82

TABEL II
CADANGAN PREMI BERSIH

t	${}^tV_{24,25:\overline{40} }$		
	i = 5%	i = 6%	i = 7%
1	1852196,10	1515302,63	1244320,07
2	3791056,88	3115137,21	2568998,40
3	5829175,61	4812840,28	3987925,17
4	7979666,54	6622461,92	5515894,23
5	10244286,44	8546852,53	7156668,52
6	12616980,13	10581083,10	8906282,19
7	15091570,37	12720079,81	10760617,66
8	17665686,65	14962578,52	12719381,12
9	20352522,80	17323027,98	14798134,23
10	23165862,13	19816696,89	17013500,85
11	26104742,52	22444208,56	19367600,86
12	29149383,04	25187235,11	21843529,48
13	32287115,55	28034478,23	24431348,14
14	35519901,28	30989371,66	27135955,36
15	38838942,28	34044553,02	29951465,93
16	42242606,60	37199905,39	32879337,53
17	45722139,31	40448154,49	35913884,99
18	49254295,82	43767300,65	39034530,31
19	52844016,48	47163808,65	42249414,84
20	56485800,56	50633687,29	45556271,94
21	60174069,33	54172915,34	48952897,45
22	63878713,10	57752552,13	52411885,04
23	67575729,48	61349661,32	55911763,41
24	71236745,05	64936711,08	59426300,41
25	74838982,52	68491693,66	62934751,04
26	78351700,72	71984369,22	66407940,83
27	81728738,38	75368583,44	69800377,12
28	84907658,56	78581239,55	73049049,97
29	87841676,33	81574704,47	76106232,11
30	90496339,13	84313576,41	78936343,65
31	92849258,88	86774524,31	81515903,41
32	94894035,45	88950389,76	83837804,97
33	96628034,83	90837861,70	85898930,09
34	98049645,86	92434703,30	87697364,07
35	99145363,23	93726598,87	89219056,98
36	99888662,78	94685904,18	90436467,93
37	100221049,29	95252262,42	91288830,66
38	100057748,21	95338125,14	91687513,59
39	99221369,32	94761189,63	91447516,55
40	97565704,75	93369190,85	90412846,54

SIMPULAN

Dari hasil perhitungan cadangan premi telah diperoleh besarnya cadangan premi bersih dan cadangan premi tahunan retrospektif dengan metode Zillmer, dengan tingkat suku bunga berbeda – beda yaitu 5%, 6%, dan 7%. Dapat disimpulkan bahwa untuk perusahaan asuransi jiwa yang baru berdiri, penghitungan cadangan premi bersih tidak bisa digunakan karena akan mengakibatkan asset perusahaan merugi. Dengan demikian perusahaan asuransi tersebut tidak sehat, artinya hak para pemegang

polis tidak bisa terpenuhi. Untuk mengatasinya perlu diadakan modifikasi cadangan premi bersih. Metode Zillmer adalah salah satu metode yang digunakan untuk modifikasi cadangan premi ini. Perhitungan cadangan Zillmer memberikan keuntungan bagi perusahaan asuransi dibanding dengan perhitungan menggunakan cadangan premi bersih saja.

REFERENSI

- [1] Catarya, Indra. 2008. *Asuransi II*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- [2] Futami, Takashi. 1994. *Matematika Asuransi Jiwa bagian 2*, diterjemahkan oleh Gatot Herliyanto, Tokyo, OLICD Center.
- [3] Himmah, Faiqotul. 2015. *Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Berjangka Dengan Metode Zillmer*. Matematika Vol 3 No 2. Universitas Brawijaya .Malang.
- [4] Jordan, Chester Wallace. 1991. *Society of Actuaries' Textbook on Life Contingencies*.Massachusetts: The Society of Actuaries.
- [5] Kamil, Ihsan. 2016. *Penentuan Cadangan Premi Tahunan Retrospektif Pada Asuransi Jiwa Berjangka Kasus Joint Life Dengan Metode Zillmer*. Universitas Negeri Padang
- [6] Undang-Undang Republik Indonesia Tahun 1992 *tentang Usaha Perasuransian*. 1992. Jakarta : Armas Duta Jaya.