

Analisis Komponen Biaya Asuransi Jiwa Dwiguna (*Endowment*)

Desak Nyoman Trisnawati

Jurusan Matematika FMIPA Universitas Udayana
e-mail: desak04trisna@gmail.com

I Nyoman Widana

Jurusan Matematika FMIPA Universitas Udayana
e-mail: nwidana@gmail.com

Ketut Jayanegara

Jurusan Matematika FMIPA Universitas Udayana
e-mail: ketut_jayanegara@yahoo.co.id

Abstract: *Asuransi adalah suatu istilah penyediaan jasa yang bergerak dalam bidang pertanggungan atau perlindungan. Seseorang yang telah mengasuransikan dirinya akan menyetujui kontrak yang disebut dengan polis. Di Indonesia terdapat beberapa jenis asuransi jiwa, salah satunya adalah asuransi jiwa dwiguna. Asuransi jiwa dwiguna adalah asuransi jiwa yang kepada tertanggung akan diberikan sejumlah uang pada akhir asuransi sesuai dengan polis. Jika tertanggung meninggal selama masa asuransi atau setelah akhir asuransi, kepada tertanggung akan diberikan uang sebesar uang pertanggungan. Untuk memenuhi pertanggungan, akan dibayarkan sejumlah uang yang disebut dengan premi. Premi terdiri dari premi netto dan premi bruto, premi netto adalah premi yang perhitungannya hanya berdasarkan faktor mortalita, sedangkan premi bruto adalah gabungan dari premi netto dengan faktor-faktor lain seperti faktor biaya. Penelitian ini membahas tentang analisis komponen biaya pada asuransi jiwa dwiguna. Komponen dari biaya asuransi jiwa dwiguna ini adalah biaya penutupan awal, biaya pengumpulan premi dan biaya pemeliharaan. Semua perhitungan aktuaria menggunakan tabel CSO 1980 dengan bunga 9%. Dengan menerapkan metode Eliminasi Gauss Jordan besarnya komponen biaya dari asuransi jiwa dwiguna masing-masing, biaya penutupan awal sebesar $\alpha_1 = 10$ dan $\alpha_2 = 0,03$, biaya pengumpulan premi sebesar 0,075 dan biaya pemeliharaan sebesar 2.*

Kata kunci: Asuransi Jiwa, Asuransi jiwa dwiguna, analisis biaya

1. Pendahuluan

Asuransi merupakan salah satu alternatif yang dipilih oleh masyarakat untuk mengatasi risiko. Asuransi berasal dari kata *assurance* atau *insurance*, yang memiliki makna jaminan maupun pertanggungan [8].

Asuransi merupakan suatu perjanjian, seseorang mengikatkan diri kepada seorang tertanggung, kontrak yang ada dalam istilah asuransi disebut polis. Salah satu asuransi jiwa di Indonesia adalah asuransi jiwa dwiguna (*endowment*). Uang pertanggunganaan pada asuransi jiwa dwiguna akan diberikan kepada peserta pada saat akhir masa asuransi [6].

Pergantian untuk suatu risiko yang mungkin akan diderita karena suatu peristiwa tertentu, diperoleh dari pembayaran sebuah premi. Pada perhitungan premi asuransi, ada beberapa hal yang diperhatikan yaitu faktor mortalitas, faktor bunga, dan faktor biaya. Faktor mortalitas merupakan kemungkinan atau perkiraan yang akurat tentang jumlah kematian dalam jangka waktu tertentu dalam suatu kelompok. Faktor bunga menjadi salah satu pertimbangan karena setiap dana yang dikelola oleh suatu perusahaan asuransi akan berkembang, setiap perusahaan asuransi akan memberikan tingkat bunga yang telah disesuaikan. Kemudian faktor berikutnya adalah faktor biaya, yang dimaksud dengan biaya dalam hal ini adalah biaya operasional dan biaya-biaya lain yang belum termasuk dalam perhitungan premi bersih dari perusahaan asuransi itu sendiri.

Biaya yang tercantum dalam suatu pembayaran premi memiliki beberapa komponen yakni [5]:

1. Biaya penutupan baru (α_1, α_2).
2. Biaya pengumpulan premi (β).
3. Biaya pemeliharaan, berlaku tiap awal tahun polis selama masa pertanggunganaan (ψ).

Premi neto dan biaya merupakan dua faktor yang memengaruhi perhitungan premi bruto, sehingga diperlukan analisis untuk mengetahui besarnya premi neto dan perlunya dilakukan analisis pada masing-masing komponen biaya tersebut. Analisis ini dilakukan untuk memperoleh nilai dari masing-masing komponen.

2. Kajian Pustaka

2.1 Asuransi

Asuransi merupakan istilah yang sering didengar dalam bidang ekonomi. Asuransi berasal dari kata *assurance* atau *insurance* yang berarti pertanggunganaan atau jaminan [8]. Dilihat dari sudut pandang matematika, asuransi merupakan aplikasi matematika dalam memperhitungkan biaya dan *faedah* pertanggunganaan risiko. Hukum *probabilitas* dan teknik statistik yang dipergunakan untuk mencapai hasil yang dapat diramalkan [2].

Bidang usaha asuransi meliputi bidang usaha asuransi atas orang dan bidang usaha asuransi atas harta. Bidang asuransi atas orang (*Personal Insurance*) merupakan bidang usaha asuransi yang berkaitan langsung dengan individu. Beberapa risiko yang dipertimbangkan dalam hal ini adalah kematian, kecelakaan dan sakit, pengangguran serta karena umur tua.

Sedangkan, bidang usaha asuransi atas harta merupakan bidang usaha asuransi yang ditujukan pada beberapa risiko yang dapat menghancurkan atau mengancam property atau harta kekayaan. Property yang dimaksud dapat berupa barang-barang berharga seperti rumah, kendaraan, perusahaan dan lain-lain.

Asuransi jiwa merupakan perjanjian atau kesepakatan dari sejumlah orang untuk memikul kesulitan dan risiko keuangan bila terjadi musibah pada salah satu anggotanya. Setiap orang yang mengasuransikan jiwanya pada suatu perusahaan asuransi berarti telah sepakat pada perjanjian tertulis antara dirinya dengan perusahaan asuransi [8].

Asuransi jiwa dwiguna merupakan asuransi jiwa dimana saat tertanggung meninggal sebelum jangka waktu perlindungan berakhir, ahli waris dari tertanggung akan memperoleh santunan. Tertanggung juga mendapat sejumlah uang saat tertanggung masih hidup dalam jangka waktu yang disepakati.

2.2 Tabel Mortalita

Tabel mortalitas merupakan tabel yang disusun berdasarkan data yang diperoleh dari sekelompok orang sebagai peserta asuransi dengan kondisi yang sama. Semua perhitungan premi, jumlah asuransi dan perhitungan lainnya pada tabel mortalitas atau secara sederhana disebut sebagai tabel kematian. Tabel mortalitas berisi peluang seseorang meninggal sesuai dengan umurnya [8].

Tabel mortalitas terdiri dari beberapa kolom yang terdiri dari kolom x yang menyatakan kolom untuk umur peserta, kemudian kolom l_x yang menyatakan jumlah orang yang tepat berusia x , d_x menyatakan jumlah orang yang meninggal dari usia x sampai $x + 1$. Kolom q_x menyatakan seseorang yang berusia x meninggal sebelum usia $x + 1$, kolom p_x menyatakan suatu peluang hidup seseorang yang berusia x , kemudian kolom e_x^e merupakan harapan hidup dari seseorang yang berusia x [3].

Berikut ini adalah hubungan dasar yang ada berdasarkan beberapa istilah di atas:

$$l_x - d_x = l_{x+1} \quad (2.1)$$

Formulasi hubungan nilai kemungkinan hidup p_x dengan kemungkinan mati q_x :

$$p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x} \quad (2.2)$$

$$q_x = \frac{d_x}{l_x} = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} = \frac{l_x}{l_x} - \frac{l_{x+1}}{l_x} = 1 - p_x \quad (2.3)$$

2.3 Anuitas Hidup

Anuitas hidup merupakan serangkaian pembayaran yang dilakukan selama seseorang tertentu masih hidup. Untuk menyederhanakan perhitungan annuitas hidup dan perhitungan lainnya, maka digunakan suatu simbol komutasi yaitu [3]:

$$D_x = v^x l_x \quad (2.4)$$

$$N_x = D_x + D_{x+1} + \dots + D_\omega \quad (2.5)$$

$$C_x = v^{x+1} d_x \quad (2.6)$$

$$M_x = C_x + C_{x+1} + \dots + C_\omega \quad (2.7)$$

Ketika uang pertanggung dibayarkan segera maka digunakan simbol komutasi sebagai berikut:

$$\bar{C}_x = v^{x+1/2} d_x \quad (2.8)$$

$$\bar{M}_x = \bar{C}_x + \bar{C}_{x+1} + \dots + \bar{C}_\omega \quad (2.9)$$

Anuitas hidup berjangka akhir

$$\begin{aligned} a_{x:\overline{n}|} &= v p_x + v^2 {}_2 p_x + \dots + v^n {}_n p_x \\ &= \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} \end{aligned} \quad (2.10)$$

Anuitas hidup berjangka awal

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{x:\overline{n}|} &= 1 + v p_x + \dots + v^{n-1} {}_{n-1} p_x \\ &= \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \end{aligned} \quad (2.11)$$

2.4 Premi

Premi merupakan sejumlah uang yang dibayarkan oleh tertanggung kepada penanggung sebagai bayaran untuk pergantian risiko atau klaim yang terjadi. Pergantian untuk suatu kerugian, kerusakan atau kehilangan yang mungkin akan diderita karena suatu peristiwa tertentu, diperoleh dari pembayaran sebuah premi [3].

Premi tunggal bersih asuransi jiwa dwiguna dilambangkan dengan $A_{x:\overline{n}|}$ dengan perhitungan

$$A_{x:\overline{n}|} = \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x} \quad (2.12)$$

Perhitungan premi tunggal bersih asuransi jiwa dwiguna dengan uang pertanggung dibayarkan segera sebagai berikut:

$$\bar{A}_{x:\overline{n}|} = \frac{\bar{M}_x - \bar{M}_{x+n} + D_{x+n}}{D_x} \quad (2.13)$$

Pembayaran premi tahunan asuransi jiwa dwiguna dilambangkan dengan $P_{x:\overline{n}|}$ dengan perhitungan perbandingan antara premi tunggal bersih asuransi jiwa dwiguna dengan anuitas hidup berjangka dari seorang peserta asuransi [4]:

$$P_{x:\overline{n}|} = \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} \quad (2.14)$$

Untuk pembayaran premi tahunan asuransi jiwa dwiguna dengan uang pertanggung dibayarkan segera adalah

$$\bar{P}_{x:\overline{n}|} = \frac{\bar{M}_x - \bar{M}_{x+n} + D_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} \quad (2.15)$$

2.5 Premi Kotor

Premi kotor atau sering disebut dengan premi bruto merupakan gabungan antara premi bersih dengan sejumlah dana yang dibebankan kepada pemegang polis atau tertanggung. Premi kotor dilambangkan dengan F_k dapat disumuskan menjadi [7]

$$P_k = P + B \quad (2.16)$$

yang mana P merupakan premi bersih dari suatu asuransi dan B merupakan biaya yang dibebankan kepada pemegang polis asuransi.

Biaya yang dimaksud adalah suatu biaya yang diterima oleh perusahaan asuransi yang digunakan untuk biaya pemeliharaan administrasi pemegang polis, serta biaya ini juga digunakan sebagai keperluan cadangan [5]. Biaya ini diperoleh dari perhitungan selisih antara premi netto dengan *gross* premi. *Gross* premi merupakan jumlah premi yang diterima oleh perusahaan asuransi dari pemegang polis, *gross* premi di notasikan dengan ${}_m P_{x:\overline{n}}^*$.

Terdapat beberapa macam biaya yang mungkin muncul dalam perhitungan premi kotor antara lain:

1. Biaya penutupan baru (α_1, α_2) .
2. Biaya pengumpulan premi (β) .

Biaya pemeliharaan, berlaku tiap awal tahun polis selama masa pertanggungan (γ) .

$$P_{x:\overline{n}}^* = \frac{A_{x:\overline{n}} + \alpha_1 + \gamma A_{x:\overline{n}}}{((1-\beta)A_{x:\overline{n}}) - \alpha_2 n} \quad (2.17)$$

2.6 Matriks

Matriks adalah susunan segi empat siku-siku dari beberapa elemen, yang mana elemen-elemen tersebut dapat berupa angka maupun pernyataan[1]. Secara umum matriks dinotasikan dengan huruf besar dengan persamaan $A = [a_{mn}]$ elemen matriks tersebut terdiri dari baris $k \in m$ dan kolom $k \in n$. Secara lebih jelas berikut ini merupakan sebuah matriks $m \times n$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Suatu matriks dikatakan matriks eselon baris jika dan hanya jika memenuhi syarat sebagai berikut [7]:

1. Baris nol, yang semua unturnya adalah nol terletak pada baris bagian bawah.
2. Untuk baris yang tak nol (tidak semua unturnya nol), unsur pertama yang tak nol adalah 1 sebagai *leading 1*.
3. Untuk sembarang dua baris tak nol yang berurutan, *leading 1* dalam baris yang bawah terletak disebelah kanan dari *leading 1* dalam baris di dalamnya.

2.7 Sistem Persamaan Linear

Persamaan linear merupakan suatu persamaan yang mana jika dinyatakan dalam suatu garis yang terletak pada bidang xy dapat dinyatakan secara aljabar dalam suatu persamaan seperti berikut:

$$a_1x + a_2y + \dots + a_nz = b \quad (2.18)$$

Dari persamaan di atas a_1 hingga a_n dan b adalah konstanta real, serta a_1, a_2, a_n tidak bernilai nol atau yang menyebabkan variabelnya bernilai nol pula.

Sistem persamaan linear merupakan suatu himpunan dari beberapa persamaan linear dengan semua variabelnya berkuadrat satu. Solusi dari sistem persamaan linear ini merupakan nilai variabel dari setiap persamaan linear tersebut. Sistem persamaan linear yang tidak memiliki solusi disebut sistem persamaan linear tidak konsisten (*inconsistent*), sedangkan sistem persamaan linear yang memiliki sekurang-kurangnya satu solusi disebut sistem persamaan linear konsisten (*consistent*)[1].

Pencarian solusi dari sistem persamaan linear ini menggunakan penerapan matriks, pada sistem aljabar linear ada banyak cara yang dapat digunakan untuk mencari solusi sistem persamaan linear salah satunya adalah dengan menggunakan metode *Eliminasi Gauss*. Berikut ini adalah tahapan yang dilakukan dalam proses pencarian solusi dengan menggunakan *Eliminasi Gauss*:

1. Mengubah sistem persamaan linear ke dalam bentuk matriks

Misal diberikan sistem persamaan

$$a_{11}x + a_{12}y + \dots + a_{1n}z = b_1$$

$$a_{21}x + a_{22}y + \dots + a_{2n}z = b_2$$

⋮

$$a_{m1}x + a_{m2}y + \dots + a_{mn}z = b_m$$

Jika diubah dalam bentuk matriks akan menjadi matriks berukuran $m \times n$

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & b_2 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & b_m \end{bmatrix}$$

2. Merubah matriks menjadi matriks eselon baris

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & b_1 \\ 0 & 1 & \dots & b_2 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & 1 & b_m \end{bmatrix}$$

3. Kemudian melakukan substitusi balik agar diperoleh nilai dari $x, y \dots z$

3. Metode Penelitian

Data yang digunakan diperoleh dari perusahaan asuransi jiwa Bumiputera 1912 K Cabang Renon. Selain menggunakan data dari perusahaan Asuransi Jiwa Bersama Bumiputera, digunakan pula data dari tabel mortalitas CSO 1980.

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data berupa simulasi polis asuransi jiwa dwiguna dari perusahaan asuransi jiwa bumiputera dengan usia tertanggung 25 tahun, 35 tahun, 45 tahun dan 55 tahun, besarnya uang pertanggungan Rp 1000, masa asuransi 20 tahun, dan bunga dari perusahaan sebesar 9%. Membuat tabel komutasi dengan bunga yang bersesuaian dengan perusahaan asuransi jiwa Bumiputera yaitu 9%.

Menggunakan persamaan 2.4, 2.5, 2.6, dan 2.7

$$D_x = v^x l_x$$

$$N_x = D_x + D_{x+1} + \dots + D_{\omega}$$

$$C_x = v^{x+1} d_x$$

$$M_x = C_x + C_{x+1} + \dots + C_{\omega}$$

2. Menghitung premi netto tahunan dari asuransi jiwa dwiguna perusahaan asuransi jiwa Bumiputera berdasarkan perhitungan matematika aktuaria, menggunakan persamaan 2.11

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

3. Menghitung besarnya biaya premi yang dibebankan pada premi bruto tahunan dari tipe asuransi jiwa dwiguna.
4. Membentuk persamaan dari jumlah premi yang bruto yang dibayarkan oleh peserta asuransi, dari persamaan

$$P_{x:\overline{n}|}^* = \frac{A_{x:\overline{n}|} + \alpha_1 + v \ddot{a}_{x:\overline{n}|}}{\left((1 - \beta) \ddot{a}_{x:\overline{n}|} \right) - \alpha_2 n}$$

5. Melakukan analisis komponen-komponen biaya tersebut dengan menggunakan metode *Eliminasi Gauss*.
6. Penarikan kesimpulan berdasarkan analisis yang diperoleh dari langkah-langkah yang telah dilakukan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pembentukan Tabel Komutasi

Berdasarkan Tabel Mortalita CSO 1980, akan dibentuk tabel komutasi D_x , N_x , C_x , M_x dengan suku bunga $i = 9\%$. Pembentukan tabel komutasi ini bertujuan untuk

mempermudah perhitungan yang akan digunakan pada perhitungan premi maupun analisis biaya pada asuransi jiwa dwiguna. Perhitungan dari pembentukan tabel komutasi tersebut adalah:

1. Berdasarkan formula (2.4), nilai D_x adalah:

$$\begin{aligned} D_x &= v^x l_x \\ D_0 &= \left(\frac{1}{1+0.09}\right)^0 \times 10000000 = 10000000 \\ D_1 &= \left(\frac{1}{1+0.09}\right)^1 \times 9964500 = 9141743.12 \\ D_2 &= \left(\frac{1}{1+0.09}\right)^2 \times 9954536 = 8378533.79 \\ &\vdots \\ D_{99} &= \left(\frac{1}{1+0.09}\right)^{99} \times 18227 = 3.59 \end{aligned}$$

Berdasarkan formula (2.5), nilai N_x adalah:

$$\begin{aligned} N_x &= D_x + D_{x+1} + \dots + D_{\omega} \\ N_0 &= 10000000 + 9141743.12 + \dots + 3.59 \\ &= 119217825.98 \\ N_1 &= 9141743.12 + 8378533.79 + \dots + 3.59 \\ &= 109217825.98 \\ N_2 &= 8378533.79 + 7679810.26 + \dots + 3.59 \\ &= 100076082.86 \\ &\vdots \\ N_{109} &= D_{109} = 3.59 \end{aligned}$$

2. Berdasarkan formula (2.6), nilai \bar{C}_x adalah:

$$\begin{aligned} \bar{C}_x &= v^{x+0.5} d_x \\ \bar{C}_0 &= \left(\frac{1}{1+0.09}\right)^{0+0.5} \times 35500 = 34002.83 \\ \bar{C}_1 &= \left(\frac{1}{1+0.09}\right)^{1+0.5} \times 9964 = 8755.76 \\ \bar{C}_2 &= \left(\frac{1}{1+0.09}\right)^{2+0.5} \times 8959 = 7222.60 \\ &\vdots \\ \bar{C}_{99} &= \left(\frac{1}{1+0.09}\right)^{109+0.5} \times 18227 = 3.44 \end{aligned}$$

3. Berdasarkan formula (2.7), nilai \bar{M}_x adalah:

$$\begin{aligned} \bar{M}_x &= \bar{C}_x + \bar{C}_{x+1} + \dots + \bar{C}_{\omega} \\ \bar{M}_0 &= 34002.83 + 8755.76 + \dots + 3.44 \\ &= 161650.37 \\ \bar{M}_1 &= 8755.76 + 7222.60 + \dots + 3.44 \\ &= 8759.20 \\ \bar{M}_2 &= 7222.60 + 6620.32 + \dots + 3.44 \end{aligned}$$

$$=6623,76$$

$$\bar{M}_{109} = \bar{C}_{109} = 3,44$$

4.2 Perhitungan Premi Netto

Untuk usia 25 tahun

Pada polis asuransi jiwa dwiguna di perusahaan asuransi jiwa Bumiputera untuk usia 25 tahun dengan uang pertanggungan Rp. 1.000 dilakukan pembayaran premi tahunan sebesar Rp. 23,67. Jika tertanggung meninggal dalam masa asuransi, maka kepada tertanggung akan dibayarkan sebesar uang pertanggungan. Begitupula bila tertanggung masih hidup hingga akhir masa asuransi, akan dibayarkan sebesar uang pertanggungan.

$$P_{25:\overline{20}|} = 1000 \frac{(M_{25} - M_{45} + D_{45})}{N_{25} - N_{45}}$$

$$= \text{Rp } 19,03$$

Untuk usia 35 tahun

Pada polis asuransi jiwa dwiguna di perusahaan asuransi jiwa Bumiputera untuk usia 35 tahun dengan uang pertanggungan Rp. 1.000 dilakukan pembayaran premi tahunan sebesar Rp. 24,51. Jika tertanggung meninggal dalam masa asuransi, maka kepada tertanggung akan dibayarkan sebesar uang pertanggungan. Begitupula bila tertanggung masih hidup hingga akhir masa asuransi, akan dibayarkan sebesar uang pertanggungan.

$$P_{35:\overline{20}|} = 1000 \frac{(M_{35} - M_{55} + D_{55})}{N_{35} - N_{55}}$$

$$= \text{Rp } 19,79$$

Untuk usia 45 tahun

Pada polis asuransi jiwa dwiguna di perusahaan asuransi jiwa Bumiputera untuk usia 45 tahun dengan uang pertanggungan Rp. 1.000 dilakukan pembayaran premi tahunan sebesar Rp. 27,27. Jika tertanggung meninggal dalam masa asuransi, maka kepada tertanggung akan dibayarkan sebesar uang pertanggungan. Begitupula bila tertanggung masih hidup hingga akhir masa asuransi, akan dibayarkan sebesar uang pertanggungan.

$$P_{45:\overline{20}|} = 1000 \frac{(M_{45} - M_{65} + D_{65})}{N_{45} - N_{65}}$$

$$= \text{Rp } 22,30$$

Untuk usia 55 tahun

Pada polis asuransi jiwa dwiguna di perusahaan asuransi jiwa Bumiputera untuk usia 55 tahun dengan uang pertanggungan Rp. 1.000 dilakukan pembayaran premi tahunan sebesar Rp. 33,17. Jika tertanggung meninggal dalam masa asuransi, maka kepada tertanggung akan dibayarkan sebesar uang pertanggungan. Begitupula bila

tertanggung masih hidup hingga akhir masa asuransi, akan dibayarkan sebesar uang pertanggungan.

$$P_{55:\overline{20}|} = 1000 \frac{(M_{55} - M_{75} + D_{75})}{N_{55} - N_{75}}$$

$$= \text{Rp } 27,63$$

Tabel 1. Perbandingan Premi Bruto dan Netto

Usia	Premi Bruto	Premi Netto	Persentase perbandingan
25	Rp 25,52	Rp 19,03	75%
35	Rp 26,42	Rp 19,79	75%
45	Rp 29,40	Rp 22,30	76%
55	Rp 35,78	Rp 27,63	77%

4.3 Analisis komponen

Berikut ini adalah persamaan biaya yang diperoleh dari rumus 2.17

$$\alpha_1 + 9,8394\gamma + 251,093\beta + 510,384\alpha_2 = 63,8$$

$$\alpha_1 + 9,758\gamma + 257,826\beta + 528,427\alpha_2 = 64,706$$

$$\alpha_1 + 9,543\gamma + 280,573\beta + 587,999\alpha_2 = 67,770$$

$$\alpha_1 + 9,082\gamma + 324,938\beta + 715,534\alpha_2 = 74,001$$

Dengan menggunakan metode eliminasi gauss Jordan, diperoleh solusi dari matriks A masing-masing $\alpha_1 = 10$, $\alpha_2 = 0,03$, $\beta = 0,075$ dan $\gamma = 2$

Besarnya komponen biaya untuk uang pertanggungan Rp 1000 masing-masing adalah biaya penutupan baru yang terdiri dari α_1 dan α_2 sebesar 10 dan 0,03, biaya pengumpulan premi sebesar 0,075, dan biaya untuk pemeliharaan sebesar 2.

5. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Premi netto tahunan asuransi jiwa dwiguna (*endowment*) pada polis AJB Bumi-putera yang harus dibayarkan oleh tertanggung dengan usia 25 tahun adalah Rp 19,03, untuk usia 35 tahun sebesar Rp 19,79, untuk usia 45 tahun sebesar Rp 22,30, serta untuk usia 55 tahun sebesar Rp 27,63. Persentase perbandingan masing-masing premi netto dengan premi bruto adalah 75 %, 75 %, 76 % dan 77%.
2. Besarnya komponen-komponen biaya yang diperoleh dari proses analisis dengan penerapan metode Eliminasi Gauss Jordan, untuk uang pertanggungan sebesar Rp 1000 maka, untuk biaya penutupan baru yang terdiri dari α_1 dan α_2 sebesar 10 dan 0,03, biaya pengumpulan premi sebesar 0,075, dan biaya untuk pemeliharaan sebesar 2.

Daftar Pustaka

- [1] Anton, H. 1994. *Aljabar Linear Elementer*. Jakarta: Erlangga.
- [2] Darmawi, Herman. 2001. *Manajemen Asuransi*. Jakarta: PT. Bumi Akara.
- [3] Djojosoedarso, Soeisno. 2003. *Prinsip-prinsip Manajemen Risiko dan Asuransi*. Jakarta: Salemba Empat.
- [4] Futami, Takashi. 1993. *Matematika Asuransi Jilid I*. Tokyo: Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Culture Development Center.
- [5] _____ . 1994. *Matematika Asuransi Jilid II*. Tokyo: Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Culture Development Center.
- [6] Hasyim, Parida. 2009. *Hukum Dagang*. Sinar Grafika: Jakarta.
- [7] Lipshutz, Seymour. 1987. *Linear Algebra SI (Matric) Edition*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- [8] Sembiring. 1986. *Asuransi 1*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Terbuka: Jakarta