

Modifikasi Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Unit Link* Menggunakan Metode *Fackler* dan *Point to Point*

Sheren Rachmad¹⁾, Tohap Manurung^{2*)}, Christie Montolalu³⁾

^{1,2,3)}Department of Mathematics Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sam Ratulangi University Manado, Indonesia

*Corresponding author : tohapm@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini yaitu menghitung cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup *unit link* menggunakan metode *Fackler* serta metode *Point to Point*. Asuransi jiwa *unit link* merupakan asuransi jiwa dengan unsur proteksi dan investasi. Untuk menghindari risiko likuiditas, penanggung atau perusahaan asuransi perlu menyediakan cadangan premi. Penanggung membatasi nilai manfaat yang dapat diterima bertanggung dengan garansi minimum dan *cap* sehingga dapat mengatasi risiko kerugian yang disebabkan oleh fluktuasi harga saham. Untuk menghitung cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup *unit link* akan digunakan metode *Fackler*. Dalam metode *Fackler*, perhitungan cadangan digunakan untuk menentukan nilai tunai anuitas dengan menggunakan tingkat suku bunga tetap lalu setelah itu dilanjutkan dengan menghitung premi bersih tahunan. Dalam perhitungan premi bersih tahunan tersebut diperlukan premi tunggal bersih yang akan dihitung menggunakan metode *Point to Point* dengan hasil yang diperoleh $A_x = 1,607743838$ untuk 1 unit saham yang dibeli oleh seorang laki-laki berusia 40 tahun. Diperoleh juga nilai cadangan premi tunggal bersih untuk seorang laki-laki berusia 40 tahun untuk tahun ke-0 sampai tahun ke-71 dimana nilai cadangan premi akan semakin besar jika waktu hidup seseorang tersebut bertambah atau dipengaruhi oleh masa kontrak polis seseorang.

Kata kunci: Cadangan premi; metode *Fackler*; *unit link*

Unit Linked Life Insurance Premium Reserve Modification Using *Fackler* and *Point to Point* Methods

ABSTRACT

The present study aims to investigate the use of the *Fackler* method in determining the reserve of unit-linked whole life insurance premiums. Unit-linked whole life insurance combines both protection and investment features, and to mitigate liquidity risks, it is crucial for the insurer to establish reserves. The insurer limits the value of the benefits obtainable through a minimum guarantee and stamp value to counteract losses that may arise due to fluctuations in share prices. The *Fackler* method is employed to calculate the reserve of unit-linked whole life insurance premiums by determining the cash value of annuities using a fixed interest rate in conjunction with the Indonesia Mortality Table 2019. Subsequently, an annual net premium is calculated. The calculation of the annual net premium necessitates the determination of a single net premium, which is computed using the *Point to Point* method with the result is $A_x = 1,607743838$. The outcome of this calculation yields the reserve value for a 40-year-old individual. It is noteworthy that the reserve value will increase with the lifespan of the individual or the duration of the policy contract.

Keywords : *Fackler* method; premium reserves; unit-linked

(Article History: Received 28-01-2023; Accepted 29-04-2023; Published 30-04-2023)

PENDAHULUAN

Saat ini sedang tren di kalangan masyarakat dimana mereka lebih memilih untuk menginvestasikan uangnya dibandingkan mengikuti asuransi jiwa. Hal tersebut melatarbelakangi asuransi jiwa produk *unit link* dikembangkan. Produk ini sangat diminati di kalangan masyarakat Indonesia (Sartika, 2013). Asuransi jiwa yang menggabungkan perlindungan finansial (proteksi) dengan hasil investasi biasa disebut dengan asuransi jiwa produk *unit link* (Saptarini *et al.*, 2020). Asuransi jiwa memberikan perlindungan melalui polis individu, di mana nilai polis dapat berfluktuasi sesuai dengan nilai aset investasi. Hal ini memungkinkan pemegang polis untuk mendapatkan dua keuntungan sekaligus yaitu perlindungan finansial dan hasil investasi. Dalam produk asuransi jiwa *unit link* ini, pihak tertanggung diberikan kebebasan untuk memilih instrumen investasi sesuai dengan preferensi mereka sehingga pemegang polis juga bertanggung jawab atas risiko investasi yang mungkin terjadi (Magfidar, 2017). Faktor yang memengaruhi harga premi dari produk asuransi jiwa *unit link* adalah tingkat angka kematian (tabel mortalita) dan biaya (Widana & Jayanegara, 2019). Asuransi jiwa *unit link* merupakan produk asuransi jiwa modern yang memungkinkan pemegang polis untuk melakukan investasi, termasuk melalui pembelian saham. Dalam asuransi ini, manfaat yang diperoleh akan disalurkan pada saat kontrak berakhir (Dewi *et al.*, 2018). Metode pengindeksan dapat digunakan untuk menghitung manfaat yang diperoleh tertanggung dalam asuransi jiwa *unit link* (Saputra, 2018). Dalam menghitung manfaat yang diperoleh tertanggung dalam asuransi jiwa *unit link*, terdapat tiga metode pengindeksan yang digunakan yaitu point to point, annual ratchet, dan high water mark (Hardy, 2003).

Dalam penelitian ini, metode point to point akan digunakan untuk menghitung premi tunggal bersih. Metode ini adalah metode paling sederhana yang lebih mudah dipahami dan dihitung karena tidak memperhitungkan fluktuasi harga saham yang terjadi di antara awal dan akhir periode kontrak (Maghfiroh & Satyahadewi, 2021). Metode point to point memberikan perlindungan kepada pemegang polis jika seandainya terjadi penurunan harga saham di tengah jalan. Jika manfaat dalam asuransi jiwa *unit link* dibatasi oleh garansi minimum dan nilai *cap*, ahli waris atau tertanggung nantinya akan menerima manfaat maksimal sebesar nilai *cap* yang telah ditetapkan atau setidaknya mereka akan menerima manfaat minimum yang telah disepakati pada saat kontrak asuransi. Dengan adanya batasan tersebut, baik penanggung ataupun tertanggung akan terlindungi dari risiko akibat fluktuasi harga saham yang dapat mempengaruhi nilai investasi selama periode kontrak asuransi.

Kewajiban penanggung atau perusahaan asuransi dalam membayar klaim kepada tertanggung membutuhkan adanya dana cadangan yang memadai sehingga perusahaan tidak akan mengalami kerugian. Kerugian yang dialami oleh perusahaan asuransi jiwa dapat terjadi jika mereka tidak tepat dalam mengatur cadangan premi yang mengakibatkan mereka tidak mampu membayar mandaat kepada tertanggung saat klaim diajukan (Aryanti & Ahmad, 2020). Salah satu tujuan dari penyediaan cadangan premi dalam perusahaan asuransi jiwa yaitu menghindari risiko likuiditas atau ketidakanggapan perusahaan dalam membayar uang pertanggungan kepada pihak tertanggung pada saat klaim diajukan. Jumlah uang yang dikumpulkan oleh perusahaan asuransi sebagai persiapan untuk membayar klaim yang diperoleh dari selisih antara nilai santunan yang diberikan dan nilai tunai yang telah

dibayarkan selama periode pertanggungan disebut dengan cadangan premi. Metode Fackler adalah metode perhitungan cadangan premi yang merupakan turunan dari rumus umum cadangan retrospektif (Faturachman *et al.*, 2022). Perhitungan cadangan retrospektif dilakukan berdasarkan jumlah total pendapatan pada masa lalu sampai saat perhitungan cadangan dilakukan, lalu kemudian mengurangi jumlah pengeluaran yang telah terjadi pada waktu yang lalu untuk tiap pemegang polis (Mashitah *et al.*, 2013). Perhitungan cadangan premi bersih yang tidak termasuk dalam biaya operasi lainnya dapat digunakan menggunakan metode Fackler. Premi bersih tahunan diperlukan dalam metode ini, yaitu premi yang dibayarkan pada awal setiap tahun yang dimana besarnya bisa tetap atau berubah setiap tahunnya. Untuk menentukan premi bersih tahunan, langkah awalnya adalah dengan melakukan perhitungan premi tunggal bersih dan anuitas awal. Pembayaran dalam nilai tertentu yang dilakukan secara teratur dan terus menerus selama jangka waktu tertentu disebut dengan anuitas. Anuitas dengan pembayaran yang terkait dengan kehidupan atau kematian seseorang dikenal sebagai anuitas hidup (*life annuity*). Jika pembayaran anuitas terus berlanjut selama seseorang masih hidup, maka disebut dengan anuitas seumur hidup.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Juliantari *et al.*, 2017) metode point to point digunakan untuk menentukan premi tunggal dalam asuransi jiwa seumur hidup *unit link*. Penelitian lainnya juga telah dilakukan oleh (Faturachman *et al.*, 2022) dalam penentuan cadangan premi asuransi jiwa dengan menggunakan metode Fackler. Sebelumnya belum ada penelitian mengenai penentuan cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup *unit link* hanya ada penelitian terhadap penentuan cadangan premi asuransi jiwa tradisional. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan menggunakan metode *point to point* untuk menentukan premi tunggal bersih yang digunakan untuk menghitung premi tahunan bersih pada perhitungan cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup *unit link* menggunakan metode Fackler.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengestimasi cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup *unit link* dengan menggunakan metode Fackler dimana premi tahunannya dipengaruhi oleh investasi sehingga dalam penelitian ini perhitungan akan dimulai dengan metode *Point to Point* yang digunakan untuk menghitung premi tunggal bersih.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus 2022 sampai dengan Desember 2022. Data yang digunakan yaitu data simulasi dan data harga penutupan saham pada PT. Bank Central Asia Tbk (BBCA.JK) dalam rentang waktu 4 Januari 2021 sampai 30 Desember 2021. Metode yang digunakan adalah metode Fackler dan metode *Point to Point*.

Anuitas dan Premi

Anuitas yaitu pembayaran dalam jumlah tertentu yang dilakukan setiap selang waktu tertentu dan secara berkelanjutan. Anuitas yang pembayarannya dilakukan selama pihak tertanggung masih hidup disebut dengan anuitas seumur hidup. Pembayaran akan dihentikan jika orang yang bersangkutan telah meninggal (Sembiring, 2016). Anuitas awal seumur hidup seseorang berusia x dinotasikan dengan \ddot{a}_x dinyatakan pada persamaan

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\infty} v^k k p_x$$

dengan :

v = bunga majemuk; kp_x = peluang seseorang yang berusia x tahun akan bertahan hidup mencapai usia $x + k$ tahun

Suatu biaya yang dibayar oleh pihak tertanggung (pemegang polis) kepada pihak penanggung (perusahaan asuransi) untuk risiko yang ditanggung disebut dengan premi (Zahra, 2014). Ada beberapa macam premi asuransi jiwa, diantaranya adalah premi tunggal, premi tahunan, dan premi pecahan (Andiraja & Wahyuni, 2015). Premi tunggal bersih ialah premi yang dibayar pada saat kontrak disetujui dan hanya memperhatikan tingkat suku bunga dan tingkat mortalitas (Iriana & Nasution, 2019). Premi tunggal bersih atau biasa disebut dengan *actuarial present value* untuk asuransi jiwa seumur hidup dapat diperoleh menggunakan persamaan berikut :

$$A_x = \sum_{k=0}^{\infty} v^{k+1} kp_x q_{x+k}$$

dengan: A_x = Premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup; v = faktor diskonto atau nilai tunai pembayaran; kp_x = peluang seseorang yang berusia x tahun akan bertahan hidup mencapai usia $x + t$ tahun; q_{x+k} = peluang seseorang yang berusia x tahun akan meninggal mencapai usia $x + t$ tahun

Metode Fackler

Metode Fackler adalah turunan dari jenis perhitungan cadangan premi menggunakan metode retrospektif (Januarti *et al.*, 2019). Metode ini biasa digunakan untuk menghitung cadangan premi bersih yang belum dijumlahkan dengan biaya operasional lainnya. Penentuan nilai cadangan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu usia peserta asuransi, besar santunan, tingkat suku bunga dan jangka waktu pembayaran premi (Subhan *et al.*, 2019). Bentuk umum dari cadangan retrospektif metode Fackler untuk santunan Rp. 1 adalah

$$tv = Pt u_x - tk_x$$

Dengan:

tv = cadangan premi di akhir tahun ke- t

P = premi bersih tahunan

tu_x = dana tonti (*forborne annuity*) atau dana premi beserta bunganya dimulai dari x tahun hingga t tahun sebelumnya sejak polis dikeluarkan

tk_x = dana akumulasi asuransi atau besar biaya asuransi beserta bunganya dimulai dari x tahun sampai dengan t tahun

t = periode

Nilai dari tu_x dapat diperoleh menggunakan persamaan

$$tu_x = \frac{N_x - N_{x+t}}{D_{x+t}}$$

dan nilai dari notasi tk_x dapat dihitung menggunakan persamaan

$$tk_x = \frac{M_x - M_{x+t}}{D_{x+t}}$$

Metode Point to Point

Menggunakan metode ini hasil investasi dihitung berdasarkan selisih antara harga saham pada saat jatuh tempo dan harga saham pada saat kontrak polis sehingga metode ini mengabaikan fluktuasi harga saham antara awal dan akhir periode kontrak polis. Hal ini akan melindungi tertanggung jika terjadi penurunan harga saham di tengah jalan.

Menurut (Magfidar, 2017), tingkat partisipasi menentukan berapa persen dari hasil investasi yang akan diperoleh tertanggung. Hasil investasi yang diperoleh pada waktu t dengan metode Point to Point dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$H_t = \frac{S_t - S_0}{S_0}$$

dimana: H_t = hasil investasi yang diperoleh pada waktu t ; S_t = harga saham pada periode t ; S_0 = harga saham awal.

Pengaruh inflasi dapat mengakibatkan kerugian pada tertanggung, yang akan terjadi saat harga saham turun sehingga perusahaan asuransi memberikan garansi minimum pada pihak tertanggung. Garansi minimum adalah nilai minimum dari manfaat yang diberikan oleh pihak asuransi kepada pemegang polis pada saat harga saham turun. Menurut Gaillardetz & Lakhmiri, (2011), fungsi garansi minimum (G_t) dapat dinyatakan sebagai berikut

$$G_t = \beta(1 + g)^t$$

dimana β adalah persentase pengembalian premi dan g adalah tingkat suku bunga garansi.

Untuk mengatasi kerugian pada tertanggung karena inflasi, maka pihak perusahaan asuransi memberikan batasan nilai maksimum (*cap*) dari manfaat yang diterima pemegang polis, fungsi *cap* maksimum (C_t) dapat dinyatakan sebagai berikut

$$C_t = (1 + c)^t$$

dimana c adalah tingkat suku bunga *cap*.

Nilai investasi dari struktur manfaat $b_t = \max \{ [1 + \alpha H_t, (1 + c)^t], \beta(1 + g)^t \}$ yang akan diperoleh pada waktu t adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \Pi(t) = & \alpha(\Phi(\delta) - \Phi(\kappa)) + e^{-rt}[\beta(1 + g)^t \\ & - \{\beta(1 + g)^t - (1 - \alpha)\}\Phi(\xi) \\ & + \{(1 + c)^t - (1 - \alpha)\}\Phi(v)] \end{aligned}$$

dengan Φ merupakan fungsi distribusi kumulatif normal standar dan α adalah tingkat partisipasi. Rumus premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* dengan garansi minimum dan nilai cap menggunakan metode *point to point* sebagai berikut:

$$A_x = \sum_{k=1}^{\infty} U(k)\Pi(k)$$

Nilai A_x merupakan premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup *unit link* untuk 1 unit saham dimana 1 unit saham tersebut merupakan 1 lembar saham yang berharga Rp. 1. Dengan Φ merupakan fungsi distribusi kumulatif normal standar,

$$\begin{aligned} \delta = & \sigma\sqrt{k} + \frac{U(k) = (k - 1p_x)(q_{x+k-1})}{\left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)k - \ln \ln \frac{\beta(1 + g)^k - (1 - \alpha)}{\alpha}} \\ & \frac{\sigma\sqrt{k}}{\xi = \delta - \sigma\sqrt{k}} \end{aligned}$$

$$\kappa = \sigma\sqrt{k} + \frac{\left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)k - \ln \ln \frac{(1+c)^k - (1-\alpha)}{\alpha}}{\sigma\sqrt{k}}$$

$$v = \kappa - \sigma\sqrt{k}$$

dengan $k = 1, 2, \dots$.

Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software* Microsoft Excel. Langkah-langkah untuk analisis data adalah sebagai berikut :

1. Menentukan profil calon pemegang polis atau tertanggung yaitu variabel-variabel seperti usia nasabah, jenis kelamin, tingkat suku bunga, banyaknya pembayaran premi dalam satu periode, dan nilai pertanggungan.
2. Mengambil data harga saham harian dari data penutupan harga saham PT. Bank Central Asia Tbk (BBCA.JK) tahun 2021.
3. Menghitung nilai *return* harga saham harian, nilai estimasi *mean return* harga saham harian, dan nilai estimasi volatilitas tahunan.
4. Menghitung premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* menggunakan metode *Point to Point*.
5. Menghitung anuitas awal asuransi jiwa seumur hidup *unit link*.
6. Menghitung premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup *unit link*.
7. Menghitung cadangan premi menggunakan metode *Fackler* untuk produk asuransi jiwa seumur hidup *unit link*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penelitian

Data pada penelitian ini menggunakan data asumsi profil calon pemegang polis atau tertanggung yang mencakup informasi seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Profil Pemegang Polis

Usia (x)	40 tahun
Jenis Kelamin	Laki-laki
Tingkat suku bunga bebas risiko (r)	3,5%
Tingkat partisipasi (α)	70%
Persentasi pengembalian premi (β)	90%
Tingkat suku bunga garansi (g)	5%
Tingkat suku bunga <i>cap</i> (c)	10%
Harga saham awal (S_0)	Rp.6.835
Jumlah lembar saham (u)	1000 lembar

Tingkat suku bunga yang digunakan dalam perhitungan mengacu pada tingkat suku bunga resmi Bank Indonesia sebesar 3,5%. Tabel 2 menampilkan tabel harga penutupan saham PT. Bank Central Asia Tbk (BBCA.JK) yang mencakup rentang tanggal 4 Januari 2021 hingga 31 Desember 2021.

Tabel 2. Harga Penutupan Saham PT. Bank Central Asia Tbk

t	Tanggal	Harga Penutupan (Rp.)
0	4 Januari 2021	6835
1	5 Januari 2021	7090
2	6 Januari 2021	6945
⋮	⋮	⋮
245	29 Desember 2021	7300
246	30 Desember 2021	7300

Semua nilai yang terdapat pada profil pemegang polis diasumsikan kecuali tingkat suku bunga bebas risiko serta harga awal saham.

Menghitung nilai return saham, nilai mean return, dan nilai volatilitas saham

Berdasarkan data harga penutupan saham PT. Bank Central Asia Tbk (BBCA.JK) periode 4 Januari 2021 sampai dengan 31 Desember 2021 dapat dihitung nilai *return* harga saham harian dengan menggunakan persamaan

$$R_t = \ln \left(\frac{S_t}{S_{t-1}} \right)$$

Berikut merupakan hasil menghitung nilai *return* harga saham secara singkat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan nilai *return* saham

t	Tanggal	Harga Penutupan (Rp.)	Return (R_t)
0	4 Januari 2021	6835	
1	5 Januari 2021	7090	0,03663
2	6 Januari 2021	6945	-0,02066
⋮	⋮	⋮	⋮
245	29 Desember 2021	7300	-0,0068
246	30 Desember 2021	7300	0

Untuk menghitung nilai *mean return* dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan

$$\bar{R} = \frac{\sum_{t=1}^n R_t}{n}$$

sehingga diperoleh $\bar{R} = 0,00027$. Selanjutnya untuk menghitung nilai volatilitas saham dapat digunakan persamaan berikut

$$\sigma = \frac{1}{\sqrt{T}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R})^2}$$

dengan σ merupakan volatilitas harga saham, \bar{R} merupakan nilai *mean return* saham harian, R_t adalah nilai *return* saham, jumlah hari perdagangan selama tahun 2021 dinotasikan dengan n dan T sebagai jumlah hari perdagangan dalam 1 tahun (252 hari). Sehingga diperoleh $\sigma = 0,230530589$.

Menghitung premi tunggal bersih

Langkah pertama dalam menghitung premi bersih tunggal adalah dengan menghitung garansi minimum dan *cap* dengan persentase pengembalian premi (β) sebesar 90%, tingkat

suku bunga garansi (g) sebesar 5%, dan tingkat suku bunga *cap* (c) sebesar 70%. Mengacu pada Tabel Mortalita Indonesia Laki-laki tahun 2019, batas usia yang tercatat adalah 111 tahun, sedangkan dalam penelitian ini calon pemegang polis atau tertanggung berusia 40 tahun maka nilai k berkisar antara 0 hingga 71. Berikut adalah hasil perhitungan garansi minimum dan *cap* secara singkat (Tabel 4)

Tabel 4. Perhitungan garansi minimum dan nilai *cap*

k	G_k	C_k
0	0,9	1,00
1	0,945	1,10
⋮	⋮	⋮
71	28,7529721	868,7216525

Berikutnya akan dihitung nilai fungsi distribusi kumulatif normal standar jika tingkat partisipasi (α) sebesar 70%, suku bunga bebas risiko sebesar 3,5%, dan volatilitas saham sebesar 0,230530589. Berikut adalah perhitungan untuk mencari nilai δ , ξ , κ , ν serta nilai $\Phi(\delta)$, $\Phi(\xi)$, $\Phi(\kappa)$, dan $\Phi(\nu)$ secara singkat dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan nilai δ , ξ , κ , ν serta nilai $\Phi(\delta)$, $\Phi(\xi)$, $\Phi(\kappa)$, dan $\Phi(\nu)$

k	δ	ξ	κ	ν	$\Phi(\delta)$	$\Phi(\xi)$	$\Phi(\kappa)$	$\Phi(\nu)$
1	0,62	0,39	2,00	1,76	0,73237	0,65173	0,97725	0,95994
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
71	-111,61	-113,55	-1,23	-3,18	0	0	0,10935	0,00074

Selanjutnya akan dihitung nilai investasi menggunakan persamaan berikut ini

$$\begin{aligned} \Pi(k) = & \alpha(\Phi(\delta) - \Phi(\kappa)) + e^{-rk}[\beta(1+g)^k \\ & - \{\beta(1+g)^k - (1-\alpha)\}\Phi(\xi) \\ & + \{(1+c)^k - (1-\alpha)\}\Phi(\nu)] \end{aligned}$$

Berikut adalah perhitungan untuk mencari nilai $\Pi(k)$ secara singkat dapat dilihat pada Tabel 6. Selanjutnya akan dihitung nilai $U(k) = ({}_{k-1}p_x)(q_{x+k-1})$ jika usia tertanggung (x) yaitu 40 tahun dan nilai k dai 1 sampai dengan 71. Berikut hasil yang diperoleh secara singkat pada Tabel 7.

Tabel 6. Perhitungan nilai $\Pi(k)$

k	$\Pi(k)$
1	1,076712
2	1,104543
⋮	⋮
71	2,37286

Tabel 7. Perhitungan nilai $U(k)$

k	$U(k)$
1	0,00173
2	0,001927
⋮	⋮
71	0,000027582

Perhitungan premi tunggal bersih untuk asuransi jiwa seumur hidup *unit link* dapat digunakan metode *Point to Point* yang diperoleh dengan persamaan berikut

$$A_x = \sum_{k=1}^{\infty} U(k)\Pi(k)$$

sehingga diperoleh

$$\begin{aligned} A_x &= \sum_{k=1}^{\infty} U(k)\Pi(k) \\ &= (0,00173)(1,076712) + \\ &= (0,001927)(1,104543) + \dots + \\ &= (0,000027582)(2,37286) \\ &= 1,607743838 \end{aligned}$$

Menghitung nilai manfaat

Nilai manfaat yang diperoleh tertanggung akan tergantung pada harga saham pada saat klaim diajukan. Perhitungan manfaat yang diperoleh tertanggung pada saat melakukan klaim digunakan persamaan berikut

$$b_t = \max \{ [1 + \alpha H_t, (1 + c)^t], \beta(1 + g)^t \} \times S_0 \times u$$

Jika diasumsikan tertanggung melakukan klaim pada batas usia terakhir di Tabel Mortalita atau pada tahun ke-71 dan dengan harga saham pada saat itu diasumsikan sebesar Rp. 30.000 maka manfaat yang akan diperoleh adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} b_{71} &= \left\{ \left[1 + (0,7) \left(\frac{30.000 - 6835}{6835} \right), (1 + 0,1)^{71} \right], 0,9(1 + 0,05)^{71} \right\} \times 6.835 \times 1000 \\ b_{71} &= Rp.196.526.564,5 \end{aligned}$$

Sehingga manfaat atau uang pertanggungan yang diperoleh oleh tertanggung jika melakukan klaim pada tahun terakhir kontrak polis adalah Rp.196.526.564,5.

Menghitung anuitas awal seumur hidup

Untuk menghitung anuitas awal seumur hidup seseorang berusia *x* akan digunakan persamaan berikut

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\infty} v^k {}_k p_x$$

dimana *v* merupakan faktor diskonto yang dapat diperoleh menggunakan persamaan

$$v = \frac{1}{1 + i}$$

dengan *i* merupakan tingkat bunga sebesar 3,5% sehingga diperoleh *v* = 0,966183575. Perhitungan anuitas awal seumur hidup menggunakan bantuan Tabel Mortalita Indonesia Laki-laki tahun 2019 sehingga diperoleh hasil secara singkat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan Anuitas Awal

k	v^k	${}_k p_x$	$v^k {}_k p_x$
0	1	1	1
1	0,96618	0,99827	0,96451
⋮	⋮	⋮	⋮
71	0,08694	0,000018975	0,000002

Sehingga diperoleh anuitas awal seumur hidup untuk laki-laki berusia 40 tahun yaitu sebesar $\ddot{a}_{40} = 21,4912$

Menghitung premi bersih tahunan

Premi yang dibayar oleh tertanggung pada awal setiap tahun disebut dengan premi tahunan (Kamal *et al.*, 2014). Premi tahunan dihitung dengan menggunakan perbandingan antara premi tunggal bersih dan nilai tunai anuitas awal. Perhitungan premi bersih tahunan untuk asuransi jiwa seumur hidup dengan santunan sebesar Rp. 1 dapat didefinisikan dalam persamaan berikut ini

$$P_x = \frac{A_x}{\ddot{a}_x}$$

Sebelumnya telah digunakan metode *point to point* untuk memperoleh premi bersih tunggal dari asuransi jiwa seumur hidup *unit link* untuk seorang laki-laki berusia 40 tahun yaitu 1,607743838 dan telah diperoleh juga anuitas awal seumur hidup untuk laki-laki berusia 40 tahun yaitu sebesar 21,4912. Sehingga diperoleh premi tahunan untuk asuransi jiwa seumur hidup *unit link* seseorang laki-laki berusia 40 tahun dengan santunan sebesar Rp. 1 yaitu

$$P_{40} = \frac{1,607743838}{21,4912} = 0,074809535$$

Menghitung cadangan premi menggunakan metode *Fackler*

Sebelum menghitung cadangan premi untuk pemegang polis berusia 40 tahun maka akan dihitung ${}_t u_{40}$ dan ${}_t k_{40}$ dengan bantuan tabel komutasi yang diperoleh dengan bantuan Tabel Mortalita Indonesia Laki-laki tahun 2019 menggunakan persamaan berikut

$$\begin{aligned} D_x &= v^x l_x \\ N_x &= D_x + D_{x+1} + D_{x+2} + \dots + D_{\omega-1} \\ C_x &= v^{x+1} d_x \\ M_x &= C_x + C_{x+1} + C_{x+2} + \dots + C_{\omega-1} \end{aligned}$$

hasil dari tabel komutasi secara singkat yaitu :

Tabel 9. Tabel Komutasi untuk $i = 3,5\%$

x	D_x	N_x	C_x	M_x
40	24582,89	528314,9	41,09025	6717,131
41	23710,5	503732	44,21378	6676,041
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
111	0,04056	0,04056	0	0

Sehingga apabila pemegang polis atau tertanggung nantinya akan mendapat klaim sebesar Rp. 196.526.564,5, maka dapat diperoleh nilai-nilai cadangan premi di akhir tahun ke- t dengan t dimulai dari $t = 0$ tahun sampai dengan $t = 71$ tahun untuk pemegang polis berusia 40 tahun ($x = 40$), yang bisa dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Cadangan Premi Tahunan Akhir Tahun t Pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Unit link*

t	${}_t u_{40}$	${}_t k_{40}$	${}_t v$
0	0	0	0
1	1.036793653	0.001733	14.902.423,25
⋮	⋮	⋮	⋮
70	5129761.529	65220.55	62.600.496.487.156,50
71	13027048.31	165629.3	158.973.909.752.356,00

KESIMPULAN

Nilai premi tunggal bersih dari polis asuransi jiwa seumur hidup produk *unit link* dengan garansi minimum dan nilai *cap* seseorang laki-laki berusia 40 tahun menggunakan metode *point to point* untuk 1 unit saham PT. Bank Central Asia Tbk. adalah $A_{40} = 1,607743838$. Selain itu, diperoleh nilai cadangan premi pada akhir tahun ke- t dimana t dimulai pada $t = 0$ sampai $t = 71$. Nilai cadangan premi pada akhir tahun ke-0 ($t = 0$) nilai adalah Rp. 0 lalu cadangan premi pada akhir tahun ke-1 ($t = 1$) bernilai Rp. 14.902.423,25 dan seterusnya sampai tahun ke-71 ($t = 71$) bernilai Rp. 158.973.909.752.356. Nilai cadangan premi akan terus meningkat setiap tahunnya dan semakin besar jika waktu hidup seseorang tersebut bertambah atau seiring bertambahnya usia seseorang. Nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup *unit link* dipengaruhi oleh harga saham dan masa kontrak polis seseorang (periode polis) serta berapa banyak jumlah unit saham yang dibeli oleh pemegang polis untuk diinvestasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andiraja, N., & Wahyuni, D. (2015). Premi Tahunan Asuransi Jiwa Berjangka Dengan Asumsi Seragam Untuk Status Gabungan. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 1(2), 83–88.
- Aryanti, N., & Ahmad, D. (2020). Penentuan Cadangan PreminTahunan Retrospektif Asuransi Jiwa Dwiguna Kasus Joint Life dengan Menggunakan Metode Fackler. *Jurnal of Mathematics UNP*, 5(1), 53–58.
- Dewi, N. K. A. S., Widana, I. N., & Harini, L. P. I. (2018). Perhitungan Nilai Garansi Minimum Manfaat Kematian Pada Asuransi Unit-Link. *E-Jurnal Matematika*, 7(3), 232–238.
- Faturachman, Suyitno, & Rizki, A. (2022). Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dengan Metode Fackler. *Ekspansional*, 13(1), 19–28.
- Gaillardetz, P., & Lakhmiri, J. Y. (2011). A New Premium Principle for Equity-Indexed Annuities. *The Journal of Risk and Insurance*, 78(1), 245–265.
- Hardy, M. (2003). *Investment Guarantees Modeling and Risk Management for Equity-Linked Life Insurance*. John Wiley & Sons, Inc, New Jersey.
- Iriana, N., & Nasution, Y. N. (2019). Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup Menggunakan Metode Zillmer. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 16(2), 219–225.
- Januarti, A., Lestari, R., & Baqi, A. I. (2019). Penghitungan Cadangan Premi Tahunan Pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Dengan Menggunakan Metode Fackler. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 16(2), 219–225.

- Juliantari, J., Sumarjaya, I.W., & Widana, I.N. (2017). Premi Tunggal Asuransi Jiwa Seumur Hidup Unit Link Dengan Garansi Minimum Dan Nilai Cap Menggunakan Metode Point To Point. *E-Jurnal Matematika*, 6(1), 22. <https://doi.org/10.24843/mtk.2017.v06.i01.p144>.
- Kamal, I., Devianto, D., & Yanuar, F. (2014). Penentuan Premi Tahunan Pada Asuransi Joint Life Dengan Menggunakan Anuitas Reversionary. *Jurnal Matematika UNAND*, 3(4), 112. <https://doi.org/10.25077/jmu.3.4.112-120.2014>
- Magfidar. (2017). Penentuan Premi Asuransi Jiwa Berjangka n-Tahun Unit link Menggunakan Metode Point to Point [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin, Makassar.
- Maghfiroh, F., & Satyahadewi, N. (2021). Analisis Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Dwiguna K-Tahun Unit Link Menggunakan Metode Point To Point Dengan Garansi Minimum Dan Nilai Cap. *Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya*, 10(1), 33–42.
- Mashitah, I., Satyahadewi, N., & Novitasari Mara, M. (2013). Penentuan Cadangan Premi Menggunakan Metode Fackler Pada Asuransi Jiwa Dwi Guna. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 2(2), 115–120.
- Saptarini, D.O., Subartiny, B., & Riaman, R. (2020). Penerapan Metode Point to point untuk Menentukan Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Seumur Hidup Unit Link (Studi Kasus PT Bank Negara Indonesia (Persero)Tbk). *Jurnal Matematika Integratif*, 16(1), 5. <https://doi.org/10.24198/jmi.v16.n1.26596.5-12>.
- Saputra, Y. (2018). Penentuan Proporsi Keuntungan untuk Kontrak Asuransi Jiwa Dwiguna Unit Link dengan Menggunakan Metode Annual Ratchet. *STATISTIKA: Journal of Theoretical Statistics and Its Applications*, 18(1), 31–37. <https://doi.org/10.29313/jstat.v18i1.3874>.
- Sartika, M. (2013). Konsep dan Implementasi Pengelolaan Dana Premi Unit Link Syari'ah. *Asuransi Dan Manajemen Resiko*, 1(2), 22–38.
- Sembiring, R. K. (2016). Buku Materi Pokok Asuransi I Modul 1-9. Universitas Terbuka, Tangerang Selatan.
- Subhan, M., Arnellis, & Zulfadri. (2019). Modifikasi Cadangan Premi Prospektif pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Joint Life Menggunakan Metode New Jersey. *UNP Journal of Mathematics*, 2(4), 67–72.
- Widana, I. N., & Jayanegara, K. (2019). Analisis Produk Asuransi Unit Link Di Indonesia. *E-Jurnal Matematika*, 8(1), 42. <https://doi.org/10.24843/mtk.2019.v08.i01.p233>.
- Zahra, N. (2014). Perhitungan Modifikasi Cadangan Premi Pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Menggunakan Metode Fackler [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang.