



SPECTA Journal of Technology

E-ISSN : 2622-9099

P-ISSN : 2549-2713

Homepage jurnal: <https://journal.itk.ac.id/index.php/sjt>



Model Premi Asuransi Jiwa Dwiguna Berbasis Mortalitas Indonesia dengan Multiple Decrement dan Sensitivitas Suku Bunga

**Eli Zulkatri^{1*}, Aris Pransisco Siringo Ringo², Ahmad Rhandy Irsandha³, Brayen Endo Raldie⁴,
Novia Ramadhany Rumengan⁵, Natalie Mawar Desember⁶, Beby Griselda Putri⁷**

^{1*234567} Ilmu Aktuaria, Fakultas Sains dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan, Indonesia.

*Corresponding email: eli.zulkatri@lecturer.itk.ac.id

Received: 03/March/2026
Accepted: 13/April/2026

Revised : 13/April/2026
Published: 30/April/2026

To cite this article:

Zulkatri, E., Ringo, A. P. S., Irsandha, A. R., Raldie, B. E., Rumengan, N. R., Desember, N. M & Putri, B. G (2026). Model Premi Asuransi Jiwa Dwiguna berbasis Mortalitas Indonesia dengan Multiple Decrement dan Sensitivitas Suku Bunga. *SPECTA Journal of Technology*, 10 (1), 8-18. [10.35718/specta.v10i1.8481947](https://doi.org/10.35718/specta.v10i1.8481947)

Abstract

Endowment life insurance is a product that provides benefits both upon the insured's death and while they remain alive until the end of the contract period. Determining premiums for this product requires a model that can capture multiple types of risk, making the multiple-decrement approach relevant. This study aims to calculate dual-purpose life insurance premiums by considering two causes of termination, namely death and inability to pay (lapse), using Indonesia's TMI 2023 mortality data, the probability of default from the OJK 2025 report, and interest rate sensitivity scenarios. The research methods include compiling life expectancy and active-payment probability tables, determining discount factors based on a deterministic interest rate model across three scenarios (pessimistic, realistic, optimistic), and calculating the present value of benefits and annual premiums for two decrement cases. The results show that premiums are highly sensitive to interest rates. Lower interest rates result in higher premiums, while higher interest rates reduce premiums according to the discount principle. In Case 1 (death) and Case 2 (default), different premium values are obtained due to variations in the decrement probabilities of each risk. Overall, the multiple decrement model proved to provide more accurate calculation results that are in line with the actual risk conditions in Indonesia. This study also identified potential developments by incorporating a stochastic interest rate model and adding other types of decrements to support more comprehensive premium setting for the insurance industry.

Keywords: Endowment Life Insurance, Multiple Decrement, Premium, Mortality in Indonesia, Interest Rate Sensitivity

Abstrak

Asuransi jiwa dwiguna merupakan produk yang memberikan manfaat baik ketika tertanggung meninggal dunia maupun tetap hidup hingga akhir masa kontrak. Penentuan premi untuk produk ini memerlukan model yang mampu menangkap lebih dari satu jenis risiko, sehingga pendekatan multiple decrement menjadi relevan. Penelitian ini bertujuan menghitung premi asuransi jiwa dwiguna dengan mempertimbangkan dua penyebab keluar, yaitu kematian dan ketidakmampuan membayar (lapse), menggunakan data mortalitas Indonesia TMPI 2023, peluang gagal bayar dari laporan OJK 2025, serta skenario sensitivitas suku bunga. Metode penelitian meliputi penyusunan tabel peluang hidup dan peluang aktif membayar, penentuan faktor diskonto berdasarkan model suku bunga deterministik dengan tiga skenario (pesimis, realistis, optimis), serta perhitungan nilai kini

manfaat dan premi tahunan untuk dua kasus decrement. Hasil penelitian menunjukkan bahwa premi sangat dipengaruhi oleh sensitivitas terhadap tingkat bunga. Suku bunga yang lebih rendah menghasilkan premi yang lebih tinggi, sedangkan suku bunga yang lebih tinggi menurunkan premi sesuai prinsip diskonto. Pada Kasus 1 (kematian) dan Kasus 2 (gagal bayar), diperoleh nilai premi yang berbeda karena variasi probabilitas decrement masing-masing risiko. Secara keseluruhan, model *multiple decrement* terbukti memberikan hasil perhitungan yang lebih akurat dan sesuai dengan kondisi risiko aktual di Indonesia. Penelitian ini juga mengidentifikasi potensi pengembangan dengan memasukkan model suku bunga stokastik serta penambahan jenis decrement lain agar dapat mendukung penetapan premi yang lebih komprehensif bagi industri asuransi.

Kata Kunci: Asuransi Jiwa Dwiguna, Multiple Decrement, Premi, Mortalitas Indonesia, Sensitivitas Suku Bunga

1. Pendahuluan

Asuransi jiwa dwiguna merupakan produk asuransi yang memberikan manfaat apabila tertanggung meninggal dunia selama masa pertanggungan maupun apabila tertanggung tetap hidup hingga akhir kontrak (Maghfiroh & Satyahadewi, 2021). Dalam perhitungan premi asuransi jiwa dwiguna, perlu mempertimbangkan berbagai faktor risiko yang mungkin terjadi selama masa polis, bukan hanya kematian, tetapi juga risiko pengunduran diri, cacat permanen, atau alasan (Ramadhan & Lestari, 2025). Oleh karena itu, pendekatan yang hanya berbasis satu penyebab risiko menjadi kurang representatif dalam menggambarkan kondisi riil industri asuransi. Sebagai respons terhadap keterbatasan tersebut, model *multiple decrement* dikembangkan untuk mengakomodasi lebih dari satu penyebab keluarnya peserta dari suatu kontrak asuransi secara simultan. Model ini memungkinkan pemisahan kontribusi masing-masing risiko terhadap probabilitas keluarnya peserta, sehingga perhitungan premi dan kewajiban aktuarial dapat dilakukan secara lebih komprehensif dan realistis (Deautama et al., 2023). Dalam konteks asuransi jiwa dwiguna, penerapan model *multiple decrement* menjadi sangat relevan karena polis dapat berakhir tidak hanya akibat kematian, tetapi juga karena kegagalan peserta dalam memenuhi kewajiban pembayaran premi.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan model *multiple decrement* mampu meningkatkan akurasi perhitungan premi asuransi jiwa. Adilla et al. (2022) menemukan bahwa premi bersih tahunan pada asuransi jiwa dengan pendekatan *multiple decrement* sangat sensitif terhadap perubahan tingkat suku bunga, khususnya pada kontrak berjangka panjang. Sementara itu, Cita et al. (2015) menunjukkan bahwa model seleksi premi berbasis *multiple decrement* menghasilkan estimasi yang lebih efisien dibandingkan dengan model yang hanya mempertimbangkan risiko kematian. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih menggunakan data mortalitas atau asumsi risiko yang tidak sepenuhnya mencerminkan karakteristik demografis dan kondisi pasar asuransi di Indonesia.

Selain faktor risiko, tingkat suku bunga merupakan komponen kunci dalam penentuan premi asuransi jiwa dwiguna karena berperan sebagai faktor diskonto dalam perhitungan nilai kini manfaat dan premi. Perubahan tingkat suku bunga dapat menyebabkan fluktuasi signifikan pada nilai premi, terutama pada produk dengan jangka waktu menengah hingga panjang. Oleh karena itu, analisis sensitivitas suku bunga menjadi penting untuk memahami bagaimana variasi asumsi bunga memengaruhi besarnya premi yang harus dibayarkan peserta.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penentuan premi asuransi jiwa dwiguna menggunakan pendekatan *multiple decrement* dengan dua penyebab keluar polis, yaitu risiko kematian dan risiko gagal bayar (*lapse*). Penelitian ini memanfaatkan data Tabel Mortalitas Penduduk Indonesia (TMPI) 2023 sebagai representasi risiko kematian, serta data probabilitas gagal bayar yang bersumber dari laporan Otoritas Jasa Keuangan (OJK). Selain itu, penelitian ini mengkaji sensitivitas premi terhadap perubahan tingkat suku bunga melalui beberapa skenario bunga deterministik. Dengan mengintegrasikan data mortalitas lokal Indonesia dan analisis sensitivitas suku bunga, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran yang lebih akurat dan relevan bagi penetapan premi asuransi jiwa dwiguna dalam konteks industri asuransi Indonesia saat ini.

2. Studi Literatur

2.1. Asuransi Jiwa Dwiguna

Produk asuransi jiwa ini yang menggabungkan manfaat proteksi jiwa dan tabungan atau investasi. Manfaat diberikan apabila tertanggung meninggal dunia selama masa pertanggungan maupun apabila tertanggung tetap hidup hingga akhir periode kontrak. Produk ini mengombinasikan unsur proteksi dan tabungan, sehingga perhitungan premi-nya mempertimbangkan nilai kini manfaat kematian dan manfaat hidup (Fitriyani et al., 2021). Premi bersih dihitung berdasarkan prinsip ekuivalensi, yaitu nilai kini ekspektasi premi yang dibayarkan sama dengan nilai kini ekspektasi manfaat yang diterima (Suherman, 2023).

Secara umum, nilai kini harapan (*expected present value/EPV*) manfaat asuransi jiwa dwiguna dengan masa pertanggungan n tahun dapat dinyatakan sebagai:

$$EPV(B) = \sum_{t=1}^n v^t \cdot {}_{t-1}p_x \cdot q_{x+t-1} \cdot B_D + v^n \cdot {}_np_x \cdot B_L \quad (1)$$

dengan $v = (1 + i)^{-1}$ sebagai faktor diskonto, ${}_tp_x$ peluang bertahan hidup hingga usia $x + t$, q_x peluang individu usia x meninggal dunia, B_D manfaat kematian, dan B_L manfaat hidup. Premi bersih ditentukan berdasarkan prinsip ekuivalensi, yaitu:

$$EPV(P) = P \cdot \sum_{t=0}^{n-1} v^t \cdot {}_tp_x \quad (2)$$

Sehingga berikut prinsip ekuivalensinya:

$$EPV(B) = EPV(P) \quad (3)$$

yang menjadi dasar dalam seluruh perhitungan premi asuransi jiwa dwiguna (Dickson et al., 2019).

2.2. Model Multiple Decrement

Model Multiple Decrement merupakan salah satu model aktuarial yang dipakai untuk menghitung premi asuransi atau cadangan dengan mempertimbangkan lebih dari satu penyebab atau faktor yang dapat menyebabkan keluar dari suatu kontrak asuransi secara simultan (Lestari, 2019). Dalam asuransi jiwa, *decrement* merujuk pada kejadian-kejadian yang mengakhiri polis asuransi, seperti kematian, pengunduran diri, cacat permanen, atau pensiun. Model ini memberikan perhitungan yang lebih akurat dengan memungkinkan analisis risiko yang lebih komprehensif, karena lebih dari satu faktor dapat menyebabkan penghentian polis dalam periode yang berbeda (Deautama et al., 2023).

Misalkan jumlah individu yang masih hidup pada usia x adalah l_x , maka jumlah individu yang bertahan hidup hingga usia $x + 1$ adalah:

$$l_{x+1} = l_x - d_x \quad (4)$$

Dalam penelitian ini digunakan dua penyebab *decrement*, yaitu kematian dan gagal bayar (lapse).

Jika terdapat m penyebab *decrement*, maka jumlah individu yang keluar akibat penyebab ke- j pada interval usia $(x, x + 1)$ dinyatakan sebagai $d_x^{(j)}$.

Total *decrement* pada interval tersebut dirumuskan sebagai:

$$d_x = \sum_{j=1}^m d_x^{(j)} \quad (5)$$

Probabilitas *decrement* spesifik penyebab ke- j dinyatakan dengan:

$$q_x^{(j)} = \frac{d_x^{(j)}}{l_x} \quad (6)$$

sedangkan probabilitas total keluar spesifik penyebab ke- j adalah:

$$q_x^{(MD)} = \sum_{j=1}^m q_x^{(j)} \quad (7)$$

Probabilitas bertahan hidup:

$$p_x^{(MD)} = 1 - q_x^{(MD)} \quad (8)$$

Namun perlu diperhatikan bahwa:

$$q_x^{(j)} \neq 1 - p_x^{(j)} \quad (9)$$

karena dalam model *multiple decrement*, setiap penyebab merupakan *competing risks*, sehingga probabilitas didefinisikan secara kolektif, bukan independen.

Pendekatan ini memungkinkan identifikasi kontribusi masing-masing risiko terhadap berakhirnya polis, sehingga perhitungan premi menjadi lebih akurat dibandingkan dengan model *single decrement* (Cita et al., 2015).

2.3. Tabel Mortalitas Indonesia

Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) adalah data statistik yang digunakan untuk menghitung tingkat kematian berdasarkan usia, jenis kelamin, dan faktor demografis lainnya di Indonesia. Tabel ini penting dalam bidang aktuaria, khususnya dalam perhitungan premi asuransi jiwa, karena memberikan estimasi yang lebih akurat mengenai risiko kematian dalam populasi Indonesia (Utomo, 2021). Tabel mortalitas ini sering diperbarui oleh lembaga-lembaga pemerintah atau perusahaan asuransi, dan digunakan untuk menghitung eksposur risiko serta premi yang harus dibayar dalam produk asuransi jiwa. Penggunaan TMPI 2023 bertujuan agar perhitungan lebih sesuai dengan karakteristik demografis Indonesia.

2.4. Sensitivitas Suku Bunga

Tingkat suku bunga merupakan faktor kunci dalam perhitungan nilai kini manfaat dan premi. Faktor diskonto dinyatakan sebagai v_t :

$$v_t = (1 + i)^{-t} \quad (10)$$

dengan i_k merupakan tingkat suku bunga pada tahun ke- k . Perubahan nilai i_k akan langsung memengaruhi nilai v_t , sehingga berdampak signifikan terhadap EPV manfaat dan premi. Sensitivitas suku bunga terhadap premi dapat dianalisis melalui perbandingan nilai premi pada beberapa skenario tingkat bunga. Penurunan tingkat bunga menyebabkan peningkatan nilai kini kewajiban, sehingga premi yang diperlukan menjadi lebih besar. Sebaliknya, peningkatan suku bunga menurunkan nilai kini kewajiban dan premi (Kellison, 2020). Temuan ini sejalan dengan hasil empiris Adilla et al. (2022) yang menunjukkan bahwa variasi suku bunga memberikan pengaruh signifikan terhadap premi bersih tahunan dalam model *multiple decrement*.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menghitung premi bersih tahunan untuk asuransi jiwa dwiguna dengan menggunakan model *multiple decrement*. Data yang digunakan mencakup tabel mortalitas sebagai dasar *decrement* meninggal dunia, serta satu *decrement* lain yang mewakili kejadian keluar polis selain kematian sesuai definisi pada penelitian. Data tersebut kemudian diolah menjadi tabel *multiple decrement* sehingga diperoleh peluang bertahan dan peluang terjadinya *decrement* untuk setiap usia selama masa pertanggungan. Dari tabel ini, nilai kini harapan manfaat dihitung dengan mendiskontokan manfaat pada saat *decrement* terjadi menggunakan asumsi tingkat bunga yang ditetapkan. Premi bersih tahunan ditentukan dengan prinsip ekivalensi, yakni dengan menyetarakan nilai kini harapan manfaat dan nilai kini harapan premi selama periode pembayaran. Selanjutnya dilakukan uji sensitivitas dengan beberapa skenario tingkat bunga untuk melihat perubahan EPV dan premi bersih. Output yang disajikan meliputi tabel *multiple decrement*, EPV manfaat, serta premi bersih tahunan pada masing-masing skenario suku bunga.

3.1. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas beberapa komponen utama sebagai berikut:

1. Data Mortalitas
Data mortalitas diperoleh dari Tabel Mortalitas Penduduk Indonesia (TMPI) 2023, yang menyediakan informasi jumlah hidup l_x , peluang meninggal dunia q_x , dan peluang bertahan hidup $p_x = 1 - q_x$. Data ini digunakan untuk merepresentasikan probabilitas *decrement* akibat kematian.
2. Data Peluang Gagal Bayar (Lapse)
Probabilitas gagal bayar diperoleh dari laporan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) tahun 2025. Berdasarkan laporan tersebut, digunakan peluang gagal bayar tahunan sebesar 0,0492 dan peluang peserta tetap aktif membayar sebesar 0,9508. Data ini digunakan sebagai probabilitas *decrement* kedua dalam model *multiple decrement*.
3. Data Tingkat Suku Bunga
Tingkat suku bunga dalam penelitian ini dimodelkan secara deterministik dengan menggunakan skenario tetap, yaitu skenario pesimis, realistis, dan optimis. Nilai suku bunga pada setiap tahun ditentukan berdasarkan asumsi kenaikan bertahap, bukan melalui simulasi proses stokastik.
4. Data Peserta Asuransi untuk Contoh Perhitungan
Penelitian ini menggunakan contoh peserta asuransi sebagai ilustrasi numerik, dengan karakteristik usia masuk dan lama pertanggungan tertentu serta uang pertanggungan (UP) sebesar Rp100.000.000.

3.2. Spesifikasi Model Multiple Decrement

Model yang digunakan merupakan model *multiple decrement* dengan dua penyebab. Misalkan ℓ_x menyatakan jumlah peserta yang masih aktif pada usia x . Untuk setiap interval usia $(x, x + 1)$, didefinisikan dua probabilitas *decrement*, yaitu $q_x^{(1)}$ merupakan probabilitas keluar akibat kematian dan $q_x^{(2)}$ adalah probabilitas keluar akibat gagal bayar (lapse).

Dalam model *multiple decrement*, kedua penyebab tersebut merupakan *competing risks*, sehingga setiap peserta hanya dapat mengalami satu jenis *decrement* dalam satu interval waktu.

Probabilitas total keluar peserta pada usia x dinyatakan sebagai:

$$q_x^{(MD)} = q_x^{(1)} + q_x^{(2)}, \quad (11)$$

dengan syarat $0 \leq q_x^{(MD)} \leq 1$.

sedangkan probabilitas peserta tetap aktif hingga usia $x + 1$ adalah:

$$p_x^{(MD)} = 1 - q_x^{(MD)} \quad (12)$$

Namun, untuk tujuan analisis, kontribusi masing-masing penyebab *decrement* (kematian dan gagal bayar) dianalisis secara terpisah dalam komponen manfaat.

Perlu diperhatikan bahwa probabilitas masing-masing penyebab tidak bersifat independen, sehingga tidak berlaku hubungan:

$$q_x^{(j)} = 1 - p_x^{(j)} \quad (13)$$

3.3. Model Multiple Decrement Dua Penyebab

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *multiple decrement* dua penyebab, yaitu:

1. Kasus (1): Meninggal Dunia :

Probabilitas *decrement* dinyatakan dengan $q_x^{(1)}$, yang diperoleh dari Tabel Mortalitas Penduduk Indonesia (TMPI) 2023.

2. Kasus (2): Gagal Bayar (Lapse)

Probabilitas *decrement* dinyatakan dengan $q_x^{(2)}$, yang diperoleh dari data Otoritas Jasa Keuangan (OJK).

Total probabilitas keluar dalam satu tahun tetap dinyatakan sebagai:

$$q_x^{(MD)} = q_x^{(1)} + q_x^{(2)} \quad (14)$$

Sedangkan probabilitas bertahan hidup adalah:

$$p_x^{(MD)} = 1 - q_x^{(MD)} \quad (15)$$

Dalam penelitian ini tidak digunakan model *select life*, sehingga seluruh probabilitas dinyatakan dalam bentuk *ultimate life table* tanpa notasi seleksi.

3.4 Model Seleksi Premi

Perhitungan premi menggunakan prinsip ekuivalensi aktuarial, yaitu:

$$EPV(P) = EPV(B) \quad (16)$$

A. Perhitungan Manfaat Asuransi Dwiguna

Manfaat yang diperhitungkan terdiri atas:

1. Manfaat Meninggal Dunia

Manfaat dibayarkan apabila peserta meninggal pada tahun ke- t :

$$EPV(B_D) = \sum_{t=1}^n v^t \cdot {}_{t-1}p_x^{(MD)} \cdot q_{x+t-1}^{(1)} \cdot UP \quad (17)$$

2. Manfaat Hidup (Survival Benefit)

Manfaat dibayarkan pada akhir kontrak jika peserta tetap hidup:

$$EPV(B_L) = v^n \cdot {}_np_x^{(MD)} \cdot UP \quad (18)$$

Total nilai kini manfaat:

$$EPV(B) = EPV(B_D) + EPV(B_L) \quad (19)$$

B. Perhitungan EPV Anuitas Premi

Premi dibayarkan di awal setiap tahun selama n tahun:

$$\ddot{a}_{x:\bar{n}} = \sum_{t=0}^{n-1} v^t \cdot {}_tp_x^{(MD)} \quad (20)$$

C. Perhitungan Premi Bersih

Premi bersih tahunan dihitung sebagai:

$$P = \frac{EPV(B)}{\ddot{a}_{x:\bar{n}}} \quad (21)$$

Model ini menggunakan probabilitas total *multiple decrement*, sedangkan kontribusi masing-masing penyebab dianalisis melalui komponen manfaat.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Penentuan Sensitivitas Suku Bunga

Premi asuransi jiwa dipengaruhi oleh tingkat suku bunga karena berfungsi sebagai faktor diskonto dalam perhitungan nilai kini manfaat dan premi. Dalam penelitian ini, tingkat suku bunga dimodelkan secara deterministik menggunakan tiga skenario, yaitu optimis, realistis, dan pesimis. Nilai suku bunga pada setiap tahun ditetapkan sesuai skenario tanpa menggunakan model stokastik. Faktor diskonto pada tahun ke- t dinyatakan sebagai persamaan (10):

Tabel 1. Penentuan Suku Bunga dengan Sensitivitas

Tahun	$i_{optimis}$	$i_{realistis}$	$i_{pesimis}$
1	5.06%	4.96%	4.86%
2	5.22%	5.09%	4.96%
3	5.30%	5.19%	5.03%
4	5.34%	5.25%	5.09%
5	5.36%	5.29%	5.15%

Sumber: Penulis, 2026

Setelah diperoleh deret suku bunga, nilai tersebut digunakan untuk menghitung faktor diskonto yang selanjutnya diterapkan dalam perhitungan nilai kini manfaat dan premi pada model asuransi jiwa dwiguna dengan *multiple decrement*.

4.2. Penentuan Peluang Hidup dan Keluar Peserta

Berdasarkan data TMPI 2023 dan asumsi probabilitas gagal bayar, disusun tabel *multiple decrement* yang memuat jumlah peserta hidup $\ell_x^{(1)}$, jumlah peserta aktif membayar $\ell_x^{(2)}$, serta probabilitas bertahan $p_x^{(1)}$, $p_x^{(2)}$ dan probabilitas keluar $q_x^{(1)}$, $q_x^{(2)}$ untuk setiap usia. Probabilitas gagal bayar ditetapkan sebesar 4,92% berdasarkan laporan OJK (2025).

Pada usia ekstrem, dilakukan penyesuaian agar memenuhi syarat:

$$q_x^{(MD)} \leq 1$$

Jika terjadi pelanggaran, probabilitas dinormalisasi sebagai:

$$q_x^{(j)*} = \frac{q_x^{(j)}}{\sum_j q_x^{(j)}}$$

Data tersebut digunakan untuk membentuk peluang dalam model *multiple decrement* dengan dua penyebab, yaitu kematian dan gagal bayar, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Konstruksi Tabel Mortalita Laki-laki dari Usia 30 Tahun

x	$\ell_x^{(1)}$	$\ell_x^{(2)}$	$q_x^{(1)}$	$q_x^{(2)}$
30	96631	97297	0.0011144	0.003243
31	96497	97188	0.0011744	0.003242
32	96355	97074	0.0012392	0.003242
33	96206	96954	0.0013056	0.003242
34	96049	96827	0.0013824	0.003242
35	95883	96693	0.0014768	0.003241
36	95706	96550	0.0015848	0.003241
37	95516	96397	0.0016984	0.003240
38	95314	96234	0.0018256	0.003240
39	95096	96058	0.0019744	0.003239
40	94861	95868	0.0021448	0.003238
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
107	109	513	0.3856264	0.01682
108	57	315	0.4083944	0.001590
109	28	186	0.4309192	0.001498
110	13	106	0.4530168	0.001408
111	0	0	1	1

Sumber: Penulis, 2026

Selanjutnya, peluang tersebut digunakan dalam perhitungan faktor diskonto dan nilai kini aktuarial untuk menentukan premi asuransi jiwa dwiguna berbasis *multiple decrement*.

4.3. Penentuan Premi

Dilakukan simulasi perhitungan premi untuk seorang peserta bernama Agus yang berusia 30 tahun dan mengikuti produk asuransi jiwa dwiguna dengan masa pertanggungan selama 5 tahun. Besar uang pertanggungan (UP) adalah Rp100.000.000. Manfaat diberikan apabila peserta meninggal dunia selama masa kontrak atau tetap hidup hingga akhir kontrak.

Perhitungan dilakukan dengan mempertimbangkan tiga skenario tingkat suku bunga (optimis, realistis, dan pesimis) serta probabilitas *multiple decrement* yang diperoleh dari Tabel 2.

Diketahui: $x = 30, n = 5, UP = 100.000.000$.

Berdasarkan data yang diketahui, dapat dihitung penentuan premi yang harus dibayarkan jika:

b. Kasus (1): Meninggal Dunia

Perhitungan premi dilakukan menggunakan probabilitas *multiple decrement*, dengan komponen manfaat berdasarkan probabilitas kematian $q_x^{(1)}$.

1. Perhitungan Anuitas Premi

Anuitas premi dihitung sebagai:

$$\ddot{a}_{30:\overline{5}} = \sum_{t=0}^4 v^t \cdot {}_t p_{30}^{(MD)}$$

Dengan menggunakan skenario suku bunga optimis, diperoleh:

$$\ddot{a}_{30:\overline{5}} = 4,53$$

2. Perhitungan Nilai Kini Manfaat

Nilai kini manfaat dihitung sebagai:

$$EPV(B) = \sum_{t=1}^5 v^t \cdot {}_{t-1} p_{30}^{(MD)} \cdot q_{30+t-1}^{(1)} \cdot UP + v^5 \cdot {}_5 p_{30}^{(MD)} \cdot UP$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh:

$$EPV(B) = \text{Rp } 75.632.277,26$$

3. Perhitungan Premi Bersih

Premi bersih tahunan dihitung dengan:

$$P = \frac{EPV(B)}{\ddot{a}_{30:\overline{5}}}$$

Dengan demikian, premi yang harus dibayarkan oleh Saudara Agus per tahun untuk kasus (1) adalah sebesar Rp16.700.941,55

c. Kasus (2): Gagal Bayar

1. Perhitungan Anuitas Premi

Perhitungan premi dilakukan menggunakan probabilitas *multiple decrement*, dengan komponen manfaat berdasarkan probabilitas gagal bayar $q_x^{(2)}$.

Anuitas premi tetap menggunakan probabilitas bertahan hidup total (*multiple decrement*), sehingga:

$$\ddot{a}_{30:\overline{5}} = \sum_{t=0}^4 v^t \cdot {}_t p_{30}^{(MD)}$$

Dengan skenario suku bunga optimis, diperoleh:

$$\ddot{a}_{30:\overline{5}} = 4,53$$

2. Perhitungan Nilai Kini Manfaat

Untuk kasus gagal bayar, komponen manfaat dihitung menggunakan probabilitas $q_x^{(2)}$, sehingga:

$$EPV(B) = \sum_{t=1}^5 v^t \cdot {}_{t-1} p_{30}^{(MD)} \cdot q_{30+t-1}^{(2)} \cdot UP + v^5 \cdot {}_5 p_{30}^{(MD)} \cdot UP$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh:

$$EPV(B) = \text{Rp } 73.068.231,1$$

3. Perhitungan Premi Bersih

Premi bersih tahunan dihitung dengan:

$$P = \frac{EPV(B)}{\ddot{a}_{30:\overline{5}}}$$

Dengan demikian, premi yang harus dibayarkan oleh Saudara Agus per tahun untuk kasus (2) adalah sebesar Rp16.132.787,8.

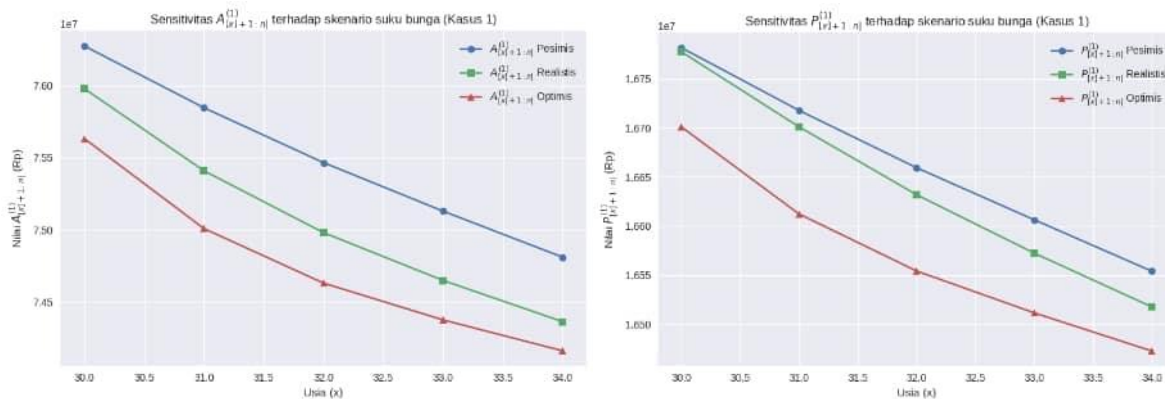
Kasus 1

Tabel 3. Penentuan Premi Kasus 1 dengan Sensitivitas Suku Bunga

x	$EPV(B) (Rp)$			$\ddot{a}_{x+1:\bar{n}}$			$P_{x+1:\bar{n}}^{(1)} (Rp)$		
	i_{pes}	i_{real}	i_{opt}	i_{pes}	i_{real}	i_{opt}	i_{pes}	i_{real}	i_{opt}
30	76,275,435.8	75,979,121.1	75,632,277.2	4.55	4.53	4.53	16,781,675.0	16,777,530.7	16,700,941.5
31	75,846,720.7	75,409,290.3	75,008,112.9	4.54	4.52	4.52	16,717,816.0	16,701,086.9	16,612,237.2
32	75,465,913.7	74,980,191.7	74,629,655.9	4.53	4.51	4.51	16,659,317.9	16,631,816.2	16,554,061.7
33	75,129,321.2	74,648,310.8	74,374,043.8	4.52	4.50	4.50	16,606,275.3	16,572,280.8	16,511,392.3
34	74,809,658.8	74,362,173.4	74,159,810.7	4.52	4.50	4.50	16,553,834.4	16,517,438.4	16,472,489.3

Sumber: Penulis, 2026

Pada Tabel 3 menyajikan hasil perhitungan premi asuransi dwiguna untuk Kasus 1 berdasarkan tiga skenario suku bunga: pesimis, realistis, dan optimis. Hasil menunjukkan bahwa nilai manfaat (anuitas awal) tertinggi diperoleh pada suku bunga pesimis dan terendah pada suku bunga optimis, sesuai prinsip diskonto. Premi tahunan relatif stabil, berkisar antara 4,53 – 4,55% untuk usia masuk 30 tahun, dengan premi lebih rendah pada skenario suku bunga yang lebih tinggi. Implikasinya, pemilihan asumsi suku bunga mempengaruhi secara langsung besaran premi, sehingga perusahaan perlu mempertimbangkan profil risiko dan kondisi pasar dalam penentuannya.



Gambar 1. Visualisasi Sensitivitas dalam Penentuan Premi Kasus 1 dengan Sensitivitas Suku Bunga
Source: Penulis, 2026

Dalam Gambar 1 divisualisasikan hubungan sensitivitas antara suku bunga dengan premi asuransi dwiguna untuk Kasus 1. Terlihat bahwa semakin tinggi suku bunga, nilai premi cenderung menurun. Sebaliknya, pada suku bunga yang lebih rendah, premi menunjukkan nilai yang lebih tinggi. Pola ini konsisten di seluruh rentang usia peserta (30 – 34 tahun), mengonfirmasi bahwa asumsi suku bunga merupakan faktor kritis dalam penentuan premi. Visualisasi ini memperkuat temuan dari Tabel 3 bahwa pendekatan konservatif (suku bunga rendah) menghasilkan premi yang lebih besar, sedangkan pendekatan optimis (suku bunga tinggi) memberikan hasil yang lebih ringan bagi peserta asuransi.

Kasus 2

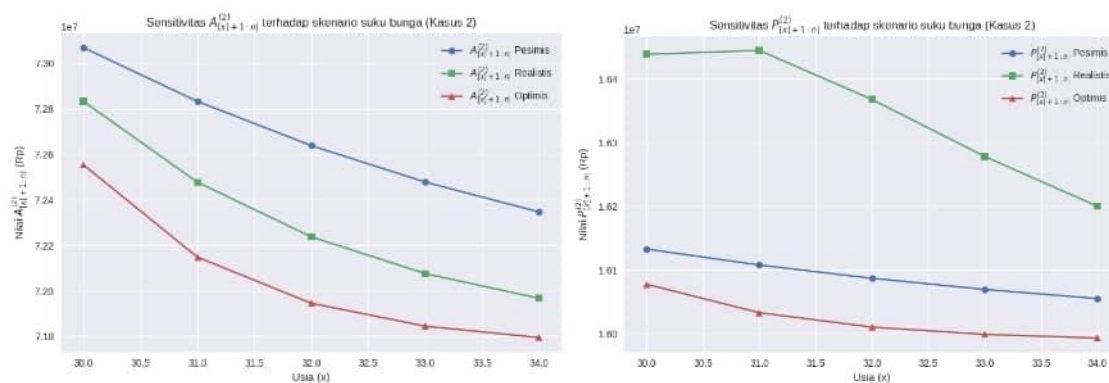
Tabel 4. Penentuan Premi Kasus 2 dengan Sensitivitas Suku Bunga

x	$EPV(B) (Rp)$			$\ddot{a}_{x+1:\bar{n}}$			$P_{x+1:\bar{n}}^{(1)} (Rp)$		
	i_{pes}	i_{real}	i_{opt}	i_{pes}	i_{real}	i_{opt}	i_{pes}	i_{real}	i_{opt}
30	73,068,231.1	72,832,182.5	72,553,370.5	4.53	4.43	4.51	16,132,787.8	16,438,912.7	16,077,499.7
31	72,832,581.1	72,477,493.2	72,148,412.3	4.52	4.41	4.50	16,107,755.9	16,445,005.8	16,032,800.5

32	72,638,266.7	72,237,736.4	71,945,917.7	4.52	4.41	4.49	16,086,821.0	16,367,991.3	16,010,096.2
33	72,478,341.8	72,076,291.7	71,845,211.3	4.51	4.43	4.49	16,069,404.8	16,278,356.0	15,998,736.2
34	72,346,971.7	71,967,905.8	71,795,385.8	4.51	4.44	4.48	16,054,986.0	16,200,064.3	15,993,118.8

Sumber: Penulis, 2026

Pada Tabel 4 disajikan hasil perhitungan premi asuransi dwiguna untuk Kasus 2 dengan menggunakan tiga skenario suku bunga: pesimis, real, dan optimis. Hasil menunjukkan bahwa nilai manfaat asuransi (nilai kini) tertinggi diperoleh pada suku bunga pesimis dan terendah pada suku bunga optimis, sesuai dengan prinsip diskonto dalam aktuaria. Premi tahunan cenderung stabil, Nilai anuitas berada pada kisaran 4,53–4,55, sedangkan premi tahunan berada pada kisaran Rp16 juta. Untuk usia masuk 30 tahun, dengan premi terendah umumnya muncul pada skenario suku bunga real. Implikasinya, asumsi suku bunga tidak hanya memengaruhi premi, tetapi juga berinteraksi dengan karakteristik risiko peserta dalam model *multiple decrement*, sehingga memerlukan analisis yang lebih mendalam dalam penentuan premi yang tepat.



Gambar 2. Visualisasi Sensitivitas dalam Penentuan Premi Kasus 2 dengan Sensitivitas Suku Bunga
Sumber: Penulis, 2026

Dalam Gambar 2 divisualisasikan hubungan sensitivitas antara suku bunga dan premi asuransi dwiguna untuk Kasus 2. Secara umum, pola yang muncul menunjukkan bahwa semakin tinggi suku bunga, nilai manfaat dan premi cenderung lebih rendah, sesuai dengan prinsip diskonto dalam aktuaria. Namun, terdapat perbedaan dibandingkan dengan Kasus 1, terutama pada nilai premi yang tidak selalu mengikuti pola penurunan linier terhadap kenaikan suku bunga. Hal ini mencerminkan pengaruh tambahan dari faktor *multiple decrement* seperti risiko berhenti membayar yang membuat respons premi terhadap perubahan suku bunga menjadi lebih kompleks. Visualisasi ini mempertegas bahwa dalam model dengan dua penyebab keluar, sensitivitas suku bunga tidak hanya bergantung pada faktor diskonto, tetapi juga pada interaksi antara mortalitas dan tingkat kelangsungan pembayaran premi peserta.

5. Kesimpulan

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan model premi asuransi jiwa dwiguna berbasis *multiple decrement* mampu menghasilkan estimasi premi yang lebih realistis karena mempertimbangkan dua risiko utama, yakni risiko kematian dan risiko berhenti membayar. Dengan memanfaatkan data TMPI 2023, probabilitas lapse dari OJK 2025, serta tiga skenario suku bunga, terbukti bahwa premi menurun seiring dengan peningkatan tingkat suku bunga pada seluruh skenario. Hal ini konsisten dengan prinsip nilai waktu uang, di mana peningkatan tingkat bunga menurunkan nilai kini kewajiban. Suku bunga rendah menyebabkan premi meningkat, sedangkan suku bunga tinggi menurunkan premi akibat efek diskonto. Selain itu, perbandingan antara Kasus 1 (kematian) dan Kasus 2 (gagal bayar) memperlihatkan hasil premi yang berbeda karena perbedaan peluang *decrement* pada masing-masing kondisi.

Keunggulan pendekatan ini adalah kemampuannya menggabungkan beberapa penyebab klaim sehingga lebih mencerminkan situasi aktual industri asuransi di Indonesia. Meski demikian, penelitian ini masih

terbatas pada penggunaan skenario bunga deterministik dan hanya memasukkan dua jenis *decrement*. Ke depan, model dapat dikembangkan dengan memasukkan model suku bunga stokastik, menambah jenis *decrement* lain seperti cacat permanen, serta menguji performanya pada data peserta yang lebih luas agar hasil perhitungan premi menjadi semakin komprehensif dan dapat diterapkan secara praktis oleh perusahaan asuransi.

References

- Adilla, I., dkk. (2022). Premi Bersih Tahunan Asuransi Jiwa Berjangka Untuk Kasus Multiple Decrement Dengan Variasi Suku Bunga. *Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 37(1), 18-30. <https://journal.ipb.ac.id/jmap/article/view/43718/24744>
- Cita, D. R., Pane, R., & Harison, H. (2015). Model Seleksi Premi Asuransi Jiwa Dwiguna Untuk Kasus Multiple Decrement. *JOM FMIPA*, Volume 2 No. 1 Februari 2015. <https://media.neliti.com/media/publications/188626-ID-model-seleksi-premi-asuransi-jiwa-dwigun.pdf>
- Deautama, R. D., Suryani, M., & Irawan, T. (2023). Modified Multiple Decrement Table and Its Credibility Based on Factor Characteristics. *JIMSA: Journal of Insurance and Management Studies*, 8(2), 1-15. <https://jimsa.a.org/index.php/jimsa/article/view/1581>
- Fitriyani, Y. S., Satyahadewi, N., & Perdana, H. (2021). Perbandingan Cadangan Premi Pada Asuransi Jiwa Dwiguna Menggunakan Metode Commissioners Dan Canadian. *Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya (Bimaster)*, 10(1), 195–202. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jbmstr/article/view/45246/75676588412>
- Kellison, S. G. (2020). *The theory of interest* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Otoritas Jasa Keuangan. (2025). *Statistik perasuransian Indonesia*. OJK. <https://www.ojk.go.id>
- Lestari, D., Satyahadewi, N., & Perdana, H. (2019). Model Multiple Decrement Dalam Penentuan Premi Asuransi Jiwa. *Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya (Bimaster)*, 8(3), 463–470.
- Maghfiroh, F., & Satyahadewi, N. (2021). Analisis Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Dwiguna K-Tahun Unit Link Menggunakan Metode Point-To-Point Dengan Garansi Minimum Dan Nilai Cap. *Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya (Bimaster)*, 10(1), 33–42.
- Ramadhan, R., & Lestari, F. (2025). Perhitungan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dwiguna Menggunakan Metode Premium Sufficiency Dengan Asumsi Usia Pecahan. *KalbiScientia: Jurnal Sains dan Teknologi*, 12(1).
- Suherman, S. N., Soleh, A. Z., Noviyanti, L., & Indrayatna, F. (2023). Premi Asuransi Pendidikan dengan Memperhitungkan Pengaruh Waiver of Premium dan Return of Cash Value. *Jurnal Matematika UNAND*, 12(3), 244–257.
- Utomo, H. (2021). Perbandingan Tabel Mortalitas Indonesia Dan Tabel Mortalitas CSO Menggunakan Uji Mann-Whitney Dan Uji Kruskal-Wallis. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(3).