

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang pesat telah memberi banyak manfaat bagi kehidupan umat manusia. Contoh yang dekat dengan kita misalnya dalam bidang transportasi, kehadiran kendaraan bermotor dapat menghemat waktu tempuh dan tenaga yang diperlukan manusia untuk berpindah tempat atau mengangkut barang. Contoh lainnya dalam bidang kesehatan, berbagai macam penyakit yang dulunya tidak dapat disembuhkan kini telah ditemukan obatnya. Akan tetapi, dengan segala kelebihan dan manfaat tersebut, manusia tetap memiliki kemungkinan untuk mengalami kejadian-kejadian yang merugikan diri sendiri secara ekonomis, seperti kecelakaan, kerusakan, kehilangan, bahkan kematian. Kemungkinan untuk mengalami kerugian tersebut disebut dengan risiko. Oleh karena itu, manusia selalu berupaya untuk mengurangi kemungkinan terjadinya hal-hal tersebut, atau meminimalisir dampak kerugian yang dialami jika hal itu terjadi.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengalihkan risiko yang mungkin dapat dialami kepada pihak lain yang disebut perusahaan asuransi. Terutama untuk risiko yang berhubungan dengan kematian, perusahaan asuransi yang dimaksud adalah perusahaan asuransi jiwa. Menurut Otoritas Jasa Keuangan, perusahaan asuransi jiwa adalah perusahaan yang memberikan jasa dalam penanggulangan risiko yang memberikan pembayaran kepada pemegang polis saat tertanggung meninggal dunia atau tetap hidup, pada waktu tertentu dan yang besarnya diatur dalam suatu perjanjian [1].

Ada berbagai produk yang disediakan oleh perusahaan asuransi jiwa, salah satunya adalah asuransi *multiple life*, yaitu asuransi dengan tertanggung berjumlah dua orang atau lebih (pada umumnya pasangan suami-istri), namun uang pertanggungan (*benefit*) hanya dibayarkan sekali [2]. Terdapat dua jenis asuransi ini, yaitu *joint life* dan *last survivor*. Asuransi *joint life* memberikan *benefit* apabila salah seorang tertanggung meninggal dunia, sedangkan asuransi *last survivor* memberikan *benefit* apabila kedua tertanggung meninggal dunia.

Teknik perhitungan premi, *benefit*, dan cadangan premi untuk produk ini tentu berbeda dari produk asuransi jiwa yang lainnya, karena pada asuransi ini, terdapat faktor dependensi antar pasangan yang perlu diperhatikan. Namun, prinsip dasar yang digunakan tetaplah sama, yaitu *equivalence principal*, yang

artinya *actuarial present value* dari *benefit* haruslah sama dengan *actuarial present value* dari premium yang dibayarkan,

$$APV(\textit{benefit}) = APV(\textit{premium}). \quad (1.1)$$

Model yang biasa dipelajari untuk ujian Persatuan Aktuaris Indonesia (PAI) maupun *Society of Actuaries* (SOA) seringkali mengasumsikan faktor independensi antar pasangan. Akan tetapi, model ini tidak praktis untuk digunakan dalam dunia nyata, karena sudah banyak penelitian yang menunjukkan faktor dependensi sebagai faktor yang harus diperhitungkan ketika akan membuat produk asuransi *multiple life*. Norberg mengembangkan suatu model Markov dengan empat keadaan/status yang perpindahannya terjadi secara kontinu (*four-state continuous-time Markov model*) [3]. Model ini berfokus pada efek dependensi antar pasangan jangka panjang. Ji, M., Hardy, M. dan Johnny S.H. melakukan pengembangan model ini menjadi model semi-Markov, dengan mempertimbangkan efek perkabungan (*bereavement effect*) yang mengikuti suatu fungsi eksponensial [4], sehingga efek dependensi antar pasangan dapat terlihat, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Spreeuw dan Owadally kemudian menggunakan fungsi *reverse sigmoid* untuk memodelkan *bereavement effect* [5]. Lebih lanjut lagi, Ji dan Zhou mengembangkan model ini dengan menggunakan tiga fungsi yang berbeda, yaitu fungsi eksponensial, *reverse sigmoid*, dan Gaussian. Dalam penyusunan modelnya, mereka menggunakan metode kalibrasi model dengan menggunakan data mortalitas individu dan data penduduk berdasarkan kelompok usia, status pernikahan, dan jenis kelamin [6].

Dengan demikian, pada Skripsi ini, penulis tertarik untuk melakukan replikasi sederhana dari penelitian Ji dan Zhou dengan menggunakan dataset yang berbeda untuk menghitung *force of transition* antar status dengan menggunakan model semi-Markov. Hasilnya kemudian akan digunakan untuk menghitung premium serta cadangan bersih premium pada produk asuransi tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, diharapkan Skripsi ini dapat menjawab masalah-masalah berikut:

1. Bagaimana analisis *force of transition* pada model *multiple life* dengan menggunakan model semi-Markov?

2. Bagaimana analisis premium pada produk asuransi *multiple life* dengan menggunakan model semi-Markov?
3. Bagaimana analisis *net premium reserve* pada produk asuransi *multiple life* dengan menggunakan model semi-Markov?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Dengan melihat rumusan masalah yang ada, tujuan penelitian dari Skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perhitungan *force of transition* pada model *multiple life* dengan menggunakan model semi-Markov.
2. Menganalisis perhitungan premium pada produk asuransi *multiple life* dengan menggunakan model semi-Markov.
3. Menganalisis perhitungan *net premium reserve* pada produk asuransi *multiple life* dengan menggunakan model semi-Markov.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dan asumsi yang digunakan dalam Skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Premium dan *net premium reserve* dihitung tanpa mengikutsertakan biaya-biaya tambahan lain yang dikeluarkan perusahaan asuransi, seperti biaya administrasi, biaya pembaruan kontrak, dan sebagainya.
2. Produk asuransi *multiple life* yang digunakan adalah *term joint life insurance* dan *term last survivor insurance* yang memiliki jangka waktu 5 dan 10 tahun. Pihak bertanggung dalam asuransi ini adalah pasangan suami-istri berusia sama dengan batas usia minimum 40 tahun dan batas maksimum 60 tahun. Premium yang jumlahnya tetap (*level premium*) dibayarkan pada setiap awal tahun ketika kedua pihak bertanggung masih hidup. *Insurance benefit* dibayarkan pada akhir tahun kematian salah satu pihak bertanggung (untuk *joint life*) dan pada akhir tahun kematian pihak bertanggung yang kedua (untuk *last survivor*).

3. Setiap pasangan suami-istri memiliki kewarganegaraan Singapura, serta merupakan pasangan yang berbeda jenis kelamin. Dengan demikian, pihak pria adalah suami dan pihak wanita adalah istri.
4. Tingkat suku bunga konstan yang digunakan adalah 2%.
5. Fungsi yang digunakan untuk memodelkan *bereavement effect* adalah fungsi eksponensial. *Bereavement effect* merupakan efek yang menyebabkan tingkat mortalitas individu yang ditinggalkan pasangannya meningkat akibat kematian dari pasangannya.
6. Perhitungan *force of transition* pada model semi-Markov akan dikalibrasikan dengan tabel mortalitas individu berdasarkan jenis kelamin negara Singapura tahun 2019 dan tabel penduduk berdasarkan kelompok usia, status pernikahan, dan jenis kelamin negara Singapura tahun 2019, dengan batas usia minimum 40 tahun dan batas usia maksimum 60 tahun.
7. Kelompok duda atau janda yang dimaksud dalam Skripsi ini adalah kelompok suami atau istri yang sudah ditinggalkan pasangannya karena meninggal dunia, bukan karena bercerai. Dengan demikian, kelompok yang bercerai masih diperhitungkan sebagai kelompok yang menikah.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari Skripsi ini adalah sebagai berikut:

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Manfaat teoritis dari Skripsi ini adalah dapat memahami proses semi-Markov dalam model *multiple life*.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Manfaat praktis dari Skripsi ini adalah dapat menghitung *force of transition* dan mengaplikasikannya dalam perhitungan premium dan *net premium reserves* dalam produk asuransi *multiple life* yang menggunakan proses semi-Markov.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari Skripsi ini adalah sebagai berikut:

### 1. BAB I PENDAHULUAN.

Pada bab ini, penulis akan menjelaskan latar belakang Skripsi, rumusan masalah yang ingin dijawab, tujuan yang ingin dicapai dalam Skripsi, batasan masalah dan asumsi yang digunakan dalam perhitungan, manfaat teoritis dan manfaat praktis dari Skripsi, serta sistematika penulisan Skripsi.

### 2. BAB II LANDASAN TEORI.

Pada bab ini, penulis akan menjelaskan teori-teori yang digunakan sebagai dasar penulisan Skripsi ini beserta referensi yang mendukung. Teori-teori tersebut adalah teori mengenai distribusi peluang bersama dua variabel, *single life survival model*, *multiple life survival model*, dan model *multiple life* dengan menggunakan model semi-Markov.

### 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN.

Pada bab ini, penulis akan menjelaskan langkah-langkah perhitungan berdasarkan teori yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya.

### 4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.

Pada bab ini, penulis akan menjelaskan proses pengolahan data berdasarkan metode dan langkah-langkah yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya. Hasil pengolahan data tersebut akan dianalisis dan dijelaskan maknanya.

### 5. BAB V PENUTUP.

Pada bab ini, penulis akan menyimpulkan analisis dan pembahasan dengan tujuan untuk menjawab rumusan masalah Skripsi ini. Penulis juga menyertakan saran-saran yang dapat digunakan untuk pengembangan topik Skripsi ini di masa mendatang.