

Modifikasi Cadangan Premi Prospektif pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Joint Life* Menggunakan Metode *New Jersey*

Zulfadri^{#1}, Arnellis^{*2}, Muhammad Subhan^{*3}

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

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

¹zulfdr3@gmail.com

²arnellis_unp@yahoo.co.id

³13subhan@gmail.com

Abstract – Basically the insurance company requires a reserve fund to pay compensation in the event of a claim. Not a few life insurance companies that incur losses because can't pay compensation to participants of the insurance. These circumstances can be anticipated if the insurance company has the reserves that have been prepared and it accounted appropriately. One of the methods used to calculate the premium reserve is New Jersey. These method is derived from the formula of prospective reserves. The calculation of the value of reserves method using New Jersey begins by determining the cash value annuity, then calculate the net single premium, and annual net premium, proceed with the counting of net premium advanced and reserves end of the year- t . These method stated that value a reserve premium in the first year is zero, so that insurance companies can use the premium for the need insurance.

Keywords – Premium Reserves, New Jersey Method, Prospective, Life Insurance, Joint Life

Abstrak – Pada dasarnya perusahaan asuransi membutuhkan dana cadangan untuk membayar santunan jika terjadi klaim. Tidak sedikit perusahaan asuransi jiwa yang merugi karena tidak mampu membayar santunan kepada peserta asuransi. Keadaan seperti ini dapat diantisipasi jika perusahaan asuransi memiliki nilai cadangan yang telah dipersiapkan dan diperhitungkan secara tepat. Salah satu metode yang digunakan untuk menghitung cadangan premi adalah metode New Jersey. Metode ini merupakan turunan dari rumus cadangan prospektif. Perhitungan nilai cadangan menggunakan metode New Jersey dimulai dengan menentukan nilai tunai anuitas, kemudian menghitung premi bersih tunggal dan premi bersih tahunan, dilanjutkan dengan menghitung premi bersih lanjutan dan nilai cadangan akhir tahun ke- t . Metode ini menyatakan bahwa nilai cadangan pada tahun pertama bernilai nol, sehingga perusahaan asuransi dapat menggunakan premi yang dibayarkan peserta asuransi untuk keperluan perusahaan.

Kata kunci – Cadangan Premi, Metode *New Jersey*, Prospektif, Asuransi Jiwa, *Joint Life*

PENDAHULUAN

Setiap manusia tidak dapat dipisahkan dari hal hal yang tidak terduga yang akan terjadi dimasa akan datang, yang dapat mengakibatkan adanya risiko kerugian jiwa maupun non jiwa. Oleh karena itu, diperlukan suatu produk jaminan yang dapat mengatasi risiko tersebut, salah satunya adalah asuransi. Asuransi berasal dari kata *insurance* yang berarti jaminan atau pertanggungan.

Asuransi yang menanggung jiwa seseorang disebut dengan asuransi jiwa. Asuransi jiwa dilihat dari jangka waktunya terbagi atas 3 macam yaitu asuransi jiwa berjangka, asuransi jiwa seumur hidup dan asuransi jiwa dwiguna. Asuransi jiwa seumur hidup merupakan asuransi jiwa permanen yang memberikan proteksi asuransi seumur hidup [2].

Sedangkan dari jumlah tertanggung asuransi jiwa terbagi atas 2 macam yaitu asuransi jiwa tunggal dan asuransi jiwa kumpulan. Salah satu jenis asuransi jiwa kumpulan adalah asuransi *joint life*, dimana asuransi jenis ini menanggung dua orang atau lebih dalam satu polis asuransi.

Pada asuransi jiwa seumur hidup *joint life*, tertanggung pasti akan menerima santunan jika salah satu dari tertanggung meninggal dunia, namun kewajiban tertanggung adalah membayar sejumlah uang yang disebut premi kepada penanggung (perusahaan asuransi). Premi yang dibayarkan tersebut adalah premi kotor yang terdiri dari premi bersih ditambah biaya. Premi yang dibayarkan oleh peserta asuransi akan dialokasikan oleh perusahaan asuransi untuk santunan, operasional perusahaan dan untuk nilai cadangan [5].

Menurut Destriani dan Mara, perusahaan asuransi jiwa tidak sedikit yang mengalami kerugian disebabkan karena perusahaan tersebut tidak tepat dalam mengatur cadangan preminya [6]. Sehingga, perusahaan tidak dapat membayar santunan jika terjadi klaim, dikarenakan ketika jumlah klaim yang harus dibayar lebih besar dari klaim yang diprediksi sebelumnya.

Penentuan nilai cadangan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu usia peserta asuransi, besar santunan, tingkat suku bunga dan jangka waktu pembayaran premi [5]. Perhitungan nilai cadangan dibagi menjadi dua macam yaitu retrospektif dan prospektif. Perhitungan nilai cadangan retrospektif berdasarkan waktu yang lalu, sedangkan prospektif berdasarkan waktu yang akan datang [3].

Pada penelitian ini, akan dicari formula cadangan premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup kasus joint life untuk dua orang tertanggung menggunakan metode *new jersey*. Metode *new jersey* merupakan suatu metode yang diciptakan sebagai perbaikan dari metode *Illinois*, dimana dengan menggunakan metode ini menghasilkan nilai yang lebih efektif untuk asuransi dengan premi melebihi 20 kali pembayaran, dan nilai cadangan akhir tahun pertama adalah nol. Sehingga premi yang dibayarkan peserta asuransi ditahun pertama dapat digunakan perusahaan untuk biaya operasional perusahaan.

Penelitian difokuskan pada produk asuransi jiwa seumur hidup kasus joint life dengan perhitungan nilai cadangan prospektif menggunakan metode *new jersey* serta menggunakan Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) 2011.

METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian dasar (teoritis), dengan menganalisis teori-teori yang relavan 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 relavan dengan permasalahan.
2. Membentuk peluang gabungan dua orang tertanggung.
3. Membentuk formula anuitas hidup gabungan.
4. Membentuk formula premi bersih tahunan gabungan dari asuransi jiwa seumur hidup kasus joint life
5. Membentuk formula cadangan prospektif pada asuransi jiwa seumur hidup kasus *joint life* dengan metode New jersey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan nilai cadangan prospektif menggunakan metode *new jersey* dimulai dengan menentukan nilai anuitas menggunakan tingkat suku bungan dan usia

peserta asuransi yang telah di asumsikan, kemudian menghitung premi bersih tunggal dan tahunan, dilanjutkan dengan menghitung premi bersih lanjutan dan nilai cadangan akhir tahun ke-t. selain itu, asuransi yang digunakan adalah asuransi jiwa seumur hidup *joint life*, dimana asuransi jiwa *joint life* merupakan asuransi yang menanggung dua atau lebih peserta asuransi, dimana manfaatnya dibayarkan jika salah seorang tertanggung meninggal dunia [1].

Adapun langkah-langkah perhitungan cadangan premi bersih tahunan pada asuransi joint life dengan metode *new jersey* adalah menentukan peluang gabungan untuk dua orang tertanggung, perhitungan anuitas hidup gabungan, perhitungan premi bersih tahunan. Selanjutnya menentukan cadangan prospektif dengan menggunakan metode *new jersey*.

A. Menentukan Peluang Gabungan untuk Dua Orang Tertanggung

Jika terdapat dua orang peserta asuransi *joint life* berusia (x) dan (y) tahun dimana meninggalnya saling bebas dan jumlah orang berusia (x) adalah l_x dan jumlah orang berusia (y) adalah l_y , maka peluang gabungan x dan y akan tetap hidup dalam satu tahun adalah perkalian peluang hidup seseorang berusia x dengan peluang hidup seseorang berusia y [3].

Sedangkan peluang salah satu diantara x dan y meninggal dalam jangka waktu t tahun yaitu satu dikurang peluang hidup gabungan x dan y [3].

B. Perhitungan Anuitas Hidup Gabungan Awal Seumur Hidup

Anuitas hidup gabungan awal seumur hidup ialah serangkaian pembayaran sebesar P yang dilakukan pada awal tiap tahun, dan pembayaran berlangsung seumur hidup dan berhenti setelah salah satu dari peserta asuransi meninggal dunia.

Langkah-langkah perhitungan anuitas hidup gabungan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Simbol-Simbol Komutasi Gabungan

Simbol-simbol komutasi pada asuransi *joint life* didefinisikan secara analog dengan simbol-simbol komutasi pada asuransi jiwa tunggal, yaitu didefinisikan sebagai berikut :

$$D_{x_1, x_2, \dots, x_m} = v^{\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_m}{m}} \cdot l_{x_1, x_2, \dots, x_m} \quad (5)$$

Secara similiar, analog dengan persamaan (5), maka

$$C_{x_1, x_2, \dots, x_m} = v^{\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_m + 1}{m}} \cdot d_{x_1, x_2, \dots, x_m} \quad (6)$$

Untuk tertanggung sebanyak dua orang yang berusia x dan y tahun maka :

$$D_{xy} = v^{\frac{1}{2}(x+y)} \cdot l_{xy} \quad (7)$$

dan

$$C_{xy} = v^{\frac{1}{2}(x+y)+1} \cdot l_{xy} \quad (8)$$

Selain itu, terdapat pula beberapa simbol komutasi gabungan pada tabel mortalitas gabungan, yaitu

$$N_{xy} = \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} D_{x+i;y+j} \\ = D_{xy} + D_{x+1;y+1} + D_{x+2;y+2} + \dots \quad (9)$$

$$M_{xy} = \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} C_{x+i;y+j} \\ = C_{xy} + C_{x+1;y+1} + C_{x+2;y+2} + \dots \quad (10)$$

dengan :

v = nilai sekarang dari pembayaran sebesar Rp 1 yang dilakukan satu tahun kemudian

d_{xy} = banyaknya orang berusia x dan y tahun yang meninggal dalam satu tahun

D_{xy} = simbol komutasi yang menyatakan hasil perkalian dari faktor diskon (v) pangkat rata-rata usia x dan y tahun dengan fungsi hidup gabungan

N_{xy} = simbol komutasi yang menyatakan akumulasi nilai sekarang semua pembayaran sebesar Rp 1 yang dilakukan oleh dua orang yang berusia x dan y sampai usia maksimum

C_{xy} = simbol komutasi yang menyatakan nilai sekarang dari semua pembayaran sebesar Rp 1 yang dilakukan dua orang yang meninggal di usia $x+1$ dan $y+1$ tahun

M_{xy} = simbol komutasi yang menyatakan akumulasi nilai sekarang dari semua pembayaran sebesar Rp 1 yang dilakukan oleh dua orang yang meninggal dari usia $x+1$ dan $y+1$ tahun sampai mencapai usia maksimum

2. Anuitas Hidup Gabungan Awal Seumur Hidup

Anuitas yang pembayarannya dikaitkan dengan hidup dan matinya seseorang disebut dengan anuitas hidup (*life annuity*). Misalkan nilai sekarang dari semua anuitas yang dilakukan oleh seseorang berusia x sebesar 1 rupiah yang pembayarannya dilakukan seumur hidup ditipi awal periode selama dilambangkan dengan $\ddot{a}_x = \frac{N_x}{D_x}$ [2].

Untuk dua orang tertanggung yang berusia x dan y tahun, perhitungan anuitas awal gabungan seumur hidupnya adalah sebagai berikut:

TABEL I
NILAI SEKARANG DARI ANUITAS AWAL

Periode Pembayaran	Besar Pembayaran	Nilai Sekarang	Peluang Gabungan Terjadinya Pembayaran
I	1	1	$0p_{xy}$
II	1	v^1	$1p_{xy}$
III	1	v^2	$2p_{xy}$
...
Ke-w	1	v^ω	ωp_{xy}

Sehingga, nilai sekarang dari semua pembayaran berikut peluangnya adalah

$$\ddot{a}_{xy} = 1 + v^1 \cdot 1p_{xy} + v^2 \cdot 2p_{xy} + \dots + v^{w-1} \cdot w-1p_{xy} \\ = 1 + v \frac{l_{x+1;y+1}}{l_{xy}} + v^2 \frac{l_{x+2;y+2}}{l_{xy}} + \dots + v^w \frac{l_{x+\omega;y+\omega}}{l_{xy}} \\ = \frac{1}{v^{\frac{x+y}{2}} l_{xy}} \left(v^{\frac{x+y}{2}} l_{xy} + v^{\frac{x+y}{2}+1} l_{x+1;y+1} + \dots \right. \\ \left. + v^{\frac{x+y}{2}+(w)} l_{x+\omega;y+\omega} \right)$$

Berdasarkan persamaan (7), maka

$$= \frac{1}{D_{xy}} (D_{xy} + D_{x+1;y+1} + D_{x+2;y+2} + \dots + D_{x+\omega;y+\omega})$$

Berdasarkan persamaan (9), diperoleh

$$\ddot{a}_{xy} = \frac{1}{D_{xy}} (N_{xy})$$

Jika besarnya pembayaran (premi) sebesar P , maka

$$\ddot{a}_{xy} = P \left(\frac{N_{xy}}{D_{xy}} \right) \quad (11)$$

dengan :

\ddot{a}_{xy} = nilai tunai anuitas hidup gabungan awal Seumur hidup untuk dua orang berusia x dan y tahun

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

P = premi

i = tingkat bunga tiap tahun

ω = usia tertinggi yang dicapai tertanggung

N_{xy} = simbol komutasi yang menyatakan akumulasi nilai sekarang semua pembayaran sebesar Rp 1 yang dilakukan oleh dua orang yang berusia x dan y tahun sampai usia maksimum dengan.

C. Perhitungan Premi Tahunan Pada Asuransi Jiwa Seumur hidup JointLife

Misalkan A_{xy} menyatakan nilai tunai atau premi tunggal bersih dari asuransi seumur hidup sebesar B rupiah bagi seseorang yang berusia (x) dan (y) tahun, ini berarti bila salah satu (x) atau (y) meninggal maka kepada pewarisnya akan dibayar B rupiah pada akhir tahun dia meninggal. Kalau (x) atau (y) meninggal pada tahun pertama maka B rupiah dibayarkan pada akhir tahun kepada pewarisnya, nilai tunainya adalah $v \frac{d_{xy}}{l_{xy}}$. Kalau (x) atau (y) meninggal pada tahun kedua maka B rupiah dibayarkan pada akhir tahun kedua kepada pewarisnya, nilai tunainya adalah $v^2 \frac{d_{xy+1}}{l_{xy}}$, dan seterusnya.

Sehingga diperoleh

$$A_{xy} = Bv \frac{d_{xy}}{l_{xy}} + Bv^2 \frac{d_{xy+1}}{l_{xy}} + \dots + Bv^\omega \frac{d_\omega}{l_{xy}} \\ = B \frac{vd_{xy} + v^2 d_{xy+1} + \dots + v^\omega d_\omega}{l_{xy}} \\ = B \frac{1}{v^{\frac{x+y}{2}} l_{xy}} \left(v^{\frac{x+y}{2}+1} d_{xy} + \dots + v^\omega d_\omega \right)$$

$$A_{xy} = B \frac{M_{xy}}{D_{xy}} = \frac{B}{D_{xy}} (C_{xy} + C_{xy+1} + \dots + C_{\omega}) \quad (12)$$

dengan :

- A_{xy} = premi tunggal bersih (nilai tunai santunan) pada asuransi seumur hidup *joint life* untuk dua orang yang berusia x dan y tahun
- B = benefit
- v = $(1 + i)^{-1}$
- i = besar tingkat bunga tiap tahun
- d_{xy} = banyaknya orang berusia x dan y tahun yang meninggal dalam satu tahun
- l_{xy} = fungsi hidup gabungan dua orang berusia x dan y tahun

Berdasarkan persamaan (12) diperoleh besarnya premi tahunan pada asuransi jiwa seumur hidup *joint life* untuk dua orang tertanggung dengan santunan sebesar B

$$P_{xy} = B \frac{A_{xy}}{\ddot{a}_{xy}} = B \frac{\frac{M_{xy}}{D_{xy}}}{\frac{N_{xy}}{D_{xy}}} = B \frac{M_{xy}}{N_{xy}} \quad (13)$$

dengan :

- P_{xy} = premi tahunan pada asuransi jiwa seumur hidup *joint life* untuk dua orang yang berusia x dan y tahun
- A_{xy} = premi tunggal bersih (nilai tunai santunan) pada asuransi jiwa Seumur hidup *joint life* untuk dua orang yang berusia x dan y tahun
- \ddot{a}_{xy} = nilai tunai anuitas hidup gabungan awal seumur hidup untuk dua orang berusia x dan y tahun

D. Cadangan Premi Tahunan Prospektif Pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Kasus Joint Life Dengan Metode New Jersey

Misalkan P_{xy} menyatakan premi bersih tahunan untuk suatu jenis asuransi seumur hidup. Premi tersebut akan diganti dengan α pada tahun pertama dan diikuti oleh β pada tahun-tahun berikutnya. α dan β adalah premi yang disesuaikan. Dengan menggunakan metode *new jersey* diperoleh nilai tunai premi pada tahun pertama sebesar α^J , sedangkan nilai tunai premi pada tahun-tahun berikutnya sebesar β^J . Simbol J menyatakan metode yang digunakan adalah metode *New Jersey* [5].

Premi bersih lanjutan yang disesuaikan (β^J) adalah premi bersih untuk asuransi yang sama dikeluarkan bagi orang yang setahun lebih tua ($x + 1, y + 1$), dengan jangka waktu pembayaran premi setahun lebih singkat dan jangka waktunya berakhir sama dengan asuransi semula. pada metode *New Jersey* untuk asuransi jiwa seumur hidup premi bersih tahunan *joint life* yang dikeluarkan untuk orang yang setahun lebih tua ($x + 1, y + 1$), dengan menggunakan persamaan dari nilai

cadangan prospektif *joint life* maka diperoleh formula nilai cadangan premi tahunan prospektif *joint life* menggunakan metode *new jersey* sebagai berikut :

$$\begin{aligned} {}_tV^J &= \frac{D_{x+t-1,y+t-1}}{D_{x+t,y+t}} ({}_{t-1}V + P_{x+1,y+1}) - \frac{C_{x+t-1,y+t-1}}{D_{x+t,y+t}} \\ &= \frac{M_{x+t-1,y+t-1} - C_{x+t-1,y+t-1}}{D_{x+t,y+t}} - P_{x+1,y+1} \frac{N_{x+t,y+t}}{D_{x+t,y+t}} \\ &= \frac{M_{x+t,y+t}}{D_{x+t,y+t}} - P_{x+1,y+1} \frac{N_{x+t,y+t}}{D_{x+t,y+t}} \\ &= A_{x+t,y+t} - P_{x+1,y+1} \ddot{a}_{x+t,y+t} \end{aligned}$$

$${}_tV^J = A_{x+t,y+t} - \beta^J \ddot{a}_{x+t,y+t} \quad (16)$$

dengan :

- ${}_tV^J$ = Nilai Cadangan akhir tahun ke- t menggunakan metode *New Jersey*

- $A_{x+t,y+t}$ = Premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup *joint life* pada usia tahun $x + t, y + t$ tahun.
- β^J = Premi bersih lanjutan yang disesuaikan dengan metode *New Jersey*
- $\ddot{a}_{x+t,y+t}$ = Nilai tunai anuitas awal seumur hidup *joint life* pada usia $x + t, y + t$ tahun.

Persamaan (16) merupakan formulasi cadangan premi tahunan prospektif untuk asuransi jiwa seumur hidup kasus *joint life* dengan metode *New Jersey*.

E. Contoh Penerapan

Sebagai contoh kasus diberikan asumsi-asumsi sebagai berikut, usia peserta mendaftar asuransi (x) 40 dan (y) 30 tahun, besar santunan (S) yaitu Rp 100.000.000,00. Selanjutnya dihitung nilai cadangan akhir tahun kelima menggunakan metode *New Jersey* untuk produk asuransi jiwa seumur hidup kasus *joint life* pada tingkat suku bunga 5% dan menggunakan tabel *mortality Indonesia 2011*.

Langkah awal perhitungan cadangan kasus diatas yaitu menghitung nilai tunai pembayaran pertama (v), menentukan peluang gabungan dan nilai D_x, N_x, C_x, M_x dihitung dengan menggunakan *Microsoft excel*. Sehingga diperoleh nilai anuitas gabungan seumur hidup ($\ddot{a}_{x+t,y+t}$), premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup *joint life* ($A_{x+t,y+t}$), premi bersih lanjutan (β^J) serta nilai cadangan prospektif asuransi jiwa seumur hidup kasus *joint life* dengan metode *New Jersey* (${}_tV^J$). Hasil akhir dari contoh diatas disajikan dalam tabel berikut:

TABEL II
 NILAI CADANGAN TANPA DAN MENGGUNAKAN METODE
 NEW JERSEY

t	x	y	${}_tV$	${}_tV^J$
1	40	30	583336.69	0.00
2	41	31	1185316.78	605512.27
3	42	32	1806017.90	1229855.41
4	43	33	2448516.98	1876124.41
5	44	34	3115038.18	2546556.50
6	45	35	3811826.75	3247433.54
7	46	36	4543414.13	3983313.57
8	47	37	5313541.28	4757959.52
9	48	38	6125133.75	5574314.09
10	49	39	6977442.81	6431624.15
11	50	40	7868815.28	7328226.83
12	51	41	8795766.66	8260617.18
13	52	42	9758492.78	9228992.19
14	53	43	10762730.56	10239122.43
15	54	44	11807196.26	11289716.63
16	55	45	12892438.73	12381326.87
17	56	46	14018239.70	13513733.58
18	57	47	15181003.07	14683319.57
19	58	48	16381489.41	15890849.89
20	59	49	17618890.06	17135511.10
21	60	50	18893353.24	18417452.31
22	61	51	20201874.02	19733650.96
23	62	52	21544822.21	21084479.02
24	63	53	22921118.99	22468851.35
25	64	54	24329839.22	23885837.39
26	65	55	25765571.04	25329993.50
27	66	56	27225321.56	26798309.24
28	67	57	28701738.52	28283389.22
29	68	58	30189020.92	29779398.39
30	69	59	31682144.89	31281283.41
31	70	60	33177537.71	32785450.58
32	71	61	34674446.08	34291142.21
33	72	62	36176985.19	35802497.61
34	73	63	37692127.52	37326530.18
35	74	64	39223751.37	38867140.98
36	75	65	40775307.95	40427801.46
37	76	66	42347929.48	42009650.50
38	77	67	43943000.77	43614081.02
39	78	68	45549720.46	45230228.29
40	79	69	47169473.88	46859485.76
41	80	70	48803273.80	48502872.16
42	81	71	50448223.68	50157473.94
43	82	72	52100342.51	51819286.74
44	83	73	53755050.69	53483704.07
45	84	74	55406515.20	55144858.71
46	85	75	57057409.71	56805439.99
47	86	76	58704042.17	58461734.23
48	87	77	60345604.29	60112928.37
49	88	78	61982115.98	61759042.44
50	89	79	63618122.12	63404648.00
51	90	80	65247080.62	65043164.57
52	91	81	66866585.45	66672172.00
53	92	82	68455332.47	68270241.15
54	93	83	70018501.21	69842581.93

55	94	84	71562641.93	71395783.04
56	95	85	73088172.63	72930264.94
57	96	86	74566026.73	74416790.48
58	97	87	75985545.55	75844638.46
59	98	88	77351485.27	77218592.97
60	99	89	78654159.46	78528910.72
61	100	90	79891572.33	79773584.23
62	101	91	81087990.12	80977022.11
63	102	92	82196258.39	82091793.26
64	103	93	83222858.54	83124417.08
65	104	94	84160944.23	84068007.07
66	105	95	85031172.21	84943341.20
67	106	96	85937216.74	85854702.03
68	107	97	86831284.91	86754016.23

Pada tabel II terlihat bahwa nilai cadangan akhir tahun pertama menggunakan metode *New Jersey* ($t = 1$) bernilai Rp.0,00, sedangkan nilai cadangan tanpa menggunakan metode sebesar Rp. 583.336,69, sehingga perusahaan asuransi dapat menggunakan seluruh premi di tahun pertama untuk keperluan perusahaan. Sedangkan pada akhir tahun kedua dan ketiga nilai cadangan semakin meningkat. Nilai cadangan dilihat berdasarkan usia awal seseorang saat memulai asuransi, jika semakin tua usia awal peserta asuransi maka nilai cadangan yang akan didapat oleh perusahaan juga akan semakin meningkat. Ini dikarenakan tingkat kematian pada usia tua lebih besar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa penentuan nilai cadangan premi tahunan asuransi jiwa seumur hidup kasus joint life menggunakan Metode *New Jersey* dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$${}_tV^J = A_{x+t,y+t} - \beta^J \ddot{a}_{x+t,y+t}$$

Metode *New Jersey* sangat berguna dalam pembuatan tabel cadangan untuk asuransi seumur hidup, karena perhitungan nilai cadangan yang digunakan metode *New Jersey* dapat digunakan setiap tahun secara berurutan. Perhitungan nilai cadangan menggunakan metode *New Jersey* juga bermanfaat untuk perusahaan dalam menutupi kekurangan biaya pada tahun-tahun pertama polis dikarenakan.

Dari kasus yang diberikan dapat disimpulkan bahwa nilai cadangan dengan menggunakan metode *new jersey* lebih efektif, dikarenakan premi yang dibayarkan pada tahun pertama oleh peserta asuransi tidak perlu dicadangkan oleh perusahaan asuransi, sehingga perusahaan asuransi dapat memanfaatkan untuk keperluan perusahaan.

REFERENSI

- [1]. Catarya, Indra. 2008. Asuransi II. Jakarta: Universitas Terbuka.
- [2]. Subhan, Muhammad. 2012. Aktuaria. Padang: UNP.

- [3]. Futami, Takashi.1993. Matematika Asuransi Jiwa bagian 1, diterjemahkan oleh Gatot Herliyanto,Tokyo, OLICD Center.
- [4]. Destriani, Satyahadewi, N. & Mara,M.N., 2014. Penentuan Nilai Cadangan Prospektif pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Menggunakan Metode *New Jersey*. *Buletin Ilmiah Mat.Stat dan Terapannya (BIMASTER)*, 03, pp.7-12.
- [5]. R.K. Sembiring, Ph.D. 1986. Materi Pokok Asuransi 1 modul, Karunika, Jakarta.
- [6]. Destriani, dkk. 2014. Penentuan Nilai Cadangan Prospektif pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Menggunakan Metode New Jersey. *Matematika Vol 3 No 1*. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- [7]. Undang-Undang Republik Indonesia Tahun 1992 tentang Usaha Perasuransian. 1992. Jakarta : Armas Duta Jaya.
- [9]. Zulfadri. 2016. *Penentuan Cadangan Premi Tahunan Prospektif pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Kasus joint life (Dua Orang Tertanggung) dengan Metode New Jersey*. Padang: UNP