

# Analisis Tingkat Suku Bunga pada Tarif Premi Tunggal Bruto Produk Asuransi Jiwa Kredit

Adinda Namiera<sup>\*1</sup>, Fanny Novika<sup>2</sup>, Dedi Kusdani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Manajemen, Sekolah Tinggi Manajemen Asuransi Trisakti

<sup>2,3</sup>Program Studi S1 Aktuaria, Sekolah Tinggi Manajemen Asuransi Trisakti

email: [namieradinda29@gmail.com](mailto:namieradinda29@gmail.com)<sup>1</sup>, [novikafanny@gmail.com](mailto:novikafanny@gmail.com), [dedikusdani@yahoo.com](mailto:dedikusdani@yahoo.com)

## ABSTRAK

Asuransi Jiwa Kredit adalah produk asuransi jiwa yang memberikan manfaat berupa pelunasan kredit kepada pemberi pinjaman apabila debitur atau tertanggung meninggal dunia dalam periode asuransi. Premi asuransi jiwa kredit dihitung berdasarkan nilai kini dari manfaat asuransi yang akan diterima oleh tertanggung. Selain besar manfaat, salah satu faktor yang memengaruhi perhitungan premi adalah penetapan tingkat suku bunga. Peneliti ingin mengetahui perubahan suku bunga terhadap perhitungan tarif premi bruto asuransi jiwa kredit dan ingin mengetahui tingkat suku bunga ideal dalam pembentukan tarif premi bruto yang memenuhi prinsip-prinsip penetapan tarif premi dengan menggunakan metode komutasi (deterministic) dengan Tabel Mortalita IV tahun 2019 dengan tingkat suku bunga dari 2% sampai dengan 10% dengan kenaikan 0.5%, biaya akuisisi sebesar 10%, biaya administrasi sebesar 10%, profit margin sebesar 15% dan biaya operasional sebesar 0,05%. Untuk mencari suku bunga yang ideal, penelitian ini menggunakan analisis Procrustes dengan melakukan perbandingan dengan rate asuransi yang ada di perusahaan asuransi. Dari hasil analisa didapatkan adanya fluktuasi tingkat suku bunga terhadap perhitungan premi bruto asuransi jiwa kredit. Tingkat Suku bunga ideal yang didapatkan dari ukuran kemiripan Procrustes terbesar dari hasil perhitungan menggunakan metode komutasi (deterministik) yaitu suku bunga teknik 2% (untuk laki-laki) dan 7,5% sampai dengan 10% (untuk perempuan).

**Kata kunci:** Analisis Procrustes, Asuransi Jiwa Kredit, Suku Bunga, Premi Netto, Premi Bruto.

## ABSTRACT

*Credit Life Insurance is a life insurance product that provides benefits in the form of repayment of credit to creditors if the debtor or the insured is in the insurance period. Credit life insurance premiums are calculated based on the present value of insurance benefits to be received by the insured. In addition to the amount of benefits, one of the factors that influence the calculation of premiums is the determination of the interest rate. Researchers want to know changes in interest rates on the calculation of gross premium rates for credit life insurance and want to know the ideal interest rate in the formation of gross premium rates that meet the principles of setting premium rates using the commutation method (deterministic) with Mortality Table IV in 2019 with interest rates interest from 2% to 10% with an increase of 0.5%, fees by 10%, administrative costs by 15%, and operating costs by 0.05%. To find the ideal interest rate, this study uses Procrustes analysis by comparing it with insurance rates in insurance companies. From the results of the analysis, it is found that there are fluctuations in interest rates on the calculation of gross premiums for credit life insurance. The ideal interest rate obtained from the largest Procrustes male size from the calculation (deterministic) is the technical interest rate of 2% (for men) and 7.5% to 10% (for).*

**Keywords:** Procrustes Analysis, Credit Life Insurance, Interest Rates, Net Premiums, Gross Premiums.

## 1. PENDAHULUAN

Jenis asuransi yang digunakan dalam kredit memiliki banyak ragam yaitu asuransi kecelakaan yang merupakan penjamin kerugian jika debitur tidak mampu membayar diakibatkan oleh kecelakaan, asuransi deposito yaitu asuransi penjamin kerugian apabila lembaga keuangan tidak mampu dalam mengembalikan pokok pinjaman dan bunganya yang merupakan akibat dari suatu peristiwa tertentu seperti likuidasi, dan asuransi jiwa kredit yaitu asuransi yang menjamin kerugian yang disebabkan oleh meninggalnya debitur yang masih memiliki kewajiban pembayaran pinjaman (kredit). Selanjutnya apabila debitur meninggal dunia pada masa pertanggungan, maka pihak asuransi atau penanggung yang akan bertanggungjawab dengan

melunasi sisa pinjaman yang belum dibayar. Salah satu perusahaan asuransi jiwa yang menjual produk asuransi jiwa kredit adalah PT Perta Life Insurance (PertaLife).

Produk asuransi jiwa kredit yang dijual PertaLife dasarnya adalah produk asuransi jiwa berjangka, di mana masa perlindungan asuransi hanya dalam jangka waktu tertentu dan manfaat dibayarkan hanya jika Tertanggung meninggal dalam masa asuransi. Agar perlindungan dapat berjalan, Tertanggung harus membayarkan sejumlah premi ke Penanggung. Premi tersebut dibayarkan secara sekaligus (tunggal) yaitu tertanggung cukup membayar satu kali diawal untuk proteksi asuransi selama jangka waktu yang dipilih.

Premi dalam produk asuransi jiwa kredit dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu premi netto (bersih) dan premi bruto (kotor). Premi netto (bersih) dimaksudkan sejumlah pembayaran dengan maksud mendapatkan sejumlah manfaat bila risiko yang dipertanggungjawabkan terjadi pada tertanggung. Premi Bruto memiliki angka yang lebih besar daripada premi netto. Jumlah premi yang diterima oleh tertanggung disebut premi bruto (Hikmah, 2019). Seperti yang kita ketahui arti dari bruto sendiri adalah kotor, maka premi bruto berarti premi kotor yang sudah ditambah dengan biaya-biaya. Setiap perusahaan asuransi memiliki biaya yang berbeda-beda, biaya yang ditambahkan dalam premi bruto antara lain biaya promosi, biaya administrasi, biaya pemeliharaan, biaya operasional dan lain-lain.

Tingkat ketelitian dalam menghitung premi menjadi salah satu poin utama bagi seorang aktuaris untuk menentukan kriteria produk yang ditawarkan oleh perusahaan asuransi kepada nasabah (Novika & Meliyani, 2021). Jumlah premi asuransi jiwa kredit yang dibayarkan oleh Tertanggung merupakan hasil perkalian antara tarif premi tunggal bruto dengan uang pertanggungan (jumlah pinjaman). Dalam menentukan tarif premi tunggal bruto produk asuransi jiwa kredit, digunakan persamaan nilai sekarang dari manfaat yang akan dibayarkan pada masa yang akan datang sama dengan nilai sekarang dari premi-premi yang akan diterima. Perhitungan nilai manfaat dalam asuransi akan melibatkan faktor diskonto didalamnya. Faktor diskonto adalah faktor yang menerjemahkan keuntungan finansial yang diharapkan atau biaya pada suatu tahun di masa yang akan datang ke dalam nilai sekarang atau secara matematis merupakan bilangan kurang dari satu yang dipakai untuk mengalikan satu jumlah nilai di masa mendatang supaya menjadi nilai sekarang (present value) (Al-Zia, 2015).

Tingkat suku bunga merupakan variabel dari fungsi diskonto (Nursariyani *et al.*, 2021). Penetapan asumsi tingkat suku bunga oleh Aktuaris sangat penting dalam menghitung faktor diskonto tersebut. Tingkat suku bunga dapat berubah-ubah karena berbagai faktor antara lain inflasi, banyaknya uang yang beredar dalam masyarakat, dan sebagainya. Penggunaan tingkat suku bunga yang tidak sesuai dapat menyebabkan kerugian pada salah satu pihak baik dari pihak perusahaan asuransi atau dari pihak tertanggung (Pentury, 2012). Hubungan antara tingkat suku bunga, faktor diskonto dan cadangan premi yaitu semakin besar tingkat suku bunga, maka semakin kecil nilai dari fungsi diskonto sehingga membuat nilai cadangan akan semakin kecil (Nursariyani *et al.*, 2021).

Beberapa pembahasan tentang asuransi kredit sudah diteliti, di antaranya: 1) pengukuran risiko asuransi jiwa kredit dapat dilakukan dengan merancang model distribusi klaim dari model risiko kolektif dan model risiko individu untuk memperkirakan potensi risiko kerugian di masa yang akan datang menggunakan Algoritma Roulette Wheel Selection (Saputra *et al.*, 2020); 2) model penentuan surplus dalam asuransi kredit dapat dilihat dari model risiko yang dibentuk dari jumlah klaim dengan metode Bayesian, di mana parameter jumlah klaim dan jumlah klaim diestimasi menggunakan Monte Carlo Markov Chain yang dapat digunakan untuk menentukan premi yang harus dibayarkan tertanggung kepada penanggung (Sukono *et al.*, 2020). Sejauh ini, penetapan premi asuransi jiwa kredit berupa pemodelan sebaran yang cocok digunakan atau pengukuran tingkat risiko perusahaan, belum ada penelitian yang mempertimbangkan dengan menganalisis suku bunga ideal agar prediksi penerapan tarif premi dapat sesuai keadaan perekonomian pada suatu negara.

Pentingnya penerapan suku bunga asumsi dalam penetapan tarif premi membuat peneliti tertarik untuk menganalisis bagaimana perubahan tingkat suku bunga dan berapakah tingkat suku bunga ideal dari produk Asuransi Jiwa Kredit, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perubahan tingkat suku bunga terhadap perhitungan tarif premi tunggal bruto asuransi jiwa kredit.
2. Mengetahui tingkat suku bunga ideal dalam pembentukan tarif premi tunggal bruto yang memenuhi prinsip-prinsip penetapan tarif premi.

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam menentukan premi produk asuransi jiwa kredit, digunakan persamaan nilai sekarang dari manfaat yang akan dibayarkan pada masa yang akan datang sama dengan nilai sekarang dari premi-premi yang akan diterima. Tarif premi asuransi jiwa kredit dibangun atas 3 (tiga) elemen utama (Iskandar et al., 2011) yaitu Tabel Mortalita, Tingkat Suku Bunga dan Biaya. Dalam penelitian ini yang akan dianalisa lebih lanjut yaitu perubahan tingkat suku bunga pada pembentukan tarif premi tunggal bruto produk asuransi jiwa kredit. Suku bunga adalah nilai, tingkat, harga atau keuntungan yang diberikan kepada investor dari penggunaan dana investasi atas dasar perhitungan nilai ekonomis dalam periode waktu tertentu (Riadi, 2018).

Asumsi tingkat suku bunga teknis atau suku bunga aktuarial yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari suku bunga 2% p.a atau per annum atau secara tahunan (annual) sampai dengan suku bunga 10% p.a dengan kenaikan 0,5%. Suku bunga pinjaman atau suku bunga kredit merupakan harga tertentu yang harus dibayarkan nasabah kepada bank sebagai balas jasa atas pinjaman yang diperoleh. Asumsi suku bunga pinjaman yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebesar 24%.

Sistem perhitungan premi pada asuransi jiwa dengan menggunakan metode komutasi (deterministik) ini telah lama dan banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan asuransi. Model deterministik adalah model matematika di mana gejala-gejala dapat diukur dengan derajat kepastian yang cukup tinggi. Pada model deterministik diasumsikan bahwa kejadian-kejadian yang ada memiliki peluang yang tetap, dapat pula diasumsikan pasti terjadi maupun tidak mungkin terjadi. Simbol-simbol komutasi tidak hanya digunakan untuk perhitungan premi tunggal (premi sekaligus), tetapi juga digunakan pada perhitungan premi tahunan dan perhitungan-perhitungan asuransi lainnya. Simbol-simbol komutasi yang digunakan yaitu sebagai berikut (Bowers et al., 1997):

$D_x$  Simbol komutasi dengan rumus:

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

Di mana  $v^x$  menyatakan faktor diskonto selama  $x$  tahun, dan  $l_x$  menyatakan banyaknya orang berusia  $x$  tahun.

$N_x$  Simbol komutasi dengan rumus:

$$N_x = \sum_{t=0}^{\omega-x} D_{x+t} = D_x + D_{x+1} + D_{x+2} + \dots + D_{\omega} \quad (2)$$

Di mana  $N_x$  merupakan kumulatif dari nilai  $D_x$  saat usia 0 tahun hingga usia tertinggi dalam suatu kohort dan  $\omega$  adalah usia tertinggi dalam kohort.

$S_x$  Simbol komutasi dengan rumus:

$$S_x = \sum_{t=0}^{\omega-x} N_{x+t} = N_x + N_{x+1} + N_{x+2} + \dots + N_{\omega} \quad (3)$$

$\bar{D}_x$  Simbol komutasi dengan rumus:

$$\bar{D}_x = \frac{1}{2}(D_x + D_{x+1}) \quad (4)$$

$\bar{N}_x$  Simbol komutasi dengan rumus:

$$\bar{N}_x = \frac{1}{2}(N_x + N_{x+1}) = N_x - \frac{1}{2}D_x = N_{x+1} + \frac{1}{2}D_x \quad (5)$$

$\bar{S}_x$  Simbol komutasi dengan rumus:

$$\bar{S}_x = S_x - \frac{1}{2}N_x \quad (6)$$

$C_x$  Simbol komutasi dengan rumus:

$$C_x = v^{x+1} d_x \quad (7)$$

Di mana  $v^{x+1}$  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.

$M_x$  Simbol komutasi dengan rumus:

$$M_x = \sum_{t=0}^{\omega-x} C_{x+t} = C_x + C_{x+1} + C_{x+2} + \dots + C_{\omega} \quad (8)$$

Di mana  $M_x$  merupakan kumulatif dari nilai  $C_x$  saat usia 0 tahun hingga usia tertinggi dalam suatu kohort dan  $\omega$  adalah usia tertinggi dalam kohort.

$R_x$  Simbol komutasi dengan rumus:

$$R_x = \sum_{t=0}^{\omega-x} M_{x+t} = \sum_{t=0}^{\omega-x} (t+1)C_{x+t} \quad (9)$$

$\bar{C}_x$  Simbol komutasi dengan rumus:

$$\bar{C}_x = \frac{i}{\delta} C_x \text{ atau } (1+i)^{\frac{1}{2}} C_x \text{ atau } (1+\frac{i}{2}) C_x \quad (10)$$

$\bar{M}_x$  Simbol komutasi dengan rumus:

$$\bar{M}_x = \sum_{t=0}^{\omega-x} \bar{C}_{x+t} = \bar{C}_x + \bar{C}_{x+1} + \bar{C}_{x+2} + \dots + \bar{C}_{x+\omega} \quad (11)$$

$\bar{R}_x$  Simbol komutasi dengan rumus:

$$\bar{R}_x = \sum_{t=0}^{\omega-x} \bar{M}_{x+t} \quad (12)$$

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan *Software Microsoft Excel* dan *Software MATLAB R2015a*. Adapun tahapan-tahapan dalam menentukan tarif premi bruto dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

**1. Menentukan usia tertanggung (x) dan jangka waktu asuransi (n)**

Dalam penelitian ini, penulis mengasumsikan usia tertanggung yang akan diteliti adalah usia 20 sampai 60 tahun. Asumsi jangka waktu asuransi yang akan diteliti adalah 1 sampai 5 tahun.

**2. Analisis peluang kematian berdasarkan usia dan jenis kelamin menggunakan tabel mortalita**

Analisis peluang pada penelitian ini menggunakan tabel mortalita IV tahun 2019 (Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia, 2019).

**3. Mengasumsikan suku bunga aktuarial, suku bunga pinjaman dan beban biaya**

Asumsi tingkat suku bunga sebesar 2% p.a sampai dengan suku bunga 10% p.a dengan kenaikan 0,5% serta asumsi beban biaya yang terdiri atas biaya akuisisi sebesar 10%, biaya administrasi sebesar 10%, *profit margin* sebesar 15% dan biaya operasional sebesar 0.05%.

**4. Menghitung penurunan pinjaman bulanan, menghitung tarif premi tunggal netto dan biaya operasional**

Tahapan yang dilakukan adalah:

b. Menghitung Tabel Penurunan Pinjaman Bulanan

Untuk menghitung penurunan pinjaman bulanan dapat menggunakan rumus (Kumalasari, 2019):

$$R_n \times a_{\overline{n-t+0.5}|}^{(12)} \quad (13)$$

di mana  $R_n$  merupakan cicilan per bulan dengan rumus:

$$R_n^{(12)} = \frac{UP}{a_{\overline{n}|}^{(12)}} \quad (14)$$

$a_{\overline{n}|(12)}$  merupakan nilai sekarang annuitas bulanan dengan rumus:

$$a_{\overline{n}|(12)} = \frac{1-v_{bul}^{n \times 12}}{i_{bul}} \quad (15)$$

$v_{bln}$  merupakan faktor diskonto bulanan dengan rumus:

$$v_{bln} = \frac{1}{(1+i_{bul})} \quad (16)$$

$i_{bln}$  merupakan bunga bulanan dengan rumus:

$$i_{bln} = \left( (1+i)^{\frac{1}{12}} \right) - 1 \quad (17)$$

Jika  $n = 2$  dan  $t = 1$ , maka didapatkan:

$$R_2 \times a_{\overline{2-1+0.5}|(12)} = R_2 \times \frac{1-(v_{bul})^{12(2-1+0.5)}}{i_{bul}} \quad (18)$$

c. Menghitung Tarif Premi Tunggal Netto

Menghitung tarif premi netto menggunakan simbol komutasi yang telah dijelaskan sebelumnya, yaitu dengan rumus (Kumalasari, 2019):

$$\sum_{t=0}^{n-1} UP_{t+1} \frac{C_{x+t}}{D_x} \quad (19)$$

d. Menghitung Tarif Premi Tunggal Bruto

Tiap perusahaan asuransi mempunyai strategi tertentu dalam menentukan besarnya biaya yang akan dibebankan kepada peserta asuransi. Sehingga besarnya biaya yang digunakan tiap perusahaan akan berbeda-beda. Berdasarkan asumsi biaya yang terdapat pada Tabel 4, perhitungan premi bruto menggunakan rumus:

$$A = \sum_{t=0}^{n-1} UP_{t+1} \frac{C_{x+t}}{D_x} \quad (20)$$

$$B = UP \times \gamma \times a_{x:n} \quad (21)$$

$$\text{Tarif Premi Tunggal Bruto} = \frac{(A+B)}{(1-\beta)} \quad (22)$$

di mana

$\sum_{t=0}^{n-1} UP_{t+1} \frac{C_{x+t}}{D_x}$  merupakan tarif premi netto

$\gamma$  merupakan biaya operasional

$a_{x:n}$  merupakan nilai sekarang annuitas tahunan untuk usia  $x$  dengan rumus  $a_{x:n} = \frac{N_{x+1}-N_{x+n+1}}{D_x}$  (23)

$\beta$  merupakan penjumlahan dari biaya akuisisi, biaya administrasi dan *profit margin* atau keuntungan.

**5. Mengulangi perhitungan tarif premi bruto pada tahap 1 sampai 4 dengan suku bunga mulai 2% sampai 10% dengan kenaikan 0.5%.**

**6. Membandingkan tarif premi yang telah dihitung dengan metode komutasi (deterministik) menggunakan analisis Procrustes**

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Perhitungan Simbol Komutasi Sesuai Tingkat Suku Bunga Aktuaria**

Hasil perhitungan komutasi baik untuk laki-laki dan perempuan pada usia 20 sampai 60 tahun terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1.** Komutasi untuk Laki-laki dengan Suku Bunga Aktuaria 2% p.a

$x$	$D_x$	$N_x$	$S_x$	$C_x$	$M_x$	$R_x$
20	66575.25	2317859.91	58438952.50	31.98	21127.02	1171998.10
21	65237.88	2251284.66	56121092.59	31.34	21095.04	1150871.08
22	63927.36	2186046.78	53869807.93	30.71	21063.70	1129776.04
23	62643.17	2122119.42	51683761.15	30.09	21032.99	1108712.34
24	61384.78	2059476.25	49561641.72	30.09	21002.90	1087679.35
25	60151.07	1998091.47	47502165.48	30.67	20972.80	1066676.46
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
56	29980.12	616107.58	8688686.18	248.95	17899.57	445741.18
57	29143.32	586127.46	8072578.60	256.58	17650.62	427841.60
58	28315.30	556984.14	7486451.14	260.67	17394.05	410190.98
59	27499.43	528668.84	6929467.00	261.78	17133.38	392796.94
60	26698.45	501169.40	6400798.16	261.49	16871.60	375663.56

**Tabel 2.** Komutasi untuk Perempuan dengan Suku Bunga Aktuaria 2% p.a

$x$	$D_x$	$N_x$	$S_x$	$C_x$	$M_x$	$R_x$
20	66817.40	2406449.81	63190499.03	17.69	19632.11	1167420.41
21	65489.57	2339632.41	60784049.23	17.98	19614.42	1147788.30
22	64187.48	2274142.84	58444416.82	18.88	19596.45	1128173.88
23	62910.03	2209955.35	56170273.98	19.74	19577.57	1108577.43
24	61656.76	2147045.33	53960318.63	20.55	19557.83	1088999.86
25	60427.25	2085388.57	51813273.30	22.51	19537.28	1069442.03
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
56	31040.71	689026.33	10456506.53	159.46	17530.39	483996.79
57	30272.60	657985.63	9767480.19	167.09	17370.92	466466.41
58	29511.93	627713.03	9109494.56	173.89	17203.83	449095.49
59	28759.37	598201.10	8481781.54	179.32	17029.94	431891.66
60	28016.14	569441.72	7883580.44	184.30	16850.62	414861.71

Perhitungan table komutasi juga dilakukan bagi tingkat suku bunga 2.5%, 3%, 3.5% dan seterusnya sampai 10% dengan kenaikan 0.5% yang digunakan sebagai landasan awal untuk perhitungan premi.

**3.2 Perhitungan Tabel Penurunan Pinjaman**

Asuransi Jiwa Kredit pada penelitian ini memberikan jaminan atau santunan sebesar nilai sisa pinjaman, yang menurun setiap bulan dan penurunan dihitung berdasarkan jumlah cicilan yang tergantung pada bunga pinjaman jika peserta asuransi (debitur) meninggal dunia dalam masa periode asuransi. Penurunan pinjaman dihitung per bulan dengan asumsi bunga pinjaman

(i) sebesar 24%, asumsi besaran pinjaman sebesar 1.000 dan asumsi jangka waktu pinjaman 1 sampai 5 tahun, sehingga dapat dihitung bunga pinjaman bulanan ( $i_{bln}$ ), diskonto bulanan ( $v_{bln}$ ) dan cicilan bulanan ( $R_n$ ) sebagai berikut:

Bunga pinjaman bulanan dapat dihitung dengan:

$$i_{bln} = \left( (1 + i)^{\frac{1}{12}} \right) - 1 = \left( \left( 1 + \frac{24}{100} \right)^{\frac{1}{12}} \right) - 1 = 0.02$$

Diskonto bulanan dapat dihitung dengan:

$$v_{bln} = \frac{1}{(1 + i_{bln})} = \frac{1}{(1 + 0.02)} = 0.98$$

Cicilan per bulan ( $R_n$ ) untuk jangka waktu 1 sampai 5 tahun dapat dihitung menggunakan rumus (33).

1. Jangka waktu pinjaman 1 tahun ( $n = 1$ )

$$R_1^{(12)} = \frac{UP}{a_{\overline{1}|(12)}} = \frac{UP}{\frac{1 - v_{bln}^{1 \times 12}}{i_{bln}}} = \frac{1000}{\frac{1 - 0.98^{1 \times 12}}{0.02}} = 93.45$$

2. Jangka waktu pinjaman 2 tahun ( $n = 2$ )

$$R_2^{(12)} = \frac{UP}{a_{\overline{2}|(12)}} = \frac{UP}{\frac{1 - v_{bln}^{2 \times 12}}{i_{bln}}} = \frac{1000}{\frac{1 - 0.98^{2 \times 12}}{0.02}} = 51.73$$

3. Jangka waktu pinjaman 3 tahun ( $n = 3$ )

$$R_3^{(12)} = \frac{UP}{a_{\overline{3}|(12)}} = \frac{UP}{\frac{1 - v_{bln}^{3 \times 12}}{i_{bln}}} = \frac{1000}{\frac{1 - 0.98^{3 \times 12}}{0.02}} = 38.04$$

4. Jangka waktu pinjaman 4 tahun ( $n = 4$ )

$$R_4^{(12)} = \frac{UP}{a_{\overline{4}|(12)}} = \frac{UP}{\frac{1 - v_{bln}^{4 \times 12}}{i_{bln}}} = \frac{1000}{\frac{1 - 0.98^{4 \times 12}}{0.02}} = 31.35$$

5. Jangka waktu pinjaman 5 tahun ( $n = 5$ )

$$R_5^{(12)} = \frac{UP}{a_{\overline{5}|(12)}} = \frac{UP}{\frac{1 - v_{bln}^{5 \times 12}}{i_{bln}}} = \frac{1000}{\frac{1 - 0.98^{5 \times 12}}{0.02}} = 27.45$$

Penurunan pinjaman bulanan untuk jangka waktu 1 sampai 5 tahun dapat dihitung menggunakan rumus (32). Sebagai ilustrasi perhitungan penurunan pinjaman sesuai sisa cicilan per tahun untuk jangka waktu pinjaman 1 tahun ( $n = 2$ ) sebagai berikut:

1. Jangka waktu pinjaman 1 tahun ( $n = 1$ )

Tahun ke-1

$$R_1 \times a_{\overline{1-1+0.5}|(12)} = R_1 \times \frac{1 - (v_{bln})^{12(1-1+0.5)}}{i_{bln}}$$

$$\begin{aligned}
 &= 93.45 \times \frac{1 - (0.98)^{12(1-1+0.5)}}{0.02} \\
 &= 93.45 \times \frac{1 - (0.98)^6}{0.02} \\
 &= 526.86
 \end{aligned}$$

2. Jangka waktu pinjaman 2 tahun ( $n = 2$ )

Tahun ke-1

$$\begin{aligned}
 R_2 \times a_{\overline{2-1+0.5}|(12)} &= R_2 \times \frac{1 - (v_{bln})^{12(2-1+0.5)}}{i_{bln}} \\
 &= 51.73 \times \frac{1 - (0.98)^{12(2-1+0.5)}}{0.02} \\
 &= 51.73 \times \frac{1 - (0.98)^{18}}{0.02} \\
 &= 788.78
 \end{aligned}$$

Tahun ke-2

$$\begin{aligned}
 R_2 \times a_{\overline{2-2+0.5}|(12)} &= R_1 \times \frac{1 - (v_{bln})^{12(2-2+0.5)}}{i_{bln}} \\
 &= 51.73 \times \frac{1 - (0.98)^{12(2-2+0.5)}}{0.02} \\
 &= 51.73 \times \frac{1 - (0.98)^6}{0.02} \\
 &= 291.66
 \end{aligned}$$

Penurunan pinjaman bulanan untuk jangka waktu 1 sampai 5 tahun terdapat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Penurunan pinjaman bulanan untuk jangka waktu 1 sampai 5 tahun

$t/n$	1	2	3	4	5
1	526.86	788.78	874.75	916.76	941.21
2	-	291.66	579.97	720.86	802.86
3	-	-	214.45	477.94	631.30
4	-	-	-	176.72	418.56
5	-	-	-	-	154.77

### 3.3 Perhitungan Tabel Penurunan Pinjaman

Setelah diketahui penurunan pinjaman bulanan untuk jangka waktu 1 sampai 5 tahun, selanjutnya dapat menghitung tarif premi tunggal netto dengan menggunakan rumus. Sebagai ilustrasi, berikut perhitungan tarif premi tunggal netto dengan asumsi suku bunga teknis sebesar 2%. Usia 20 ( $x = 20$ ) berjenis kelamin laki-laki dan jangka waktu 1 tahun ( $n = 1$ ) diperoleh:

$$\sum_{t=0}^{n-1} UP_{t+1} \frac{C_{x+t}}{D_x} = UP_{0+1} \frac{C_{20+0}}{D_{20}}$$



$$= 526.86 \times \frac{31,98}{66575,25} = 0,25 \text{ permil}$$

Usia 20 ( $x = 20$ ) berjenis kelamin laki-laki dan jangka waktu 2 tahun ( $n = 2$ ) diperoleh:

$$\begin{aligned} \sum_{t=0}^{n-1} UP_{t+1} \frac{C_{20+0}}{D_{20}} &= UP_{0+1} \frac{C_{20+0}}{D_{20}} + UP_{1+1} \frac{C_{20+1}}{D_{20}} \\ &= \left( 788.78 \times \frac{31,98}{66575,25} \right) + \left( 291.66 \times \frac{31,34}{66575,25} \right) \\ &= 0,52 \text{ permil} \end{aligned}$$

dan seterusnya sampai dengan usia 60 dengan jangka waktu 1 sampai 5 tahun sejalan pula dengan tingkat tarif premi tunggal netto untuk perempuan. Tarif premi tunggal netto untuk laki-laki yang terdapat pada Tabel 4 dan tarif premi tunggal netto untuk perempuan terdapat pada Tabel 5.

**Tabel 4.** Tarif Premi Tunggal Netto untuk Laki-laki dengan Suku Bunga Aktuaria 2% p.a

Usia / tenor	1	2	3	4	5
20	0.25	0.52	0.79	1.08	1.38
21	0.25	0.52	0.79	1.08	1.39
22	0.25	0.52	0.79	1.09	1.40
23	0.25	0.52	0.80	1.11	1.44
24	0.26	0.53	0.83	1.15	1.51
25	0.27	0.56	0.87	1.22	1.61
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
56	4.38	9.05	14.09	19.48	25.18
57	4.64	9.55	14.82	20.40	26.28
58	4.85	9.96	15.40	21.14	27.17
59	5.02	10.28	15.87	21.76	27.93
60	5.16	10.57	16.29	22.31	28.64

**Tabel 5.** Tarif Premi Tunggal Netto untuk Perempuan dengan Suku Bunga Aktuaria 2% p.a

Usia / Tenor	1	2	3	4	5
20	0.14	0.29	0.45	0.62	0.81
21	0.14	0.30	0.47	0.66	0.86
22	0.15	0.32	0.50	0.71	0.93
23	0.17	0.34	0.54	0.76	1.01
24	0.18	0.37	0.59	0.83	1.10
25	0.20	0.41	0.65	0.92	1.21
...	...	...	...	...	...

...	...	...	...	...	...
56	2.71	5.62	8.82	12.29	16.03
57	2.91	6.03	9.43	13.11	17.06
58	3.10	6.42	10.02	13.90	18.07
59	3.29	6.79	10.58	14.67	19.07
60	3.47	7.16	11.16	15.47	20.10

### 3.4 Perhitungan Biaya Operasional ( $\gamma$ )

Selanjutnya yang harus dihitung dalam pembentukan tarif premi tunggal bruto yaitu beban biaya. Asumsi beban biaya dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 3 dan dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu  $\gamma$  yang terdiri dari biaya operasional dan  $\beta$  yang terdiri dari biaya akuisisi, biaya administrasi serta *profit margin*.

Sebagai ilustrasi, menghitung biaya operasional dengan menggunakan rumus (41) dan asumsi suku bunga teknis sebesar 2%.

Usia 20 ( $x = 20$ ) berjenis kelamin laki-laki dan jangka waktu 1 tahun ( $n = 1$ ) diperoleh:

$$\begin{aligned}
 UP \times \gamma \times a_{x:n} &= UP \times \gamma \times \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} \\
 &= 1000 \times 0,0005 \times \frac{N_{20+1} - N_{20+1+1}}{D_{20}} \\
 &= 1000 \times 0,0005 \times \frac{2251284,66 - 2186046,78}{66575,25} \\
 &= 1000 \times 0,0005 \times 0,979912 \\
 &= 0.490
 \end{aligned}$$

Usia 20 ( $x = 20$ ) berjenis kelamin laki-laki dan jangka waktu 2 tahun ( $n = 2$ ) diperoleh:

$$\begin{aligned}
 UP \times \gamma \times a_{x:n} &= UP \times \gamma \times \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} \\
 &= 1000 \times 0,0005 \times \frac{N_{20+1} - N_{20+2+1}}{D_{20}} \\
 &= 1000 \times 0,0005 \times \frac{2251284,66 - 2122119,42}{66575,25} \\
 &= 1000 \times 0,0005 \times 1,940139 \\
 &= 0.970
 \end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai dengan usia 60 dengan jangka waktu 1 sampai 5 tahun. Berikut biaya operasional untuk laki-laki yang terdapat pada Tabel 6 dan untuk perempuan pada Tabel 7.

**Tabel 6.** Biaya Operasional Untuk Laki-laki dengan Suku Bunga Aktuaria 2% p.a

Usia / tenor	1	2	3	4	5
20	0.490	0.970	1.441	1.902	2.353
21	0.490	0.970	1.441	1.902	2.353

22	0.490	0.970	1.441	1.902	2.353
23	0.490	0.970	1.441	1.901	2.353
24	0.490	0.970	1.440	1.901	2.353
25	0.490	0.970	1.440	1.901	2.353
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
56	0.486	0.958	1.417	1.862	2.294
57	0.486	0.958	1.416	1.860	2.292
58	0.486	0.957	1.415	1.859	2.289
59	0.485	0.957	1.414	1.857	2.288
60	0.485	0.956	1.413	1.856	2.286

**Tabel 7.** Biaya Operasional Untuk Perempuan dengan Suku Bunga Aktuarial 2% p.a

Usia / tenor	1	2	3	4	5
20	0.490	0.970	1.441	1.903	2.355
21	0.490	0.970	1.441	1.902	2.355
22	0.490	0.970	1.441	1.902	2.354
23	0.490	0.970	1.441	1.902	2.354
24	0.490	0.970	1.441	1.902	2.354
25	0.490	0.970	1.441	1.902	2.354
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
56	0.488	0.963	1.426	1.878	2.317
57	0.487	0.962	1.425	1.876	2.314
58	0.487	0.962	1.424	1.874	2.312
59	0.487	0.961	1.423	1.872	2.309
60	0.487	0.961	1.422	1.871	2.307

Selanjutnya dihitung pula biaya operasional dengan asumsi suku bunga 2.5% sampai dengan 10%.

### 3.5 Perhitungan Tarif Premi Tunggal Bruto

Setelah diketahui nilai tarif premi tunggal netto dan biaya operasional, selanjutnya dapat menghitung tarif premi tunggal bruto. Sebagai ilustrasi, berikut perhitungan tarif premi tunggal bruto dengan asumsi suku bunga teknis sebesar 2%.

Usia 20 ( $x = 20$ ) berjenis kelamin laki-laki dan jangka waktu 1 tahun ( $n = 1$ ) diperoleh:

$$\frac{(A + B)}{(1 - \beta)} = \frac{(0,25 + 0,490)}{(1 - 0,35)} = 1,14 \text{ permil}$$

Usia 20 ( $x = 20$ ) berjenis kelamin laki-laki dan jangka waktu 2 tahun ( $n = 2$ ) diperoleh:

$$\frac{(A + B)}{(1 - \beta)} = \frac{(0,52 + 0,970)}{(1 - 0,35)} = 2,29 \text{ permil}$$

dan seterusnya sampai dengan usia 60 dengan jangka waktu 1 sampai 5 tahun. Tarif premi tunggal bruto untuk laki-laki yang terdapat pada Tabel 8 dan untuk perempuan pada Tabel 9.

**Tabel 8.** Tarif Premi Tunggal Bruto untuk Laki-laki dengan Suku Bunga Aktuaria 2% p.a

Usia / tenor	1	2	3	4	5
20	1.14	2.29	3.43	4.59	5.74
21	1.14	2.29	3.43	4.59	5.75
22	1.14	2.29	3.44	4.60	5.78
23	1.14	2.29	3.45	4.63	5.84
24	1.15	2.31	3.49	4.70	5.95
25	1.17	2.35	3.56	4.81	6.10
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
56	7.48	15.39	23.86	32.84	42.27
57	7.88	16.17	24.97	34.24	43.95
58	8.21	16.79	25.86	35.38	45.33
59	8.46	17.29	26.59	36.33	46.49
60	8.69	17.73	27.24	37.19	47.58

**Tabel 9.** Tarif Premi Tunggal Bruto untuk Perempuan dengan Suku Bunga Aktuaria 2% p.a

Usia / tenor	1	2	3	4	5
20	0.97	1.93	2.91	3.89	4.88
21	0.98	1.96	2.94	3.94	4.95
22	0.99	1.99	2.99	4.01	5.06
23	1.01	2.02	3.05	4.10	5.18
24	1.02	2.06	3.12	4.21	5.32
25	1.06	2.13	3.22	4.34	5.48
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
56	4.91	10.13	15.76	21.79	28.23
57	5.22	10.76	16.70	23.05	29.81
58	5.53	11.36	17.60	24.27	31.35
59	5.80	11.92	18.47	25.45	32.89
60	6.08	12.49	19.35	26.68	34.48

Cara perhitungan di atas berlaku juga untuk menghitung tarif premi tunggal bruto dengan asumsi suku bunga 2.5% sampai dengan 10%. Untuk mengetahui perubahan tarif premi tunggal bruto dari usia 20 tahun dengan jangka waktu asuransi atau tenor 1 tahun untuk laki-laki dan perempuan dengan tingkat bunga 2% sampai dengan 10% terdapat pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Hasil Perhitungan Tarif Premi Tunggal Bruto Usia 20 Tahun dengan Tenor 1 Tahun untuk Laki-laki dan Perempuan dengan Tingkat Bunga 2% sampai dengan 10%

Suku Bunga Teknik	Usia 20 tahun dan Tenor 1 tahun	
	Jenis Kelamin	
	Laki-laki	Perempuan
2.0%	1.14	0.97
2.5%	1.14	0.96
3.0%	1.13	0.96
3.5%	1.13	0.95
4.0%	1.12	0.95
4.5%	1.12	0.95
5.0%	1.11	0.94
5.5%	1.11	0.94
6.0%	1.10	0.93
6.5%	1.09	0.93
7.0%	1.09	0.92
7.5%	1.08	0.92
8.0%	1.08	0.91
8.5%	1.07	0.91
9.0%	1.07	0.91
9.5%	1.06	0.90
10.0%	1.06	0.90

Pada Tabel 10 dapat diketahui bahwa jika suku bunga semakin tinggi maka tarif premi tunggal bruto semakin kecil atau semakin murah, hal ini dikarenakan tingkat suku bunga merupakan variabel dari fungsi diskonto. Semakin besar tingkat suku bunga, maka semakin kecil nilai dari fungsi diskonto sehingga membuat tarif premi tunggal bruto semakin kecil. Sedangkan tarif premi tunggal bruto untuk jenis kelamin laki-laki lebih mahal dibandingkan dengan perempuan, hal ini dikarenakan usia harapan hidup laki-laki lebih rendah daripada perempuan, sehingga peluang kematian laki-laki lebih tinggi dari pada perempuan yang terdapat pada TMI IV tahun 2019. Penyebabnya dilihat dari beberapa faktor baik itu pekerjaan, jenis penyakit maupun

gaya hidup. Oleh karena itu, tarif premi tunggal bruto yang harus dibayarkan tertanggung laki-laki lebih mahal daripada tarif premi tunggal bruto untuk tertanggung perempuan.

### 3.6 Analisis *Procrustes*

Setelah terbentuk tarif premi tunggal bruto sesuai asumsi suku bunga aktuarial yang telah ditentukan, proses selanjutnya adalah melihat fluktuasi tingkat suku bunga dan menentukan suku bunga ideal dari tarif premi yang telah dihitung tersebut dibandingkan dengan tarif premi dari perusahaan PT Perta Life Insurance menggunakan Analisis *Procrustes*.

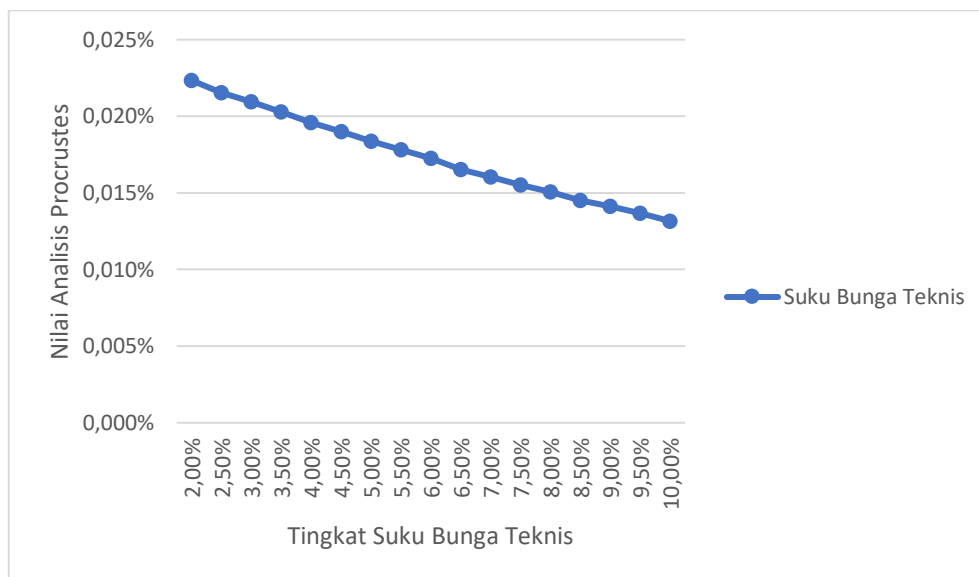
Analisis *Procrustes* dilakukan untuk melihat ukuran kemiripan dua konfigurasi data yang dibandingkan (Novika & Bakhtiar, 2018). Matriks data tarif premi tunggal bruto perusahaan PT Perta Life Insurance (matriks *X*). Sedangkan matriks data tarif premi tunggal bruto yang telah dihitung pada Tabel 8 dan Tabel 9 (matriks *Y*) diperlakukan sebagai matriks yang ditransformasi. Hasil analisis *Procrustes* untuk terdapat pada Tabel 11.

**Tabel 11 Hasil Analisis *Procrustes***

<b>Suku Bunga Teknik</b>	<b>Nilai <i>Procrustes</i> untuk Laki-laki</b>	<b>Nilai <i>Procrustes</i> untuk Perempuan</b>
2.0%	0.02234%	0.37000%
2.5%	0.02154%	0.37000%
3.0%	0.02096%	0.37000%
3.5%	0.02029%	0.37000%
4.0%	0.01960%	0.37000%
4.5%	0.01901%	0.37000%
5.0%	0.01836%	0.38000%
5.5%	0.01781%	0.38000%
6.0%	0.01726%	0.38000%
6.5%	0.01653%	0.38000%
7.0%	0.01605%	0.38000%
7.5%	0.01551%	0.39000%
8.0%	0.01506%	0.39000%
8.5%	0.01451%	0.39000%
9.0%	0.01411%	0.39000%
9.5%	0.01366%	0.39000%
10.0%	0.01316%	0.39000%

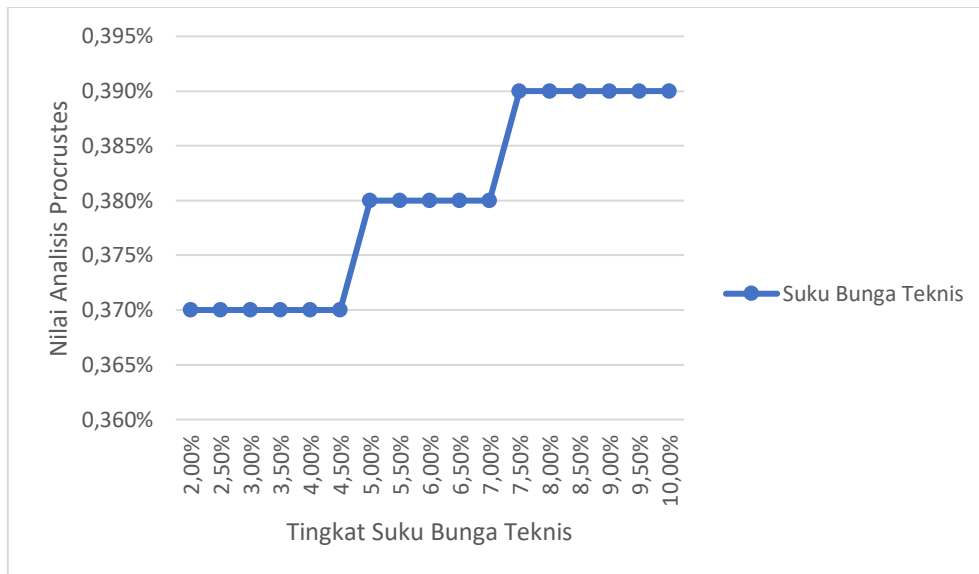
Procrustes memiliki nilai berkisar antara 0 – 100% di mana semakin besar nilai yang dihasilkan atau semakin dekat ke 100%, maka semakin sesuai juga kemiripannya. Begitupun sebaliknya, semakin kecil hasil yang dihasilkan, maka semakin tidak mirip atau tidak sesuai.

Berdasarkan Tabel 11, nilai yang dihasilkan tidak jauh berbeda untuk semua suku bunga yaitu nilai tertinggi sebesar 0.02234% dan nilai terendah sebesar 0.01316%. Tabel 11 menghasilkan nilai yang hampir sama yaitu nilai tertinggi sebesar 0.39000% dan nilai terendah sebesar 0.37000%. Perubahan tingkat suku bunga dapat digambarkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



**Gambar 1.** Perubahan Tingkat Suku Bunga dari Tarif Premi Tunggal Bruto Laki-laki dengan Analisis Procrustes

Pada Gambar 1 di atas dapat dilihat bahwa setiap kenaikan suku bunga sebesar 0,5% terjadi penurunan nilai *Procrustes* sehingga suku bunga terendah mendapatkan nilai *Procrustes* tertinggi sementara suku bunga tertinggi mendapatkan nilai *Procrustes* terendah.



**Gambar 2.** Perubahan Tingkat Suku Bunga dari Tarif Premi Tunggal Bruto Perempuan dengan Analisis Procrustes

Pada Gambar 2 di atas dapat dilihat bahwa setiap kenaikan suku bunga sebesar 0,5% mendapatkan nilai yang sama dan mengalami kenaikan sehingga suku bunga terendah mendapatkan nilai *Procrustes* terendah sementara suku bunga tertinggi mendapatkan nilai *Procrustes* tertinggi.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Perubahan tingkat suku bunga terhadap tarif premi tunggal bruto asuransi jiwa kredit yaitu didapatkan bahwa jika suku bunga semakin tinggi maka tarif premi tunggal bruto semakin kecil atau semakin murah, hal ini dikarenakan tingkat suku bunga merupakan variabel dari fungsi diskonto. Semakin besar tingkat suku bunga, maka semakin kecil nilai dari fungsi diskonto sehingga membuat tarif premi tunggal bruto semakin kecil. Sedangkan untuk hasil analisis Procrustes yaitu pada tarif premi tunggal bruto laki-laki didapatkan setiap kenaikan suku bunga sebesar 0,5% terjadi penurunan nilai Procrustes yang artinya semakin tinggi suku bunga yang digunakan dalam perhitungan tarif premi tunggal bruto maka semakin jauh tingkat kemiripan dengan tarif perusahaan PT Perta Life Insurance. Untuk hasil analisis Procrustes pada tarif premi tunggal bruto perempuan didapatkan setiap kenaikan suku bunga 0,5% mendapatkan nilai yang sama dan mengalami kenaikan yang artinya semakin tinggi suku bunga yang digunakan dalam perhitungan tarif premi tunggal bruto maka semakin dekat tingkat kemiripan dengan tarif perusahaan PT Perta Life Insurance.
2. Tingkat suku bunga ideal yang didapatkan dari ukuran kemiripan Procrustes terbesar karena tingkat kemiripannya semakin dekat dari hasil perhitungan menggunakan metode komutasi



(deterministik) yaitu suku bunga teknik 2% untuk laki-laki dan suku bunga teknik 7,5% sampai dengan 10% untuk perempuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Zia, J. N. (2015). *Penerapan Model Pertumbuhan Populasi untuk Menentukan Nilai Manfaat pada Asuransi Takaful Keluarga* [Universitas Islam Bandung]. <http://repository.unisba.ac.id/handle/123456789/567>
- Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia. (2019). *Tabel Mortalitas Indonesia IV*. AAJI.
- Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J. C., Jones, D. A., & Nesbitt, C. J. (1997). *Actuarial Mathematics*. Society of Actuaries.
- Hikmah, Y. (2019). Perhitungan Cadangan Premi Asuransi Jiwa dengan Metode Gross Premium Valuation (GPV). *Jurnal Administrasi Bisnis Terapan*, 1(2).
- Iskandar, K., Fuad, N., Wirasadi, F., & Sendra, K. (2011). *Modul AAJI*. Asosiasi Ahli Manajemen Asuransi Indonesia (AAMAI).
- Kumalasari, N. A. (2019). *ANALISIS PERBANDINGAN TABEL MORTALITA TERHADAP TARIP PREMI ASURANSI JIWA KREDIT*.
- Novika, F., & Bakhtiar, T. (2018). The Use of Biplot Analysis and Euclidean Distance with Procrustes Measure for Outliers Detection. *International Journal of Engineering and Management Research (IJEMR)*, 8(1), 194–200.
- Novika, F., & Meliyani, R. (2021). Procrustes Analysis of Indonesian Mortality Table Iv and Indonesia's Death Rate During Covid-19 Pandemic. *International Journal of Quantitative Research and Modeling*, 2(2), 91–96. <https://doi.org/10.46336/ijqrm.v2i2.148>
- Nursariyani, R., Rizki, S. W., & Perdana, H. (2021). PERHITUNGAN CADANGAN PREMI ASURANSI JIWA DWIGUNA DENGAN METODE FACKLER BERDASARKAN ASUMSI CONSTANT FORCE. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika Dan Terapannya*, 10(3), 341–350. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jbmstr/article/view/48339/75676590060>
- Pentury, T. (2012). Distribusi Anuitas Hidup Kontinu. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 6(1), 9–12.
- Riadi, M. (2018). *Pengertian, Jenis, Fungsi dan Faktor Tingkat Suku Bunga*. Kajian Pustaka. <https://www.kajianpustaka.com/2018/03/pengertian-jenis-fungsi-dan-faktor-tingkat-suku-bunga.html>
- Saputra, J., Fauzia, T., Sukono, S., & Riaman, R. (2020). Estimation of Reinsurance Risk Value Using the Excess of Loss Method. *International Journal of Business, Economics, and Social Development*, 1(1), 31–39. <https://doi.org/10.46336/ijbesd.v1i1.16>
- Sukono, Joebaedi, K., Nina Dora, P., Hasbullah, E. S., Susanti, D., Hasriati, & Bon, A. T. (2020). Risk surplus analysis in credit life insurance using bayesian method. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 144118, 2522–2530.