

KAJIAN METODE *COMMISSIONERS*, *ILLINOIS* DAN *CANADIAN* DALAM MENENTUKAN CADANGAN PADA ASURANSI JIWA DWIGUNA

NUR HASNAH

*Program Studi Matematika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas,
Kampus UNAND Limau Manis Padang, Indonesia,
nurhasnahadityawarman@gmail.com*

Abstrak. Saat ini industri asuransi berkembang selaras dengan perkembangan dunia usaha pada umumnya. Telah banyak masyarakat di Indonesia yang sudah menyadari betapa pentingnya asuransi, meskipun jika dibandingkan dengan negara lain, Indonesia masih kalah jauh. Kebanyakan masyarakat mengikuti asuransi jiwa karena ingin mengurangi resiko kerugian finansial. Di sisi lain, perusahaan asuransi bisa saja mengalami kerugian ketika terdapat pemegang polis (tertanggung) yang meninggal dunia dan pada saat itu perusahaan tidak mempunyai dana, sedangkan perusahaan tersebut harus mengeluarkan sejumlah dana untuk uang santunan. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi kerugian perusahaan, maka sebagian dari premi yang diterima oleh perusahaan harus dicadangkan perusahaan sebagai cadangan premi sehingga bila di masa yang akan datang terjadi klaim maka perusahaan tidak kesulitan membayarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan besarnya cadangan yang diperoleh dengan menggunakan metode cadangan yang merupakan perluasan dari cadangan prospektif yaitu cadangan *Commissioners*, *Illinois* dan *Canadian* pada asuransi jiwa Dwiguna. Pada penelitian ini diberikan ilustrasi kasus. Langkah-langkahnya adalah dengan menghitung nilai anuitas awal, premi tahunan bersih, menghitung besarnya premi tahunan yang dimodifikasi, dan menghitung besar cadangan premi di akhir tahun ke- t . Dari hasil analisa perhitungan cadangan premi, walaupun besarnya cadangan premi baik itu cadangan *Commissioners*, *Illinois* dan *Canadian* yang besarnya berbeda beda pada setiap tahunnya tetapi pada akhir periode polis, besarnya cadangan premi adalah sama dan cukup untuk membayarkan uang santunan.

Kata Kunci: Cadangan premi, cadangan prospektif, metode *Commissioners*, metode *Illinois* dan metode *Canadian*

1. Pendahuluan

Kehadiran industri asuransi merupakan suatu hal yang rasional dan tidak terelakkan oleh sebagian besar pengusaha dan anggota masyarakat untuk menghindari segala bentuk risiko yang mungkin terjadi di masa datang. Kekhawatiran atas segala bentuk risiko seperti risiko kematian, risiko keuangan, risiko kecelakaan dan risiko cacat mendorong pengusaha dan masyarakat untuk mempertanggungjawabkan risiko tersebut pada asuransi. Asuransi sangat bermanfaat bagi pengusaha dan masyarakat untuk mendapatkan jaminan kehidupan jika terjadi hal yang tidak diinginkan. Salah satu asuransi yang dapat diikutsertakan yaitu asuransi jiwa. Pada asuransi jiwa, pihak tertanggung membuat suatu perjanjian dalam ben-

tuk polis dimana tertanggung yang membayar sejumlah uang sebagai premi yang berhubungan atas meninggal dan hidupnya jiwa yang dipertanggungkan. Sebagian dari premi yang diterima oleh perusahaan harus dicadangkan perusahaan sebagai cadangan premi sehingga bila di masa yang akan datang terjadi klaim maka perusahaan tidak kesulitan membayarnya. Perhitungan cadangan premi tanpa memperhitungkan biaya operasional bisa mengakibatkan perusahaan asuransi mengalami kerugian karena besarnya cadangan premi yang diperoleh tidak sesuai dengan perhitungan. Pada paper ini akan dikaji tentang beberapa metode cadangan premi asuransi, yaitu metode cadangan *Commissioners*, *Illinois* dan *Canadian* pada asuransi jiwa Dwiguna. Ketiga metode ini merupakan perluasan dari metode prospektif.

2. Penentuan Cadangan Pada Asuransi Jiwa Dwiguna

2.1. Metode Cadangan Commissioners

Pada metode cadangan *Commissioners* terdapat 2 nilai premi bersih yang telah dimodifikasi yaitu:

$\alpha^{(com)}$: adalah premi bersih untuk tahun pertama,

$\beta^{(com)}$: adalah premi bersih setiap tahun pada tahun-tahun berikutnya.

Cadangan *Commissioners* merupakan perluasan dari cadangan *full preliminary term*. Pada cadangan *full preliminary term* pada tahun pertama menghasilkan biaya yang tinggi. Jadi, premi tahun pertama hanya cukup untuk menutupi biaya operasional tahun pertama saja atau dengan kata lain cadangan tahun pertama sama dengan nol. Hal ini menyebabkan dikembangkan cadangan *Commissioners*.

Premi modifikasi cadangan *Commissioners* dinyatakan dengan persamaan:

$$\beta^{(com)} \ddot{a}_{x:\overline{n}|} = A_{x:\overline{n}|} + [(a) - (b)] \quad (2.1)$$

dimana $(a) = (\beta^F)$ atau $({}_{19}P_{x+1})$. Diantara kedua rumusan a tersebut, dipilih a dengan nilai perhitungan yang paling kecil, dengan $b = \frac{C_x}{D_x}$. Selanjutnya, β^F dirumuskan dengan

$$\beta^F = {}_{m-1}P_{x+1:\overline{n-1}|}$$

dari persamaan (2.1), maka

$$(\beta^{com}) \ddot{a}_{x:\overline{n}|} = P_{x:\overline{n}|} + \frac{[(a) - (b)]}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \quad (2.2)$$

Nilai sekarang dari keseluruhan premi bersih pada permulaan kontrak asuransi dinyatakan dengan

$${}_mP_{x:\overline{n}|} \ddot{a}_{x:\overline{m}|} = \alpha^{(com)} + \beta^{(com)} (\ddot{a}_{x:\overline{m}|} - 1) \quad (2.3)$$

Dari persamaan (2.3), diperoleh

$$\alpha^{com} = \beta^{com} - [(a) - (b)]$$

Untuk asuransi jiwa dwiguna dengan lama masa pertanggungn n tahun dan bertanggung berusia x , dengan jangka waktu pembayaran premi selama m tahun yang dibayarkan di awal tahun, maka persamaan (??) menjadi.

$$\beta^{(com)} = {}_m P_{x:\overline{n}|} + \frac{(a) - (b)}{\ddot{a}_{x:\overline{m}|}} \tag{2.4}$$

Selanjutnya $\beta^{(com)}$ digunakan untuk perhitungan cadangan dengan menggunakan metode prospektif. Sehingga untuk besarnya cadangan dari tahun ke- t sampai ke n adalah

$${}_t V_{x:\overline{n}|}^{(com)} = A_{x+t:\overline{n-t}|} - \beta^{(com)} \ddot{a}_{x+t:\overline{m-t}|}; t < m \tag{2.5}$$

$${}_t V_{x:\overline{n}|}^{(com)} = A_{x+t:\overline{n-t}|}; t \geq m \tag{2.6}$$

2.2. Metode Cadangan Illinois

Metode cadangan *Illinois* adalah metode perhitungan cadangan dengan batasan 20 tahun pembayaran. Premi yang dimodifikasi pada metode cadangan *Illinois* merupakan premi tahunan yang telah dipengaruhi biaya operasional, sehingga terdapat tiga nilai premi bersih yang telah dimofikasi pada metode *Illinois* yaitu:

- α^I : adalah premi bersih pada tahun pertama,
- β^I : adalah premi bersih untuk setiap tahun selama 19 tahun berikutnya,
- P : adalah premi bersih untuk tahun-tahun selanjutnya.

Premi bersih modifikasi pada metode *Illinois* dinyatakan dengan persamaan

$$\beta^{(I)} - \alpha^{(I)} = ({}_{19}P_{x+1} - \frac{C_x}{D_x}) \tag{2.7}$$

dengan $\frac{C_x}{D_x}$ adalah premi berjangka 1 tahun yang diperpanjang setiap tahunnya sampai jangka waktu tertentu.

$$\alpha^{(I)} = \beta^{(I)} - ({}_{19}P_{x+1} - \frac{C_x}{D_x}) \tag{2.8}$$

Untuk polis dengan pembayaran premi ≤ 20 tahun, maka persamaan umum metode cadangan *Illinois* dapat dituliskan sebagai berikut

$$\alpha^{(I)} + \beta^{(I)} a_{x:\overline{k-1}|} = {}_m P_{x:\overline{n}|} \ddot{a}_{x:\overline{k}|} \tag{2.9}$$

dengan k adalah nilai terkecil dari n dan 20. Nilai n menyatakan jangka waktu pembayaran premi. Substitusikan persamaan (2.8) ke persamaan (2.9) kita dapatkan:

$$\beta^{(I)} = {}_m P_{x:\overline{n}|} + \frac{{}_{19}P_{x+1} - \frac{C_x}{D_x}}{\ddot{a}_{x:\overline{k}|}} \tag{2.10}$$

Selanjutnya $\beta^{(I)}$ akan digunakan untuk perhitungan cadangan dengan menggunakan metode prospektif. Sehingga untuk besarnya cadangan dari tahun ke $-t$

sampai ke n adalah

$${}^m_t V_x : \overline{n}^{(I)} = A_{x+t:\overline{n-t}} - \beta^I \cdot \ddot{a}_{x+t:\overline{20-t}} - {}_m P_{x:\overline{n}} [20-t | m-20 \ddot{a}_{x+t}]; t \leq 20 \quad (2.11)$$

$${}^m_t V_x : \overline{n}^{(I)} = A_{x+t:\overline{n-t}} - {}_m P_{x:\overline{n}} \ddot{a}_{x+t:\overline{m-t}}; 20 < t \leq m \quad (2.12)$$

$${}^m_t V_x : \overline{n}^{(I)} = A_{x+t:\overline{n-t}}; m < t < n \quad (2.13)$$

2.3. Metode Cadangan Canadian

Metode cadangan *Canadian* adalah metode perhitungan cadangan dengan menyetarakan antara premi modifikasi awal metode *Canadian* dan premi bersih dengan selisih antara premi bersih untuk polis asuransi jiwa seumur hidup dengan premi natural, maka premi awal modifikasi dengan metode cadangan *Canadian* dinyatakan dengan

$$\alpha^{(can)} = {}_m P_{x:\overline{n}} - \left(P_x - \frac{C_x}{D_x} \right) \quad (2.14)$$

dimana $\frac{C_x}{D_x}$ adalah premi natural yaitu premi berjangka 1 tahun yang diperpanjang setiap tahunnya sampai jangka waktu tertentu.

Nilai sekarang dari keseluruhan premi bersih pada permulaan kontrak asuransi dinyatakan dengan

$${}_m P_{x:\overline{n}} \cdot \ddot{a}_{x:\overline{m}} = \alpha^{(can)} + \beta^{(can)} (\ddot{a}_{x:\overline{m}} - 1) \quad (2.15)$$

Substitusikan persamaan (2.14) ke persamaan (2.15) diperoleh premi modifikasi perpanjangan metode *Canadian* yaitu:

$$\beta^{(can)} = {}_m P_{x:\overline{n}} + \frac{P_x - \frac{C_x}{D_x}}{\ddot{a}_{x:\overline{m}} - 1} \quad (2.16)$$

Selanjutnya $\beta^{(can)}$ akan digunakan untuk perhitungan cadangan dengan menggunakan metode prospektif, sehingga diperoleh

$${}^m_t V_x^{(can)} = A_{x+t:\overline{n-t}} - \beta^{(can)} \cdot \ddot{a}_{x+t:\overline{m-t}}; t < m \quad (2.17)$$

$${}^m_t V_x^{(can)} = A_{x+t:\overline{n-t}}; t \geq m \quad (2.18)$$

2.4. Ilustrasi Kasus

Pak Romi yang berusia 40 tahun hendak mengikuti polis asuransi jiwa di suatu perusahaan asuransi dan memilih salah satu produk asuransi jiwa yaitu asuransi jiwa dwiguna dengan lama masa pertanggungan 25 tahun, jangka waktu pembayaran premi 21 tahun, uang santunan sebesar 200 juta dan jika tertanggung hidup setelah masa pertanggungan, maka tertanggung akan mendapatkan manfaat hidup (tabungan) sebesar 20 juta. Dari ilustrasi tersebut diketahui :

- Usia Pak Romi 40 tahun yang dimisalkan dengan $x = 40$.
- Santunan sebesar 200 juta, yang dimisalkan dengan $R = 200$ juta,
- Lama masa pertanggungan 25 tahun yang dimisalkan dengan $n = 25$,

- Jangka waktu pembayaran premi 21 tahun yang dimisalkan dengan $m = 21$,
- Tingkat suku bunga 0,025 yang dimisalkan dengan $i = 0,025$.

Pada contoh kasus ini, perusahaan asuransi akan menghitung besarnya cadangan premi dengan tiga metode, yaitu metode cadangan *Commissioners*, metode cadangan *Illinois* dan metode cadangan *Canadian*.

Tabel yang digunakan dalam perhitungan premi adalah Tabel Mortalitas Indonesia tahun 1999 dengan tingkat suku bunga $i = 2,5\%$.

Setelah dilakukan perhitungan, diperoleh nilai-nilai

- a) Premi tahunan bersih yang akan dibayarkan selama 21 tahun adalah Rp. 7.070.207,2629, –
- b) Besarnya nilai sekarang santunan pada tahun pertama adalah Rp. 115.376.705,8392, –
- c) Perhitungan anuitas selama masa pertanggungan yang dibayarkan setiap awal periode:

- Lama masa pertanggungan 25 tahun dan pembayaran premi tiap awal tahun untuk kasus pak Romi yang berusia 40 tahun, yaitu

$$\ddot{a}_{x:\overline{m}|} = 17,886236.$$

- Lama masa pertanggungan 25 tahun, jangka waktu pembayaran 21 tahun dan pembayaran premi dilakukan tiap awal tahun, yaitu

$$\ddot{a}_{x:\overline{m}|} = 15,9472.$$

- Lama masa pertanggungan 25 tahun, jangka waktu pembayaran premi 21 tahun, pembayaran premi dilakukan tiap awal tahun, maka nilai sekarang untuk pembayaran anuitas diwaktu yang akan datang pada cadangan tahun ke $-t$ yaitu

$$\ddot{a}_{x+t:\overline{m-t}|}.$$

Besarnya nilai sekarang untuk pembayaran anuitas diwaktu yang akan datang pada tahun pertama adalah 15,3557,

- Nilai sekarang untuk pembayaran anuitas diwaktu yang akan datang pada metode cadangan *Illinois* dengan batasan pembayaran premi 20 tahun yaitu

$$\ddot{a}_{x+t:\overline{20-t}|}.$$

Perhitungan anuitas pada tahun pertama adalah 14.8040

- d) Besarnya cadangan premi dengan menggunakan metode *Commissioners* di akhir tahun pertama adalah Rp. 1.385.770,3276, –
- e) Besarnya cadangan premi dengan menggunakan metode *Illinois* di akhir tahun pertama adalah Rp. 1.398.414,0753, –
- f) Besarnya cadangan premi dengan menggunakan metode *Canadian* di akhir tahun pertama adalah Rp. –83.117.567,6244, –

Berikut akan dibandingkan besarnya nilai cadangan dengan menggunakan metode cadangan *Commissioners*, metode cadangan *Illinois* dan metode cadangan *Canadian* pada Tabel 1.

Tabel 1 Perbandingan besarnya nilai cadangan dengan menggunakan metode *Commissioners, Illinois* dan *Canadian* untuk kasus pak Romi yang berusia 40 tahun pada asuransi jiwa dwiguna dengan lama masa pertanggungan 25 tahun dan jangka waktu pembayaran premi 21 tahun.

t	${}_tV_{x:\overline{25} }^{(com)}$	${}_tV_{x:\overline{25} }^{(I)}$	${}_tV_{x:\overline{25} }^{(can)}$
1	1.385.770,3276	1.398.414,0753	-83.117.567,6244
2	8.565.522,8328	8.591.159,8325	-72.606.446,6975
3	15.912.327,4866	15.951.321,3369	-61.849.501,6238
4	23.425.536,2221	23.478.267,3451	-50.847.311,2833
5	31.103.677,3352	31.170.546,2399	-39.601.562,3625
6	38.946.503,8869	39.027.934,4532	-28.112.126,2262
7	46.948.518,8787	47.044.966,1065	-16.386.206,1710
8	55.109.514,0555	55.221.467,8368	-4.423.381,6931
9	63.434.169,4994	63.562.157,5939	7.783.803,7074
10	71.930.240,7605	72.074.832,4456	20.247.269,2505
11	80.609.723,4585	80.771.531,2151	32.985.018,6462
12	89.491.903,5013	89.671.577,6259	46.025.414,4922
13	98.597.083,7399	98.795.313,7219	59.398.025,9126
14	107.949.174,8987	108.166.681,1124	73.137.807,7410
15	117.563.822,6705	117.801.378,6119	87.268.107,1153
16	127.453.398,7036	127.711.854,3649	101.808.149,1883
17	137.629.068,3821	137.909.385,1245	116.776.154,9138
18	148.107.897,6925	148.411.173,4728	132.199.283,0081
19	158.914.747,6058	159.242.243,9202	148.116.367,9972
20	170.087.112,2654	170.440.244,4720	164.584.069,7275
21	181.672.203,3566	181.672.203,3566	181.672.203,3566
22	185.981.998,4084	185.981.998,4084	185.981.998,4084
23	190.458.021,8281	190.458.021,8281	190.458.021,8281
24	195.121.951,8274	195.121.951,8274	195.121.951,8274
25	200.000.000,0000	200.000.000,0000	200.000.000,0000

3. Kesimpulan

Pada paper ini, dibahas tentang perhitungan cadangan premi dengan menggunakan metode yang merupakan perluasan dari metode prospektif, yaitu metode cadangan *Commissioners, Illinois* dan *Canadian* dengan hasil perhitungan sebagai berikut

- (1) Perhitungan nilai cadangan premi dengan menggunakan metode cadangan *Commissioners*.

Untuk asuransi jiwa dwiguna (*endowment*) n tahun dan usia tertanggung x tahun dengan santunan yang dibayar di akhir periode dan jangka waktu pembayaran premi m tahun, nilai cadangan *Commissioners* pada waktu ke t dinotasikan sebagai :

$$\begin{aligned} {}^m_tV_{x:\overline{n}|}^{(com)} &= A_{x+t:\overline{n-t}|} - \beta^{(com)}\ddot{a}_{x+t:\overline{m-t}|}, \quad t < m \\ {}^m_tV_{x:\overline{n}|}^{(com)} &= A_{x+t:\overline{n-t}|}, \quad t \geq m \end{aligned}$$

- (2) Perhitungan nilai cadangan premi dengan menggunakan metode cadangan *Illinois*.

Untuk asuransi jiwa dwiguna (*endowment*) n tahun dan usia tertanggung x tahun dengan santunan yang dibayar di akhir periode dan jangka waktu pembayaran premi m tahun, nilai cadangan *Illinois* pada waktu ke t dinotasikan sebagai :

$$\begin{aligned} {}^m_tV_{x:\overline{n}|}^{(I)} &= A_{x+t:\overline{n-t}|} - \beta^I \cdot \ddot{a}_{x+t:\overline{20-t}|} - {}^mP_{x:\overline{n}|} [{}_{20-t|m-20}\ddot{a}_{x+t}|]; \quad t \leq 20 \\ {}^m_tV_{x:\overline{n}|}^{(I)} &= A_{x+t:\overline{n-t}|} - {}^mP_{x:\overline{n}|} \ddot{a}_{x+t:\overline{m-t}|}; \quad 20 < t \leq m \\ {}^m_tV_{x:\overline{n}|}^{(I)} &= A_{x+t:\overline{n-t}|}; \quad m < t < n \end{aligned}$$

- (3) Perhitungan nilai cadangan premi dengan menggunakan metode cadangan *Canadian*.

Untuk asuransi jiwa dwiguna (*endowment*) n tahun dan usia tertanggung x tahun dengan santunan yang dibayar di akhir periode dan jangka waktu pembayaran premi m tahun, nilai cadangan *Canadian* pada waktu ke t dinotasikan sebagai :

$$\begin{aligned} {}^m_tV_{x:\overline{n}|}^{(can)} &= A_{x+t:\overline{n-t}|} - \beta^{(can)} \cdot \ddot{a}_{x+t:\overline{m-t}|}; \quad t < m \\ {}^m_tV_{x:\overline{n}|}^{(can)} &= A_{x+t:\overline{n-t}|}; \quad t \geq m \end{aligned}$$

Dari hasil analisa perhitungan cadangan premi, meskipun di awal besarnya cadangan prospektif, *Commissioners, Illinois* dan *Canadian* berbeda-beda, tetapi pada akhir periode polis, besarnya cadangan premi adalah sama dan cukup untuk membayarkan uang santunan.

4. Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Dodi Devianto, Dr. Admi Nazra, Ibu Riri Lestari, M.Si, Ibu Hazmira Yozza, M.Si dan Bapak Dr. Jenizon

yang telah memberikan masukan dan saran sehingga jurnal ini dapat diselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] Futami, Takashi. 1993. *Matematika Asuransi Jiwa Bagian I*. Tokyo: Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center.
- [2] Futami, Takashi. 1994. *Matematika Asuransi Jiwa Bagian II*. Tokyo: Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center.
- [3] Larson R.E. dan E.A. Gaumnitz. 1951. *Life Insurance Mathematics*. New York: John Wiley and Sons, Inc
- [4] Salim, A. 2007. *Asuransi dan Manajemen Risiko*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [5] Sembiring, R.K. 1986. *Buku Materi Pokok Asuransi I*. Jakarta: Karunika, Universitas Terbuka.
- [6] Sitanggang, C., D. Kerami. 2003. *Kamus Matematika*. Jakarta: Balai Pustaka.