

Nilai Cadangan Premi Pada Asuransi Kesehatan Individu Dengan Menggunakan Metode *New Jersey* dan *Fackler*

Ni Kadek Vivin Damayanti

Program Studi Matematika, Fakultas MIPA-Universitas Udayana
vivindamayanti.6161@gmail.com

I Nyoman Widana

Program Studi Matematika, Fakultas MIPA-Universitas Udayana
nwidana@yahoo.com

I Made Eka Dwipayana

Program Studi Matematika, Fakultas MIPA-Universitas Udayana
ekadwipayana99@gmail.com

Abstract: *Hospital individual healthcare insurance is a type of insurance that provides benefits to participants, which covers the costs of hospitalization and medical treatment. The participants paid the premiums that will be managed by the insurance company to fund the healthcare expenses of the insured. The amount of money that an insurance company is obligated to pay, which is set aside for future use, is referred to a premium reserve. This research aims to determine the premium reserves for individual healthcare insurance using New Jersey and Fackler methods, the participants are aged 15, 36, and 40 years with a compensation amount of IDR 3.500.000 considering a coverage period of 25 years and utilizing the Indonesian Mortality Table IV. The calculated premium reserve to the New Jersey and Fackler methods at the 5th years are IDR 738.110 and IDR 891.582 for the 15 years old male participant. The reserve amount increased from the first year to the 19 years and then decreased from the 20 years to the 25 years. Additionally, when using the New Jersey method the reserve value at the end of each year (t -year) is consistently smaller than the reserve value calculated using the Fackler method for $1 \leq t < 20$.*

Keywords: *Individual Health Insurance, Premium Reserve, New Jersey, Fackler*

Abstrak: Asuransi kesehatan individu perawatan rumah sakit merupakan jenis asuransi yang menawarkan santunan kesehatan kepada peserta asuransi untuk menanggung biaya rawat inap di rumah sakit dan perawatan medis jika terserang penyakit. Premi yang dibayarkan oleh peserta asuransi akan dikelola oleh perusahaan asuransi untuk mendanai biaya kesehatan dari pihak tertanggung. Kewajiban perusahaan asuransi untuk membayar sejumlah uang yang harus disisihkan oleh perusahaan asuransi di kemudian hari disebut dengan cadangan premi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar cadangan premi pada asuransi kesehatan individu dengan menggunakan metode *New Jersey* dan *Fackler* dimana peserta asuransi yang

berusia 15th, 36th, dan 40th dengan besar santunan Rp 3.500.000, lama masa pertanggungansian selama 25 tahun dibantu dengan tabel Mortalitas Indonesia IV tahun 2019. Hasil perhitungan cadangan premi pria usia 15 tahun pada tahun ke-5 menggunakan metode *New Jersey* dan *Fackler* secara berturut-turut yaitu Rp 738.110 dan Rp 891.582. Diperoleh bahwa besar cadangan mengalami kenaikan dari tahun pertama hingga tahun ke-19 dan menurun dari tahun ke-20 sampai tahun ke-25. Nilai cadangan pada akhir tahun ke- t yang dihitung dengan menggunakan metode *New Jersey* selalu lebih kecil daripada nilai cadangan yang dihitung dengan menggunakan Metode *Fackler* untuk $1 \leq t < 20$.

Kata Kunci: Asuransi Kesehatan Individu, Cadangan Premi, *New Jersey*, *Fackler*

1. Pendahuluan

Pada dasarnya kehidupan manusia di masa yang akan datang tidak dapat ditentukan, karena dapat terjadi hal-hal yang tidak terduga. Hal yang memiliki ketidakpastian yang dihadapi setiap manusia berbeda-beda seperti sakit, kecelakaan ataupun kematian. Mengurangi risiko tersebut dan biaya rumah sakit yang meningkat, diperlukan produk jaminan yaitu salah satunya dengan asuransi kesehatan. Asuransi kesehatan memiliki tujuan untuk melindungi masyarakat dari kesulitan biaya rawat inap di rumah sakit dan perawatan medis jika terserang penyakit dari pihak tertanggung kepada pihak penanggung (Suryono, 2009).

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Pasal 1 Ayat 1 UU No. 2 Tahun 1992 Tentang Usaha Perasuransian, bahwa asuransi adalah perjanjian ketika dua atau lebih pihak membuat kontrak asuransi, perusahaan asuransi berkewajiban kepada tertanggung dengan mengambil pembayaran premi. Untuk menawarkan kompensasi kepada tertanggung atas risiko yang timbul, atau untuk melakukan pembayaran dalam hal kematian tertanggung. Perusahaan asuransi menjadi solusi agar risiko dimasa yang akan datang dapat diminimumkan, sehingga tidak menimbulkan kerugian yang besar.

Terdapat dua jenis asuransi kesehatan yaitu asuransi kesehatan perawatan rumah sakit individu dan kolektif. Asuransi kesehatan perawatan rumah sakit individu adalah asuransi yang menanggung dengan jumlah anggota keluarga maksimal 5 anggota keluarga yang memiliki premi yang dibayarkan relatif lebih tinggi dari asuransi gabungan (Wilandari, 2007). Sedangkan asuransi kesehatan perawatan rumah sakit kolektif adalah asuransi yang diperuntukkan keluarga yang jumlah anggotanya lebih besar dengan premi yang dibayarkan lebih ringan dikarenakan risiko terjadinya klaim dibagi rata oleh seluruh individu dalam kelompok.

Berdasarkan premi yang dibayarkan oleh pihak tertanggung, perusahaan akan mengelola premi tersebut untuk biaya kesehatan. Kelebihan dana yang diperoleh dari premi dan bunga akan disimpan sebagai cadangan premi. Cadangan premi adalah sejumlah dana yang harus disiapkan perusahaan asuransi untuk membayarkan *benefit* kepada pihak tertanggung. Perusahaan asuransi wajib mengelola cadangan preminya agar terhindar dari kerugian akibat klaim sebelum jatuh tempo.

Jenis cadangan premi yaitu cadangan premi prospektif dan retrospektif. Menghitung cadangan premi dapat menggunakan beberapa metode, biasanya digunakan yaitu metode *New Jersey*, *Fackler*, *Illinois*, dan *Canadian* (Kaharuddin, 2016). Menurut (Mashitah et al., 2013) metode *New Jersey* adalah metode yang diciptakan sebagai perbaikan dari metode *Illinois*. Apabila menggunakan metode *New Jersey*, maka menghasilkan nilai yang lebih efektif untuk asuransi dengan premi melebihi 20 kali pembayaran. Sedangkan metode *Fackler* menghitung cadangan premi bersih beberapa tahun kedepan secara berurutan yang dipertanggungkan perusahaan, pada tahun dalam polis. Metode *Fackler* efektif untuk mengantisipasi kelebihan klaim yang mungkin terjadi. Cadangan premi yang diperoleh dapat menutupi nilai cadangan premi di tahun berikutnya (Kaharuddin, 2016).

Berikut ini merupakan komponen-komponen yang diperlukan dalam proses perhitungan penentuan cadangan premi menggunakan metode *New Jersey* dan *Fackler*:

Jumlah individu berusia x tahun yang masih hidup, dan dirumuskan sebagai (Dickson et al., 2013):

$$l_x = p_{x-1}l_{x-1} \quad (1)$$

Peluang individu berumur x mencapai umur $x + 1$ tahun yang dinotasika dengan p_x yaitu:

$$p_x = 1 - q_x \quad (2)$$

Peluang seseorang berusia x tahun akan tetap hidup hingga mencapai usia $x + t$ tahun yang dinotasikan dengan ${}_t p_x$ sebagai (Bowers et al., 1997):

$${}_t p_x = \frac{l_{(x+t)}}{l_x} \quad (3)$$

Ekspektasi nilai tunai anuitasnya dinotasikan dengan $\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$ dan didefinisikan sebagai (Dickson et al., 2013):

$$\ddot{a}_{x:n|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \quad (4)$$

$$N_x = \sum_{i=0}^{\infty} D_{x+i} = D_x + D_{x+1} + \dots \quad (5)$$

Nilai tunai pada $(x + t)$ tahun sisa premi mendatang $(\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|})$. Untuk menghitung $\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|}$ digunakan rumus berikut.

$$\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|} = \frac{N_{x+t} - N_{x+n}}{D_{x+t}} \quad (6)$$

Untuk menghitung nilai tunai pada $(x + t)$ tahun sisa premi mendatang selama 20 tahun $(\ddot{a}_{x+t:\overline{20-t}|})$ digunakan rumus berikut:

$$\ddot{a}_{x+t:\overline{20-t}|} = \frac{N_{x+t} - N_{x+20}}{D_{x+t}} \quad (7)$$

Diperlukannya nilai santunan pada usia $(x + t)$ tahun $(A^1_{x+t:\overline{n-t}|})$ dalam perhitungan cadangan premi prospektif yaitu dengan rumus:

$$A^1_{x+t:\overline{n-t}|} = \frac{M_{x+t} - M_{x+n}}{D_{x+t}} \quad (8)$$

Premi tahunan bersih asuransi kesehatan individu perawatan rumah sakit (Futami, 1993) dengan $T^{sh} = ((\text{Biaya Kamar/hari} + \text{Biaya Kunjungan Dokter/hari}) \times \text{Banyak hari Tertanggung/tahun polis}) + \text{Biaya Perawatan/tahun polis}$:

Untuk pria:

$$P = \frac{T^{sh} \sum_{t=0}^{n-1} \overline{D}_{x+t} q_{x,p+t}^{sh}}{N_x - N_{x+n}} \quad (9)$$

Untuk perempuan:

$$P = \frac{T^{sh} \sum_{t=0}^{n-1} \overline{D}_{x+t} q_{x,w+t}^{sh}}{N_x - N_{x+n}}$$

$$\overline{D}_x = v^{\frac{1}{2}} D_x \quad (10)$$

Metode New Jersey

Annuri et al. (2014) mengatakan bahwa metode *New Jersey* membatasi perhitungan cadangan premi dimana hanya dapat diterapkan untuk polis dengan periode pembayaran premi 20 (dua puluh) tahun atau lebih dengan premi awal yang kecil.

Dimana α^J merupakan nilai tunai premi pada tahun pertama, sehingga untuk komutasinya:

$$\alpha^J = T^{SH} \frac{\overline{C}_x}{D_x}, \quad \overline{C}_x = \frac{C_x}{v^{\frac{1}{2}}}, \quad v = \frac{1}{1+i}$$

$$C_x = v^{x+1}d_x, \quad D_x = v^x l_x \quad (11)$$

Simbol J melambangkan *New Jersey*. β^J yaitu nilai tunai premi pada tahun-tahun berikutnya dapat diturunkan:

$$\alpha^J + \beta^J \cdot a_{x:\overline{19}|} + P(\ddot{a}_{x:\overline{25}|} - \ddot{a}_{x:\overline{20}|}) = P\ddot{a}_{x:\overline{25}|}$$

$$T^{SH} \frac{\overline{C}_x}{D_x} + \beta^J \cdot a_{x:\overline{19}|} = P\ddot{a}_{x:\overline{20}|}$$

$$\beta^J a_{x:\overline{19}|} = P(1 + a_{x:\overline{19}|}) - T^{SH} \frac{\overline{C}_x}{D_x}$$

$$\beta^J = P + \left(\frac{(P - (T^{SH} \frac{\overline{C}_x}{D_x}))}{a_{x:\overline{19}|}} \right) \quad (12)$$

Cadangan premi modifikasi prospektif dengan metode *New Jersey* pada akhir tahun ke- t untuk peserta yang berusia x tahun dalam jangka waktu selama $n = 25$ tahun:

$${}_tV_{x:\overline{n}|}^J = \begin{cases} A - \beta^J \ddot{a}_{x+t:\overline{20-t}|} - P_{x:\overline{n}|} (\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|} - \ddot{a}_{x+t:\overline{20-t}|}), & t < 20 \\ A - P_{x:\overline{n}|} (\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|}), & t \geq 20 \end{cases} \quad (13)$$

Keterangan:

$$A = T^{SH} ((1+i)^{\frac{1}{2}} A_{x+t:\overline{n-t}|}^1)$$

Metode *Fackler*

Metode *Fackler* digunakan untuk menghitung cadangan premi bersih yang belum dijumlahkan dengan biaya operasional lainnya (Mashitah et al., 2013). Metode *fackler* pertama kali diperkenalkan oleh aktuaris Amerika *David Parks Fackler* yang didefinisikan sebagai:

$${}_1V = \frac{P(1+i)l_x}{l_{x+1}} - T^{sh} \frac{(1+i)^{0.5}d_x}{l_{x+1}} \quad (14)$$

$${}_{t+1}V = ({}_tV + P) \frac{(1+i)l_{x+t}}{l_{x+t+1}} - T^{sh} \frac{(1+i)^{0.5}d_{x+t}}{l_{x+t+1}} \quad (15)$$

2. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, dengan data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data peluang kematian yang bersumber dari Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) IV tahun 2019 serta dan Tabel *Daily Hospital Benefit*. Pada penelitian ini menggunakan *Software Jupyter Noteboook* dengan bahasa pemrograman yaitu *Python* untuk pengolahan data. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan cadangan premi pada Asuransi Kesehatan Individu menggunakan Metode *New Jersey* dan Metode *Fackler* adalah:

1. Melengkapi Tabel mortalitas IV tahun 2019 yaitu dengan mencari ${}_tp_x$, l_x , dan p_x
2. Menghitung nilai komutasi D_x , N_x , C_x , M_x
3. Menghitung nilai tunai dari anuitas untuk perhitungan premi bersih tahunan
4. Menghitung nilai tunai manfaat untuk cadangan premi asuransi Kesehatan Individu 3 orang dengan metode Fackler
5. Menghitung premi bersih tahunan asuransi Kesehatan Individu untuk cadangan premi
6. Menghitung cadangan premi untuk Metode *New Jersey* pada asuransi Kesehatan Individu
7. Menghitung cadangan premi untuk Metode *Fackler* pada asuransi Kesehatan Individu
8. Interpretasi hasil.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam melengkapi Tabel mortalitas IV tahun 2019 dihitung nilai dari l_x , p_x , dan ${}_tp_x$ menggunakan persamaan (1),(2),(3) yaitu:

Peluang individu berumur x mencapai umur $x + 1$ tahun adalah:

Untuk pria $x = 15$, maka:

$$p_{15} = 1 - q_{15} = 1 - 0,00027 = 0,99973$$

Untuk perempuan $x = 36$, maka:

$$p_{36} = 1 - q_{36} = 1 - 0,00086 = 0,99914$$

Untuk pria $x = 40$, maka:

$$p_{40} = 1 - q_{40} = 1 - 0,00173 = 0,99827$$

Jumlah individu berusia x tahun yang masih hidup adalah:

Untuk pria $x = 15$, maka:

$$l_{15} = p_{15-1} \cdot l_{15-1} = (0,99977)(99133) = 99111$$

Untuk perempuan $x = 36$, maka:

$$l_{36} = p_{36-1} \cdot l_{36-1} = (0,99920)(98593) = 98515$$

Untuk pria $x = 40$, maka:

$$l_{40} = p_{40-1} \cdot l_{40-1} = (0,99845)(97481) = 97330$$

Peluang seseorang berusia x tahun akan tetap hidup hingga mencapai usia $x + t$ tahun adalah:

Untuk pria $x = 15$, maka:

$${}_t p_{15} = \frac{l(15+t)}{l_{15}} = \frac{99084}{99111} = 0,9997$$

Untuk perempuan $x = 36$, maka:

$${}_t p_{36} = \frac{l(36+t)}{l_{36}} = \frac{98430}{98515} = 0,9991$$

Untuk pria $x = 40$, maka:

$${}_t p_{40} = \frac{l(40+t)}{l_{40}} = \frac{97162}{97330} = 0,9982$$

Langkah selanjutnya akan dihitung nilai komutasi dengan menggunakan suku bunga sebesar 3,5%. Menghitung nilai tunai pembayaran untuk usia 15, 36, dan 40 tahun dengan banyaknya peserta asuransi yang hidup pada usia x tahun (D_x) menggunakan persamaan (11):

Untuk pria $x = 15$, maka:

$$\begin{aligned}
 D_{15} &= v^{15}l_{15} = \left(\frac{1}{1+i}\right)^{15} \times l_{15} = \left(\frac{1}{1+0.035}\right)^{15} \times 99111 \\
 &= (0,59689) \times 99111 = 59158,2
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama untuk perempuan $x = 36$ dan pria $x = 40$ secara berturut-turut diperoleh nilai $D_{36} = 28552,7$ dan $D_{40} = 2582,9$

Menghitung nilai tunai pembayaran dengan banyaknya peserta asuransi yang meninggal pada usia x tahun (C_x) menggunakan persamaan (11):

Untuk pria $x = 15$, maka:

$$\begin{aligned}
 C_{15} &= v^{16}d_{15} = \left(\frac{1}{1+i}\right)^{16} \times (q_{15}^{sh} \cdot 100000) \\
 &= \left(\frac{1}{1+0.035}\right)^{16} \times (0,0215 \times 100000) \\
 &= (0,57671) \times (2150) = 1239,92
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama untuk perempuan $x = 36$ dan pria $x = 40$ secara berturut-turut diperoleh nilai $C_{36} = 3354,78$ dan $C_{40} = 1720,42$.

Menghitung nilai akumulasi D_{x+1} dengan $i = 0$ tahun sampai usia tertinggi (N_x) menggunakan persamaan (5):

Untuk pria $x = 15$, maka:

$$\begin{aligned}
 N_{15} &= \sum_{i=0}^{\infty} D_{x+i} = D_x + D_{x+1} + \dots \\
 &= D_{15} + D_{16} + \dots = 59158,2 + 57142,2 + \dots = 1532200,133
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama untuk perempuan $x = 36$ dan pria $x = 40$ secara berturut-turut diperoleh nilai $N_{36} = 664838,35$ dan $N_{40} = 528314,92$.

Untuk pria $x = 15$, maka:

$$M_{15} = \sum_{i=0}^{\infty} C_{x+i} = C_x + C_{x+1} + \dots$$

$$= C_{15} + C_{16} + \dots = 1239,92 + 1317,79 + \dots = 7246287$$

Dengan cara yang sama untuk perempuan $x = 36$ dan pria $x = 40$ secara berturut-turut diperoleh nilai $M_{36} = 5417602$ dan $M_{40} = 2171629$

Setelah itu Menghitung anuitas awal berjangka ($\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$) dengan jangka waktu $n = 25$ tahun menggunakan persamaan (4):

Untuk pria $x = 15$, maka:

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{15:\overline{25}|} &= \frac{N_{15} - N_{40}}{D_{15}} = \frac{1532200,133 - 528314,924}{59158,2} \\ &= 16,9695 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama untuk perempuan $x = 36$ dan pria $x = 40$ secara berturut-turut diperoleh nilai $\ddot{a}_{36:\overline{25}|} = 16,743$ dan $\ddot{a}_{40:\overline{25}|} = 16.357$.

Kemudian hitung nilai anuitas hidup berjangka akhir dengan jangka waktu t tahun terlebih dahulu (Rizqi O, 2018):

$$a_{x:\overline{t}|} = \frac{N_{x+1} - N_{x+t+1}}{D_x}$$

Untuk pria $x = 15$ dengan $t = 1$ maka:

$$\begin{aligned} a_{15:\overline{1}|} &= \frac{N_{16} - N_{17}}{D_{15}} = \frac{1473041,978 - 1415899,773}{59158,2} \\ &= 0.96599 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama untuk perempuan $x = 36$ dan pria $x = 40$ secara berturut-turut diperoleh nilai $a_{36:\overline{1}|} = 0.96535$ dan $a_{40:\overline{1}|} = 0.96599$.

Nilai tunai pada $(x + t)$ tahun sisa premi mendatang ($\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|}$) menggunakan persamaan (6) yaitu sebagai berikut:

Untuk pria $x = 15$, dengan $t = 1$ maka:

$$\ddot{a}_{16:\overline{24}|} = \frac{N_{16} - N_{40}}{D_{16}} = \frac{1473041,978 - 528314,9247}{57142,2} = 17$$

Dengan cara yang sama untuk perempuan $x = 36$ dan pria $x = 40$ dengan $t = 1$ secara berturut-turut diperoleh nilai $\ddot{a}_{37:\overline{24}|} = 17$ dan $\ddot{a}_{41:\overline{24}|} = 16$

Nilai tunai pada $(x + t)$ tahun sisa premi mendatang selama 20 tahun menggunakan persamaan (7):

Untuk pria $x = 15$, maka:

$$\begin{aligned}\ddot{a}_{15:\overline{19}|} &= \frac{N_{16} - N_{35}}{D_{16}} = \frac{1473041,978 - 665326,6321}{57142,2} \\ &= 14,135\end{aligned}$$

Dengan cara yang sama untuk perempuan $x = 36$ dan pria $x = 40$ secara berturut-turut diperoleh nilai $\ddot{a}_{37:\overline{19}|} = 14,009$ dan $\ddot{a}_{41:\overline{19}|} = 13,774$.

Menghitung nilai tunai manfaat premi yang hanya dilakukan satu kali pada saat kontrak asuransi disetujui, pada produk asuransi berjangka dengan jangka waktu selama $n = 25$ tahun:

Untuk $x = 15$, maka:

$$\begin{aligned}A_{15:25|} &= \frac{M_{15} - M_{40}}{D_{15}} = \frac{7246273 - 7175500}{59158,2} \\ &= 1,1963\end{aligned}$$

Dengan cara yang sama untuk perempuan $x = 36$ dan pria $x = 40$ secara berturut-turut diperoleh nilai $A_{36:25|} = 6,7065$ dan $A_{40:25|} = 3,99465$.

Berdasarkan Tabel mortalitas IV tahun 2019 yang sudah dilengkapi dengan rumus sebelumnya, maka akan dihitung besarnya premi asuransi Kesehatan Individu berjangka waktu selama 25 tahun, dengan santunan Rp150.000,- untuk biaya kamar per hari (maksimum 10 hari kalender per tahun polis) dan Rp100.000,- untuk biaya kunjungan dokter per hari (maksimum satu kali kunjungan perhari), serta Rp1.000.000,- untuk biaya perawatan per tahun polis.

Perhitungan premi tahunan bersih asuransi kesehatan individu perawatan rumah sakit jika preminya tidak diperbaharui dengan persamaan (9):

Untuk $x = 15$, maka:

$$P = \frac{T^{sh} \sum_{t=0}^{24} \bar{D}_{15+t} q_{15,p+t}^{sh}}{N_{15} - N_{40}}$$

$$T^{sh} = ((Rp150.000 + Rp100.000) \times 10) + Rp1.000.000 = Rp 3.500.000$$

$$P = \frac{Rp 3.500.000((58149,29 \cdot 0,0215) + \dots + (56167,72 \cdot 0,0705))}{1532200,133 - 528314,924}$$

$$= Rp251.029,-$$

Dengan cara yang sama untuk perempuan $x = 36$ dan pria $x = 40$ secara berturut-turut diperoleh besarnya premi $P = Rp1.426.238,-$ dan $P = Rp869.544,-$.

Akan dihitung cadangan premi menggunakan metode *New Jersey* dan *Fackler* pada asuransi Kesehatan Individu dengan usia 15th, 36th, dan 40th sebagai berikut:

a) Metode *New Jersey*

Menghitung nilai premi pada tahun pertama (α^J) dengan persamaan (11):

Untuk pria $x = 15$, maka:

$$\alpha^J = T^{SH} \frac{\bar{C}_{15}}{D_{15}} = 3500000 \left(\frac{\frac{1239,92}{0,983}}{59158,2} \right) = 74631$$

Untuk perempuan $x = 36$ dan pria $x = 40$ menggunakan rumus yang sama maka diperoleh besarnya premi pada tahun pertama $\alpha^J = 418364$ dan $\alpha^J = 249195$.

Kemudian menghitung nilai premi pada tahun ke-2 sampai dengan tahun ke-25 dengan persamaan (12):

Untuk pria $x = 15$, maka:

$$\begin{aligned} \beta^J &= P_{15:\overline{25}|} \frac{P_{15:\overline{25}|} - \alpha^J}{a_{15:\overline{19}|}} = 251029 \times \frac{251029 - 74631}{13,653} \\ &= 263948 \end{aligned}$$

Untuk perempuan $x = 36$ dan pria $x = 40$ menggunakan rumus yang sama maka diperoleh $\beta^J = 1500761$ dan $\beta^J = 916238$.

Menghitung nilai santunan pada usia $(x + t)$ tahun dengan persamaan (8):

Untuk pria $x = 15$, $t = 1$ maka:

$$A_{16:\overline{24}|}^1 = \frac{M_{16} - M_{40}}{D_{16}} = \frac{7245033 - 7175500}{57142,2} = 1,217$$

Dengan cara yang sama untuk perempuan $x = 36$ dan pria $x = 40$ dengan $t = 1$ secara berturut-turut diperoleh nilai $A_{37:\overline{24}|}^1 = 6,825$ dan $A_{41:\overline{24}|}^1 = 4,069$

Dari hasil perhitungan di atas, maka dapat dihitung cadangan premi modifikasi prospektif dengan metode *New Jersey* pada akhir tahun ke- t untuk peserta yang berusia x tahun dengan jangka waktu selama $n = 25$ tahun menggunakan persamaan (13) berikut:

Untuk pria $x = 15$ dengan $t = 1$ maka:

$$\begin{aligned} {}_1V_{15:\overline{25}|}^J &= T^{sh} \left((1+i)^{\frac{1}{2}} A_{16:\overline{24}|}^1 \right) - \beta^J \ddot{a}_{16:\overline{19}|} - P_{15:\overline{25}|} (\ddot{a}_{16:\overline{24}|} - \ddot{a}_{16:\overline{19}|}) \\ &= \left(3500000 \left((1+0,035)^{\frac{1}{2}} \cdot 0,0107 \right) \right) - (263948 \cdot 14,135) - (251029(17 - 0,0107)) \\ &= Rp0,- \end{aligned}$$

Untuk pria $x = 15$ dengan $t = 25$ maka:

$$\begin{aligned} {}_{25}V_{15:\overline{25}|}^J &= T^{sh} \cdot (1+i)^{\frac{1}{2}} \cdot A_{40:\overline{0}|}^1 - P_{15:\overline{25}|} (\ddot{a}_{40:\overline{0}|}) \\ &= \left(3500000 \left((1+0,035)^{\frac{1}{2}} \cdot 0 \right) \right) - (215029(0)) \\ &= Rp0,- \end{aligned}$$

Untuk perempuan $x = 36$ menggunakan rumus yang sama maka diperoleh nilai cadangan premi ${}_1V_{36:\overline{25}|}^J = Rp0,-$ untuk $t = 1$ dan ${}_{25}V_{36:\overline{25}|}^J = Rp0,-$ untuk $t = 25$. Nilai cadangan premi untuk pria usia $x = 40$ diperoleh ${}_1V_{40:\overline{25}|}^J = Rp0,-$ untuk $t = 1$ dan ${}_{25}V_{40:\overline{25}|}^J = Rp0,-$ untuk $t = 25$.

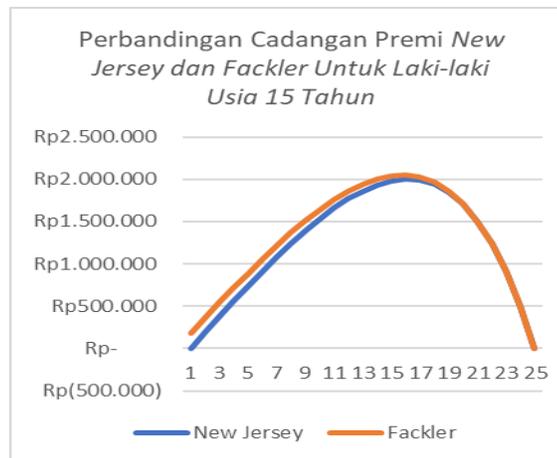
b) Metode *Fackler*

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, maka dapat dihitung cadangan premi modifikasi retrospektif dengan metode *Fackler* asuransi berjangka menggunakan persamaan (14) dan (15) sebagai berikut:

Untuk pria $x = 15$, maka:

$$\begin{aligned}
 {}_1V &= \frac{P(1+i)l_{15}}{l_{15+1}} - T_{sh} \frac{(1+i)^{0.5}d_{15}}{l_{15+1}} \\
 &= \frac{251029(1+0,035) \cdot 99111}{30,716} - 3500000 \frac{(1+0,035)^{\frac{1}{2}} \cdot 2150}{30,716} \\
 &= Rp182.622,- \\
 &\vdots \\
 {}_{25}V &= ({}_{24}V + P) \frac{(1+i)l_{15+24}}{l_{15+24+1}} - T_{sh} \frac{(1+i)^{0.5}d_{15+24}}{l_{15+24+1}} \\
 &= (496349 + 251029) \frac{(1+0,035) \cdot 97481}{97330} - 3500000 \frac{(1+0,035)^{\frac{1}{2}} \cdot 21177}{97330} \\
 &= Rp0,-
 \end{aligned}$$

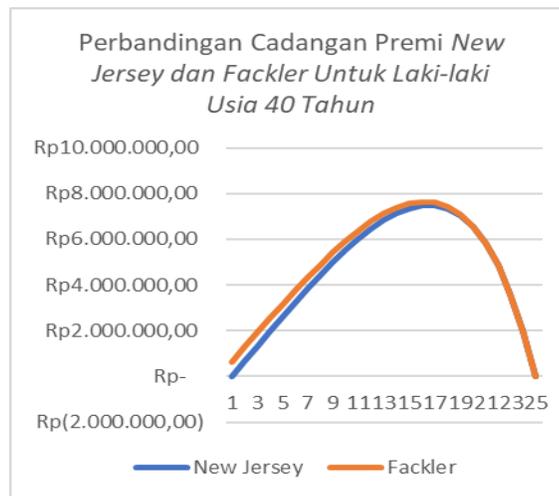
Untuk perempuan $x = 36$ menggunakan rumus yang sama maka diperoleh nilai cadangan premi sebesar ${}_1V = Rp1.044.047,-$ untuk $t = 1$ dan ${}_{25}V = Rp0,-$ untuk $t = 25$. Nilai cadangan premi untuk pria usia $x = 40$ diperoleh ${}_1V = Rp643.174,-$ untuk $t = 1$ dan ${}_{25}V = Rp0,-$ untuk $t = 25$.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Cadangan Premi usia 15 tahun



Gambar 2. Grafik Perbandingan Cadangan Premi usia 36 tahun.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Cadangan Premi usia 40 tahun.

4. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, dapat disimpulkan bahwa nilai cadangan premi dari asuransi kesehatan individu perawatan rumah sakit menggunakan metode *New Jersey* dan *Fackler* dengan usia peserta asuransi 15, 36, dan 40 tahun yang mengambil jangka waktu polis selama 25 tahun dengan santunan sebesar Rp3.500.000,-, secara berturut-turut yaitu mengalami kenaikan dari tahun pertama hingga tahun ke-19

dan menurun dari tahun ke-20 sampai tahun ke-25. Selain itu perlu dicatat bahwa nilai cadangan pada akhir tahun ke- t yang dihitung dengan menggunakan metode *New Jersey* selalu lebih kecil daripada nilai cadangan yang dihitung dengan menggunakan metode *Fackler*, untuk $1 \leq t < 20$.

B. Saran

Sesuai dengan hasil penelitian, hanya dibatasi pada perhitungan cadangan premi asuransi kesehatan individu perawatan rumah sakit menggunakan metode *New Jersey* dan *Fackler*. Sehingga bagi peneliti lain yang ingin mengkaji tentang hal serupa dapat menggunakan jenis asuransi yang sama dengan metode yang berbeda ataunsebaliknya.

Daftar Pustaka

- Annuri, R., Nababan, T. P., & Aziskhan. (2014). Metode New Jersey Untuk Cadangan Asuransi Jiwa Dwiguna Dengan Distribusi Gompertz. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau*, 1(2), 513–522.
- Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J. C., Jones, D. A., & Nesbitt, C. J. (1997). Actuarial Mathematics. In *Actuarial Mathematics*. The Society of Actuaries.
- Cadangan Asuransi Jiwa Dwiguna Dengan Distribusi Gompertz. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau*, 1(2), 513–522.
- Dickson, D. C. M., Hardy, M. R., & Waters, H. R. (2013). *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks (Second Ed)*. Cambridge University Press.
- Futami, T. (1993). *Matematika Asuransi Jiwa Bagian I*. Tokyo: Oriental Life Insurance Cultural Development Center.
- Kaharuddin. (2016). Penentuan Cadangan Premi Menggunakan Metode Fackler Pada Asuransi Jiwa Berjangka. *Skripsi*. Makassar. Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Mashitah, I., Satyahadewi, N., & Novitasari Mara, M. (2013). Penentuan Cadangan Premi Menggunakan Metode Fackler Pada Asuransi Jiwa Dwi Guna. *Jurnal Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 02(2), 115–120. <https://doi.org/10.26418/bbimst.v2i02.3030>
- Rizqi, O. (2018). Penentuan Cadangan Premi Dengan Metode New Jersey Pada Asuransi Jiwa Dwiguna Berjangka. *Skripsi*. Makassar, Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Suryono, A. (2009). Asuransi Kesehatan Berdasarkan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 1992. *Jurnal Dinamika Hukum*, 09(3), 213–221. <https://doi.org/10.20884/1.jdh.2009.9.3.232>

Undang-Undang Republik Indonesia Pasal 1 Ayat 1 Nomor 2 Tahun 1992 Tentang Usaha Perasuransian, (1992).

Wilandari, Y. (2007). ASURANSI KESEHATAN INDIVIDU PERAWATAN RUMAH SAKIT. *Jurnal Matematika*, 10(3), 73–78.