

Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dengan Metode Fackler***Determination Of Life Insurance Premium Reserver Using The Fackler Method*****Faturachman¹, Suyitno², dan Nanda Arista Rizki³**^{1,2}Laboratorium Statistika Terapan FMIPA Universitas Mulawarman³Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Mulawarman¹E-mail: Rachmanf151@gmail.com**ABSTRACT**

Insurance is an agreement between two parties, where one party is obliged to pay and the other party has the obligation to provide compensation to the premium payer if something happens to the party in accordance with the agreement that has been made. The main problem faced by insurance companies is that the fees paid through premiums are not sufficient to finance compensation payments at the beginning of the polycys, To overcome the shortage of costs the insurance company must have a reserve fund called a premium reserve. The purpose of this study was to determine the reserve for term, endowment and whole life insurance premiums using the Fackler method. The variables used in this study are the customer's age, gender, payment term, interest rate and the sum insured. In this study, premium reserves were calculated for participants aged 30 years, men and women, with a payment term of 30 years, an interest rate of 6.75%, and an insurance value of Rp. 100,000,000. Based on the calculation results, the reserve value of term life insurance premium for customers with 30 years of age and the insurance period of 30 years increases at the beginning of the year to the 21st year, after which it decreases until the reserve at the end of the 30th year, the value of the lifetime insurance premium reserve. life for customers with 30 years of age always increases from the beginning of the year to the last year where the payment for male customers is Rp. 93,176,962 and women in the amount of Rp. 93,296,217,156250. The reserve value of dual-purpose life insurance premiums for customers with 30 years of age and insurance period of 30 years always increases from the beginning of the year to the end of the year of payment of Rp. 100,000,000. The large difference in premium reserves for men and women is due to the higher chance of life for women than men.

Keywords: *premium reserves, compensation, Fackler*

Latar belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, manusia selalu berusaha untuk mendapatkan keamanan untuk dirinya sendiri dan orang-orang yang bergantung padanya. Kenyataannya ketersediaan keuangan seseorang tidak bisa dijamin secara pasti, karena sebagian disebabkan oleh masalah atau risiko-risiko seperti kecelakaan, cacat, sakit dan kematian yang tidak diinginkan oleh siapapun. Menurut data BPJS sepanjang tahun 2018 terjadi sebanyak 157.313 kasus kecelakaan kerja yang tidak hanya menyebabkan kematian, kerugian materi, namun juga dapat mempengaruhi produktivitas dan kesejahteraan masyarakat. Risiko-risiko tersebut tidak dapat diprediksi kapan dan tempat akan terjadi. Cara untuk mengatasi masalah dari sisi finansial akibat resiko adalah asuransi

Asuransi dapat didefinisikan sebagai transaksi pertanggung jawaban yang melibatkan dua pihak yaitu tertanggung dan penanggung. Dalam hal ini, penanggung menjamin pihak tertanggung dengan ketentuan bahwa ia akan mendapatkan penggantian terhadap suatu kerugian yang mungkin akan dideritanya. Kerugian timbul sebagai akibat dari suatu peristiwa yang semula belum tentu akan terjadi atau yang semula belum

dapat ditentukan waktu terjadinya. Sebagai timbal baliknya, pihak tertanggung diwajibkan untuk membayar sejumlah uang kepada penanggung yang besarnya ditentukan sekian persen dari nilai pertanggung jawaban. Besarnya kewajiban yang harus dibayar oleh tertanggung ke pihak penanggung disebut dengan premi. Asuransi biasanya dibeli oleh seseorang yang telah berusia 30 tahun atau lebih, karena pada usia tersebut seseorang biasanya telah menikah serta memiliki keluarga sendiri dan berpikir bagaimana caranya untuk menjamin kesejahteraan keluarganya apabila kepala keluarga tersebut jatuh sakit, cacat, atau meninggal. (Laksono, 2004)

Santunan asuransi jiwa diperoleh dari premi yang dibayarkan oleh nasabah secara berkala atau tunai (premi tunggal) sesuai kesepakatan polis. Perusahaan asuransi membutuhkan biaya untuk menjalankan tugasnya seperti biaya pemeriksaan kesehatan bagi nasabah, pembayaran gaji pegawai perusahaan asuransi, pembuatan polis asuransi dan lain sebagainya. Premi yang disajikan oleh perusahaan asuransi kepada masyarakat adalah premi kotor atau *gross premium* yang terdiri dari premi *netto* dan biaya. (Sitompul, 1995).

Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan asuransi adalah biaya yang dibayarkan melalui

premi tidak cukup untuk membiayai pengeluaran (pengeluaran rutin dan pembayaran santunan) perusahaan pada permulaan polis. Untuk menutupi kekurangan biaya pada tahun permulaan polis perusahaan akan melakukan perhitungan premi yang terkumpul dan santunan yang harus dibayar secara cermat. Untuk mengatasi masalah tersebut maka perusahaan asuransi harus memiliki dana cadangan yang disebut cadangan premi. Cadangan premi adalah sejumlah uang yang dihimpun oleh perusahaan asuransi yang diperoleh dari selisih nilai santunan dan nilai tunai pembayaran pada suatu waktu pertanggungan sebagai persiapan pembayaran klaim.

Berdasarkan jenisnya, cadangan premi dibedakan menjadi prospektif dan retrospektif. Cadangan premi prospektif adalah selisih nilai tunai yang akan datang dikurangi dengan nilai tunai premi yang akan datang, sedangkan retrospektif adalah beda antara jumlah akumulasi premi yang diterima ditambah bunga dengan pembayaran santunan, dimana bunga yang umum digunakan oleh beberapa negara termasuk Indonesia sebesar 6,75%. Cadangan premi didapat oleh perusahaan pada akhir tahun yang nantinya digunakan untuk pembayaran santunan yang akan jatuh tempo. (Sitompul, 1995).

Metode-metode perhitungan cadangan premi adalah metode *Zillmer*, *Fackler*, *New Jersey*, dan *Canadian*. Metode *Fackler*, Metode *Fackler* pertama kali diperkenalkan oleh aktuaris amerika yaitu David Parks Fackler, perhitungan cadangan premi ini merupakan turunan dari rumus umum cadangan retrospektif. Metode ini sangat efektif dalam menentukan cadangan premi bagi perusahaan untuk mengantisipasi kelebihan klaim yang bisa saja terjadi. Dengan metode *Fackler* cadangan premi yang diperoleh bisa menutupi nilai cadangan premi di tahun berikutnya.

Agar pembahasan dalam penulisan ini tidak meluas, maka penulis memberikan batasan masalah dalam menentukan cadangan premi pada asuransi jiwa berjangka, dwiguna dan seumur hidup dengan menggunakan metode *fackler* dengan tingkat suku bunga 6,75%. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui cadangan premi asuransi jiwa dengan metode retrospektif *Fackler* pada jenis kelamin laki-laki dan perempuan

Pengertian Asuransi

Istilah asuransi berasal dari bahasa Belanda *Verzekering* atau *Assurantie*. Oleh R. Sukardono diterjemahkan dengan pertanggungan, dalam bahasa Inggris disebut *Insurance*. Menurut UU no. 2 Tahun 1992 tentang Usaha Perasuransian, pertanggungan adalah perjanjian antara dua pihak atau lebih, dengan mana pihak penanggung mengikatkan diri kepada tertanggung, dengan

menerima premi asuransi, untuk memberikan penggantian kepada pertanggung karena kerugian, kerusakan atau kehilangan keuntungan yang diharapkan, atau tanggung jawab hukum kepada pihak ketiga yang mungkin akan diderita tertanggung, yang timbul dari suatu peristiwa yang tidak pasti, atau untuk memberikan suatu pembayaran yang didasarkan atas meninggal atau hidupnya seseorang yang dipertanggung. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) sendiri asuransi adalah pertanggungan (perjanjian antara dua pihak, pihak yang satu berkewajiban membayar iuran dan pihak yang lain berkewajiban memberikan jaminan sepenuhnya kepada pembayar iuran apabila terjadi sesuatu yang menimpa).

Tabel Mortalitas

Tabel mortalitas 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. Tabel mortalitas berisi peluang seseorang meninggal menurut umurnya. Perusahaan asuransi mendasarkan perhitungannya pada tabel mortalitas. (Nofridawati, 2012).

Menurut Sembiring (1986), tabel mortalitas adalah suatu tabel yang menggambarkan perjalanan atau sejarah suatu kohort secara berangsur-angsur berkurang anggotanya karena kematian. Kohort adalah kelompok orang yang memiliki ciri yang sama, misalnya memiliki tahun lahir yang sama disebut kohort kelahiran. Banyak anggota kohort yang diamati disebut radiks. Terdapat dua cara dalam menyusun tabel mortalitas, cara pertama mengamati sejumlah orang yang lahir pada saat bersamaan kemudian dicatat beberapa orang dari anggota kohort yang meninggal setiap tahunnya sampai semua anggotanya meninggal. Cara kedua mengamati sejumlah orang untuk masing-masing tingkat umur pada suatu waktu atau suatu kohort sintesis dan dicatat berapa orang dari anggota kohort yang meninggal setelah satu tahun.

Simbol Komutasi

Simbol komutasi adalah simbol yang digunakan untuk memudahkan perhitungan aritmatika yang panjang. Sistem perhitungan premi pada asuransi jiwa dengan menggunakan metode komutasi (deterministik) ini telah lama dan banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan asuransi. Simbol-simbol komutasi digunakan untuk perhitungan premi tunggal (premi sekaligus), premi tahunan dan perhitungan-perhitungan asuransi lainnya.

1. Simbol D_x dihitung dengan rumus,

$$D_x = v^x l_x \quad (1)$$

dimana l_x menyatakan banyaknya orang berusia x tahun.

2. Simbol N_x dihitung dengan rumus

$$N_x = \sum_{i=0}^{w-x} D_{x+1} = D_{x+1} + D_{x+2} + \dots + D_w \quad (2)$$

dimana menyatakan N_x jumlah dari nilai D_x saat usia 0 tahun hingga usia tertinggi dalam suatu kohort dan w adalah usia tertinggi dalam kohort.

3. Simbol C_x dihitung dengan rumus,

$$C_x = v^{x+1} d_x \quad (3)$$

dimana v^{x+1} menyatakan faktor diskonto selama $x+1$ tahun, dan d_x menyatakan banyaknya orang yang meninggal saat berusia x tahun sebelum mencapai usia $x+1$ tahun.

4. Simbol M_x dihitung dengan rumus

$$M_x = \sum_{i=0}^{w-x} C_{x+1} = C_{x+1} + C_{x+2} + \dots + C_w \quad (4)$$

dimana M_x menyatakan jumlah dari nilai C_x saat usia 0 tahun hingga usia tertinggi dalam suatu kohort dan w adalah usia tertinggi dalam kohort. (Sembring, 1986).

Anuitas Hidup

Menurut Sembiring (1986), anuitas adalah suatu rangkaian penerimaan atau pembayaran tetap yang dilakukan secara berkala pada jangka waktu tertentu. Anuitas yang pembayarannya dikaitkan dengan hidup matinya seseorang disebut anuitas hidup (*life annuity*), Anuitas hidup dibagi lagi menjadi

1. Anuitas Seumur Hidup Anuitas seumur hidup adalah rangkaian pembayaran yang dilakukan selama seseorang masih hidup pada waktu jatuhnya pembayaran.
2. Anuitas berjangka merupakan serangkaian pembayaran yang dilakukan oleh nasabah di setiap awal tahun selama n tahun, jadi maksimum terdapat n kali pembayaran dengan syarat nasabah tersebut masih hidup dalam n tahun mendatang.
3. Anuitas ditunda adalah rangkaian pembayaran secara berkala yang ditunda selama jangka waktu tertentu. Nilai tunai suatu anuitas awal bagi seseorang yang berusia x , ditunda selama m tahun
4. Anuitas hidup dibayar beberapa kali setahun, cara pembayaran premi tidak hanya dapat dilakukan per tahun atau sekaligus saja, tetapi dapat pula dilakukan setiap enam bulan sekali, tiga bulan sekali atau setiap bulan. (Sembring, 1986).

Asuransi Jiwa

Asuransi jiwa dapat didefinisikan sebagai perjanjian (polis asuransi) antara perusahaan

asuransi (penanggung) dengan pemilik polis (tertanggung) yang mengharuskan tertanggung membayar kewajiban (premi) kepada penanggung dengan jumlah tertentu. Penanggung mengalokasikan premi yang dibayar oleh tertanggung sebagai santunan atau manfaat yang akan dikembalikan ke tertanggung, biaya operasional perusahaan, dan cadangan premi. Selain berfungsi sebagai santunan, cadangan premi juga dapat digunakan apabila terjadi klaim (Himmah, 2015).

1. Asuransi Berjangka

Asuransi jiwa berjangka adalah jenis asuransi yang menawarkan perlindungan dengan kontrak asuransi yang berlangsung hanya dalam jangka waktu tertentu dan hanya akan memberikan pertanggungan pada masa perlindungan saja. Hal ini maksudnya adalah pihak asuransi akan memberikan sejumlah uang santunan kepada ahli waris jika terjadi risiko kematian dalam jangka waktu tersebut. Nilai tunai atau premi tunggal bersih asuransi jiwa berjangka dengan besar santunan Rp 1 adalah

$$A_{x:n}^1 = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} \quad (5)$$

2. Asuransi Jiwa Seumur Hidup

Jenis kedua program asuransi jiwa adalah asuransi jiwa seumur hidup (atau dikenal sebagai asuransi “permanen” atau asuransi “nilai tunai”). Sebutan asuransi jiwa seumur hidup dikarenakan adanya perlindungan permanen untuk seumur hidup, sejak tanggal penerbitan polis sampai pemilik polis meninggal dunia asalkan premi dibayarkan. Premi asuransi ini ditetapkan pada saat penerbitan polis dan bernilai tetap sepanjang kehidupan. Nilai tunai atau premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup dengan besar santunan Rp 1 adalah

$$A_x = \frac{M_x}{D_x} \quad (6)$$

3. Asuransi Dwiguna

Asuransi jiwa Dwiguna adalah asuransi yang memberikan sejumlah manfaat tertentu baik ketika tertanggung (pemegang polis) masih hidup hingga akhir masa asuransi maupun meninggal selama masa asuransi tersebut. Produk asuransi jiwa dwiGuna ini merupakan gabungan antara investasi dan proteksi serta tabungan, dimana uang tertanggung dibayarkan pada saat polis jatuh tempo atau pada saat tertanggung mengalami resiko seperti kematian pada waktu tak terduga, nilai tunai asuransi dwiguna dengan santunan sebesar Rp 1 adalah,

$$A_{x:n} = \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x} \quad (7)$$

Premi Tahunan

Premi tahunan adalah premi yang dibayarkan pada setiap awal permulaan tahun yang besarnya bisa sama maupun berubah-ubah setiap tahunnya. Secara umum perhitungan premi tahunan adalah perbandingan antara premi tunggal bersih asuransi dengan nilai tunai suatu anuitas. Premi tahunan asuransi berjangka n tahun dengan santunan sebesar Rp 1 adalah

$$P_{x:n}^1 = \frac{M_x - M_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} \tag{8}$$

Besar premi tahunan untuk asuransi jiwa dwiguna dengan santunan sebesar Rp 1 adalah

$$P_{x:n} = \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} \tag{9}$$

Besar premi tahunan untuk asuransi jiwa seumur hidup dengan santunan sebesar Rp 1 adalah

$$P_x = \frac{M_x}{N_x} \tag{10}$$

Cadangan Premi Respektif Metode Fackler

Metode *Fackler* merupakan turunan dari jenis cadangan retrospektif. Perhitungan menggunakan Metode *Fackler* ini digunakan untuk memperhitungkan cadangan premi bersih yang belum dijumlahkan dengan biaya operasional lainnya. Metode ini sangat diperlukan untuk menghitung cadangan premi bersih beberapa tahun kedepan secara berurutan. Metode ini digunakan untuk mengetahui jumlah bersih yang dipertanggungjawabkan perusahaan pada tahun polis. persamaan umum cadangan retrospektif yaitu

$${}_t v = P \cdot {}_t u_x - {}_t k_x \tag{11}$$

dengan ${}_t v$ menyatakan cadangan premi pada akhir tahun ke t , P menyatakan premi bersih tahunan, ${}_t u_x$ menyatakan besar dana premi beserta bunganya dimulai dari x tahun hingga t tahun sebelumnya sejak polis dikeluarkan. Nilai ${}_t u_x$ dihitung menggunakan formula

$${}_t u_x = \frac{N_x - N_{x+t}}{D_{x+t}} \tag{12}$$

dengan N_x diberikan pada persamaan (2) dan D_x pada persamaan (1). Notasi ${}_t k_x$ menyatakan besar biaya asuransi beserta bunganya dimulai dari x tahun sampai dengan t tahun. Nilai ${}_t k_x$ dihitung menggunakan formula

$${}_t k_x = \frac{M_x - M_{x+t}}{D_{x+t}} \tag{13}$$

dengan M_x diberikan pada persamaan (4).

Berdasarkan persamaan (11) cadangan premi untuk asuransi berjangka *Fackler* dengan dengan santunan sebesar Rp 1 adalah

$${}_t v = P_{x:n}^1 \cdot {}_t u_x - {}_t k_x \tag{14}$$

Dengan $P_{x:n}^1$ diberikan pada persamaan (8). Cadangan premi akhir tahun ke t asuransi jiwa seumur hidup dengan santunan sebesar Rp 1 berdasarkan persamaan (2.11) adalah

$${}_t v = P_x \cdot {}_t u_x - {}_t k_x \tag{15}$$

dengan P_x diberikan pada persamaan (10). Berdasarkan persamaan (11) cadangan premi tunggal bersi akhir tahun ke t asuransi jiwa dwiguna dengan santunan sebesar Rp 1 adalah

$${}_t v = P_{x:n} \cdot {}_t u_x - {}_t k_x \tag{16}$$

dengan $P_{x:n}$ diberikan pada persamaan (9).

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode *Fackler* untuk menghitung premi yang dibayarkan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis ini, yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan variabel-variabel yaitu usia nasabah, jenis kelamin, jangka waktu pertanggungan, tingkat suku bunga, banyaknya pembayaran premi dalam satu periode dan nilai pertanggungan.
2. Memasukan tabel komutasi, berdasarkan Tabel Mortalitas Indonesia 2011 dengan radiks 10.000.000 dan tingkat suku bunga 6,75%.
3. Menentukan besar premi tahunan yang dibayarkan.
4. Menghitung nilai premi asuransi jiwa dengan menggunakan metode *Fackler* berdasarkan persamaan (14-16).
5. Menarik kesimpulan.

Hasil dan Pembahasan Data

Penelitian ini menggunakan data simulasi, dimana variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah usia nasabah, jenis kelamin, jangka waktu pembayaran, tingkat suku bunga, banyaknya pembayaran premi dalam satu periode dan nilai pertanggungan.

Pembuatan Tabel komutasi

Simbol komutasi adalah simbol yang digunakan untuk memudahkan perhitungan premi tunggal bersih, anuitas hidup, premi tahunan dan premi tunggal bersih. Untuk menghitung nilai dari simbol komutasi pada jenis kelamin laki-laki digunakan tabel mortalitas indonesia tahun 2011 pada lampiran 1 dengan bunga 6,75%. Tabel komutasi memuat nilai-nilai D_x, N_x, C_x dan M_x . Tahap awal menghitung tabel komutasi adalah menghitung nilai v sebagai berikut

$$\begin{aligned} v &= (1 + i)^{-1} \\ &= (1 + 0,0675)^{-1} \\ &= (1,0675)^{-1} \\ &= 0,936768 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai D_x untuk usia 1 tahun berdasarkan persamaan (1), berturut-turut adalah

$$\begin{aligned} D_1 &= v^1 l_1 \\ &= 0,936768 \times 99198 \\ &= 92925,526932 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai N_x untuk usia 1 tahun berdasarkan persamaan (2), berturut-turut adalah

$$\begin{aligned} N_1 &= \sum_{i=0}^{111-1} D_{1+i} = \sum_{i=0}^{110} D_{1+i} \\ &= D_1 + D_2 + \dots + D_{111} \\ &= 92925,526 + 86980,9046 + \dots + 0,000012 \\ &= 1445285,279995 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai C_x untuk usia 1 tahun berdasarkan persamaan (3), berturut-turut adalah

$$\begin{aligned} C_1 &= v^{1+1} d_1 \\ &= 0,936768^2 \times 78,366420 \\ &= 68,769242 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai M_x untuk usia 1 tahun berdasarkan persamaan (4), berturut-turut adalah

$$\begin{aligned} M_1 &= \sum_{i=0}^{111-1} C_{1+i} = \sum_{i=0}^{110} C_{1+i} \\ &= C_1 + C_2 + \dots + C_{111} \\ &= 68,76942 + 51,33299 + \dots + 0,000012 \\ &= 1357,46473 \end{aligned}$$

Cadangan Premi Asuransi Jiwa Berjangka

1. Cadangan Premi Asuransi Jiwa Berjangka Fackler Laki-Laki

Tahap pertama adalah menghitung premi bersih tahunan asuransi jiwa berjangka 30 tahun dengan nilai santunan sebesar Rp. 100.000.000 menggunakan persamaan (8) adalah

$$\begin{aligned} 10^8 P_{30:30}^1 &= \frac{M_{30} - M_{30+30}}{N_{30} - N_{30+30}} \times 10^8 \\ &= \frac{M_{30} - M_{60}}{N_{30} - N_{60}} \times (10^8) \\ &= \left(\frac{1009,528713 - 570,997053}{201965,1227 - 17918,9705} \right) \times (10^8) \\ &= 238272,658662 \end{aligned}$$

Tahap kedua adalah menghitung besar dana tontu menggunakan persamaan (12) adalah

$$\begin{aligned} {}_1u_{30} &= \frac{N_{30} - N_{30+1}}{D_{30+1}} = \frac{N_{30} - N_{31}}{D_{31}} \\ &= \frac{201965,122785 - 188184,965699}{12899,001562} \\ &= 1,068312 \end{aligned}$$

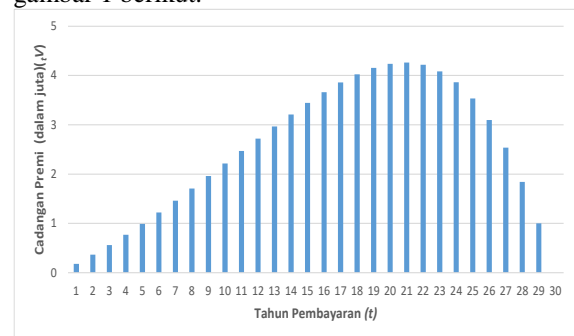
Tahap ketiga adalah menghitung besar biaya premi beserta bunganya dengan santunan sebesar 1 berdasarkan persamaan (13) adalah

$$\begin{aligned} {}_1k_{30} &= \frac{M_{30} - M_{30+1}}{D_{30+1}} = \frac{M_{30} - M_{31}}{D_{31}} \\ &= \frac{1009,52871 - 999,7188016}{12899,001562} \\ &= 0,000761 \end{aligned}$$

Tahap terakhir adalah menghitung cadangan premi akhir tahun pertama untuk asuransi jiwa berjangka dengan besar santunan sebesar Rp 100.000.000 berdasarkan persamaan (14) didapat

$$\begin{aligned} {}_t v &= P_{30:30}^1 \cdot {}_1u_{30} - {}_1k_{30} \\ &= 238272,658662 \times 1,068312 - 10^8 \times 0,000761 \\ &= 178491,716286 \end{aligned}$$

Cadangan premi asuransi jiwa berjangka Fackler laki-laki untuk usia 30 tahun dengan jangka waktu pertanggungan 30 tahun dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Cadangan Premi Asuransi Jiwa Berjangka Fackler Laki-Laki

Berdasarkan Gambar 1, cadangan premi naik dari awal tahun sampai dengan tahun ke 21, setelah itu mengalami penurunan hingga pada cadangan akhir tahun ke 30 adalah 0, ini berarti perusahaan tidak memegang dana setiap nasabah.

2. Cadangan Premi Asuransi Jiwa Berjangka Fackler Perempuan

Tahap pertama adalah menghitung premi bersih tahunan asuransi jiwa berjangka 30 tahun dengan nilai santunan sebesar Rp. 100.000.000 menggunakan persamaan (8) adalah

$$\begin{aligned} 10^8 P_{30:30}^1 &= \frac{M_{30} - M_{30+30}}{N_{30} - N_{30+30}} \times 10^8 \\ &= \frac{M_{30} - M_{60}}{N_{30} - N_{60}} \times (10^8) \\ &= \left(\frac{789,491471 - 490,303621}{207434,5484 - 20733,7995} \right) \times (10^8) \\ &= 160249,917396 \end{aligned}$$

Tahap kedua adalah menghitung besar dana tontu menggunakan persamaan (12) adalah

$$\begin{aligned}
 {}_1u_{30} &= \frac{N_{30} - N_{30+1}}{D_{30+1}} = \frac{N_{30} - N_{31}}{D_{31}} \\
 &= \frac{207343,548498 - 193528,586801}{13019,627613} \\
 &= 1,068077
 \end{aligned}$$

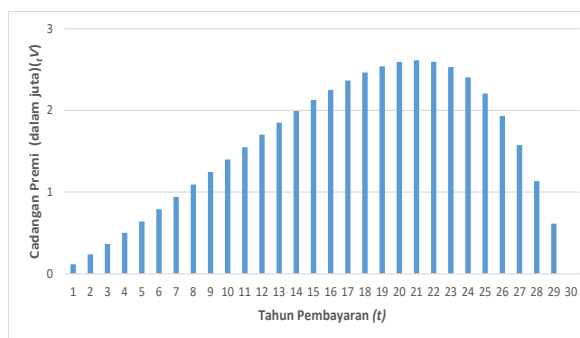
Tahap ketiga adalah menghitung besar biaya premi beserta bunganya dengan santunan sebesar 1 berdasarkan persamaan (13) adalah

$$\begin{aligned}
 {}_1k_{30} &= \frac{M_{30} - M_{30+1}}{D_{30+1}} = \frac{M_{30} - M_{31}}{D_{31}} \\
 &= \frac{784,491417 - 782,457019}{13019,627631} \\
 &= 0,000540
 \end{aligned}$$

Tahap terakhir adalah menghitung cadangan premi akhir tahun pertama untuk asuransi jiwa berjangka dengan besar santunan sebesar Rp 100.000.000 berdasarkan persamaan (14) didapat

$$\begin{aligned}
 {}_t v &= P_{30:30} \cdot {}_1u_{30} - {}_1k_{30} \\
 &= 160249,91739 \times 1,06087 - 10^8 \times 0,000540 \\
 &= 117130,037040
 \end{aligned}$$

Cadangan premi asuransi jiwa berjangka *Fackler* perempuan untuk usia 30 tahun dengan jangka waktu pertanggungan 30 tahun dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Cadangan Premi Asuransi Jiwa Berjangka *Fackler* Perempuan

Berdasarkan Gambar 2, cadangan premi naik dari awal tahun sampai dengan tahun ke 21, setelah itu mengalami penurunan hingga pada cadangan akhir tahun ke 30 adalah 0, ini berarti perusahaan tidak memegang dana setiap nasabah. Berdasarkan gambar 1 dan 2 dapat terlihat bahwa nilai cadangan premi untuk jenis kelamin laki-laki lebih tinggi dari perempuan, hal ini disebabkan peluang hidup perempuan lebih tinggi dari laki-laki.

Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup
1. Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Fackler* Laki-Laki

Tahap pertama adalah menghitung premi bersih tahunan asuransi jiwa berjangka 30 tahun

dengan nilai santunan sebesar Rp. 100.000.000 menggunakan persamaan (10) adalah

$$\begin{aligned}
 10^8 P_{30} &= \frac{M_{30}}{N_{30}} \times (10^8) \\
 &= \frac{M_{30} - M_{60}}{N_{30} - N_{60}} \times (10^8) \\
 &= \left(\frac{1009,528713}{201965,1227} \right) \times (10^8) \\
 &= 499852,9942
 \end{aligned}$$

Tahap kedua adalah menghitung besar dana premi beserta bunganya menggunakan persamaan (12) adalah

$$\begin{aligned}
 {}_1u_{30} &= \frac{N_{30} - N_{30+1}}{D_{30+1}} = \frac{N_{30} - N_{31}}{D_{31}} \\
 &= \frac{201965,122785 - 188184,965699}{12899,001562} \\
 &= 1,068312
 \end{aligned}$$

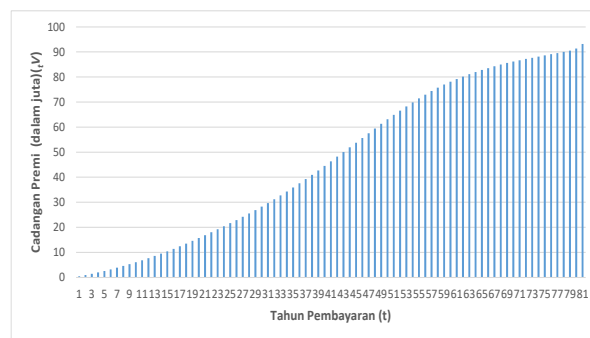
Tahap ketiga adalah menghitung besar biaya premi beserta bunganya dengan santunan sebesar 1 berdasarkan persamaan (13) adalah

$$\begin{aligned}
 {}_1k_{30} &= \frac{M_{30} - M_{30+1}}{D_{30+1}} = \frac{M_{30} - M_{31}}{D_{31}} \\
 &= \frac{1009,52871 - 999,7188016}{12899,001562} \\
 &= 0,000761
 \end{aligned}$$

Tahap terakhir adalah menghitung cadangan premi akhir tahun pertama untuk asuransi jiwa berjangka dengan besar santunan sebesar Rp 100.000.000 berdasarkan persamaan (15) didapat

$$\begin{aligned}
 {}_t v &= 10^8 P_{30} \cdot {}_1u_{30} - {}_1k_{30} \\
 &= 1499852,9942 \times 1,06831 - 10^8 \times 0,000761 \\
 &= 457941,106549
 \end{aligned}$$

Cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup *Fackler* laki-laki untuk usia 30 tahun dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Cadangan Premi Asuransi Seumur Hidup *Fackler* Laki-Laki

Berdasarkan Gambar 3, cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup *Fackler* naik setiap tahun sampai dengan tahun ke 81, ini berarti perusahaan masih memegang dana setiap nasabah sebesar 93176962 pada tahun terakhir.

2. Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup Fackler Perempuan

Tahap pertama adalah menghitung premi bersih tahunan asuransi jiwa berjangka 30 tahun dengan nilai santunan sebesar Rp. 100.000.000 menggunakan persamaan (10) adalah

$$\begin{aligned}
 10^8 P_{30} &= \frac{M_{30}}{N_{30}} \times (10^8) \\
 &= \frac{789,491417}{207434,548498} \times (10^8) \\
 &= 380597,842744
 \end{aligned}$$

Tahap kedua adalah menghitung besar dana tontu menggunakan persamaan (12) adalah

$$\begin{aligned}
 {}_1u_{30} &= \frac{N_{30} - N_{30+1}}{D_{30+1}} = \frac{N_{30} - N_{31}}{D_{31}} \\
 &= \frac{207343,548498 - 193528,586801}{13019,627613} \\
 &= 1,068077
 \end{aligned}$$

Tahap ketiga adalah menghitung besar biaya premi beserta bunganya dengan santunan sebesar 1 berdasarkan persamaan (13) adalah

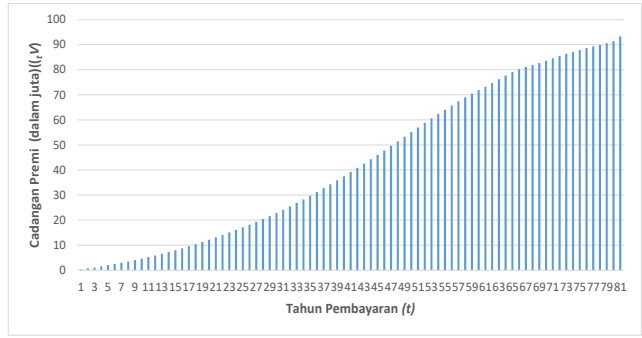
$$\begin{aligned}
 {}_1k_{30} &= \frac{M_{30} - M_{30+1}}{D_{30+1}} = \frac{M_{30} - M_{31}}{D_{31}} \\
 &= \frac{784,491417 - 782,457019}{13019,627631} \\
 &= 0,000540
 \end{aligned}$$

Tahap terakhir adalah menghitung cadangan premi akhir tahun pertama untuk asuransi jiwa berjangka dengan besar santunan sebesar Rp 100.000.000 berdasarkan persamaan (15) didapat

$$\begin{aligned}
 {}_t v &= 10^8 P_{30} \cdot {}_1u_{30} - {}_1k_{30} \\
 &= 380597,842744 \times 1,068077 - 10^8 \times 0,00054 \\
 &= 352478,535539
 \end{aligned}$$

Cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup Fackler perempuan untuk usia 30 tahun dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan gambar 4, cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup Prospektif naik setiap tahun sampai dengan tahun ke 81, ini berarti perusahaan masih memegang dana setiap nasabah sebesar 93296217,156250 pada tahun terakhir.

Berdasarkan gambar 3 dan 4 dapat terlihat bahwa nilai cadangan premi untuk jenis kelamin laki-laki lebih tinggi dari perempuan, hal ini disebabkan peluang hidup perempuan lebih tinggi dari laki-laki.



Gambar 4. Cadangan Premi Asuransi Seumur Hidup Fackler Perempuan

Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dwiguna
1. Cadangan Premi Asuransi Jiwa dwiguna Fackler Laki-Laki

Tahap pertama adalah menghitung premi bersih tahunan asuransi jiwa dwiguna 30 tahun adalah dengan nilai santunan sebesar Rp. 100.000.000 menggunakan persamaan (9)

$$\begin{aligned}
 10^8 P_{30:30|} &= \frac{M_{30} - M_{30+30} + D_{30+30}}{N_{30} - N_{30+30}} \times 10^8 \\
 &= \frac{M_{30} - M_{60} + D_{60}}{N_{30} - N_{60}} \times (10^8) \\
 &= \left(\frac{1009,528 - 570,997 + 1704,046}{201965,1227 - 17918,9705} \right) \times (10^8) \\
 &= 1164152,766705
 \end{aligned}$$

Tahap kedua adalah menghitung besar dana premi beserta bunganya dengan santunan sebesar 1 menggunakan persamaan (12) adalah

$$\begin{aligned}
 {}_1u_{30} &= \frac{N_{30} - N_{30+1}}{D_{30+1}} = \frac{N_{30} - N_{31}}{D_{31}} \\
 &= \frac{201965,122785 - 188184,965699}{12899,001562} \\
 &= 1,068312
 \end{aligned}$$

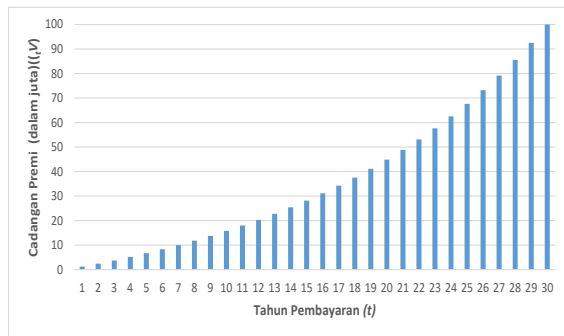
Tahap ketiga adalah menghitung besar biaya premi beserta bunganya dengan santunan sebesar 1 berdasarkan persamaan (13) adalah

$$\begin{aligned}
 {}_1k_{30} &= \frac{M_{30} - M_{30+1}}{D_{30+1}} = \frac{M_{30} - M_{31}}{D_{31}} \\
 &= \frac{1009,52871 - 999,7188016}{12899,001562} \\
 &= 0,000761
 \end{aligned}$$

Tahap terakhir adalah menghitung cadangan premi akhir tahun pertama untuk asuransi jiwa dwiguna dengan besar santunan sebesar Rp 100.000.000 berdasarkan persamaan (16) didapat

$$\begin{aligned}
 {}_t v &= 10^8 P_{30:30|} \cdot {}_1u_{30} - {}_1k_{30} \\
 &= 1164152,7667 \times 1,068312 - 10^8 \times 0,000761 \\
 &= 1167620,470015
 \end{aligned}$$

Cadangan premi asuransi jiwa dwiguna *Fackler* laki-laki untuk usia 30 tahun dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dwiguna *Fackler* Laki-Laki

Berdasarkan Gambar 5, cadangan premi meningkat dari tahun pertama pembayaran sampai dengan tahun terakhir, ini berarti perusahaan masih memegang dana setiap nasabah sebesar 100000000 pada tahun terakhir.

2. Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dwiguna *Fackler* Perempuan

Tahap pertama adalah menghitung premi bersih tahunan asuransi jiwa dwiguna 30 tahun adalah dengan nilai santunan sebesar Rp. 100.000.000 menggunakan persamaan (9)

$$\begin{aligned} 10^8 P_{30:30} &= \frac{M_{30} - M_{30+30} + D_{30+30}}{N_{30} - N_{30+30}} \times 10^8 \\ &= \frac{M_{30} - M_{60} + D_{60}}{N_{30} - N_{60}} \times (10^8) \\ &= \left(\frac{789,491 - 490,303 + 1801,340}{207434,549 - 20733,7995} \right) \times 10^8 \\ &= 1125077,391313 \end{aligned}$$

Tahap kedua adalah menghitung besar dana tontu menggunakan persamaan (12) adalah

$$\begin{aligned} 1u_{30} &= \frac{N_{30} - N_{30+1}}{D_{30+1}} = \frac{N_{30} - N_{31}}{D_{31}} \\ &= \frac{207343,548498 - 193528,586801}{13019,627613} \\ &= 1,068077 \end{aligned}$$

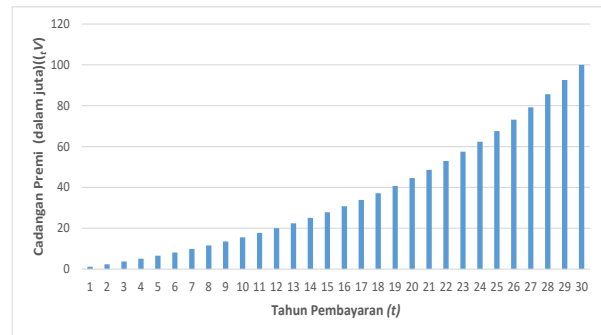
Tahap ketiga adalah menghitung besar biaya premi beserta bunganya dengan santunan sebesar 1 berdasarkan persamaan (13) adalah

$$\begin{aligned} 1k_{30} &= \frac{M_{30} - M_{30+1}}{D_{30+1}} = \frac{M_{30} - M_{31}}{D_{31}} \\ &= \frac{784,491417 - 782,457019}{13019,627631} \\ &= 0,000540 \end{aligned}$$

Tahap terakhir adalah menghitung cadangan premi akhir tahun pertama untuk asuransi jiwa dwiguna dengan besar santunan sebesar Rp 100.000.000 berdasarkan persamaan (16) didapat

$$\begin{aligned} {}_t v &= 10^8 P_{30} \cdot {}_1 u_{30} - {}_1 k_{30} \\ &= 1125077,39131 \times 1,068077 - 10^8 \times \\ &= 0,00054 \\ &= 1147639,842628 \end{aligned}$$

Cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup *Fackler* perempuan untuk usia 30 tahun dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dwiguna *Fackler* Perempuan

Berdasarkan Gambar 6, cadangan premi meningkat dari tahun pertama pembayaran sampai dengan tahun terakhir, ini berarti perusahaan masih memegang dana setiap nasabah sebesar 100000000 pada tahun terakhir.

Berdasarkan gambar 5 dan 6 dapat terlihat bahwa nilai cadangan premi untuk jenis kelamin laki-laki lebih tinggi dari perempuan, hal ini disebabkan peluang hidup perempuan lebih tinggi dari laki-laki.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa Cadangan premi asuransi jiwa berjangka *Fackler* untuk jenis kelamin laki-laki dan perempuan selalu naik dari awal tahun sampai dengan tahun ke 21, setelah itu mengalami penurunan hingga pada cadangan akhir tahun ke 30 adalah 0, ini berarti perusahaan tidak memegang dana setiap nasabah. Cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup *Fackler* untuk jenis kelamin laki-laki perempuan selalu naik setiap tahun sampai dengan tahun ke 81, ini berarti perusahaan masih memegang dana setiap nasabah sebesar 93176962 untuk jenis kelin laki-laki dan 93296217,156250 untuk jenis kelamin perempuan pada tahun terakhir. Cadangan premi asuransi jiwa dwiguna *Fackler* untuk jenis kelamin laki-laki dan perempuan selalu meningkat dari tahun pertama pembayaran sampai dengan tahun terakhir, ini berarti perusahaan masih memegang dana setiap nasabah sebesar 100000000 pada tahun terakhir.

Daftar Pustaka

- Himmah, F. (2015). Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Berjangka dengan Metode Zillmer. *Jurnal Matematika FMIPA*. Universitas Brawijaya. Vol.3 No.2 Hal. 89-92.
- Laksono, R. (2004). Analisis Perhitungan Premi Asuransi Dwiguna dengan Metode Komutasi (Deterministik). *Jurnal Bisnis, Manajemen & ekonomi*. Fakultas Ekonomi Universitas Widyatama. Vol.5 No.4
- Nofridawati, N. (2012). Premi Asuransi Jiwa pada Akhir Tahun Kematian dan pada Saat Kematian Terjadi. Universitas Andalas Padang. Vol.1 No.2
- Sembiring, R.K. (1986). *Buku Materi Pokok Asuransi 1, Modul 1-5*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sitompul, JT. *Dasar-Dasar Matematika Asuransi Jiwa*, Depok : UI. FISP, 1995.

