

SKRIPSI

**PEMODELAN OPSI DENGAN PEMBAGIAN KEUNTUNGAN
DAN TANPA BONUS**



Avelino Kostka

NPM: 2016710014

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2020**

FINAL PROJECT

**MODELLING OF OPTION BY CONSIDERING PROFIT
SHARING AND WITHOUT BONUS**



Avelino Kostka

NPM: 2016710014

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN OPSI DENGAN PEMBAGIAN KEUNTUNGAN DAN TANPA BONUS

Avelino Kostka

NPM: 2016710014

Bandung, 27 Juli 2020

Menyetujui,

Pembimbing

Dr. Ferry Jaya Permana

Ketua Tim Penguji

Anggota Tim Penguji

Dr. Erwinna Chendra

Liem Chin, M.Si.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dr. Erwinna Chendra

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

PEMODELAN OPSI DENGAN PEMBAGIAN KEUNTUNGAN DAN TANPA BONUS

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 27 Juli 2020

Avelino Kostka
NPM: 2016710014

ABSTRAK

Opsi dengan pembagian keuntungan banyak digunakan untuk program asuransi atau program pensiun. Opsi tersebut memberikan jaminan tingkat pengembalian minimum untuk investor/pemegang polis sekaligus memberi pembagian keuntungan investasi untuk pemegang polis/investor. Ada 2 (dua) jenis opsi dengan pembagian keuntungan yaitu dengan bonus dan tanpa bonus. Masalah utama dalam pemodelan opsi dengan pembagian keuntungan adalah menentukan parameter proporsi pembagian keuntungan agar kontrak bernilai adil/*fair* bagi pihak investor/pemegang polis dan perusahaan asuransi. Pada skripsi ini akan dibahas bagaimana menentukan proporsi pembagian keuntungan untuk opsi dengan pembagian keuntungan tanpa bonus agar kontrak opsi adil bagi investor atau peserta asuransi dan bagi perusahaan asuransi. Hubungan antar parameter untuk opsi dengan pembagian keuntungan dan tanpa bonus akan diselidiki menggunakan simulasi Monte Carlo. Hasil simulasi menunjukkan bahwa opsi dengan pembagian keuntungan dapat digunakan sebagai alat investasi yang dapat meminimumkan risiko kerugian. Hasil simulasi juga menunjukkan bahwa pada tingkat volatilitas tertentu semakin besar jaminan tingkat pengembalian minimum yang diberikan, maka proporsi keuntungan yang diberikan kepada pemegang polis juga semakin kecil.

Kata-kata kunci: Opsi dengan pembagian keuntungan, opsi dengan pembagian keuntungan dan tanpa bonus, garansi pengembalian nilai minimum

ABSTRACT

Many insurance and pension products are often characterized by profit sharing options. Such option provides minimum rate return guarantees and profit sharing for the policyholder/investor. There are two types of profit sharing options, with bonus and without bonus. The main problem of profit sharing option is determining profit sharing parameter so that the contract is fair for both policyholder/investor and insurance company. Determining profit sharing parameter of a profit sharing option without bonus will be discussed in this final project so that the contract is fair for both policyholder/investor and insurance company. Relationships between parameters of profit sharing option without bonus are also investigated using simulation. Simulation study shows that profit sharing option can be used as an investment tool to minimize loss risk. Simulation study also shows that at a certain volatility the bigger minimum rate of return guarantees given, the less proportion of profit given to the policy holder/investor.

Keywords: Profit sharing options, Profit sharing options without bonus, Minimum rate of return guarantee

untuk papa dan mama.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, pertolongan, serta penyertaannya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi yang berjudul "Pemodelan Opsi dengan Pembagian Keuntungan dan Tanpa Bonus" disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dari Program Studi Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Universitas Katolik Parahyangan. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi para pembaca. Selama proses kuliah, penulis juga menerima banyak hal yang akan berguna dalam kehidupan. Oleh karena itu, Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

- Papa dan Mama yang selalu mendoakan, menyamangati, dan menasehati penulis sehingga penulis dapat sampai ditahap ini.
- Bapak Dr. Ferry Jaya Permana, ASAI selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing serta memberi saran kepada penulis.
- Seluruh dosen Matematika yang telah memberikan ilmu yang berguna kepada penulis.
- Pengurus HMPSMa periode 2018/2019 yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memimpin sebuah organisasi.
- Teman-teman matematika angkatan 2016.
- Felix Tandiono, Nadya Tjindra, dan Anastasia Greselda selaku teman kos yang telah menemani selama 3 tahun.
- Teman-teman Ashiap.
- Teman-teman london.
- Asen Dharma yang selalu mendengarkan curhat serta keluh kesah penulis.
- Jennifer Catherine yang selalu menemani penulis di saat proses penyusunan skripsi.
- Nicander Wijaya yang selalu memberikan *sharing* yang menarik selama perkuliahan.
- Teman-teman Gibah kan! yang selalu memberikan informasi menarik dan sebagai teman perjalanan di masa depan.
- Semua pihak yang telah berjasa kepada penulis selama proses perkuliahan di UNPAR.

Bandung, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan masalah	2
1.5 Sistematika Pembahasan	2
2 LANDASAN TEORI	3
2.1 Gerak Brown Geometrik	3
2.2 Opsi	5
2.2.1 Opsi Call	5
2.2.2 Opsi Put	6
2.2.3 Model <i>Black-Scholes</i>	6
3 ASURANSI JIWA DENGAN OPSI DENGAN PEMBAGIAN KEUNTUNGAN	9
3.1 <i>Payoff</i> kontrak asuransi jiwa <i>unit-link</i> dan <i>profit sharing</i>	9
3.2 Desain Kontrak	10
3.3 Nilai Wajar Akun Asuransi	12
3.3.1 Nilai wajar dari akun A_t	13
3.3.2 Nilai wajar dari akun C_t	14
4 SIMULASI NUMERIK	15
4.1 Perbandingan tingkat pengembalian investasi dengan <i>BI Rate</i>	15
4.2 Simulasi berbagai akun	17
4.3 Opsi dengan pembagian keuntungan pada asuransi jiwa	20
4.4 Opsi dengan pembagian keuntungan tanpa bonus	23
5 KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR REFERENSI	31

DAFTAR GAMBAR

4.1	Simulasi tingkat pengembalian, BI <i>Rate</i> , dan Hasil investasi	16
4.2	Simulasi pergerakan akun dengan tingkat pengembalian yang baik pada opsi dengan pembagian keuntungan dan dengan bonus	18
4.3	Simulasi pergerakan akun dengan tingkat pengembalian yang buruk pada opsi dengan pembagian keuntungan dan dengan bonus	19
4.4	Simulasi pergerakan akun dengan tingkat pengembalian yang baik pada opsi dengan pembagian keuntungan dan tanpa bonus	21
4.5	Simulasi pergerakan akun dengan tingkat pengembalian yang buruk pada opsi dengan pembagian keuntungan dan tanpa bonus	22
4.6	Hubungan nilai r_G dan α untuk berbagai nilai σ	24
4.7	Hubungan nilai α dan σ untuk r_G tertentu	27

DAFTAR TABEL

3.1	Contoh Tabel Distribusi Keuntungan	10
4.1	Perbandingan BI Rate, Tingkat Pengembalian, dan Hasil Investasi	16
4.2	Simulasi pergerakan akun dengan tingkat pengembalian yang baik pada opsi dengan pembagian keuntungan dan dengan bonus	18
4.3	Simulasi pergerakan akun dengan tingkat pengembalian yang buruk pada opsi dengan pembagian keuntungan dan dengan bonus	19
4.4	Simulasi pergerakan akun dengan tingkat pengembalian yang baik pada opsi dengan pembagian keuntungan dan tanpa bonus	21
4.5	Simulasi pergerakan akun dengan tingkat pengembalian yang buruk pada opsi dengan pembagian keuntungan dan tanpa bonus	22
4.6	Pasangan nilai α dengan r_G pada tingkat volatilitas yang berbeda	25
4.7	Contoh selisih nilai α	26
4.8	Pasangan nilai α dan σ	27

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam hidup ini banyak kejadian yang tidak bisa diprediksi oleh manusia, misalnya kematian, sakit, kecelakaan, atau pensiun. Semua peristiwa tersebut akan menimbulkan risiko finansial bagi pihak yang mengalami hal-hal tersebut, oleh karena itu diperlukan suatu instrumen yang dapat mengalihkan risiko finansial tersebut, yaitu asuransi. Asuransi yang paling dikenal luas di kalangan masyarakat adalah asuransi jiwa konvensional. Asuransi jiwa konvensional memberikan manfaat yang besarnya tetap, akan tetapi saat manfaat diberikan nilainya berkurang karena nilai uang yang menurun seiring waktu. Sebagai contoh, uang seribu rupiah pada tahun 2000 dan pada tahun 2019 tentunya memiliki nilai yang berbeda walaupun memiliki nominal yang sama. Untuk mengatasi masalah tersebut, banyak diperkenalkan asuransi jiwa yang tidak hanya memberikan fungsi proteksi tapi juga investasi. Fungsi investasi pada asuransi jiwa diterapkan agar nilai uang pada asuransi tersebut bisa tetap terjaga dan tidak menurun. Perusahaan asuransi dan program pensiun melihat hal tersebut sebagai peluang sehingga terciptalah jenis asuransi yang menggabungkan fungsi proteksi dan investasi atau yang lebih dikenal dengan *unit-link* (*equity-link*) dan pembagian keuntungan (*profit sharing*). Peserta program asuransi dan program pensiun memperoleh 2 (dua) fungsi dalam sebuah produk yaitu fungsi proteksi dan fungsi investasi. Pembahasan pada skripsi ini akan lebih berfokus pada pemodelan opsi pada asuransi jiwa dengan pembagian keuntungan dan tanpa bonus. Menurut Kailan Shang, Jen-Chieh Huang, Hua Su [1] dan Werner Hurlimann [2] praktik mengikutsertakan opsi dalam program asuransi dan program pensiun sudah sangat umum dilakukan oleh negara maju.

Asuransi jiwa *unit-link* merupakan sebuah asuransi yang menawarkan fungsi proteksi sekaligus fungsi investasi. Fungsi proteksi diberikan dalam bentuk asuransi jiwa. Fungsi investasi mengikuti besar manfaat berdasarkan nilai instrumen keuangan yang dipilih sebagai alat investasi, misalnya saham, obligasi, dan sebagainya. Perbedaan mendasar antara asuransi jiwa konvensional dengan asuransi jiwa *unit-link* adalah manfaat untuk asuransi jiwa konvensional bersifat tetap, artinya besar manfaat yang akan diterima sesuai yang disepakati pada awal kontrak sedangkan besar manfaat yang diberikan oleh asuransi jiwa *unit-link* akan bergantung pada nilai pasar dari aset yang diinvestasikan saat klaim diajukan nanti.

Asuransi jiwa dengan pembagian keuntungan jarang sekali terdengar di Indonesia, akan tetapi di Eropa asuransi jiwa dengan pembagian keuntungan merupakan salah satu asuransi yang paling banyak digunakan. Manfaat yang diberikan oleh asuransi jiwa dengan pembagian keuntungan mengikuti pergerakan suku bunga dan mekanisme pembagian keuntungan yang ditentukan ketika awal kontrak diterbitkan. Pembagian keuntungan pada asuransi jiwa akan mengikuti sebuah opsi dimana hasil keuntungan akan dibagikan sesuai prinsip opsi dengan pembagian keuntungan. Topik yang akan dibahas pada skripsi ini adalah pemodelan opsi dengan pembagian keuntungan dan tanpa bonus, bagaimana menentukan nilai akun polis, nilai akun perusahaan asuransi dan nilai akun cadangan/bonus, bagaimana menentukan nilai parameter agar kontrak tersebut adil (*fair*) untuk investor (pemegang polis) dan untuk perusahaan asuransi. Sebuah kontrak dikatakan adil jika ekspektasi dari akun investor/pemegang polis saat $t = 0$ bernilai sama dengan deposit dan

ekspektasi dari akun perusahaan saat $t = 0$ bernilai 0. Topik lain yang akan dibahas pada skripsi ini adalah menyelidiki hubungan antar parameter dari opsi dengan pembagian keuntungan dengan menggunakan simulasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah:

1. Bagaimana desain kontrak opsi dengan pembagian keuntungan pada asuransi jiwa ?
2. Berapa proporsi pembagian nilai keuntungan yang adil (*fair*)?
3. Bagaimana hubungan antara parameter-parameter model?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Membangun desain kontrak dari opsi dengan pembagian keuntungan pada asuransi jiwa.
2. Menentukan proporsi keuntungan α yang adil.
3. Melakukan analisa hubungan antar parameter pada model.

1.4 Batasan masalah

Batasan masalah yang akan digunakan pada skripsi ini adalah

1. Opsi dengan pembagian keuntungan yang dibahas adalah opsi dengan pembagian keuntungan dan tanpa bonus.
2. Jaminan tingkat pengembalian minimum yang diberikan bernilai konstan.

1.5 Sistematika Pembahasan

Sistematika dari skripsi ini terdiri dari 5 bab yaitu:

Bab 1: Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab 2: Dasar Teori

Bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung penulisan skripsi ini, seperti gerak Brown Geometrik dan Opsi.

Bab 3: Opsi dengan pembagian keuntungan pada asuransi jiwa

Bab ini berisi tentang latar belakang garansi pengembalian nilai minimum, desain kontrak, dan nilai wajar untuk akun asuransi.

Bab 4: Simulasi Numerik

Bab ini berisi tentang hasil dari simulasi yang dilakukan untuk melihat pergerakan nilai akun dan penentuan nilai α dan σ dengan parameter lain yang ditentukan.

Bab 5: Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat dari pembahasan dari bab sebelumnya serta saran untuk pengembangan topik skripsi ini.