

PENENTUAN PROPORSI KEUNTUNGAN UNTUK KONTRAK ASURANSI JIWA DWIGUNA *UNIT LINK* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *ANNUAL RATCHET*

Yopi Saputra, Neva Satyahadewi, Hendra Perdana

INTISARI

Asuransi jiwa dwiguna unit link merupakan asuransi yang menggabung keseluruhan asuransi jiwa tradisional dwiguna dengan asuransi modern unit link yang menyediakan perlindungan dan investasi. Salah satu metode yang digunakan dalam kontrak asuransi jiwa unit link yaitu metode pengindeksan dengan tingkat partisipasi. Metode pengindeksan yang digunakan adalah annual ratchet, dimana tingkat partisipasi dievaluasi dari tahun ke tahun. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data saham penutupan harian PT. Telkom tahun 2012 dan suku bunga Bank Indonesia bulan Januari tahun 2013. Data probabilitas hidup mengikuti Tabel Mortalita Indonesia tahun 2011. Hasil penelitian ini diperoleh proporsi keuntungan menggunakan desain compound ratchet sebesar 56,09% untuk nasabah dan 43,91% untuk perusahaan. Sedangkan proporsi keuntungan menggunakan desain simple ratchet sebesar 6,27% untuk nasabah dan 3,73% untuk perusahaan.

Kata Kunci: *Unit link, Annual ratchet, Proporsi keuntungan.*

PENDAHULUAN

Asuransi adalah suatu pemindahan risiko dimana penanggung (*insurer*) mengikat diri kepada tertanggung (*insured*) dengan menerima premi [1]. Asuransi *unit link* mengandung investasi, dimana setiap saat nilainya bervariasi sesuai dengan nilai aset investasi tersebut. Saat harga saham drastis turun maka manfaatnya juga ikut turun. Cara mengatasi hal tersebut perusahaan asuransi memberikan suatu manfaat minimum (*floor*) dan tertanggung akan memperoleh manfaat sebesar harga kesepakatan pada kontrak. Sebaliknya jika harga saham drastis naik, maka manfaatnya juga ikut naik. Hal ini dapat diatasi dengan memberikan batasan manfaat maksimum (*cap*) yang akan diperoleh tertanggung. Tertanggung atau ahli waris akan memperoleh manfaat maksimum sebesar nilai *cap*-nya saat itu dan manfaat minimum sebesar nilai *floor* yang telah disepakati [2].

Perhitungan manfaat yang diperoleh tertanggung pada *unit link* dapat menggunakan metode pengindeksan. Ada tiga metode pengindeksan yang dapat digunakan untuk menghitung manfaat asuransi *unit link* yaitu *point to point*, *annual ratchet*, dan *high water mark*. Metode pengindeksan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *annual ratchet*, dimana indeks partisipasi dievaluasi dari tahun ke tahun (*annual*) [3].

Tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk menentukan proporsi keuntungan yang optimum untuk asuransi jiwa dwiguna *unit link* menggunakan metode *annual ratchet*. Dilanjutkan dengan mengimplementasikan dalam sebuah contoh kasus pada suatu produk asuransi jiwa *unit link* menggunakan metode *annual ratchet*. Terakhir dengan menganalisis perubahan proporsi keuntungan ketika suku bunga dan usia tertanggung mengalami perubahan.

Batasan masalah pada penelitian ini adalah penggunaan metode *Annual Ratchet* dengan dua jenis desain yaitu *Compound Ratchet* dan *Simple Ratchet*. Manfaat yang akan diperoleh tertanggung diberikan suatu garansi/jaminan (*guarantee*) minimum, serta batasan nilai maksimum (*cap*) dan minimum (*floor*). Data yang digunakan untuk mendapatkan proporsi keuntungan suatu kontrak asuransi jiwa dwiguna *unit link* yaitu data saham yang diinvestasikan dari pihak asuransi itu sendiri.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data saham PT.Telkom, setelah memilih saham dapat dilanjutkan dengan melengkapi informasi yang dibutuhkan diantaranya jumlah saham, garansi, suku bunga garansi, batas bawah (*floor*), batas atas (*cap*), dan suku bunga bebas risiko. Suku bunga bebas risiko mengacu pada suku bunga sertifikat Bank Indonesia. Informasi lain untuk perhitungan premi asuransi diantaranya usia nasabah, jenis kelamin, jangka waktu asuransi, dan peluang hidup mengikuti Tabel Mortalita Indonesia tahun 2011.

Tahap dilanjutkan dengan mencari nilai dari *return* dan volatilitas data saham tersebut. Asumsi dari model pergerakan saham adalah *return* yang dihasilkan berdistribusi normal, karena itu dilakukan pengujian menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Apabila *return* tidak berdistribusi normal, maka proses tidak dilanjutkan dan dipilih kembali saham lain. Salah satu metode yang digunakan dalam kontrak asuransi jiwa *unit link* yaitu metode pengindeksan dengan proporsi keuntungan (*participation rate*). Metode pengindeksan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *annual ratchet*, dimana indeks partisipasi dievaluasi dari tahun ke tahun (*annual*). Proporsi keuntungan merupakan suatu pembagian proporsi keuntungan bagi perusahaan asuransi dan nasabah.

RETURN SAHAM

Return saham dapat diartikan sebagai tingkat imbal hasil (tingkat keuntungan) yang diperoleh sebagai akibat dari investasi yang dilakukan. Nilai dari *return* bisa positif maupun negatif tergantung kondisi *real* dari aset investasi.

Sebagai ukuran *return* majemuk digunakan *continuously compounding return (log-return)*, $R(t)$. *Return* jenis ini lebih sering digunakan dalam analisis keuangan karena sifat-sifatnya yang mengikuti distribusi Normal. *Continuously compounding return* diformulasikan sebagai berikut:

$$R(t) = \ln \left(\frac{S(t)}{S(t-1)} \right) \quad (1)$$

Sedangkan *return* selama k periode $R(t_k)$ diperoleh melalui Persamaan (1), dengan Harga per lembar saham pada waktu t atau $S(t)$ dibagi dengan $S(t-1)$ yang merupakan Harga per lembar saham pada waktu $(t-1)$ sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R(t_k) &= \ln \left(\frac{S(t)}{S(t-k)} \right) \\ &= \ln \left(\frac{S(t)}{S(t-1)} \frac{S(t-1)}{S(t-2)} \dots \frac{S(t-k+1)}{S(t-k)} \right) \\ &= R(t) + R(t-1) + \dots + R(t-k+1) \end{aligned} \quad (2)$$

VOLATILITAS RETURN DATA SAHAM

Volatilitas *return* saham yang dinyatakan dengan σ merupakan standar deviasi dari *return* saham pada periode tahunan. Volatilitas ini digunakan untuk mengukur tingkat risiko dari suatu saham. Nilai volatilitas berada pada interval yang positif yaitu $0 \leq \sigma < \infty$. Nilai volatilitas yang tinggi menunjukkan bahwa harga saham berubah (naik dan turun) dengan *range* yang sangat lebar, sedangkan volatilitas dikatakan rendah jika harga saham jarang berubah atau cenderung konstan.

Salah satu metode untuk mengestimasi volatilitas *return* saham adalah volatilitas historis, yaitu volatilitas yang dihitung berdasarkan pada harga-harga masa lalu. Pendekatan volatilitas merupakan deviasi standar dari *return* saham tahunan.

$$\sigma = \sqrt{\text{jumlah hari perdagangan} \times \left[\frac{\sum_{t=1}^n (R(t) - \overline{R(t)})^2}{n-1} \right]} \tag{3}$$

UJI NORMALITAS RETURN DATA

Salah satu teknik yang digunakan untuk menguji apakah data berdistribusi Normal adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* (K-S). Konsep dasar uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov* adalah membandingkan distribusi teoritik dan distribusi empirik (observasi) berdasarkan frekuensi kumulatif [4].

Misalkan $X_1, X_2 \dots X_n$ adalah sampel *random* berukuran n dari suatu populasi dengan fungsi distribusi $F(x)$. Andaikan $F_0(x)$ adalah suatu fungsi distribusi tertentu dan akan diuji:

- $H_0 : F(x) = F_0(x)$ untuk semua x (data berdistribusi tertentu)
- $H_1 : F(x) \neq F_0(x)$ untuk suatu x (data tidak berdistribusi tertentu)

Uji *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan statistik uji:

$$D = \max |F_0(X) - S_N(X)| \tag{4}$$

ASURANSI JIWA DWIGUNA (*ENDOWMENT INSURANCE*)

Asuransi jiwa dwiguna n tahun dapat dipandang sebagai kombinasi dari asuransi jiwa berjangka n tahun dan asuransi jiwa dwiguna murni n tahun. Oleh karena itu, pada asuransi dwiguna manfaat kematian akan diberikan apabila tertanggung meninggal sebelum n tahun [5].

Fungsi manfaat (*benefit*), b_{k+1} , yaitu jumlah pembayaran manfaat dimana indeks $k+1$ menyatakan sisa usia dari nasabah. Faktor diskonto suku bunga yang ditetapkan untuk periode dari waktu pengembalian pembayaran sampai waktu diterbitkannya polis dinyatakan dengan v_{k+1} . Nilai waktu sekarang (*present value*) pada saat polis diterbitkan dari pembayaran manfaat asuransi dinotasikan dengan, z_{k+1} , yaitu:

$$z_{k+1} = b_{k+1} v_{k+1} \tag{5}$$

Asuransi jiwa dwiguna n tahun memberikan manfaat sebesar 1 satuan pada akhir tahun kematian, diberikan oleh:

$$z_{k+1} = \begin{cases} v^{k+1} & , k = 0, 1, 2, \dots, n-1 \\ v^n & , k = n, n+1, \dots \end{cases} \tag{6}$$

Nilai sekarang aktuarial untuk asuransi ini diberikan sebagai berikut:

$$A_{x:\overline{n}|} = E[Z] = \left[\sum_{k=0}^{n-1} (v^{k+1}) ({}_k p_x) (q_{x+k}) \right] + \left[(v^n) ({}_n p_x) \right] \tag{7}$$

Probabilitas seseorang yang sekarang berusia x tahun akan hidup sampai k tahun kemudian dinyatakan dengan ${}_k p_x$. Probabilitas seseorang yang sekarang berusia $(x+k)$ tahun akan meninggal satu tahun kemudian dinyatakan dengan q_{x+k} .

STRUKTUR MANFAAT DENGAN METODE ANNUAL RATCHET

Metode pengindeksan *annual ratchet* terdiri dari dua jenis desain, yaitu *simple ratchet* dan *compound ratchet*. Pada *simple ratchet*, keuntungan hanya diperhitungkan satu kali untuk satu periode terhadap jumlah pokok yang besarnya tetap. Pada *compound ratchet*, keuntungan periode sebelumnya akan diikutsertakan untuk menghitung keuntungan pada periode berikutnya. Sehingga dari periode ke periode keuntungan menjadi semakin besar, yang merupakan akumulasi dari penambahan keuntungan periode sebelumnya [6].

Perhitungan pada struktur manfaat dari kedua desain dalam metode pengindeksan *annual ratchet* terdapat $(R(t)-1)$ merupakan keuntungan yang diperoleh pada waktu t , sedangkan α adalah proporsi keuntungan (dalam persentase), c adalah tingkat suku bunga *cap* (batas atas), f adalah tingkat suku bunga *floor* (batas bawah), g adalah tingkat suku bunga garansi (dalam persentase), n adalah jangka waktu kontrak (dalam tahun), dan β adalah besarnya persentase pengembalian.

Struktur manfaat dengan desain *compound ratchet*:

$$B_{CR}(t) = \max(\beta(1+g)^t, CR) = CR + \max(\beta(1+g)^t - CR, 0) \quad (8)$$

$$CR = \prod_{t=1}^n \left(1 + \min(\max(\alpha(R(t)-1), f), c)\right)$$

Struktur manfaat dengan desain *simple ratchet*:

$$B_{SR}(t) = \max(\beta(1+g)^t, SR) = SR + \max(\beta(1+g)^t - SR, 0) \quad (9)$$

$$SR = 1 + \sum_{t=1}^n \min(\max(\alpha(R(t)-1), f), c)$$

Berdasarkan Persamaan (8), nilai kontrak pada waktu sekarang untuk desain *compound ratchet*, yaitu:

$$V_{CR}(t, n) = \begin{cases} e^{-rt} E\left[\beta(1+g)^n\right] & , CR < \beta(1+g)^n \\ e^{-rt} E[CR] & , CR \geq \beta(1+g)^n \end{cases} \quad (10)$$

$$V_{CR}(t, n) = \begin{cases} e^{-rt} \beta(1+g)^n & , CR < \beta(1+g)^n \\ e^{-rt} \prod_{t=1}^n \left((1+f)\Phi(-d_2) + (1-\alpha)(\Phi(d_2) - (d_4)) + \right. \\ \left. \alpha \exp(r)(\Phi(d_1) - \Phi(d_3)) + (1+c)\Phi(d_4) \right) & , CR \geq \beta(1+g)^n \end{cases}$$

Berdasarkan Persamaan (9), nilai kontrak pada waktu sekarang untuk desain *simple ratchet*, yaitu:

$$V_{SR}(t, n) = \begin{cases} e^{-rt} E\left[\beta(1+g)^n\right] & , SR < \beta(1+g)^n \\ e^{-rt} E[SR] & , SR \geq \beta(1+g)^n \end{cases} \quad (11)$$

$$= \begin{cases} e^{-rt} \beta(1+g)^n & , CR < \beta(1+g)^n \\ e^{-rt} \prod_{t=1}^n \left((1+f)\Phi(-d_2) + (1-\alpha)(\Phi(d_2) - (d_4)) + \right. \\ \left. \alpha \exp(r)(\Phi(d_1) - \Phi(d_3)) + (1+c)\Phi(d_4) \right) & , CR \geq \beta(1+g)^n \end{cases}$$

dengan:

$$d_1 = \frac{(\ln(1/(1+f/\alpha)) + r + \sigma^2/2)}{\sigma}, d_2 = d_1 - \sigma$$

$$d_3 = \frac{\ln(1/(1+c/\alpha)) + r + \sigma^2/2}{\sigma}, d_4 = d_3 - \sigma$$

Φ adalah fungsi distribusi kumulatif Normal baku.

PREMI TUNGGAL BERSIH UNTUK KONTRAK ASURANSI JIWA DWIGUNA UNIT LINK MENGGUNAKAN METODE ANNUAL RATCHET

Nilai sekarang aktuarial dari asuransi jiwa dwiguna *unit link* untuk jangka waktu n tahun adalah sebagai berikut [5]:

$$A_{x:\overline{n}|} = \left[\sum_{k=0}^{n-1} E \left[B(k+1)e^{-r(k+1)} \right] ({}_k p_x)(q_{x+k}) \right] + E \left[B(n)e^{-rn} \right] {}_n p_x$$

$$= \left[\sum_{k=0}^{n-1} V_{CR/SR}(k, k+1) ({}_k p_x)(q_{x+k}) \right] + V_{CR/SR}(n-1, n) {}_n p_x$$
(12)

Premi tunggal bersih untuk kontrak asuransi jiwa dwiguna *unit link* dengan menggunakan metode *Annual Ratchet* adalah:

$$P(A_{x:\overline{n}|}) = \left[\sum_{k=0}^{n-1} V_{CR/SR}(k, k+1) ({}_k p_x)(q_{x+k}) \right] + V_{CR/SR}(n-1, n) {}_n p_x$$
(13)

STUDI KASUS

Seorang pria (tertanggung) berusia 25 tahun membeli sebuah kontrak asuransi jiwa dwiguna *unit link* 5 tahun dengan investasi membeli saham pada tanggal 2 Januari 2012. Investasi dalam bentuk kontrak asuransi *unit link* dengan saham yang dipilih adalah saham Telkom dengan harga Rp1.410,00 perlembar saham. Kesepakatan kedua belah pihak dalam hal ini tertanggung dan penanggung adalah tingkat pengembalian (garansi) sebesar 90% dari nilai premi yang dibayarkan serta manfaat (*benefit*) senilai Rp100.000.000 yang diterima oleh pemegang polis.

Tingkat suku bunga garansi yang digunakan sebesar 5% dari *return* yang diperoleh selama periode kontrak asuransi. Nilai batas bawah (*floor rate*) dari keuntungan investasi adalah sebesar 0% serta batas atas (*cap rate*) dari keuntungan investasi adalah sebesar 15%. Volatilitas *return* harga saham dihitung berdasarkan data harian harga penutupan saham Telkom selama tahun 2012 dari tanggal 2 Januari 2012 sampai 28 Desember 2012, yaitu sebesar 0,2713.

Data probabilitas hidup mengikuti Tabel Mortalita Indonesia II tahun 2011. Suku bunga bebas risiko mengacu pada suku bunga Sertifikat Bank Indonesia yang dikeluarkan pada tanggal 10 Januari 2013 untuk jangka waktu satu tahun sebesar 5,75%. Pria tersebut ingin mengetahui proporsi pembagian keuntungan pada asuransi jiwa dwiguna *unit link* dengan menggunakan metode *annual ratchet*. Penyelesaian kasus ini menggunakan bantuan *software R* dan *Microsoft Excel*.

Berdasarkan informasi tersebut, maka perhitungan nilai premi tunggal asuransi jiwa dwiguna tradisional menggunakan Persamaan (13), yaitu:

$$A_{25:\overline{5}|} = \left(\sum_{k=0}^{5-1} v^{k+1} {}_k p_{25} q_{25+k} \right) + v^5 {}_5 p_{25} = 0,00302 + 0,56224 = 0,56526$$

$$P(A_{25:\overline{5}|}) = Benefit * (A_{25:\overline{5}|}) = Rp100.000.000(0,56526) = Rp56.526.000$$

Sedangkan nilai premi tahunannya, yaitu:

$$\ddot{a}_{25:\overline{5}|} = \sum_{k=0}^{5-1} v^k {}_k p_{25} = 4,16365$$

$$P \left(\frac{A_{25:\overline{5}|}}{\ddot{a}_{25:\overline{5}|}} \right) = \text{Benefit} * \left(\frac{A_{25:\overline{5}|}}{\ddot{a}_{25:\overline{5}|}} \right) = \text{Rp}100.000.000 \left(\frac{0,56526}{4,16365} \right) = \text{Rp}13.576.099$$

Premi tunggal adalah besarnya premi yang dibayarkan secara total selama masa asuransi yaitu 5 tahun, yaitu sebesar Rp56.526.000, sedangkan premi tahunan adalah besarnya premi yang dibayarkan tiap tahunnya, yaitu sebesar Rp13.576.099.

Nilai santunan (*benefit*) pada asuransi jiwa tradisional digunakan sebagai premi pada asuransi jiwa *unit link*, sehingga perhitungan total lembar saham yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Saham}(\mu) = \frac{\text{Premi. Investasi}}{S(0)} = \frac{\text{Rp}100.000.000}{\text{Rp}1.410} = 70.922 \text{ lembar}$$

Perhitungan premi tunggal bersih asuransi jiwa dwiguna *unit link* menggunakan metode *annual ratchet* digunakan Persamaan (13), sehingga diperoleh proporsi keuntungan optimum untuk metode *compound ratchet* sebesar 56,09% untuk nasabah dan 43,91% untuk perusahaan asuransi. Pada metode *simple ratchet* diperoleh proporsi keuntungan optimum sebesar 61,27% untuk nasabah dan 38,73 % untuk perusahaan asuransi.

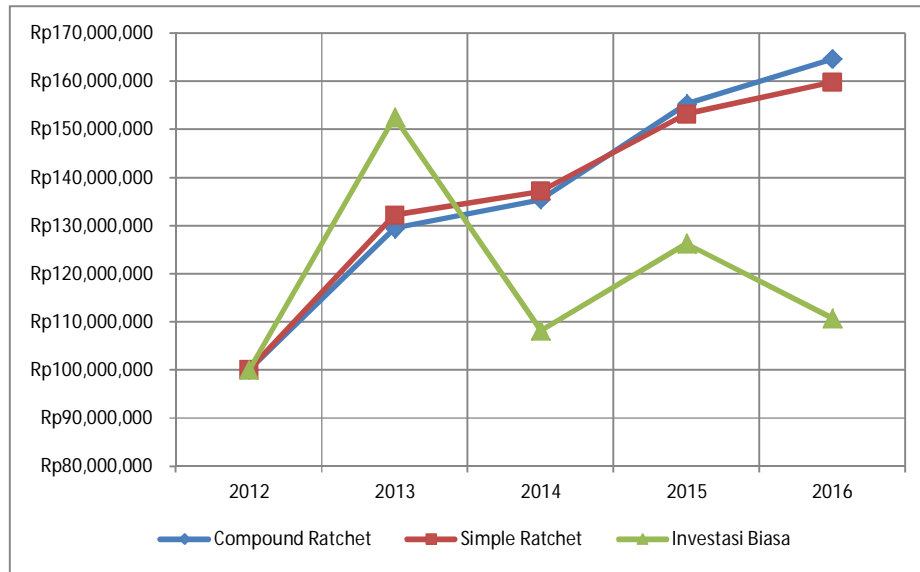
Tabel 1 Perbandingan Uang Santunan untuk Asuransi Jiwa Dwiguna *Unit Link* Menggunakan *Compound Ratchet*, *Simple Ratchet*, dan Investasi Biasa.

Tahun	Harga Saham	<i>Compound Ratchet</i>	<i>Simple Ratchet</i>	Investasi Biasa
2012	Rp1.410	Rp100.000.000	Rp100.000.000	Rp100.000.000
2013	Rp2.150	Rp129.437.331	Rp132.155.913	Rp152.482.300
2014	Rp2.325	Rp135.346.747	Rp137.143.007	Rp108.139.557
2015	Rp2.935	Rp155.264.491	Rp153.218.150	Rp126.236.584
2016	Rp3.250	Rp164.611.228	Rp159.793.978	Rp110.732.560

Pada Tabel 1 tampak bahwa tahun saham yang digunakan dari tahun 2012 hingga tahun 2016. Dalam perhitungan manfaat tersebut merupakan sebuah ilustrasi untuk asuransi dwiguna *unit link* berjangka lima tahun.

Keuntungan investasi menggunakan metode *compound ratchet* pada akhir tahun 2016 sebesar Rp64.611.228 dengan proporsi keuntungan optimum sebesar 56,09%. Sehingga proporsi keuntungan nasabah sebesar $\text{Rp}64.611.228 \times 56,09\% = \text{Rp}36.240.438$ sedangkan proporsi keuntungan perusahaan asuransi sebesar Rp28.370.90.

Keuntungan investasi menggunakan metode *simple ratchet* pada akhir tahun 2016 sebesar Rp59.793.978 dengan proporsi keuntungan optimum sebesar 61,27%. Sehingga proporsi keuntungan nasabah sebesar $\text{Rp}59.793.978 \times 61,27\% = \text{Rp}36.635.770$ sedangkan proporsi keuntungan perusahaan asuransi sebesar Rp23.158.208.



Gambar 1 Perbandingan Uang Santunan untuk Asuransi Jiwa Dwiguna *Unit Link* Menggunakan *Compound Ratchet*, *Simple Ratchet*, dan *Investasi Biasa*.

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1 terlihat bahwa pada tahun 2013 manfaat dengan menggunakan investasi biasa lebih besar dibandingkan dengan *annual ratchet* (*compound* dan *simple*), sedangkan pada tahun berikutnya manfaat investasi dengan *annual ratchet* lebih besar dibandingkan investasi biasa. Hal ini dikarenakan nilai *return* pada tahun 2013 cukup besar, sedangkan pada tahun berikutnya *return* mengalami penurunan dibandingkan tahun 2013.

Pada investasi biasa manfaat hanya membandingkan nilai saham tiap tahun dengan nilai saham pada tahun awal, sedangkan pada *annual ratchet* manfaat dievaluasi dari tahun ke tahun (*annual*). Diperoleh dari periode ke periode menjadi semakin besar yang merupakan akumulasi dari penambahan manfaat periode sebelumnya.

KESIMPULAN

1. Proporsi keuntungan optimum kontrak asuransi jiwa dwiguna *unit link* menggunakan desain *compound ratchet* sebesar 56,09% untuk nasabah dan 43,91% untuk perusahaan asuransi, sedangkan untuk desain *simple ratchet* diperoleh proporsi keuntungan optimum sebesar 61,27% untuk nasabah dan 38,73% untuk perusahaan asuransi.
2. Proporsi keuntungan pada desain *simple ratchet* lebih besar dibandingkan dengan desain *compound ratchet*. Hal ini dikarenakan tingkat keuntungan pada *compound ratchet* lebih besar dibandingkan *simple ratchet*, akibatnya perusahaan juga menginginkan proporsi keuntungan (*participation rate*) yang lebih besar pada *compound ratchet*.
 - a. Keuntungan investasi menggunakan metode *compound ratchet* sebesar Rp64.611.228 dengan proporsi keuntungan 56,09%, sehingga proporsi keuntungan nasabah $Rp64.611.228 \times 56,09\% = Rp. 36.240.438$, dan proporsi keuntungan perusahaan asuransi Rp.28.370.790.
 - b. Keuntungan investasi menggunakan metode *simple ratchet* sebesar Rp59.793.978 dengan proporsi keuntungan 61,27%, sehingga proporsi keuntungan nasabah $Rp59.793.978 \times 61,27\% = Rp. 36.635.770$, dan proporsi keuntungan perusahaan asuransi Rp23.158.208.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fisk, E. R., 1997, *Construction Project Administration Fifth Edition*. Prentice Hall, New Jersey.
- [2] Juliantari L. N., Sumarjaya W. I., dan Widana N. I., 2017, “*Premi Tunggal Asuransi Jiwa Seumur Hidup Unit Link Dengan Garansi Minimum dan Nilai Cap Menggunakan Metode Point-to-Point*”. *E-Jurnal Matematika.*, 6:22-28.
- [3] Hardy, M. R. 2006, “*Investment Guarantees: Modelling and Risk Management for Equity-Linked Life Insurance*”. USA: John Wiley and Sons, Inc.
- [4] Siegel, S., 1956, *Nonparametric Statistics*, McGraw-Hill Book Company Inc, New York.
- [5] Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J. C., Jones, D. A., and Nesbitt, C. J., 1997, “*Actuarial Mathematics, Second Edition*”, The Society of Actuaries, United States of America.
- [6] Lin, X. S. and Tan, K. S., 2003, “*Valuation of Equity-Indexed Annuities Under Stochastic Interest Rate*”, *North American Actuarial Journal.*, 7:72-91.

YOPI SAPUTRA : FMIPA Untan Pontianak, saputrayopi34@gmail.com
NEVA SATYAHADEWI : FMIPA Untan Pontianak, neva.satya@math.untan.ac.id
HENDRA PERDANA : FMIPA Untan Pontianak, hendra.perdana@math.untan.ac.id
