

## **Analisis Sensitivitas Premi Asuransi Jiwa Terhadap Usia dan Tingkat Suku Bunga Berdasarkan Data Life Table dari World Health Organization**

**Miftahul Jannah<sup>1</sup>, Maharani Renika Putri<sup>2</sup>**

Universitas Negeri Medan, Indonesia

huljannahmifta629@gmail.com

### **ABSTRACT**

*This study aims to analyze the sensitivity of life insurance premiums to changes in age and interest rates using mortality data from the World Health Organization (WHO). The data used is the 2015 Adult Mortality data obtained from the Global Health Observatory Data Repository and processed into the probability of death ( $q_x$ ) using a simple exponential model approach. Premium calculations are performed using the present value concept, taking into account variations in interest rates of 3%, 5%, and 7%, as well as an age range of 25 to 50 years. The analysis was conducted to examine the effect of changes in age and interest rates on the resulting premium amount. The results show that age has a positive and dominant effect on premiums, with increasing age leading to a significant increase in premiums. Conversely, interest rates have a negative effect on premiums, with increasing interest rates leading to a decrease in premiums. However, the effect of interest rates is relatively smaller compared to age. This study demonstrates that mortality is a major factor in determining life insurance premiums. Furthermore, the simple approach used in this study provides a clear picture of the relationship between demographic and economic factors in premium determination.*

**Keywords:** *Life Insurance Premium, Mortality, Interest Rate, Actuarial, Sensitivity Analysis*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sensitivitas premi asuransi jiwa terhadap perubahan usia dan tingkat suku bunga dengan menggunakan data mortalitas dari World Health Organization (WHO). Data yang digunakan merupakan data Adult Mortality tahun 2015 yang diperoleh melalui Global Health Observatory Data Repository dan diolah menjadi peluang kematian ( $q_x$ ) menggunakan pendekatan model eksponensial sederhana. Perhitungan premi dilakukan menggunakan konsep nilai sekarang (present value) dengan mempertimbangkan variasi tingkat suku bunga sebesar 3%, 5%, dan 7%, serta rentang usia 25 hingga 50 tahun. Analisis dilakukan untuk melihat pengaruh perubahan usia dan tingkat suku bunga terhadap besarnya premi yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa usia memiliki pengaruh positif dan dominan terhadap premi, di mana peningkatan usia menyebabkan kenaikan premi secara signifikan. Sebaliknya, tingkat suku bunga memiliki pengaruh negatif terhadap premi, di mana peningkatan suku bunga menyebabkan penurunan nilai premi. Namun, pengaruh suku bunga relatif lebih kecil dibandingkan dengan pengaruh usia. Penelitian ini menunjukkan bahwa faktor mortalitas merupakan faktor utama dalam penentuan premi asuransi jiwa. Selain itu, pendekatan sederhana yang digunakan dalam penelitian ini mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai hubungan antara faktor demografis dan ekonomi dalam penentuan premi.

**Kata kunci:** Premi Asuransi Jiwa, Mortalitas, Suku Bunga, Aktuaria, Analisis Sensitivitas

## **PENDAHULUAN**

Asuransi jiwa merupakan salah satu instrumen keuangan yang memiliki peran penting dalam memberikan perlindungan terhadap risiko kematian yang tidak terduga. Dalam praktiknya, perusahaan asuransi menetapkan premi sebagai sejumlah pembayaran yang harus dilakukan oleh tertanggung sebagai imbalan atas manfaat perlindungan yang diberikan. Penentuan premi tersebut dilakukan melalui pendekatan matematis dengan mempertimbangkan tingkat risiko serta faktor ekonomi yang mempengaruhi nilai kewajiban di masa depan.

Menurut Society of Actuaries (2022), penentuan premi asuransi jiwa sangat bergantung pada peluang kematian (mortality rate) dan tingkat suku bunga. Peluang kematian digunakan untuk mengukur kemungkinan terjadinya klaim, sedangkan tingkat suku bunga digunakan untuk menghitung nilai sekarang dari pembayaran manfaat di masa depan (Society of Actuaries 2023).

Konsep ini juga diperkuat oleh Newton Bowers et al. (1997) yang menyatakan bahwa premi asuransi jiwa ditentukan berdasarkan keseimbangan antara risiko kematian dan nilai waktu uang (time value of money) (Newton et al 1997). Selain itu, (Pitacco et al 2014) menekankan bahwa model aktuarial digunakan untuk menggambarkan risiko secara matematis dalam sistem asuransi dan (Promislow 2014) menjelaskan bahwa model aktuarial digunakan untuk merepresentasikan risiko secara matematis dalam sistem asuransi, sehingga memungkinkan perhitungan premi dilakukan secara terstruktur dan logis.

Penelitian oleh Cairns et al. (2006) juga menunjukkan bahwa pola mortalitas cenderung meningkat secara eksponensial seiring bertambahnya usia, sehingga mempengaruhi struktur premi secara signifikan. (Cairns and Dowd 2006)

Dalam penelitian ini, data mortalitas diperoleh dari World Health Organization melalui Global Health Observatory Data Repository. Data tersebut dikonversi menjadi peluang kematian ( $q_x$ ) yang digunakan sebagai dasar dalam perhitungan premi. Penggunaan data ini memungkinkan analisis dilakukan secara lebih realistis karena didasarkan pada kondisi populasi aktual (World Health Organization 2023).

Seiring bertambahnya usia, peluang kematian meningkat sehingga premi juga cenderung meningkat. Di sisi lain, tingkat suku bunga memiliki hubungan yang berlawanan dengan premi. Milevsky menyatakan bahwa peningkatan suku bunga akan menurunkan nilai sekarang dari kewajiban asuransi, sehingga premi yang dibebankan menjadi lebih rendah. (Milevsky 2006)

Selain itu, dalam konteks risiko jangka panjang, Li dan Hardy menjelaskan bahwa perubahan dalam asumsi mortalitas dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap nilai premi (Li and Hardy 2011). Hal ini menunjukkan pentingnya analisis sensitivitas dalam memahami perubahan premi akibat variasi faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sensitivitas premi asuransi jiwa terhadap perubahan usia dan tingkat suku bunga dengan menggunakan data mortalitas dari WHO. Pendekatan ini diharapkan dapat

memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai hubungan antara faktor demografis dan ekonomi dalam penentuan premi asuransi jiwa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis matematis dalam bidang aktuarial. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada perhitungan numerik dan analisis hubungan antara variabel yang mempengaruhi premi asuransi jiwa, yaitu usia dan tingkat suku bunga.

## Sumber dan Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari World Health Organization melalui Global Health Observatory Data Repository. Dataset yang digunakan adalah Life Expectancy Data (Updated WHO) yang tersedia pada platform (Kaggle 2023).

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Adult Mortality tahun 2015, yang mencerminkan tingkat kematian populasi dalam suatu periode tertentu. Data tersebut kemudian diolah untuk memperoleh nilai peluang kematian yang digunakan dalam analisis. Penggunaan data dari WHO dipilih karena bersifat global, terpercaya, dan banyak digunakan dalam penelitian kesehatan serta aktuarial.

## Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

Variabel bebas (independen):

- Usia ( $x$ ), dengan rentang 25–50 tahun
- Tingkat suku bunga ( $i$ ), dengan skenario 3%, 5%, dan 7%

Variabel terikat (dependen):

- Premi asuransi jiwa ( $P$ )

## Model Estimasi Peluang Kematian

Dalam penelitian ini, peluang kematian ( $q_x$ ) tidak diperoleh langsung dari life table, melainkan diestimasi menggunakan pendekatan berbasis data mortalitas. Pendekatan yang digunakan adalah model pertumbuhan eksponensial sederhana yang menggambarkan peningkatan risiko kematian seiring bertambahnya usia.

$$q_x = q_0(1 + r)^{(x-25)}$$

dengan:

- $q_x$  : peluang kematian pada usia  $x$
- $q_0$  : peluang kematian awal (baseline) sebesar 0.00175
- $r$  : tingkat pertumbuhan mortalitas sebesar 5%
- $x$  : usia
- $x_0$  : usia awal (25 tahun)

Model ini digunakan sebagai pendekatan untuk merepresentasikan pola peningkatan mortalitas secara sederhana. Menurut Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks (Hardy and Waters 2013), dalam kondisi keterbatasan data, pendekatan matematis seperti fungsi eksponensial dapat digunakan untuk mengestimasi pola mortalitas selama tetap mencerminkan kondisi yang realistis.

## **Model Perhitungan Premi**

Premi asuransi jiwa dalam penelitian ini dihitung menggunakan pendekatan nilai sekarang (present value), yaitu dengan mendiskontokan peluang kematian menggunakan tingkat suku bunga tertentu.

$$P = \frac{q_x}{1+i}$$

dengan:

- P = premi asuransi jiwa
- $q_x$  = peluang kematian
- i = tingkat suku bunga

Model ini digunakan untuk menggambarkan hubungan antara risiko kematian dan nilai waktu uang dalam menentukan besarnya premi.

## **Teknik Analisis Data**

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Pengolahan data mortalitas

Data Adult Mortality dikonversi menjadi peluang kematian ( $q_x$ ).

2. Estimasi peluang kematian

Menggunakan model pendekatan eksponensial untuk mendapatkan nilai  $q_x$  pada usia 25–50 tahun.

3. Perhitungan premi

Menghitung premi berdasarkan nilai  $q_x$  dengan variasi tingkat suku bunga.

4. Analisis sensitivitas

Dilakukan untuk melihat pengaruh perubahan:

- usia terhadap premi
- tingkat suku bunga terhadap premi

5. Visualisasi data

Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah interpretasi.

## **Batasan Penelitian**

Agar penelitian lebih terarah, maka ditetapkan beberapa batasan, yaitu:

- Data yang digunakan terbatas pada tahun 2015 dari WHO
- Rentang usia yang dianalisis adalah 25–50 tahun
- Model yang digunakan merupakan pendekatan sederhana, bukan life table lengkap

- Perhitungan premi dilakukan dalam bentuk premi murni (pure premium) tanpa mempertimbangkan biaya operasional atau keuntungan perusahaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengolahan Data Mortalitas

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data Adult Mortality tahun 2015 yang diperoleh dari World Health Organization melalui Global Health Observatory Data Repository. Data tersebut kemudian diolah untuk memperoleh nilai peluang kematian ( $q_x$ ) sebagai dasar dalam perhitungan premi asuransi jiwa. (World Health Organization 2023).

Dalam penelitian ini, nilai ( $q_x$ ) tidak diambil langsung dari life table, melainkan diperoleh melalui pendekatan berbasis data mortalitas yang tersedia. Pendekatan ini dilakukan untuk menyederhanakan analisis sekaligus tetap mempertahankan pola peningkatan risiko kematian yang realistis.

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa nilai peluang kematian meningkat seiring bertambahnya usia. Pada usia 25 tahun, nilai ( $q_x$ ) sebesar 0.00170, dan meningkat secara bertahap hingga mencapai 0.00682 pada usia 50 tahun.

Pola kenaikan ini menunjukkan bahwa risiko kematian tidak bertambah secara linear, melainkan cenderung meningkat lebih cepat pada usia yang lebih tinggi. Hal ini mencerminkan kondisi nyata bahwa semakin bertambah usia seseorang, maka kondisi kesehatan cenderung menurun sehingga risiko kematian menjadi lebih besar. Dengan demikian, data yang digunakan dalam penelitian ini telah mampu merepresentasikan pola mortalitas yang sesuai untuk digunakan dalam analisis premi asuransi jiwa.

### Hasil Perhitungan Premi Asuransi Jiwa

Premi asuransi jiwa dalam penelitian ini dihitung menggunakan pendekatan nilai sekarang (present value), dengan mempertimbangkan peluang kematian dan tingkat suku bunga sebagai faktor utama.

$$P = \frac{q_x}{1+i}$$

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan tiga skenario tingkat suku bunga, yaitu 3%, 5%, dan 7%. Variasi ini digunakan untuk melihat bagaimana perubahan kondisi ekonomi mempengaruhi besarnya premi yang harus dibayarkan.

**Tabel 1 Hasil Perhitungan Premi**

Usia	$q_x$	Premi 3%	Premi 5%	Premi 7%
25	0.00170	0.001650	0.001619	0.001589
30	0.00200	0.001942	0.001905	0.001869
35	0.00250	0.002427	0.002381	0.002336
40	0.00332	0.003223	0.003162	0.003103

45	0.00466	0.004524	0.004438	0.004355
50	0.00682	0.006621	0.006495	0.006374

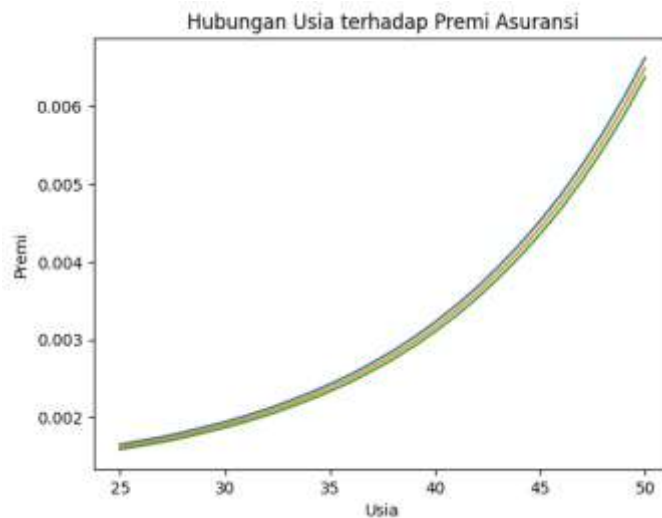
**Sumber: Hasil olahan data (2026)**

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa premi meningkat secara signifikan seiring bertambahnya usia. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya peluang kematian yang menjadi dasar utama dalam perhitungan premi.

Selain itu, perbedaan tingkat suku bunga juga mempengaruhi besarnya premi. Pada tingkat suku bunga yang lebih tinggi, nilai premi cenderung lebih rendah dibandingkan dengan tingkat suku bunga yang lebih rendah. Namun, pengaruh suku bunga terhadap premi tidak sebesar pengaruh usia. Hasil ini juga sejalan dengan konsep dasar aktuarial yang menyatakan bahwa premi ditentukan oleh keseimbangan antara peluang kematian dan nilai waktu uang (Bowers et al., 1997).

### Analisis Sensitivitas terhadap Usia

Analisis sensitivitas terhadap usia dilakukan untuk mengetahui bagaimana perubahan usia mempengaruhi besarnya premi asuransi jiwa yang dihitung.



**Gambar 1 Hubungan Usia terhadap Premi Asuransi Jiwa**

**Sumber: Hasil olahan data (2026)**

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa premi meningkat secara konsisten seiring bertambahnya usia. Pada rentang usia 25 hingga 35 tahun, kenaikan premi relatif kecil. Namun, setelah memasuki usia di atas 35 tahun, kenaikan premi menjadi lebih signifikan.

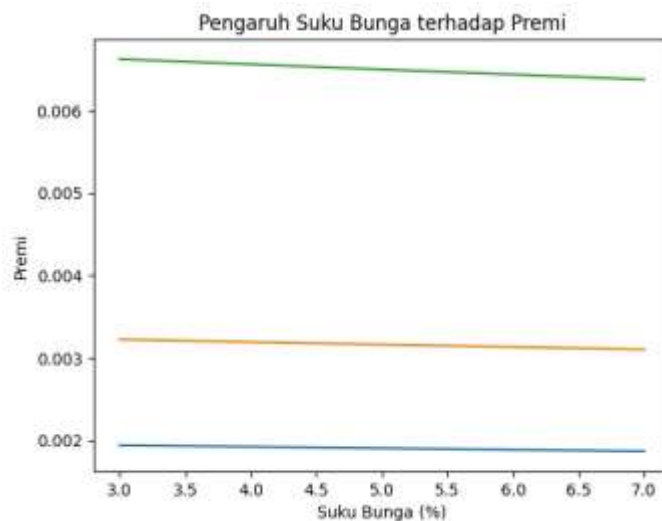
Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara usia dan premi bersifat positif, di mana setiap kenaikan usia akan diikuti oleh peningkatan premi. Pola kenaikan yang semakin tajam pada usia tertentu menunjukkan bahwa risiko kematian meningkat lebih cepat pada usia tersebut.

Secara sederhana, kondisi ini dapat dijelaskan bahwa perusahaan asuransi akan mengenakan premi yang lebih tinggi kepada individu dengan usia yang lebih tua karena kemungkinan terjadinya klaim juga semakin besar.

Dengan demikian, usia merupakan faktor yang sangat dominan dalam menentukan besarnya premi asuransi jiwa. Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan risiko pada usia tertentu bersifat non-linear, yang merupakan karakteristik umum dalam model mortalitas aktuarial (Pitacco, 2014).

### **Analisis Sensitivitas terhadap Tingkat Suku Bunga**

Selain usia, tingkat suku bunga juga dianalisis untuk melihat pengaruhnya terhadap premi asuransi jiwa.



**Gambar 2 Pengaruh Suku Bunga terhadap Premi**

**Sumber: Hasil olahan data (2026)**

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa peningkatan tingkat suku bunga menyebabkan penurunan nilai premi. Pola ini terlihat konsisten pada semua kelompok usia yang dianalisis.

Hal ini terjadi karena dalam konsep nilai waktu uang (time value of money), semakin tinggi tingkat suku bunga, maka nilai sekarang dari pembayaran di masa depan akan semakin kecil. Akibatnya, perusahaan asuransi tidak perlu menarik premi yang terlalu besar dari tertanggung.

Sebaliknya, ketika tingkat suku bunga rendah, nilai sekarang menjadi lebih besar sehingga premi yang dibebankan kepada tertanggung juga meningkat.

Meskipun demikian, berdasarkan hasil analisis, pengaruh tingkat suku bunga terhadap premi relatif lebih kecil dibandingkan dengan pengaruh usia. Temuan ini sejalan dengan konsep nilai waktu uang yang dijelaskan oleh Milevsky (2006), di mana tingkat suku bunga berperan dalam menentukan nilai sekarang dari kewajiban di masa depan. Hal ini menunjukkan bahwa faktor risiko (mortalitas) tetap menjadi faktor utama dalam penentuan premi.

## **Pembahasan**

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis, dapat diketahui bahwa premi asuransi jiwa dipengaruhi secara signifikan oleh dua faktor utama, yaitu usia dan tingkat suku bunga. Pengaruh usia terhadap premi bersifat positif dan dominan. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya peluang kematian seiring bertambahnya usia, yang secara langsung meningkatkan risiko bagi perusahaan asuransi. Oleh karena itu, premi yang dibebankan kepada tertanggung juga meningkat. Hasil ini sejalan dengan penelitian Cairns et al. (2006) yang menunjukkan bahwa pola mortalitas meningkat secara eksponensial terhadap usia.

Sementara itu, tingkat suku bunga memiliki pengaruh negatif terhadap premi. Peningkatan suku bunga menyebabkan penurunan nilai sekarang dari kewajiban yang harus dibayarkan oleh perusahaan asuransi, sehingga premi menjadi lebih rendah. Hal ini sesuai dengan konsep nilai waktu uang yang dijelaskan oleh Milevsky (2006).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun kedua faktor tersebut berpengaruh, faktor usia memiliki dampak yang lebih besar dibandingkan dengan tingkat suku bunga. Hal ini menegaskan bahwa dalam praktik aktuarial, faktor risiko tetap menjadi pertimbangan utama dalam penentuan premi (Bowers et al., 1997). Selain itu, penggunaan pendekatan sederhana dalam estimasi peluang kematian dalam penelitian ini terbukti mampu memberikan gambaran yang cukup jelas mengenai hubungan antara variabel yang dianalisis. Pendekatan ini sejalan dengan konsep model aktuarial yang dijelaskan oleh Haberman dan Pitacco 1999 dan di edisi keduanya 2014, di mana model matematis dapat digunakan untuk merepresentasikan risiko secara terstruktur.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa premi asuransi jiwa dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu usia dan tingkat suku bunga. Usia memiliki pengaruh positif dan dominan terhadap premi. Semakin bertambah usia seseorang, maka peluang kematian ( $q_x$ ) juga meningkat, sehingga risiko yang ditanggung oleh perusahaan asuransi menjadi lebih besar. Hal ini menyebabkan premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung meningkat secara signifikan, terutama pada usia yang lebih tinggi.

Di sisi lain, tingkat suku bunga memiliki pengaruh negatif terhadap premi. Peningkatan suku bunga menyebabkan penurunan nilai sekarang (present value) dari kewajiban yang harus dibayarkan oleh perusahaan asuransi di masa depan, sehingga premi yang ditetapkan menjadi lebih rendah. Namun, pengaruh suku bunga terhadap premi relatif lebih kecil dibandingkan dengan pengaruh usia.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor risiko yang berkaitan dengan mortalitas merupakan faktor utama dalam penentuan premi asuransi jiwa. Selain itu, pendekatan sederhana yang digunakan dalam estimasi peluang kematian mampu memberikan gambaran yang cukup jelas mengenai hubungan antara variabel yang

dianalisis, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam analisis awal sebelum menggunakan model aktuarial yang lebih kompleks.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cairns, Andrew J G, And Kevin Dowd. 2006. "A T Wo -F Actor M Odel For S Tochastic M Ortality With P Arameter U Ncertainty :." *The Journal Of Risk And Insurance* 73 (4): 687–718. <https://share.google/Y7w5mgr5ini5ohqkp>.
- Hardy, Mary R, And Howard R Waters. 2013. *Actuarial Mathematics For Life Contingent Risks*. 2nd Ed. New York: Cambridge University Press.
- Kaggle. 2023. "Life Expectancy Data (Updated)." 2023. <https://www.kaggle.com/datasets/kumarajarshi/life-expectancy-who>.
- Li, Johnny Siu-Hang, And Mary R Hardy. 2011. "M Easuring B Asis R Isk L Ongevity H Edges." *North American Actuarial Journal*, 177–200. <https://share.google/Coqr2bhejndifdlin>.
- Milevsky, Moshe A. 2006. *The Calculus Of Retirement Income*. Cambridge University Press. <https://share.google/Absub2qzztimoklsq>.
- Newton Et All. 1997. *Buku Actuarial Mathematics.Pdf*. The Society Of Actuaries.
- Pitacco Et All. 2014. *Health Insurance Basic Actuarial Models*. New York Dordecht London: Springer Cham Heidelberg.
- Promislow, S David. 2014. *Fundamentals Of Actuarial Mathematics*. 3rd Ed. Canada: Wiley. <https://share.google/Asdv1x4fptpfztx65>.
- Society Of Actuaries. 2023. "Actuarial Research And Resources." 2023. <https://www.soa.org/>.
- World Health Organization. 2023. "Global Health Observatory Data Repository." 2023. <https://www.who.int/data/gho>.