



PENENTUAN PREMI TUNGGAL BERSIH ASURANSI JIWA BERJANGKA *UNIT LINK* MENGGUNAKAN METODE *COMPOUND ANNUAL RATCHET*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak melugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

MIRACLE SAMUEL SAMOSIR



**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penentuan Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Berjangka *Unit Link* Menggunakan Metode *Compound Annual Ratchet*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Miracle Samuel Samosir
G5402201059

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak melugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

1. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak melanggar kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

MIRACLE SAMUEL SAMOSIR. Penentuan Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Berjangka *Unit Link* Menggunakan Metode *Compound Annual Ratchet*. Dibimbing oleh RUHIYAT

Asuransi *unit link* merupakan salah satu bentuk asuransi jiwa modern yang memberikan dua manfaat, yakni manfaat kematian dan manfaat investasi bagi tertanggung. Penghitungan premi dilakukan dengan mengasumsikan instrumen investasi yang digunakan berupa saham serta suku bunga konstan selama periode asuransi. Namun, pada keadaan sesungguhnya, instrumen investasi yang digunakan dapat berupa sebuah portofolio investasi yang terdiri atas berbagai instrumen investasi yang dimiliki oleh perusahaan asuransi serta suku bunga bervariasi. Tujuan karya ilmiah ini adalah menentukan besaran premi tunggal bersih dari asuransi jiwa berjangka *unit link* menggunakan metode pengindeksan saham *compound annual ratchet* pada empat skenario berbeda di mana tingkat *cap* dan tingkat *floor* divariasikan. Hasil penghitungan memberikan empat nilai premi tunggal bersih untuk masing-masing skenario. Secara keseluruhan, peningkatan tingkat *floor* dari 0% menjadi 3% memberikan nilai premi tunggal bersih yang lebih tinggi, sedangkan peningkatan tingkat *cap* dari 9% menjadi 12% memberikan nilai premi tunggal bersih yang lebih tinggi, tetapi kurang signifikan.

Kata kunci: asuransi jiwa berjangka, *compound annual ratchet*, investasi, premi tunggal bersih, *unit link*

ABSTRACT

MIRACLE SAMUEL SAMOSIR. Determining Unit Link Term Life Insurance Net Single Premium Using the Compound Annual Ratchet Method. Supervised by RUHIYAT.

The unit link insurance is one of the modern forms of life insurance that provides two benefits, namely death benefits and investment benefits for the insured. The calculation of the premiums is based on the assumption that the investment instruments used are equities and constant interest rates during the insurance period. However, in actual circumstances, the investment instrument used may be an investment portfolio consisting of different investments owned by the insurance company as well as varying interest rates. This scientific paper aims to determine the net single premium of life insurance unit link using the indexing method of compound annual ratchet stocks in four scenarios where the cap and floor values vary. The calculation results give net single premium values for each scenario. Overall, an increase in the floor level from 0% to 3% yields a higher net single premium value while an increase in the cap level rate from 9% to 12% gives a higher but less significant net single premium value.

Keywords: compound annual ratchet, investment, net single premium, term life insurance, unit link

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah,

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PENENTUAN PREMI TUNGGAL BERSIH ASURANSI JIWA BERJANGKA *UNIT LINK* MENGGUNAKAN METODE *COMPOUND ANNUAL RATCHET*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak melugikkan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

MIRACLE SAMUEL SAMOSIR

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Aktuaria pada
Program Studi Aktuaria

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak melugikkan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Penentuan Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Berjangka *Unit Link* Menggunakan Metode *Compound Annual Ratchet*
Nama : Miracle Samuel Samosir
NIM : G5402201059

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Ruhiyat S.Si., M.Si., M.Act.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Matematika:
Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, M.S.
NIP. 196312281989032001



Tanggal Ujian: 23 Juli 2024

Tanggal Lulus:



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2024 sampai bulan Juli 2024 ini ialah penentuan premi asuransi jiwa, dengan judul “Penentuan Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Berjangka *Unit Link* Menggunakan Metode *Compound Annual Ratchet*”.

Penyusunan karya ilmiah ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, ungkapan terima kasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Ruhiyat S.Si., M.Si., M.Act.Sc. selaku dosen pembimbing atas segala ilmu yang telah diberikan, Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA. dan Dr. Berlian Setiawaty, MS. selaku dosen penguji 1 dan dosen penguji 2 atas kritik dan saran yang diberikan, dan pihak Tata Usaha Departemen Matematika atas bantuan dalam segala urusan administrasi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta dan para kerabat atas dukungan, doa, dan kasih sayang yang telah diberikan, serta kepada teman-teman yang telah bersedia menjadi teman diskusi dan selalu memberikan dukungan selama penyusunan karya ilmiah.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Miracle Samuel Samosir



DAFTAR ISI

| | |
|---|----|
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan | 2 |
| II LANDASAN TEORI | 3 |
| 2.1 Distribusi Normal | 3 |
| 2.2 Uji Normalitas Anderson Darling | 4 |
| 2.3 Distribusi Peubah Acak Sisa Waktu Hidup | 4 |
| 2.4 Manfaat Asuransi Jiwa Berjangka | 5 |
| 2.5 Premi Asuransi Jiwa | 5 |
| 2.6 <i>Geometric Brownian Motion</i> untuk Pemodelan Harga Saham | 6 |
| 2.7 <i>Mean Absolute Percentage Error</i> | 7 |
| 2.8 Metode Pengindeksan Manfaat Investasi Asuransi <i>Unit Link</i> | 7 |
| 2.9 Fungsi Nilai Investasi Metode <i>Compound Annual Ratchet</i> | 8 |
| III METODE | 10 |
| 3.1 Data | 10 |
| 3.2 Tahapan Penelitian | 10 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 11 |
| 4.1 <i>Return</i> , Volatilitas, dan Uji Kecocokan Anderson-Darling | 11 |
| 4.2 Simulasi Pergerakan Harga Saham dan Penentuan Tingkat <i>Floor</i> dan Tingkat <i>Cap</i> | 12 |
| 4.3 Profil Calon Pemegang Polis dan Asumsi | 14 |
| 4.4 Fungsi Nilai Investasi Metode <i>Compound Annual Ratchet</i> | 15 |
| 4.5 Manfaat Investasi Asuransi Jiwa Berjangka <i>Unit Link</i> | 16 |
| 4.6 Perbandingan Manfaat Investasi Asuransi Jiwa Berjangka <i>Unit Link</i> | 21 |
| 4.7 Nilai Sekarang Aktuaria dari Manfaat Kematian Asuransi Jiwa Berjangka <i>Unit Link</i> | 24 |
| 4.8 Nilai Sekarang Aktuaria dari Manfaat Investasi Asuransi Jiwa Berjangka <i>Unit Link</i> | 25 |
| 4.9 Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Berjangka <i>Unit Link</i> Menggunakan Metode <i>Compound Annual Ratchet</i> | 27 |
| V SIMPULAN DAN SARAN | 29 |
| 5.1 Simpulan | 29 |
| 5.2 Saran | 29 |
| DAFTAR PUSTAKA | 30 |
| LAMPIRAN | 32 |
| RIWAYAT HIDUP | 44 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak melanggar kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak melugikian kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

| | | |
|----|---|----|
| 1 | Rumus penghitungan <i>p-value</i> untuk distribusi normal | 4 |
| 2 | Hasil penghitungan harga saham dan nilai return simulasi | 13 |
| 3 | Tingkat <i>floor</i> dan tingkat <i>cap</i> untuk setiap skenario | 15 |
| 4 | Hasil penghitungan konstanta <i>compound annual ratchet</i> | 15 |
| 5 | Nilai fungsi investasi untuk setiap skenario | 16 |
| 6 | Hasil simulasi pergerakan harga saham | 16 |
| 7 | Manfaat investasi pada waktu kematian pada skenario 1 | 18 |
| 8 | Manfaat investasi pada waktu kematian pada skenario 2 | 19 |
| 9 | Manfaat investasi pada waktu kematian pada skenario 3 | 20 |
| 10 | Manfaat investasi pada waktu kematian pada skenario 4 | 21 |
| 11 | Hasil nilai premi tunggal bersih | 28 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Pergerakan harga saham BBRI bulan Mei 2004 – Januari 2024 | 11 |
| 2 | Pergerakan <i>log return</i> saham BBRI bulan Mei 2004 – Januari 2024 | 11 |
| 3 | Histogram <i>log return</i> saham BBRI | 12 |
| 4 | Visualisasi hasil prediksi pergerakan harga saham | 13 |
| 5 | Hasil visualisasi nilai $\alpha(Rt - 1)$ | 17 |
| 6 | Perbandingan manfaat investasi skenario 1 dan skenario 2 | 22 |
| 7 | Perbandingan manfaat investasi skenario 3 dan skenario 4 | 23 |
| 8 | Perbandingan manfaat investasi skenario 1 dan skenario 3 | 23 |
| 9 | Perbandingan manfaat investasi skenario 2 dan skenario 4 | 24 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Penurunan rumus <i>geometric brownian motion</i> (GBM) | 33 |
| 2 | Penurunan rumus manfaat investasi metode pengindeksan <i>compound annual ratchet</i> | 35 |
| 3 | Tabel Mortalitas Jamsostek 22 untuk laki-laki (TMJ-22) | 40 |
| 4 | <i>Syntax</i> untuk melakukan simulasi pergerakan harga saham | 41 |
| 5 | <i>Syntax</i> untuk menentukan konstanta metode pengindeksan saham <i>compound annual ratchet</i> | 42 |
| 6 | <i>Syntax</i> untuk menghitung nilai sekarang aktuaria dari manfaat kematian dan manfaat investasi | 43 |