

PENERAPAN METODE *POINT TO POINT* UNTUK MENENTUKAN PREMI TUNGGAL BERSIH ASURANSI JIWA SEUMUR HIDUP *UNIT LINK*

DALITRI OKTAVIANI, BETTY SUBARTINI, RIAMAN

Departemen Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung
Sumedang KM 21 Jatinangor Sumedang 45363, dalitrios@gmail.com

Abstrak

Kematian merupakan hal-hal tidak terduga yang akan mengakibatkan adanya resiko kerugian finansial yang berdampak pada kesejahteraan hidup masyarakat. Oleh karena itu, banyak masyarakat mencari solusi untuk meminimalkan resiko tersebut, yaitu dengan mengikuti asuransi. Tetapi, saat ini sebagian masyarakat lebih tertarik untuk menginvestasikan uangnya dibandingkan dengan mengikuti asuransi. Untuk meningkatkan minat masyarakat dalam mengikuti asuransi, maka diciptakan inovasi dalam dunia asuransi yaitu membeli premi asuransi untuk instrument investasi seperti saham. Produk asuransi tersebut ialah asuransi *unit link*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* dengan menggunakan metode *point to point*. Pertama, mengkaji premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* menggunakan metode *point to point*. Kemudian, menentukan besar nilai premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* menggunakan metode *point to point*. Hasil yang diperoleh merupakan besar nilai premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* menggunakan metode *point to point* untuk seorang laki-laki berusia 50 tahun dengan harga saham awal (S_0) sebesar Rp9.775 dan jumlah lembar sahamnya (u) sebanyak 100 lembar yaitu sebesar Rp880.496,5.

Kata kunci: asuransi jiwa seumur hidup *unit link*, premi tunggal bersih, metode *point to point*.

Abstract

Death is unexpected things that will result in the risk of financial losses that affect people's welfare. Therefore, many people are looking for solutions to minimize such risks, by following insurance. However, nowadays some people are more interested in investing their money compared to following insurance. In order to increase the interest of the public to follow insurance, then created innovations in the world of insurance that is buying insurance premiums for investment instruments such as stocks. The insurance product is unit-linked insurance. The study aims to determine the net single premium for unit-linked whole life insurance using point to point method. First, examine the net single premium for unit-linked whole life insurance using point to point method. Then, specify the value of the net single premium for unit-linked whole life insurance using point to point method. The results obtained is value of the net single premium for unit-linked whole life insurance using point to point method for a male aged 50 years with the initial share price (S_0) amounting to Rp9.775 and the number of shares (u) as much as 100 sheets, is amounted to Rp880.496,5

Keywords: unit-linked whole life insurance, net single premium, point to point method.

1. PENDAHULUAN

Setiap masyarakat berusaha untuk mendapatkan kesejahteraan hidup, karir, dan kekayaan untuk dirinya maupun untuk orang-orang yang bergantung padanya. Hal-hal yang tidak terduga seperti kecelakaan, bencana alam, atau kematian akan mengakibatkan adanya resiko kerugian finansial yang berdampak pada kesejahteraan hidup masyarakat. Oleh karena itu, banyak masyarakat mencari solusi untuk mendapatkan kehidupan yang nyaman dan kekayaan mereka terlindungi dari resiko yang ditimbulkan dari hal-hal yang tidak terduga. Salah satu cara untuk meminimalkan resiko tersebut adalah asuransi.

Asuransi merupakan pemindahan resiko dimana penanggung (insurer) yang mengikatkan diri dalam kontrak polis kepada tertanggung (insured) dengan menerima sejumlah uang (premi) dan memberikan klaim yakni sejumlah uang pertanggungan kepada tertanggung ketika kerugian [8]. Saat ini, sebagian masyarakat lebih tertarik untuk menginvestasikan uangnya dibandingkan dengan mengikuti asuransi. Demi meningkatkan minat masyarakat untuk mengikuti asuransi, maka diciptakan inovasi dalam dunia asuransi yaitu membeli premi asuransi untuk instrumen investasi seperti saham atau obligasi. Produk asuransi tersebut ialah asuransi *unit link*. Asuransi *unit link* merupakan produk asuransi yang menggabungkan antara unsur proteksi dan investasi. Manfaat yang diperoleh tertanggung dapat dihitung dengan menggunakan metode pengindeksan. Salah satu metode pengindeksan yang dapat digunakan untuk menghitung manfaat asuransi *unit link* yaitu metode *point to point* [4].

Pada penelitian sebelumnya telah dibahas mengenai penentuan harga asuransi *unit link* dengan manfaat yang terjamin oleh [7]. Selain itu, pada penelitian sebelumnya juga telah dibahas mengenai tentang penentuan tingkat partisipasi pada asuransi jiwa *endowment unit link* menggunakan metode *point to point* oleh [5]. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai penentuan premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* menggunakan metode *point to point*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan besar premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* menggunakan metode *point to point* untuk seorang laki-laki berusia 50 tahun dengan harga saham awal (S_0) sebesar Rp9.775 dan jumlah lembar sahamnya (u) sebanyak 100 lembar.

2.1. Return Saham. *Return* saham merupakan tingkat keuntungan yang diperoleh dari investasi yang dilakukan. Nilai return saham bisa positif maupun negatif tergantung kondisi riil di aset investasi. Nilai *return* saham yang positif pada suatu periode tertentu menggambarkan adanya kenaikan harga saham dari periode sebelumnya, sedangkan nilai *return* saham yang negatif menggambarkan adanya penurunan harga saham dari periode sebelumnya. Jenis *return* saham yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *continous compounding return* atau *log return* yang merupakan logaritma natural dari *simple net return* dan digunakan untuk menghitung hasil investasi saham tahun sebelumnya. Return jenis ini mengikuti distribusi normal. *Continous compounding return* pada saham antara periode $t - 1$ sampai t didefinisikan sebagai berikut

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

dengan R_t adalah nilai data log return dan S_{t-1} adalah harga saham pada periode $t - 1$.

2.2. Volatilitas Return Saham. Volatilitas *return* saham merupakan standar deviasi dari log *return* saham pada periode tahunan yang dinyatakan dengan σ . Volatilitas digunakan untuk mengukur tingkat resiko dari suatu saham. Nilai volatilitas berada pada interval yang positif yaitu antara 0 sampai dengan tak terhingga ($0 \leq \sigma \leq \infty$).

Pada penelitian ini digunakan data historis untuk mengestimasi nilai volatilitasnya. Volatilitas historis adalah volatilitas yang dihitung berdasarkan pada harga-harga saham masa lalu, dengan anggapan bahwa perilaku harga saham di masa lalu dapat mencerminkan perilaku

saham di masa mendatang. Langkah-langkah untuk menghitung volatilitas historis adalah sebagai berikut:

- (1) Mengambil data harga saham harian dari data penutupan harga saham selama setahun
- (2) Menghitung sejumlah m log *return* saham harian dengan menggunakan persamaan (1)
- (3) Menghitung rata-rata log return saham menggunakan persamaan

$$\bar{R}_t = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^m R_t \quad (2)$$

- (4) Menghitung estimasi variansi log return tahunan

$$s^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{t=1}^m (R_t - \bar{R}_t)^2 \quad (3)$$

- (5) Menghitung volatilitas tahunan log return saham berdasarkan persamaan (3) dengan rumus sebagai berikut

$$\sigma = \frac{1}{\sqrt{\tau}} \sqrt{s^2} \quad (4)$$

dengan $\tau = \frac{1}{T}$ dan T adalah jumlah hari aktif perdagangan dalam satu tahun yaitu, 252 hari [6].

2.3. Distribusi Lognormal. Menurut Bain dan Engelhardt, distribusi lognormal adalah distribusi yang mengikuti hukum distribusi normal, tetapi hanya untuk variabel random yang diasumsikan bernilai positif. Jika variabel random X berdistribusi lognormal dengan parameter μ dan σ^2 , maka fungsi densitas probabilitas variabel random X dan distribusi lognormal adalah

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases} \quad (5)$$

dimana μ bilangan real dan $\sigma^2 > 0$. Fungsi densitas dari distribusi lognormal harga saham (S_t) adalah

$$f(S_t) = \begin{cases} \frac{1}{S_t\sigma\sqrt{(2\pi)}} e^{-\frac{(\ln S_t - \mu)^2}{2\sigma^2}}, & S_t > 0 \\ 0, & S_t \leq 0 \end{cases} \quad (6)$$

dimana $S_t = S_0 e^{\sigma t z + (r - \frac{\sigma^2}{2})t}$, $\mu = E[\ln S_t] = \ln S_0 + (r - \frac{\sigma^2}{2})t$, dan $\sigma = \sigma\sqrt{t}$.

2.4. Tabel Mortalita. Tabel mortalita dapat diartikan sebagai tabulasi banyaknya orang yang hidup dan meninggal dari usia 0 sampai batas usia teratas, yaitu sampai batas usia dimana banyaknya orang pada usia tersebut adalah 0 orang. Notasi l_0 adalah banyaknya orang yang lahir pada tahun tertentu. l_x adalah banyaknya orang dari l_0 yang hidup sampai umur x . Sedangkan jumlah peluang seseorang yang berusia x akan mencapai umur $x+k$ tahun dinyatakan sebagai

$${}_k p_x = \frac{l_{x+k}}{l_x} \quad (7)$$

2.5. Distribusi Survival. Misalkan seseorang berusia x tahun disimbolkan (x) dan X adalah usia (x) saat meninggal maka future lifetime dari (x), $T(x)$ didefinisikan sebagai

$$T(x) = X - x$$

dengan fungsi distribusi kumulatif

$$P[T(x) \leq t] = {}_t q_x \quad (8)$$

$$P[T(x) > t] = {}_t p_x = 1 - {}_t q_x \quad (9)$$

Variabel random T adalah sisa usia dari tertanggung sejak polis diterbitkan. Variabel random yang menunjukkan sisa usia waktu diskrit dari (x) dinotasikan dengan $K(x)$. Dimana K adalah

bilangan bulat tak negatif dan $K(x)$ merupakan integer terbesar dalam $T(x)$. Oleh karena itu, fungsi densitas probabilitas K adalah fungsi dari T yaitu

$$P[K(x) = k] = {}_k p_x - {}_{k+1} p_x \tag{10}$$

Substitusikan persamaan (7) ke persamaan (10) diperoleh

$$P[K(x) = k] = {}_x p_x q_{x+k} \tag{11}$$

2.6. Asuransi Jiwa Seumur Hidup. Asuransi jiwa seumur hidup adalah serangkaian pembayaran premi yang dilakukan selama seseorang tertentu masih hidup saat waktu pembayaran. Pembayaran premi dapat dilakukan sekaligus (premi tunggal) atau dengan jangka waktu tertentu. Pada asuransi jiwa seumur hidup manfaat pasti akan dibayarkan tanpa memperdulikan waktu tertanggung meninggal [8]. Menurut [3] premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup dinyatakan sebagai:

$$A_x = \sum_{k=0}^{\infty} v^{k+1} {}_k p_x q_{x+k} \tag{12}$$

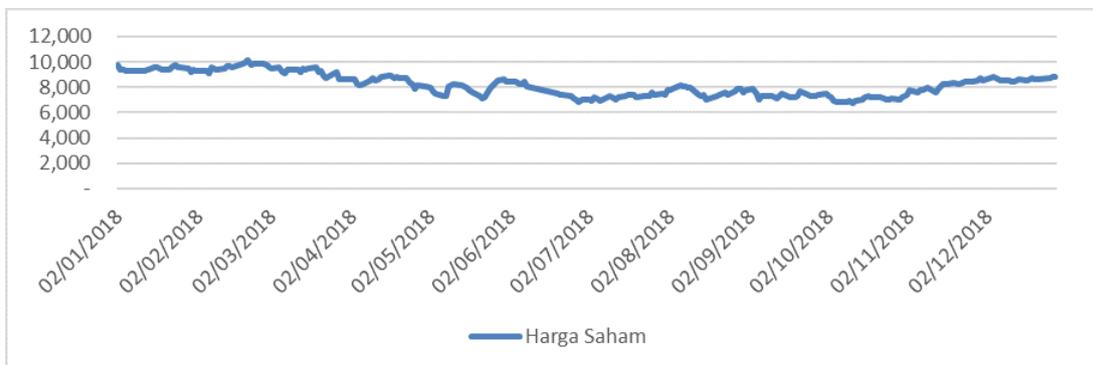
dimana v menyatakan nilai tunai pembayaran, ${}_k p_x$ menyatakan peluang tertanggung berusia x tahun hidup sampai usia $x + k$ tahun, dan q_{x+k} menyatakan peluang tertanggung berusia $x + k$ tahun akan meninggal sebelum usia $x + k + 1$ tahun.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data harga penutupan saham untuk studi kasus pada PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk dalam rentang waktu 2 Januari 2018 sampai 28 Desember 2018 yang diperoleh dari data yang terdapat pada situs Yahoo Finance (<https://finance.yahoo.com/quote/BBNI.JK/history?period1=1514826000&period2=1545930000&interval=1d&filter=> diakses pada 17 November 2019 secara singkat dapat dilihat pada Tabel 1 [1].

TABEL 1. Data Harga Penutupan Saham untuk Studi Kasus PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk

t	Tanggal	Harga Saham (S_t)
0	2/1/2018	9.775
1	3/1/2018	9.425
\vdots	\vdots	\vdots
238	28/12/2018	8.800



GAMBAR 1. Grafik Harga Penutupan Saham untuk Studi Kasus PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk Dalam Rentang Waktu 2 Januari 2018 sampai 28 Desember 2018

3.1. Menentukan Profil Calon Pemegang Polis atau Tertanggung. Profil calon pemegang polis atau tertanggung yang harus ditentukan terlebih dahulu yaitu usia, jenis kelamin, tingkat suku bunga, tingkat partisipasi, persentase pengembalian premi, tingkat suku bunga cap, tingkat suku bunga garansi, harga saham awal dan jumlah lembar saham yang akan dibeli. Profil tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2. Profil Calon Pemegang Polis atau Tertanggung

Usia (x)	50 tahun
Jenis kelamin	Laki-laki
Tingkat suku bunga bebas risiko (r)	5,00%
Tingkat partisipasi (α)	70%
Persentase pengembalian premi (β)	90%
Tingkat suku bunga cap (c)	10%
Tingkat suku bunga garansi (g)	5%
Harga saham awal (S_0)	Rp9.775
Jumlah lembar saham yang akan dibeli (u)	100 lembar

Tingkat suku bunga yang digunakan mengacu kepada tingkat suku bunga Bank Sentral Republik Indonesia yang diperoleh dari data yang terdapat pada situs dari Bank Indonesia (<https://www.bi.go.id/id/moneter/bi-7day-RR/data/Contents/Default.aspx>) yang diakses pada tanggal 6 Januari 2018, yaitu sebesar 5,00%. Harga saham awal (S_0) diperoleh dari harga saham Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk pada saat awal kontrak asuransi (2 Januari 2018) yaitu sebesar Rp9.775 [2].

3.2. Menghitung Nilai Return Harga Saham Harian, Nilai Estimasi Mean Return Harga Saham Harian dan Nilai Estimasi Volatilitas Tahunan. Berdasarkan data harga penutupan saham untuk studi kasus pada PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk dalam rentang waktu 2 Januari 2018 sampai 28 Desember 2018 dapat dihitung nilai return harga saham harian dengan menggunakan persamaan (1). Berikut adalah hasil menghitung nilai return harga saham harian secara singkat dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3. Perhitungan untuk Mencari Nilai *Return* Harga Saham Harian (R_t)

t	Tanggal	Harga Saham (S_t)	Return (R_t)
0	2/1/2018	9.775	0
1	3/1/2018	9.425	-0,037135279
⋮	⋮	⋮	⋮
238	28/12/2018	8.8	0

Untuk menghitung nilai estimasi *mean return* harga saham harian dengan menggunakan persamaan (2), diperoleh -0,000721603. Selanjutnya, untuk menghitung nilai estimasi volatilitas tahunan dengan menggunakan persamaan (4), diperoleh 2,083207913.

3.3. Merumuskan Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Unit Link* Menggunakan Metode *Point to Point*. Premi tunggal bersih (*actuarial present value*) untuk asuransi jiwa seumur hidup yang memberikan manfaat tanpa memperdulikan waktu tertanggung meninggal. Premi tunggal bersih (*actuarial present value*) untuk asuransi jiwa seumur hidup dapat diperoleh menggunakan persamaan (12), yaitu :

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

TABEL 4. Perhitungan untuk mencari nilai $\beta 1 + g^k$ dan $1 + c^k$

k	$\beta(1 + g)^k$	$(1 + c)^k$
0	0,9	1
1	0,945	1,1
\vdots	\vdots	\vdots
61	1,765,183,067	3,349,298,035

Dengan menggunakan metode *point to point*, nilai premi tunggal bersih dari asuransi jiwa seumur hidup *unit link* dapat diperoleh menggunakan persamaan :

$$A_x = \sum_{k=1}^{\infty} {}_k p_x q_{x+k} (e^{-\delta k} [\beta(1 + g)^k] + (\alpha e^{rt} (\phi(z_1) - \phi(z_3)) - (\beta(1 + g)^k) - (1 - \alpha)\phi(z_2)) + (((1 + c)^k - (1 - \alpha))\phi(z_4)))$$

Nilai A_x adalah premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* untuk 1 unit saham dimana 1 unit saham merupakan 1 lembar saham yang berharga Rp 1. Jadi, untuk premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* yang berupa u lembar saham yang berharga S_0 rumusnya sebagai berikut :

$$P = A_x \times S_0 \times u$$

3.4. Menghitung Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Unit Link* Menggunakan Metode *Point to Point*. Pertama yang harus dilakukan adalah menghitung nilai $\beta 1 + g^k$ dan $1 + c^k$ dengan persentase pengembalian premi (β) sebesar 90%, tingkat suku bunga cap (c) sebesar 10%, dan tingkat suku bunga garansi (g) sebesar 5%. Berdasarkan Tabel Mortalita Indonesia Laki-laki tahun 2011 yang dapat dilihat pada Lampiran 7 batas usia seseorang adalah 111 tahun, sedangkan pada penelitian ini calon pemegang polis atau tertanggung berusia 50 tahun, sehingga nilai k mulai dari 0 sampai 61. Berikut adalah perhitungan nilai $\beta 1 + g^k$ dan $1 + c^k$ secara singkat dapat dilihat pada Tabel 4.

Selanjutnya akan dihitung nilai z_1, z_2, z_3 , dan z_4 dengan tingkat partisipasi (α)=0,7, suku bunga bebas risiko (r)=0,05, dan volatilitas harga saham (σ)=2,083207913. Berikut adalah perhitungan untuk mencari nilai z_1, z_2, z_3 , dan z_4 serta nilai $\phi(z_1), \phi(z_2), \phi(z_3)$, dan $\phi(z_4)$ secara singkat dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL 5. Perhitungan nilai z_1, z_2, z_3 , dan z_4 serta nilai $\phi(z_1), \phi(z_2), \phi(z_3)$, dan $\phi(z_4)$

k	z_1	z_2	z_3	z_4	$\phi(z_1)$	$\phi(z_2)$	$\phi(z_3)$	$\phi(z_4)$
0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5
1	1,1	-0,98	1,001	-1,08	0,87	0,16	0,84	0,14
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
61	7,9	-8,3	7,8	-8,5	1	$4,110^{-17}$	1	$8,610^{-18}$

Selanjutnya akan dihitung nilai investasi menggunakan persamaan berikut :

$$\Pi(k) = e^{-\delta K} [\beta(1 + g)^k + (\alpha e^{rk} (\phi(z_1) - \phi(z_3)) - (\beta(1 + g)^k) - (1 - \alpha)\phi(z_2)) + (((1 + c)^k - (1 - \alpha))\phi(z_4))]$$

Berikut adalah perhitungan untuk mencari nilai $\Pi(k)$ secara singkat dapat dilihat pada Tabel 6. Selanjutnya akan dihitung nilai ${}_k p_x q_{x+k}$ dengan usia tertanggung (x) yaitu 50 tahun dan nilai k dari 1 sampai 61. Nilai ${}_k p_x q_{x+k}$ dapat diperoleh dari Tabel Mortalita Laki-laki 2011. Berikut adalah perhitungan untuk mencari nilai ${}_k p_x q_{x+k}$ secara singkat dapat dilihat pada Tabel 3.8.

TABEL 6. Perhitungan untuk mencari nilai $\Pi(k)$

k	$\Pi(k)$
0	0,95
1	0,9223163
\vdots	\vdots
61	0,9

TABEL 7. Perhitungan untuk mencari nilai ${}_k p_x q_{x+k}$

K	${}_k p_x q_{x+k}$
0	0,0054000000
1	0,0061665200
\vdots	\vdots
61	0,0000001788

Selanjutnya akan dihitung premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* menggunakan metode *Point to Point* dengan persamaan berikut :

$$\begin{aligned}
 A_x &= \sum_{k=0}^{61} {}_k p_x q_{x+k} \Pi(k) \\
 A_{50} &= \sum_{k=0}^{61} {}_k p_{50} q_{50+k} \Pi(k) \\
 &= [(0,0054)(0,95) + (0,006167)(0,922) + \dots + (0,0000001788)(0,9)] \\
 &= 0,900764
 \end{aligned}$$

Premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* dengan harga saham awal (S_0) sebesar Rp9.775 dan jumlah lembar sahamnya (u) sebanyak 100 lembar, yaitu :

$$\begin{aligned}
 P &= A_{50} \times S_0 \times u \\
 &= 0,9007649.775100 \\
 &= 880.496,5
 \end{aligned}$$

Jadi, premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* untuk seorang laki-laki yang berusia 50 tahun dengan harga saham awal (S_0) sebesar Rp9.775 dan jumlah lembar sahamnya (u) sebanyak 100 lembar yaitu Rp880.496,5.

Manfaat yang diperoleh tertanggung jika tertanggung melakukan klaim tergantung pada harga saham saat melakukan klaim. Jika diasumsikan tertanggung melakukan klaim pada tahun ke-5 dan harga saham pada saat itu sebesar Rp10.000, maka manfaat yang diperoleh adalah

$$\begin{aligned}
 b_t &= \max[\min[1 + \alpha H_t, (1 + c)^t], \beta(1 + g)^t] \times S_0 \times u \\
 b_5 &= \max\left[\min\left[1 + (0,7) \left(\frac{10.000 - 9.775}{9.775}\right), (1 + 0,1)^5\right], 0,9(1 + 0,05)^5\right] \times 9.775 \times 100 \\
 &= 1.122.809
 \end{aligned}$$

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan menjadi beberapa hal. Pertama, untuk menghitung nilai premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* dengan menggunakan metode *point to point* dapat diperoleh dari hasil perkalian jumlah premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup, harga saham awal dan jumlah lembar

saham yang ingin dibeli. Kedua, besarnya nilai premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup *unit link* menggunakan metode *point to point* untuk seorang laki-laki yang berusia 50 tahun dengan harga saham awal (S_0) sebesar Rp9.775 dan jumlah lembar sahamnya (u) sebanyak 100 lembar adalah sebesar Rp880.496,5.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Data Historis saham PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk*, 2019 (diakses pada 17 November 2019).
- [2] Bank Indonesia (BI). *BI Rate*, 2020 (diakses pada 6 Januari 2020).
- [3] NL Bowers, HU Gerber, JC Hickman, DA Jones, and CJ Nesbitt. *Actuarial mathematics 2nd edition* schaumburg. *Illinois: Society of Actuaries*, 1997.
- [4] Mary Hardy. *Investment guarantees: modeling and risk management for equity-linked life insurance*, volume 215. John Wiley & Sons, 2003.
- [5] Erna Hayati. Penentuan tingkat partisipasi pada asuransi jiwa endowmen unit link dengan metode point to point. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora Vol*, 3(2):1, 2015.
- [6] John C Hull. *Options, futures, and other derivatives*. eight edition. *New Jersey: PrenticeHall*, 2012.
- [7] M Iqbal, Fevi Novkaniza, and Mila Novita. Pricing unit-linked insurance with guaranteed benefit. In *AIP Conference Proceedings*, volume 1862, page 030139. AIP Publishing LLC, 2017.
- [8] RK Sembiring. *Buku materi pokok asuransi i. Karunika Universitas Terbuka, Jakarta*, 52, 1986.