

Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dwiguna Dengan Metode *Premium Sufficiency*

Gusvira Widuri¹, Devni Prima Sari²,

^{1,2}Prodi Matematika,Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan dan Alam Universitas Negeri Padang (UNP)

Article Info

Article history:

Received May 30, 2022
Revised November 08, 2022
Accepted March 20, 2023

Keywords:

Endowment insurance
Premium reserve
Premium sufficiency method

Kata Kunci:

Asuransi jiwa Dwiguna
Cadangan premi
Metode *Premium Sufficiency*

ABSTRACT

Life insurance is the payment of money given from the death of insured to the heirs according to the provisions of the polis. There are four types of life insurance, namely whole life insurance, term life insurance, and endowment life insurance. The amount of compensation obtained depends on the amount of premium paid. The benefit of paying premiums is as preparation for the payment of the sum assured. The company needs to prepare a reserve fund called a premium reserve which is needed to cover claims of insurance participants that can occur at any time. There are several ways to calculate premium reserves, one of which can be used is the premium sufficiency method. Finding out how to calculate premium reserves using the premium sufficiency approach is the goal of this study. The calculation of reserves using the *premium sufficiency* method uses a gross premium which can provide a clear indication of the total cost required and the amount of reserves that the insurance company must provide.

ABSTRAK

Asuransi jiwa adalah pembayaran uang yang diberikan atas kematian tertanggung terhadap ahli waris sesuai ketentuan polis. Jenis asuransi jiwa ada empat, diantaranya asuransi jiwa seumur hidup, asuransi jiwa berjangka, asuransi jiwa dwiguna murni, dan asuransi jiwa dwiguna. Sejumlah santunan yang didapatkan tergantung besarnya premi yang dibayarkan. Manfaat dari pembayaran premi digunakan untuk persiapan pembayaran uang pertanggungan. Cadangan premi ialah dana cadangan yang harus disiapkan perusahaan agar dapat menutupi klaim peserta asuransi yang terjadi kapanpun. Terdapat beberapa cara dalam memperhitungkan cadangan premi salah satu yang dapat digunakan yaitu metode *premium sufficiency*. Cadangan *premium sufficiency* menyertakan biaya awal dan biaya pemeliharaan setelah masa asuransi dalam perhitungannya. Perhitungan cadangan metode *premium sufficiency* menggunakan premi kotor dapat memberikan secara rinci seluruh biaya yang diperlukan beserta besarnya cadangan yang harus disediakan perusahaan asuransi.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis pertama :

(Gusvira Widuri)

Prodi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar barat, Padang Utara, Padang, 25171
Email: gusvirawiduri20@gmail.com

Padang, Sumatera Barat

1. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan zaman saat ini masyarakat sudah lebih memahami pentingnya asuransi jiwa. Asuransi jiwa ialah pembayaran sejumlah uang kepada ahli waris bertanggung dalam hal bertanggung meninggal dunia, sesuai ketentuan polis. Bertanggung menerima pembayaran dalam bentuk uang pertanggungan. [1]. Jenis asuransi jiwa ada empat, diantaranya asuransi jiwa seumur hidup, asuransi jiwa berjangka, asuransi jiwa dwiguna, dan asuransi jiwa dwiguna murni [2]. Asuransi jiwa dwiguna ialah jenis asuransi yang mana santunan diperoleh ahli waris dari bertanggung jika bertanggung meninggal dunia sebelum jangka waktu perlindungan berakhir, tetapi apabila bertanggung masih hidup selama waktu yang disepakati maka bertanggung mendapatkan sejumlah uang santunan. Asuransi jiwa dwiguna yaitu kombinasi dari asuransi jiwa berjangka dan asuransi jiwa dwiguna murni.

Dalam asuransi jiwa, bertanggung mempunyai kewajiban membayar premi terhadap perusahaan. Begitu juga perusahaan akan memberikan sejumlah uang yang disebut uang santunan. Premi adalah pembayaran yang dilakukan bertanggung kepada perusahaan sesuai dengan ketentuan kontrak [3]. Premi yang sudah terkumpul di perusahaan asuransi jiwa akan digunakan untuk membayar uang pertanggungan. Perhitungan besaran premi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti tingkat bunga yang disesuaikan perusahaan asuransi, faktor kematian yang digunakan untuk menghitung tingkat kematian suatu populasi dari waktu ke waktu, dan manfaat asuransi yang diterima oleh ahli waris peserta. [4].

Penentuan premi terbagi dua yaitu perhitungan premi bruto dan premi netto. Tingkat biaya yang dikeluarkan perusahaan dipertimbangkan ketika menghitung premi bruto, namun biaya ini tidak dipertimbangkan ketika menghitung premi bersih. Pada dasarnya, sebagian dari pembayaran premi harus dicadangkan agar perusahaan tidak kesulitan membayar klaim di masa depan dari peserta asuransi. Tidak dapat memberikan cadangan dari perusahaan untuk memberikan ganti rugi kepada bertanggung mengakibatkan kerugian bagi banyak perusahaan asuransi jiwa. Hal ini terjadi ketika jumlah klaim yang dilakukan oleh bertanggung yang perlu dibayarkan lebih besar dari jumlah klaim yang awalnya diantisipasi. Apabila perusahaan asuransi mempunyai dana cadangan yang telah dihitung dan direncanakan dengan cermat, situasi ini dapat diramalkan.

Nilai tunai premi dikurangi nilai uang pertanggungan digunakan untuk menghitung cadangan premi. Jumlah cadangan tergantung pada pertumbuhan premi, dan ketika jumlah pemegang polis meningkat, begitu pula jumlah cadangan yang dibutuhkan. [5]. Perhitungan cadangan premi dapat dilakukan dengan metode retrospektif dan metode prospektif. Dua metode tersebut pada dasar perhitungannya menggunakan premi bersih namun kenyataannya perusahaan asuransi membutuhkan biaya-biaya operasional dalam menjalankan asuransi. Maka dari itu, metode cadangan prospektif perlu ditetapkan untuk menghitung dengan menambahkan pengeluaran manajemen perusahaan agar perusahaan dapat menghindari kerugian dalam memberikan uang pertanggungan.

Metode yang akan digunakan dalam memperhitungkan cadangan premi pada penelitian ini yaitu metode prospektif. Metode prospektif merupakan penghitungan cadangan dengan mengurangi nilai sekarang dari seluruh pendapatan masa depan dari nilai sekarang dari seluruh pengeluaran di masa depan. [3]. Metode perhitungan cadangan premi yang digunakan yaitu metode *premium sufficiency* yang menggunakan asumsi premi kotor, dalam perhitungan cadangan premi asuransi [6]. Karena metode *premium sufficiency* mempertimbangkan biaya manajemen perusahaan asuransi, perhitungan metode ini dapat dengan jelas menunjukkan besarnya cadangan premi yang akan disiapkan oleh perusahaan.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dasar atau teoritis. Penelitian ini mengkaji teori-teori berdasarkan studi kepustakaan yang berkaitan pada permasalahan yang akan dibahas. Penelitian ini dilakukan perhitungan besar cadangan premi asuransi jiwa dwiguna menggunakan metode *premium sufficiency*.



Dalam penelitian ini dilakukan langkah-langkah kerja yaitu:

1. Memformulasikan nilai anuitas hidup awal berjangka.

Anuitas hidup berjangka ialah pembayaran anuitas hidup yang dilakukan pada periode tertentu. Jika diketahui ${}_t p_x$ merupakan usia peserta x tahun asuransi jiwa memiliki peluang kelangsungan hidup selama t -tahun, dan nilai tunai anuitas hidup jangka awal. diperoleh :

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \quad (1)$$

Keterangan :

N_x = nilai pembayaran sejumlah Rp. 1,- untuk setiap orang yang meninggal dunia di usia x tahun

N_{x+n} = nilai pembayaran sejumlah Rp. 1,- untuk setiap orang yang meninggal dunia di usia $x + n$ tahun

D_x = nilai pembayaran sejumlah Rp. 1,- untuk masing-masing orang yang hidup di usia x tahun

2. Membentuk rumusan premi tunggal dan tahunan bersih asuransi jiwa dwiguna.

Premi tunggal dari asuransi dwiguna untuk usia x , dengan lama pertanggungan n tahun, dan uang pertanggungan sebesar 1 yang dinotasikan dengan $A_{x:\overline{n}|}$. Dimana rumusan premi tunggal bersih asuransi dwiguna sebagai berikut :

$$A_{x:\overline{n}|} = \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x} \quad (2)$$

Keterangan :

M_x = nilai pembayaran sejumlah Rp. 1,- untuk setiap orang yang hidup diusia x tahun

M_{x+n} = nilai pembayaran sejumlah Rp. 1,- untuk setiap orang yang hidup diusia $x + n$ tahun

D_{x+n} = nilai pembayaran sejumlah Rp. 1,- setiap orang yang hidup diusia $x + n$ tahun

Premi tahunan ialah pembayaran premi pada setiap awal tahun dan jumlahnya dapat berubah atau tetap sama. Misalkan $P_{x:\overline{n}|}$ yaitu nilai pendapatan premi saat ini yang berkaitan dengan polis asuransi jiwa jika tertanggung masih hidup, pembayaran premi dilakukan sampai meninggal, dan kemudian tidak ada lagi pembayaran anuitas hidup. Apabila dinyatakan dalam bentuk rumus menjadi :

$$P_{x:\overline{n}|} = \frac{A_{x:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \quad (3)$$

3. Menentukan premi kotor asuransi jiwa dwiguna.

$$mP_{x:\overline{n}|}^* = \frac{1}{1-\beta} \left\{ mP_{x:\overline{n}|} + \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:m}|} + \gamma + \gamma' \frac{\ddot{a}_{x:\overline{n}|} - \ddot{a}_{x:m}|}{\ddot{a}_{x:m}|} \right\} \quad (4)$$

4. Memformulasikan rumusan cadangan premi pada asuransi jiwa dwiguna menggunakan *premium sufficiency*.

5. Mengaplikasikan pada kasus usia peserta pria 30 tahun dan 60 tahun yang mengikuti asuransi dengan lama pertanggungan 15 tahun dan perhitungan menggunakan Tabel Mortalita Indonesia IV tahun 2019.

6. Menarik kesimpulan.

3. HASIL DAN PAMBAHASAN

3.1. Membentuk Formula Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dwiguna dengan *Premium Sufficiency*

Cadangan premi asuransi dengan metode *premium sufficiency* melakukan modifikasi yang mana perhitungan cadangan premi asuransi, menambahkan biaya operasional ke nilai sekarang pembayaran di masa depan. Metode *premium sufficiency* adalah perhitungan premi bruto yang digunakan untuk menghitung cadangan premi asuransi.. Cadangan *premium sufficiency* di simbolkan ${}_t V_{x:\overline{n}|}^{(ps)}$, yang mana m ialah lama pembayaran premi sedangkan t adalah waktu perhitungan cadangan. Premi bruto adalah premi bersih yang ditambahkan dengan sejumlah biaya tertentu atau disebut biaya *loading* yang dibebankan pada pemegang polis. Terdapat tiga biaya utama yang ditambahkan dalam perhitungan premi diantaranya biaya penutupan baru polis asuransi (α), biaya pengumpulan premi (β), dan biaya pemeliharaan premi (γ dan γ').

Pada metode cadangan prospektif, misalkan A merupakan nilai sekarang dari biaya pengeluaran masa depan, dan Pa merupakan nilai sekarang dari biaya pendapatan masa depan. Maka didapatkan persamaan :

$$\begin{aligned} {}_tV_{x:n}^{(m)} &= A_{x+t:n-t} - mP_{x:n} \ddot{a}_{x+t:m-t}, \\ &= A - Pa \end{aligned} \quad (5)$$

Sedangkan pada metode cadangan *premium sufficiency* dilakukan modifikasi yang mana perhitungan cadangan premi nilai sekarang pembayaran di masa depan akan ditambah dengan biaya manajemen perusahaan, yaitu biaya awal (α), biaya pengumpulan premi (β), dan biaya pemeliharaan premi (γ dan γ') maka untuk nilai sekarang biaya pembayaran masa depan berdasarkan metode prospektif menjadi :

$$A = A_{x+n:n-t} + \beta mP_{x:n}^* \ddot{a}_{x+t:m-t} + \gamma \ddot{a}_{x+t:m-t} + \gamma' (\ddot{a}_{x+t:n-t} - \ddot{a}_{x+t:t}) \quad (6)$$

Sedangkan untuk nilai sekarang penerimaan di masa depan berdasarkan metode prospektif diperoleh :

$$Pa = mP_{x:n}^* \ddot{a}_{x+t:m-t} \quad (7)$$

Sehingga dengan mensubstitusikan persamaan (6) ke persamaan (7) didapatkan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} {}_tV_{x:n}^{(ps)} &= A - Pa \\ &= A_{x+t:n-t} - (1 - \beta) mP_{x:n}^* \ddot{a}_{x+t:m-t} + \gamma \ddot{a}_{x+t:m-t} + \gamma' (\ddot{a}_{x+t:n-t} - \ddot{a}_{x+t:m-t}) \end{aligned} \quad (8)$$

Selanjutnya untuk menentukan persamaan cadangan premi untuk asuransi jiwa dwiguna dengan metode *premium sufficiency* substitusikan persamaan (8) ke persamaan (4) sehingga didapatkan :

$$\begin{aligned} {}_tV_{x:n}^{(ps)} &= A_{x+t:n-t} - \frac{(1 - \beta)}{(1 - \beta)} \left(mP_{x:n}^* + \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:m}} + \gamma + \gamma' \frac{\ddot{a}_{x:n} - \ddot{a}_{x:m}}{\ddot{a}_{x:m}} \right) \ddot{a}_{x+t:m-t} \\ &\quad + \gamma \ddot{a}_{x+t:m-t} + \gamma' (\ddot{a}_{x+t:n-t} - \ddot{a}_{x+t:m-t}) \\ {}_tV_{x:n}^{(ps)} &= A_{x+t:n-t} - \left(mP_{x:n}^* + \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:m}} \right) \ddot{a}_{x+t:m-t} + \gamma' \left(\ddot{a}_{x+t:n-t} - \frac{\ddot{a}_{x:n}}{\ddot{a}_{x:m}} \ddot{a}_{x+t:m-t} \right) \end{aligned} \quad (9)$$

Keterangan :

${}_tV_{x:n}^{(ps)}$ = cadangan *premium sufficiency* untuk tahun ke $-t$, usia tertanggung x tahun, lama pertanggungan asuransi adalah n tahun, dan lama pembayaran premi selama m tahun.

$A_{x+t:n-t}$ = nilai sekarang aktuarial untuk asuransi jiwa dwiguna n tahun setelah berjalan t tahun.

$mP_{x:n}^*$ = premi bersih asuransi jiwa dwiguna untuk usia tertanggung x tahun.

$\ddot{a}_{x:m}$ = nilai sekarang anuitas awal m tahun untuk usia tertanggung x tahun.

$\ddot{a}_{x:n}$ = nilai sekarang anuitas awal n tahun untuk usia tertanggung x tahun.

$\ddot{a}_{x+t:n-t}$ = nilai sekarang anuitas awal untuk usia tertanggung x tahun dengan lama pembayaran m tahun sesudah berjalan t tahun.

$\ddot{a}_{x+t:m-t}$ = nilai sekarang anuitas awal untuk usia tertanggung x tahun dengan lama pembayaran n tahun sesudah berjalan t tahun.

Kemudian persamaan (9) dinyatakan dalam bentuk fungsi komutasi, yaitu :



$${}^m_tV_{x:n}^{(ps)} = \frac{M_{x+t} - M_{x+n} + D_{x+t}}{D_{x+t}} - \left(\frac{\frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x} + \alpha}{\frac{N_x - N_{x+m}}{D_x}} \right) \frac{N_{x+t} - N_{x+m}}{D_{x+t}} + \gamma' \left[\frac{N_{x+t} - N_{x+n}}{D_{x+t}} - \frac{\frac{N_x - N_{x+n}}{D_x}}{\frac{N_x - N_{x+m}}{D_x}} \left(\frac{N_{x+t} - N_{x+m}}{D_{x+t}} \right) \right]$$

3.2 Studi Kasus

Seorang peserta asuransi jiwa disebuah perusahaan asuransi ditawarkan dengan uang pertanggungan sejumlah Rp. 500.000.000,- yang akan diterima oleh ahli waris pada akhir tahun kontrak. Lama pembayaran premi adalah 10 tahun, sedangkan masa pertanggungan adalah 15 tahun. Premi digunakan untuk menutupi biaya manajemen perusahaan, dan premi juga diganti dalam bentuk santunan dan manfaat. Besarnya biaya awal (α) adalah 0,5% dari uang pertanggungan, serta besarnya biaya pemeliharaan sesudah masa pembayaran premi (γ') yaitu 3% dari uang pertanggungan dengan besarnya tingkat bunga sebesar 6% pertahun.

Studi kasus yang akan dibahas pada penelitian ini ialah besarnya cadangan premi pada usia peserta pria 30 tahun dan usia peserta pria 60 tahun.

Berdasarkan kasus diatas didapatkan beberapa notasi yang akan digunakan dalam perhitungan cadangan premi, yaitu :

1. Pria berusia x tahun.
2. Masa pertanggungan selama n 15 tahun.
3. Masa pembayaran premi m 10 tahun.
4. Uang pertanggungan sejumlah $R = \text{Rp. } 500.000.000,-$

Perhitungan cadangan premi menggunakan Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) IV tahun 2019 dengan tingkat suku bunga (i) = 6% = 0,06. Berdasarkan persamaan (9) dan studi kasus peserta usia 30 tahun didapatkan besarnya cadangan premi seperti Tabel 1.

Tabel 1. Besarnya Cadangan Premi Pada Asuransi Jiwa Dwiguna Dengan Metode Premium Sufficiency Peserta Usia 30 tahun.

t	A	B	C	${}^m_tV_{x:n}^{(ps)}, x = 30$
1	Rp. 222.872.383,95	Rp. 196.838.023,97	Rp. 5.030.684,77	Rp. 31.065.044,75
2	Rp. 236.030.912,04	Rp. 179.754.072,01	Rp. 10.367.835,57	Rp. 66.644.675,59
3	Rp. 249.975.245,22	Rp. 161.640.109,04	Rp. 16.030.764,23	Rp. 104.365.900,40
4	Rp. 264.754.982,05	Rp. 142.431.142,36	Rp. 22.040.019,06	Rp. 144.363.858,75
5	Rp. 280.422.899,65	Rp. 122.058.014,15	Rp. 28.417.465,25	Rp. 186.782.350,75
6	Rp. 297.031.096,89	Rp. 100.449.141,39	Rp. 35.187.075,10	Rp. 231.769.030,61
7	Rp. 314.637.942,74	Rp. 77.526.186,05	Rp. 42.374.365,63	Rp. 279.486.122,31
8	Rp. 333.304.516,02	Rp. 53.205.494,00	Rp. 50.007.248,53	Rp. 330.106.270,55
9	Rp. 353.098.594,04	Rp. 27.396.069,99	Rp. 58.115.375,57	Rp. 383.817.899,62
10	Rp. 374.089.348,16	Rp. 0	Rp. 66.732.645,47	Rp. 440.821.993,64
11	Rp. 396.355.403,91	Rp. 0	Rp. 54.931.635,93	Rp. 451.287.039,84
12	Rp. 419.982.293,97	Rp. 0	Rp. 42.409.384,20	Rp. 462.391.678,16
13	Rp. 445.062.566,75	Rp. 0	Rp. 29.116.839,62	Rp. 474.179.406,37
14	Rp. 471.698.113,21	Rp. 0	Rp. 15.000.000,00	Rp. 486.698.113,21
15	Rp. 500.000.000,00	Rp. 0	Rp. 0	Rp. 500.000.000,00

Dengan $A = A_{x+t:\overline{n-t}|}$, $B = \left({}^mP_{x:\overline{n}|} + \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:\overline{m}|}} \right) \ddot{a}_{x+t:\overline{m-t}|}$, dan $C = \gamma' \left(\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|} - \frac{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{m}|}} \ddot{a}_{x+t:\overline{m-t}|} \right)$.

Selanjutnya perhitungan nilai besarnya cadangan premi dengan metode *premium sufficiency* untuk usia peserta pria 60 tahun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Besarnya Cadangan Premi Pada Asuransi Jiwa Dwiguna Dengan Metode Premium Sufficiency Peserta Usia 60 tahun.

t	A	B	C	${}_t mV_{x:\overline{n} }^{(ps)}, x = 60$
1	Rp.238.526.340,89	Rp.213.303.133,57	Rp. 4.628.893,68	Rp. 29.852.101,00
2	Rp. 250.280.796,69	Rp.195.486.879,80	Rp. 9.587.453,86	Rp. 64.381.370,75
3	Rp. 262.816.707,26	Rp. 176.445.484,91	Rp. 14.901.218,88	Rp. 101.272.441,23
4	Rp. 276.188.690,57	Rp. 156.087.685,67	Rp. 20.598.553,55	Rp. 140.699.558,45
5	Rp. 290.446.541,81	Rp. 134.319.607,84	Rp. 26.712.018,48	Rp. 182.838.952,45
6	Rp. 305.646.037,92	Rp. 111.035.018,17	Rp. 33.278.765,27	Rp. 227.889.785,03
7	Rp. 321.848.766,92	Rp. 86.113.391,38	Rp. 40.341.840,90	Rp. 276.077.216,43
8	Rp. 339.132.765,77	Rp. 59.412.565,75	Rp. 47.949.161,83	Rp. 327.669.361,84
9	Rp.357.588.077,27	Rp. 30.770.025,89	Rp. 56.155.063,36	Rp. 382.973.114,73
10	Rp. 377.319.703,74	Rp. 0	Rp. 65.020.557,02	Rp. 442.340.260,76
11	Rp. 398.450.881,56	Rp. 0	Rp. 53.821.032,77	Rp. 452.271.914,33
12	Rp. 421.116.305,09	Rp. 0	Rp . 41.808.358,30	Rp. 462.924.663,39
13	Rp. 445.472.677,11	Rp. 0	Rp. 28.899.481,13	Rp. 474.372.158,24
14	Rp. 471.698.113,21	Rp. 0	Rp. 15.000.000,00	Rp. 486.698.113,21
15	Rp. 500.000.000,00	Rp. 0	Rp 0	Rp. 500.000.000,00

Dari Tabel 1 dan Tabel 2 diperoleh informasi bahwa nilai cadangan premi mengalami peningkatan setiap tahun hingga masa tanggungan berakhir pada tahun ke -15 nilai cadangan premi sama dengan uang pertanggungan. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan siap untuk membayar tertanggung sesuai jumlah uang pertanggungan yang dijamin kepada peserta ketika masa pertanggungan berakhir..

4. Kesimpulan

Berdasarkan studi kasus pada penelitian ini, diperoleh besarnya cadangan premi tahunan asuransi jiwa dwiguna menggunakan metode *premium sufficiency* untuk seorang peserta pria usia 30 tahun pada tahun pertama yaitu sebesar Rp. 31.065.044,75,-, dan untuk pria berusia 60 tahun nilai cadangan premi tahun pertama yaitu Rp. 29.852.101,00,-, untuk tahun kedua sebesar Rp. 64.381.370,-. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai cadangan premi mengalami peningkatan setiap tahun, dan pada akhir masa pertanggungan besarnya cadangan premi sama dengan nilai uang pertanggungan. Oleh karena itu perusahaan telah siap memberikan uang santunan kepada tertanggung sesuai dengan perjanjian.

REFERENSI

- [1] Bowers, N. L. 1997. Actuarial Mathematic. *The Society of Actuaries Illinois*.
- [2] Fabozzi, F. J. 1999 *Manajemen Investasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- [3] Futami. 1993. *Matematika Asuransi Jiwa bagian I*. (G. Herliyanto, Trans.) Tokyo: OLICD Center.
- [4] Syahrini I, N. Aplikasi Metode Entry Age Normal Dan Projecte Unit Credit Untuk Iuran Normal Dan Kewajiban Aktuaria Pada Dana Pensiun PNS. 2019.
- [5] Salim A. 2007. *Asuransi dan Manajemen Risiko*. Jakarta ; Grafindo Persada.
- [6] Aprijon. Penentuan Cadangan Premi Menggunakan Metode *Premium Sufficiency* pada Asuransi Jiwa Berjangka. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*. UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2020. Vol. 6, No. 2.