



PENGARUH FLUKTUASI BI RATE TERHADAP PERHITUNGAN PREMI ASURANSI SEUMUR HIDUP DENGAN PENDEKATAN *DE-MOIVRE*

Dicky Hadi Nugroho^{1,*}, Dhimas Thoriq Al Basyir², Maulidia Anam³, Nur Syabila⁴,
Yuyun Eka Pratiwi⁵

^{1, 2, 3, 4, 5}Universitas Tanjungpura

*Email Korespondensi: h1091231009@student.untan.ac.id

ABSTRACT

BI Rate is a benchmark interest rate that has been determined by Bank Indonesia as a form of policy in regulating monetisation. BI Rate is used as an inflation controller, liquidity regulator and maintains the stability of the value of the rupiah. Including the insurance sector based on the BI Rate interest rate is also affected by the value of insurance premiums due to changes in the BI Rate interest rate which moves liquidity. The research uses BI Rate data for the period January 2020 to December 2024, by applying De Moivre's law to the 2019 Indonesian Male Mortality Table (TMI IV 2019) to the calculation of whole life insurance premiums. This is done by calculating the value of the chance of life and the chance of death for a person with an age of x years from the start of the insurance premium, then calculating the APV and the value of the life annuity on the insured. Then calculate the amount of annual premium on whole life insurance until the end of the year of death. The result of the annual premium interval for the maximum premium age of 60 years is Rp 45,871,559.63 < P_x < Rp 98,039,215. Based on the results of the discussion by applying the De Moivre law method and the BI Rate interest rate, it is concluded that the higher the age of a person and the higher the interest rate, the greater the premium paid.

Keyword: APV, BI Rate, De Moivre's law, Insurance premium, Interest rate

ABSTRAK

BI Rate adalah suku bunga acuan yang besarannya sudah ditentukan oleh Bank Indonesia sebagai bentuk kebijakan dalam mengatur monetarisasi. BI Rate digunakan sebagai pengendali inflasi, pengatur likuiditas dan menjaga kestabilan nilai pada rupiah. Termasuk pada bidang asuransi yang berdasarkan pada suku bunga BI Rate juga terpengaruh nilai premi asuransi diakibatkan perubahan suku bunga BI Rate yang bergerak secara likuiditas. Penelitian menggunakan data BI Rate periode Januari 2020 sampai Desember 2024, dengan menerapkan hukum De Moivre pada Tabel Mortalita Indonesia Laki-laki 2019 (TMI IV 2019) pada perhitungan premi asuransi jiwa seumur hidup. Dilakukan dengan menghitung nilai peluang hidup dan peluang kematian untuk seseorang dengan usia x tahun sejak awal premi asuransi, kemudian menghitung APV dan nilai anuitas seumur hidup pada tertanggung. Selanjutnya menghitung besaran premi tahunan pada asuransi jiwa seumur hidup hingga akhir tahun kematian. Didapatkan hasil berupa interval premi tahunan untuk usia premi maksimal 60 tahun adalah sebesar $Rp\ 45,871,559.63 < P_x < Rp\ 98,039,215$.



Berdasarkan hasil pembahasan dengan menerapkan metode hukum *De Moivre* dan suku bunga BI Rate, sehingga diambil kesimpulan bahwa semakin tinggi usia seseorang dan tingginya suku bunga maka besaran premi yang dibayarkan akan semakin besar.

Kata kunci: APV, BI Rate, Hukum De Moivre, Premi asuransi, Suku Bunga

ARTICLE INFO

Submission received: 25 May 2025

Accepted: 31 August 2025

Revised: 27 May 2025

Published: 31 August 2025

Available on: <https://doi.org/10.32493/sm.v7i2.xxxx>

StatMat: Jurnal Statistika dan Matematika is licenced under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

BI Rate merupakan kebijakan moneter tentang penetapan suku bunga yang sudah ditetapkan oleh Bank Indonesia, sehingga menjadi acuan bagi lembaga keuangan dalam menjalankan kewenangan yang dibentuk pada pengelolaan keuangan nasabah. BI Rate mempunyai dampak yang besar bagi sektor keuangan yaitu dapat mempengaruhi pergerakan sektor keuangan terhadap kebijakan moneter yang terbentuk. Ketetapan suku bunga ini sangat mempengaruhi bidang asuransi. Suku bunga yang tinggi menaikkan total pembayaran yang harus diterima oleh tertanggung maupun penanggung asuransi tersebut, maka dari itu suku bunga sangat berpengaruh besar terhadap bidang asuransi (Palupi, 2017). BI Rate atau tingkat suku bunga juga digunakan untuk mengendalikan jumlah uang yang beredar dan mencegah terjadinya inflasi (Mishkin, 2019).

Fluktuasi BI Rate membawa dampak terhadap sektor asuransi jiwa karena berpengaruh dalam perhitungan premi, terutama pada proses penentuan besarnya premi yang harus dibayarkan oleh pemegang polis. Meningkatnya total tertanggung yang terjadi sepanjang tahun 2022 merupakan capaian yang luar biasa di tengah dinamika perekonomian yang belum stabil. Hasil ini memberikan kepercayaan kepada industri asuransi jiwa bahwa masyarakat semakin menyadari pentingnya perlindungan asuransi jiwa sebagai salah satu perencanaan keuangan masa depan. Namun, besaran premi asuransi yang mengikuti suku bunga yang telah ditetapkan menjadikan premi pembayaran muncul ketidakpastian pada nilai preminya.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi pada masa premi asuransi maka dilakukanlah penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fluktuasi BI Rate terhadap perhitungan premi pada asuransi jiwa seumur hidup dengan menerapkan hukum mortalita *De Moivre* menggunakan data suku bunga BI Rate. Pengaruh yang diduga akan mengubah nilai premi pada x tahun berjalan pada periode suku bunga BI Rate. Menghitung besaran nilai premi asuransi yang berada pada fluktuasi BI Rate selama beberapa periode.



2. METODOLOGI

2.1 Metode De-Moivre

Metode pendekataan *De Moivre* merupakan asumsi mortalita yang digunakan dalam penentuan percepatan mortalita. Pendekatan ini merupakan hukum mortalitas yang diturunkan berdasarkan distribusi seragam dalam aktuaria. Fungsi kepadatan peluang dari distribusi seragam berada pada interval $[a, b]$ adalah sebagai berikut,

$$f(x) = \frac{1}{b-a} , a \leq x \leq b \quad (1)$$

Dengan FKP dalam metode *De Moivre*, yaitu

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\omega} & , 0 \leq x \leq \omega \\ 0 & , \text{untuk } x \text{ lainnya} \end{cases} \quad (2)$$

Dimana :

x = Usia Seseorang

ω = Batas Maksimal Usia Seseorang

Berdasarkan rumusan tersebut, maka didapatkan peluang hidup untuk seseorang berusia x tahun sampai t tahun, serta peluang kematian untuk seseorang yang berada pada usia $x + t$ tahun yaitu,

$$tp_x = \frac{\omega-x-t}{\omega-x} \quad (3)$$

$$tq_x = 1 - tp_x \quad (4)$$

Sehingga, didapatkan rumusan peluang hidup dan peluang kematian untuk $x + t$ tahun.

2.2 Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup

Asuransi jiwa seumur hidup adalah polis asuransi yang memberikan perlindungan dan ketenangan seumur hidup bagi tertanggung dalam polis. Dengan asuransi ini memungkinkan tertanggung mendapatkan perlindungan jangka panjang hingga usia kematian tanpa batas waktu sesuai dengan tabel mortalita yang digunakan. Besaran benefit terhitung ketika tertanggung terdaftar sebagai penerima polis yang disebut premi asuransi jiwa seumur hidup. Pada perhitungan *Actuarial Present Value* (APV) atau nilai sekarang aktuaria dalam asuransi jiwa seumur hidup dengan menggunakan perumusan yang (3) dan (4). APV untuk asuransi jiwa seumur hidup bagi x tahun dan suku bunga dapat dinyatakan dalam persamaan berikut,

$$A_x = \sum_{k=1}^n b_k(v)^k \cdot .k - 1 p_x \cdot q_{x+k-1} \quad (4)$$



Dimana :

A_x = Premi Tunggal (APV)

v = Faktor Diskon

b_k = Benefit

kp_x = Peluang Hidup

kq_x = Peluang Kematian

Dengan v adalah faktor diskon yang mempengaruhi nilai APV yaitu sebagai berikut,

$$v = \frac{1}{1 + r_k} \quad (5)$$

Dalam perumusan nilai tunai pada anuitas seumur hidup menyatakan faktor diskon berada pada pembayaran yang terus berkembang seiring bertambahnya usia x tahun yang terhitung dan dapat dirumusakan dalam perumusan sebagai berikut,

$$a_x = \sum_{k=1}^n v^k \cdot kp_x \quad (6)$$

Dimana :

a_x = Nilai Tunai Anuitas Hidup

v = Faktor Diskon

kp_x = Peluang Hidup

Sehingga, dapat dinyatakan premi tahunan dalam menghitung besaran pada asuransi jiwa seumur hidup dapat dinyatakan sebagai berikut,

$$P_x = \frac{A_x}{a_x} \quad (7)$$

Dengan besaran benefit akan dibayarkan pada akhir tahun kematian, yang berarti penerima benefit akan ditotalkan bersama premi ketika akhir perhitungan premi tahunan.

2.3 BI Rate

BI Rate adalah suku bunga acuan yang besarnya sudah ditentukan oleh Bank Indonesia sebagai bentuk kebijakan dalam mengatur moneterisasi. BI Rate digunakan sebagai pengendali inflasi, pengatur likuiditas dan menjaga kestabilan nilai pada rupiah. Suku bunga ini menjadi acuan oleh lembaga keuangan dalam menentukan suku bunga yang dapat diberikan kepada nasabah, pada asuransi seperti suku bunga asuransi tabungan, pembayaran premi dan lain lain. BI Rate biasanya dikeluarkan berdasarkan pembagian bulan, yaitu sebanyak 12 kali dalam setahun dan dipublikasi melalui situs resmi Bank Indonesia. Dengan perhitungan suku bunga tahunan terbagi atas banyaknya bulan yaitu 12 bulan. Dengan begitu, BI Rate menjadikan nilai premi asuransi menjadi bentuk bunga keuangan yang likuiditas dalam pembayarannya.



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian menggunakan asumsi batas maksimal usia nasabah adalah hingga dengan 60 tahun sejak awal pembayaran premi. Dengan besaran benefit yang diberikan kepada tertanggung adalah sebesar Rp 100,000,000.00 pada akhir x tahun kematian. Tabel mortalita yang digunakan dalam analisis adalah Tabel Mortalita Indonesia Laki-laki 2019. Data yang digunakan antara lain adalah data suku bunga perbulan BI Rate selama 5 tahun, terhitung sejak bulan Januari 2020 sampai Desember 2024, yang ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 1. BI Rate 2020 sampai 2024

Bulan	Tahun				
	2020	2021	2022	2023	2024
Januari	5.0%	3.8%	3.5%	5.8%	6.0%
Februari	4.8%	3.5%	3.5%	5.8%	6.0%
Maret	4.5%	3.5%	3.5%	5.8%	6.0%
April	4.5%	3.5%	3.5%	5.8%	6.3%
Mei	4.5%	3.5%	3.5%	5.8%	6.3%
Juni	4.3%	3.5%	3.5%	5.8%	6.3%
Juli	4.0%	3.5%	3.5%	5.8%	6.3%
Agustus	4.0%	3.5%	3.8%	5.8%	6.3%
September	4.0%	3.5%	4.3%	5.8%	6.0%
Oktober	4.0%	3.5%	4.8%	6.0%	6.0%
November	3.8%	3.5%	5.3%	6.0%	6.0%
Desember	3.8%	3.5%	5.5%	6.0%	6.0%

3.1 Perhitungan APV (Actuarial Present Value)

Actuarial Present Value (APV) pada asuransi jiwa seumur hidup pada penelitian ini diasumsikan dibayarkan pada akhir tahun menggunakan kejadian diskrit. Dengan melakukan perhitungan asuransi jiwa seumur hidup yang dinotasikan dengan A_x , maka perumusan APV akan menjadi sebagai berikut.

$$A_x = \sum_{k=1}^n b_k(v)^{k-x-1} p_x \cdot q_{x+k-1}$$

Sebelum perhitungan nilai A_x , pertama dilakukanya perhitungan pada $t p_x$ dan $t q_x$ bagi nasabah tertanggung pada x tahun awal premi asuransi. Berdasarkan penerapan *De Moivre*, digunakanlah perumusan yang (3) dan (4). Sehingga, didapatkan perhitungan peluang keduanya adalah sebagai berikut.

$$t p_x = \frac{\omega - x - t}{\omega - x}$$



Dengan $\omega = 110$ dan $t = 50$ pada nilai $x = 1$, maka diperoleh hasil sebagai berikut.

$${}_{50}p_1 = \frac{110 - 1 - 50}{110 - 1}$$

$${}_{50}p_1 = \frac{59}{109}$$

$${}_{50}p_1 = 0.541284$$

Maka ${}_{t}q_x$ adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} {}_{50}q_1 &= 1 - {}_{50}p_1 \\ {}_{50}q_1 &= 1 - 0.541284 \end{aligned}$$

Perhitungan dilakukan hingga seluruh $x = 60$, jadi peluang hidup (${}_{t}p_x$) dan peluang kematian (${}_{t}q_x$) untuk $x = 1, 2, 3, \dots, 60$ yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Hasil ${}_{t}p_x$ dan ${}_{t}q_x$ pada usia x tahun

ω	x	t	$\omega - x - t$	$\omega - x$	${}_{t}p_x$	${}_{t}q_x$
110	1	50	59	109	0.54128	0.45872
110	2	50	58	108	0.53704	0.46296
110	3	50	57	107	0.53271	0.46729
100	10	50	40	90	0.44444	0.55556
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
110	50	50	10	60	0.16667	0.83333
110	59	50	1	51	0.01961	0.98039
110	60	50	0	50	0	1

Selanjutnya perhitungan pada A_x pada asuransi jiwa seumur hidup untuk saat $x = 1$ dengan benefit = 1 hingga tahun kematian, adalah sebagai berikut.

$$A_x = \sum_{k=1}^{60} b_k(v)^k \cdot {}_{k-1}p_x \cdot q_{x+k-1}$$

$$\begin{aligned} A_1 &= \left(\frac{1}{1 + 0.05} \right)^1 (0.54128)(0.445872) + \left(\frac{1}{1 + 0.048} \right)^2 (0.54128)(0.45872) + \dots \\ &\quad + \left(\frac{1}{1 + 0.06} \right)^{60} (0.54128)(0.445872) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_1 &= (0.95238)(0.24134159) + (0.910495)(0.24134159) + \dots \\ &\quad + (0.03031433)(0.24134159) \end{aligned}$$



$$A_1 = 0.229849 + 0.21974031 + \dots + 0.0073161$$

$$A_1 = 5.23172$$

Hasil berikutnya bisa didapatkan dengan perulangan dan perhitungan yang sama. Sehingga A_x untuk $x = 1, 2, 3, \dots, 60$ dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 3. Perhitungan nilai APV

x	tp_x	tq_x	A_x
1	0.54128	0.45872	5.23172
2	0.53704	0.46296	5.23873
3	0.53271	0.46729	5.24509
10	0.44444	0.55556	5.26764
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
50	0.16667	0.83333	2.92665
59	0.01961	0.98039	0.40504
60	0	1	0

3.2 Perhitungan a_x

Untuk nilai tunai pada anuitas seumur hidup yang akhir pembayarannya dibayarkan sejak dari awal periode pertamaan nasabah terdaftar premi sampai dengan periode ke-n. Sehingga, sejak dari awal suku bunga ini mempengaruhi nilai premi dalam faktor diskon dan peluang hidup nasabah yang tertanggung pada saat menerima polis pembayaran. Untuk pembayaran anuitas seumur hidup bagi seseorang pada usia x tahun, maka digunakan rumusan (6) adalah sebagai berikut.

Pada saat $x = 1$,

$$a_x = \sum_{k=1}^{60} v^k \cdot kp_x$$

$$a_1 = \left(\frac{1}{1 + 0.05} \right)^1 (0.54128) + \left(\frac{1}{1 + 0.048} \right)^2 (0.54128) + \dots + \left(\frac{1}{1 + 0.06} \right)^{60} (0.54128)$$

$$a_1 = 0.515505 + 0.49283 + \dots + 0.01641$$

$$a_1 = 11.40512$$



Seluruh nilai didapatkan dengan perulangan pada perhitungan yang sama, sehingga pada a_x untuk $x = 1, 2, 3, \dots, 60$ dengan disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4. Perhitungan Anuitas Seumur Hidup

x	tp_x	tq_x	A_x	a_x
1	0.54128	0.45872	5.23172	11.40516
2	0.53704	0.46296	5.23873	11.31566
3	0.53271	0.46729	5.24509	11.22453
10	0.44444	0.55556	5.26764	10.53527
:	:	:	:	:
50	0.16667	0.83333	2.92665	3.51176
59	0.01961	0.98039	0.40504	0.413148
60	0	1	0	0

3.3 Perhitungan P_x pada Benefit Akhir Asuransi

Dengan didapatkannya nilai sekarang aktuaria dan anuitas seumur hidup, sehingga dapat menghitung besaran premi tahunan pada asuransi jiwa seumur hidup bagi seseorang yang berusia x tahun yang dinotasikan dengan P_x . Dengan digunakannya rumusan (7) , maka perhitungan P_x untuk nasabah berusia $x = 1$ adalah sebagai berikut.

$$P_x = \frac{A_x}{a_x}$$

$$P_1 = \frac{A_1}{a_1}$$

$$P_1 = \frac{5.23172}{11.40516}$$

$$P_1 = 0.458716$$

Dengan diketahui nilai Benefitnya sebesar Rp 100,000,000 , maka $b_k = 100,000,000$ pada premi tahunan asuransi jiwa seumur hidup adalah sebagai berikut.

$$P_1 = 0.458716 \times 100,000,000$$

$$P_1 = 45,871,559.63$$

Sehingga, diperoleh hasil P_x untuk $x = 1, 2, 3, \dots, 60$ adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Perhitungan Nilai Premi Tahunan

x	A_x	a_x	$P_x \times 100,000,000$
-----	-------	-------	--------------------------



1	5.23172	11.40516	45,871,559.63
2	5.23873	11.31566	46,296,296.3
3	5.24509	11.22453	46,728,971.96
10	5.26764	10.53527	50,000,000
:	:	:	:
50	2.92665	3.51176	83,334,553.22
59	0.40504	0.413148	98,039,215.65
60	0	0	0

Setelah melakukan seluruh proses perhitungan dan perulanangan pada seluruh x pada P_x dengan pengaruh BI Rate dan pendekatan metode *De Moivre* didapatkan hasil untuk nasabah usia $x = 1, 2, 3, \dots, 60$ tahun. Dapat dilihat seluruh hasil dalam tabel 5 yang menunjukkan pengaruh fluktuasi suku bunga BI Rate pada nilai premi tahunan bagi asuransi jiwa tersebut.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis dan perhitungan yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa pengaruh fluktuasi BI Rate mempengaruhi secara tegak lurus terhadap nilai premi tahunan pada asuransi jiwa seumur hidup dengan menggunakan asumsi mortalita *De Moivre*. Dengan didapatkannya interval premi tahunan pada asuransi jiwa seumur hidup bagi nasabah usia x tahun dengan maksimal sampai 60 tahun adalah sebesar $Rp\ 45,871,559.63 < P_x < Rp\ 98,039,215$. Dari hasil besaran premi yang didapatkan dengan menerapkan metode *De Moivre* dan suku bunga BI Rate, sehingga diambil kesimpulan bahwa semakin bertambahnya usia seseorang dan tingginya suku bunga maka besaran premi yang harus dibayarkan juga semakin besar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- AAJI. (2019). Indonesian Mortality Table IV. Jakarta. Persatuan Aktuaris Indonesia
- Bowers, N., Gerber, H., Hickman, J., & Jones, D. (1997). Actuarial Mathematics. Society of Actuaries.
- Hutabalian, S. V., Widana, I. N., & Harini, L. P. I. (2021). Penggunaan metode projected unit credit dan aggregate cost pada asuransi pensiun normal. E-Jurnal Matematika, 10(4), 209-214.
- Palupi, D. R. (2017). *Pengaruh inflasi dan BI rate terhadap harga saham (Studi kasus pada perusahaan asuransi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia)*. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam : Universitas Islam Negeri Raden Fatah.
- Portal Informasi Indonesia. (2022). Efek Dramatis Diatas Peta Mortalitas. <https://indonesia.go.id/>. Diakses pada 24 Mei 2025.
- Mishkin, F. S. (2019). *The Economics of Money, Banking, And Financial Markets*. United.