

PENENTUAN PREMI BERSIH TAHUNAN ASURANSI JIWA DWIGUNA DENGAN HUKUM DE MOIVRE

Anisa

Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
e-mail: anisa77690@gmail.com

Devni Prima Sari

Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
*Penulis Korespondensi: devniprimasari@fmipa.unp.ac.id

Abstrak

Asuransi jiwa dwiguna merupakan gabungan asuransi jiwa berjangka dan asuransi jiwa dwiguna murni walau jangka waktu asuransi telah berakhir, pemegang polis akan memperoleh uang santunan. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengidentifikasi premi tahunan bersih untuk asuransi jiwa dwiguna. Premi tahunan dipengaruhi oleh premi tunggal dan nilai tunai anuitas hidup awal. Perhitungan premi dalam konteks asuransi jiwa dwiguna, pendekatan menggunakan hukum *De Moivre* didasarkan pada distribusi seragam dan diterapkan untuk mengevaluasi mortalitas. Misalnya, dalam kasus seorang karyawan berusia 35 tahun dengan masa asuransi selama 30 tahun dan suku bunga sebesar 2,5%, hukum *De Moivre* digunakan untuk analisis. Santunan yang diterima Rp.100.000.000,-, didapat premi bersih tahunan asuransi jiwa dwigunanya dengan hukum *De Moivre* sebesar Rp. 3.154.482,-.

Kata Kunci: asuransi dwiguna, hukum *de moivre*, premi asuransi.

Abstract

Dwiguna life insurance is a combination of term life insurance and pure endowment life insurance, ensuring that even after the insurance period expires, policyholders still receive a benefit payout. This study aims to determine the premium for dwiguna life insurance. The premium to be determined is the annual net premium. The annual premium is influenced by the single premium and the initial cash value of the life annuity. The premium calculation for dwiguna life insurance here utilizes the De Moivre's Law. De Moivre's Law is one of the mortality laws derived from the uniform distribution. In the case considered for a 35-year-old employee, the insurance period is 30 years, with an interest rate of 2.5%. With a payout of Rp.100,000,000,-, the annual net premium for dwiguna life insurance, calculated using De Moivre's Law, is Rp. 3,154,482,-.

Keywords: dwiguna insurance, *de Moivre* law, insurance premium.

PENDAHULUAN

Tidak ada satu pun manusia yang mampu meramalkan semua kemungkinan yang mungkin terjadi dalam masa depan, seperti kecelakaan, kematian, bencana alam, kerugian, dll. Sebab itu, setiap individu memerlukan perlindungan yang mencakup melindungi diri sendiri, family, dan harta benda. Signifikansi industri asuransi saat ini begitu besar. Mengambil polis asuransi memungkinkan seseorang mengelola risiko sehari-hari. Pada dasarnya, asuransi merupakan suatu perjanjian atau sistem bisnis di mana kedua belah pihak menetapkan kesepakatan terkait pengamanan.

Bentuk asuransi yang umum diikuti yaitu asuransi jiwa (Hendra Perdana, 2019).

Asuransi jiwa ialah usaha perlindungan yang diberi perusahaan asuransi untuk mengatasi risiko yang mungkin terjadi terhadap jiwa tertanggung melalui suatu kesepakatan yang disebut polis asuransi (Futami, 1993).

Tertanggung membayar premi terhadap perusahaan asuransi untuk imbalan atas persetujuan perusahaan asuransi untuk memberikan sejumlah dana tertentu ketika tertanggung meninggal dunia. Asuransi jiwa dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian, ialah asuransi seumur hidup, berjangka, dan dwiguna (endowment). Asuransi jiwa dwiguna adalah bentuk asuransi di mana ahli waris

menerima manfaat penjaminan dari pihak tertanggung dalam kasus kematian sebelum berakhirnya masa perlindungan. Namun, jika tertanggung tetap hidup selama periode yang telah disepakati, maka tertanggung akan menerima pembayaran santunan tertentu (Widuri & Sari, 2023). Asuransi jiwa dwiguna adalah hasil gabungan antara asuransi jiwa berjangka serta asuransi jiwa dwiguna murni (Bowers et al., 1997).

Dalam asuransi jiwa, besaran santunan bergantung di jumlah premi yang harus dibayar oleh tertanggung ke perusahaan asuransi, dan jumlah premi tersebut telah ditetapkan sebelumnya. Saat mengklaim, perusahaan asuransi atau penanggung perlu memiliki dana dari premi yang telah di bayarkan oleh tertanggung untuk membayarkan santunan terhadap tertanggung atau pemegang polis. Proses pembayaran atau penerimaan dana yang tetap, pada jumlah ditetapkan, yang dilaksanakan dengan berjangka di interval waktu tertentu itu sebagai anuitas (Futami, 1993). Anuitas yang dipakai dalam polis asuransi jiwa ini ialah anuitas seumur hidup, karena pembayaran dilaksanakan berdasarkan masa hidup seseorang, dan pembayaran nanti dihentikan ketika yang bersangkutan meninggal (Sari & Jazwinarti, 2016).

Elemen utama dalam penghitungan ini ialah tingkat kematian (mortalitas), yang diestimasi setiap tahun pada semua rentang usia. Penggunaan hukum mortalitas dipilih karena hukum ini memiliki formula yang sederhana, efisien, dan praktis untuk menjelaskan fenomena yang terjadi. Selain itu, cenderung untuk mengestimasi beberapa fungsi berdasarkan data mortalitas (Indriani & Sari, 2020). Secara umum, semakin tua usia seseorang, semakin tinggi tingkat mortalitasnya. Semakin tinggi mortalitas, premi asuransi juga menjadi lebih mahal (Bowers et al., 1997).

Penetapan premi terdiri dari dua tahap, ialah perhitungan premi *bruto* (kotor) dan premi *netto* (bersih). Saat menghitung premi *bruto*, perusahaan mempertimbangkan tingkat biaya yang dikeluarkan, tetapi biaya ini tidak diperhitungkan dalam perhitungan premi *netto* (bersih) (Widuri & Sari, 2023). Dalam perhitungan premi tahunan yang harus dibayarkan, diperlukan nilai premi satu kali serta nilai anuitas hidup awal yang di pengaruhi oleh probabilitas kelangsungan hidup serta

probabilitas kematian. Pembayaran premi harus dilakukan secara berkala untuk memastikan keberlanjutan kebijakan atau keaktifannya. Untuk menentukan probabilitas hidup dan probabilitas kematian, beberapa asumsi digunakan, termasuk menggunakan prinsip-prinsip hukum mortalitas (Aprijon et al., 2019).

Beberapa model matematika yang bisa dipakai untuk menetapkan tingkat kematian termasuk hukum-hukum seperti *De Moivre*, *Gompertz*, *Makeham*, dan *Weibull* (Bowers et al., 1997). Hukum *De Moivre* adalah aturan mortalitas yang mengidentifikasi laju peningkatan mortalitas yang berasal dari distribusi seragam (Uniform) (Finan, 2011). Dalam penelitian ini, yang dipakai premi bersih tahunan untuk asuransi jiwa dwiguna dengan memakai hukum mortalita *De Moivre*.

KAJIAN TEORI

TABEL MORTALITA

Tabel mortalitas mencakup berbagai kolom, di antaranya kolom x yang mencatat usia manusia dalam tahun. Selanjutnya, kolom l_x mencatat jumlah manusia yang hidup tepat di usia x tahun, sedangkan d_x mencatat jumlah orang yang meninggal antara usia x dan $x + 1$. Selain itu, p_x mencatat peluang hidup seorang pada usia x tahun, dan q_x mencatat peluang seseorang meninggal sebelum memperoleh usia $x + 1$ tahun (Futami, 1993).

Perhitungan kemungkinan hidup p_x serta kemungkinan mati q_x yaitu (Futami, 1993):

$$p_x = \left(\frac{l_{x+1}}{l_x} \right)$$

$$q_x = 1 - p_x = 1 - \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x}$$

Berikut adalah rumus-rumus untuk probabilitas kelangsungan hidup dan probabilitas kematian (Futami, 1993):

Peluang seseorang untuk bertahan hidup pada usia x selama jangka waktu t tahun. yaitu:

$${}_t p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$$

Peluang seorang individu yang berusia x untuk tetap hidup dalam periode waktu t tahun yaitu:

$${}_t q_x = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} = 1 - {}_t p_x$$

$${}_t p_x + {}_t q_x = 1$$

$${}_t p_x = 1 - {}_t q_x$$

SUKU BUNGA

Tingkat suku bunga memiliki peran penting pada menetapkan premi di asuransi jiwa. Suku bunga merupakan komponen dari pendapatan perusahaan asuransi jiwa, karena unsur bunga juga dihitung dalam perhitungan pembayaran premi (Sukirno, 2016).

Menurut Futami (1993), bunga tunggal adalah metode perhitungan bunga yang hanya bergantung pada perbandingan antara pokok dan durasi investasi. Sebagai contoh, jika jumlah pokoknya adalah P , tingkat bunga tunggalnya adalah i , dan investasinya berjangka selama n tahun, maka besaran bunganya adalah:

$$I = Pni$$

Setelah beberapa periode berlalu, jumlah keseluruhan pokok dan bunga menjadi sejumlah

$$S = P + I = P(1 + ni)$$

Tidak seperti bunga sederhana yang mempunyai tingkat bunga yang stabil di semua periode, prinsip perhitungan bunga majemuk melibatkan penambahan jumlah total investasi sebelumnya dengan jumlah bunga yang telah diperoleh. Dengan kata lain, bunga majemuk mencakup penggabungan bunga dengan modal awal dan penerapan bunga pada jumlah keseluruhan. Contohnya, jika besarnya pokok investasi adalah P , tingkat bunga majemuknya adalah i , dan investasinya berjangka selama n tahun, lalu total pokok serta bunga ialah:

$$S = P(1 + i)^n \tag{1}$$

Pada konteks bunga majemuk, terdapat definisi kegunaan faktor diskon v untuk menilai nilai sekarang dari pembayaran sebanyak 1 unit yang akan dilaksanakan setahun kemudian, antara lain:

$$v = \frac{1}{1+i} \tag{2}$$

Dari persamaan (1) lalu persamaan (2) bisa ditulis antara lain:

$$P = \frac{S}{(1+i)^n} = v^n S$$

Apabila $n = 1$ dan $S = 1$, maka $P = v$, dengan v merupakan nilai saat ini dari pembayaran 1 yang akan dilaksanakan satu tahun kemudian.

Futami (1993) menyebutkan sebuah kegunaan tingkat diskon d sebagai berikut:

$$d = 1 - v = \frac{i}{1+i} \tag{3}$$

ASURANSI JIWA DWIGUNA

Asuransi jiwa dwiguna, atau *endowment insurance*, mengacu pada jenis asuransi yang

memberikan dua keuntungan sekaligus, yakni untuk asuransi jiwa berjangka dan tabungan. Keunggulan dari polis ini adalah kemampuannya untuk diajukan klaim sebelum masa kontrak berakhir, seperti untuk mendukung pendidikan anak. Walaupun demikian, penarikan dana hanya diizinkan satu kali dalam beberapa tahun sesuai dengan perjanjian yang telah ditetapkan (Fikri et al., 2022).

Asuransi jiwa dwiguna, atau *endowment insurance*, yang berlangsung selama n tahun dengan pembayaran di akhir tahun kematian, menggabungkan unsur asuransi jiwa berjangka n tahun serta asuransi dwiguna murni (*pure endowment*) n tahun. Perhitungan nilai pada saat ini aktuarial (*actuarial present value*) untuk asuransi jiwa dwiguna berjangka n tahun dapat dihitung dengan menggabungkan kedua unsur tersebut dapat dilakukan dengan cara berikut (Aprijon et al., 2019):

$$\begin{aligned} A_{x:\overline{n}|} &= \hat{A}_{x:\overline{n}|} + {}_nE_x \\ &= 1 - v^n {}_n p_x - d\ddot{a}_{x:\overline{n}|} + v^n {}_n p_x \\ &= 1 - d\ddot{a}_{x:\overline{n}|} \end{aligned} \tag{4}$$

ANUITAS HIDUP

Menurut Futami (1993), anuitas merupakan serangkaian pembayaran yang disalurkan secara teratur selama periode waktu tertentu. Dari segi pembayaran, anuitas ada dua jenis, ialah pasti serta hidup. Anuitas pasti mencakup serangkaian pembayaran yang tetap dilaksanakan selama periode pembayaran yang telah ditentukan sebelumnya. Sementara itu, anuitas hidup melibatkan pembayaran yang berhubungan dengan hidup mati seseorang. Dalam kategori anuitas hidup, terdapat dua jenis utama, yakni seumur hidup dan berjangka. Anuitas seumur hidup ialah serangkaian pembayaran yang dilaksanakan pada saat penerima masih hidup, melainkan anuitas berjangka merupakan rangkaian pembayaran yang dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu (Futami, 1993).

Dalam anuitas hidup berjangka, pembayaran bisa dilaksanakan baik di awal atau di akhir tahun. Anuitas hidup awal dengan jangka waktu n tahun dicatat sebagai $\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$. Oleh karena itu, Nilai sekarang aktuarial dari anuitas jiwa awal

berjangka n tahun dari peserta asuransi yang usia x tahun dapat dihitung seperti berikut

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{x:\overline{n}|} &= 1 + v p_x + v^2 {}_2p_x + \dots + v^{n-1} {}_{n-1}p_x \\ &= \sum_{t=0}^{n-1} v^t {}_t p_x \end{aligned} \quad (5)$$

PREMI ASURANSI JIWA DWIGUNA

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 40 tahun 2012 mengenai perasuransian, premi dapat diartikan untuk sebuah uang yang telah ditetapkan oleh perusahaan asuransi atau perusahaan reasuransi sudah disahkan oleh pemegang polis guna di bayarkan sesuai dengan kesepakatan yang tercantum dalam perjanjian asuransi atau reasuransi (Setiawati et al., 2019).

Menurut subhan (2012), premi (*premium*) adalah nilai pembayaran yang dilakukan peserta asuransi untuk setiap periode yang disepakati. Berdasarkan cara pembayarannya, jenisnya ada dua yaitu premi tunggal (dibayarkan satu kali saja) dan premi berkala (dibayarkan secara periodik: tahunan, semesteran, tiga bulanan, dll). Secara umum, jumlah premi periodik tersebut tetap konstan, meskipun terkadang ada kasus di mana premi tersebut mengalami perubahan dari waktu ke waktu (Sembiring, 1986). Kemudian, karena penentuan premi seharusnya dilakukan/ditentukan dari hasil investasi dikurangi biaya operasional, maka berdasarkan perhitungannya, premi dibedakan menjadi premi kotor (*gross premium*) dan premi bersih (*net premium*) (Subhan, 2012).

Pembayaran premi dapat dilakukan dengan beberapa metode, seperti pembayaran satu kali (premi tunggal), selama periode tertentu, atau sepanjang masa hidup. Apabila tertanggung (pemegang polis) meninggal sebelum jangka waktu pembayaran berakhir, lalu pembayaran ditetapkan sudah selesai. Sebagai contoh, dalam konteks asuransi jiwa dwiguna (*endowment*) dengan pembayaran premi tahunan, dimana jumlah uang pertanggungan 1 unit dibayar di akhir tahun polis, berikut ialah ilustrasinya:

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

METODE

Penelitian yang sedang dilaksanakan ini bersifat dasar (teoritis), dengan melakukan analisis terhadap teori-teori yang terkait dengan isu yang dibahas, berdasarkan studi kepustakaan. Pada mengkaji

permasalahan yang dilewati, langkah-langkah yang diambil dapat dijelaskan antara lain:

- Mengidentifikasi masalah yang nanti di bahas pada penelitian ini.
- Melaksanakan studi literatur untuk mencari informasi dan mempelajari jurnal-jurnal, buku ataupun artikel dan sumber lainnya yang berhubungan dengan premi asuransi jiwa dwiguna dan hukum *De Moivre*.
- Menentukan nilai tunai anuitas hidup pada asuransi jiwa dwiguna berdasar hukum *De Moivre*.
- Menentukan premi tunggal asuransi jiwa dwiguna berdasar hukum *De Moivre*.
- Menetapkan premi tahunan asuransi jiwa dwiguna berdasar hukum *De Moivre*.
- Mengimplementasikan pada contoh kasus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HUKUM DE MOIVRE

Hukum *De Moivre* di temukan oleh Abraham De Moivre pada tahun 1729. Hukum ini merupakan salah satu aturan mortalitas yang menentukan laju peningkatan mortalitas. Secara esensial, hukum *De Moivre* berasal dari kegunaan kepadatan peluang, yang juga bisa dipakai untuk menetapkan peluang hidup serta peluang meninggal. Fungsi kepadatan peluang ini didasarkan pada distribusi seragam (*uniform*), yang memiliki karakteristik distribusi peluang yang merata (Finan, 2011):

$$f(x) = \frac{1}{\omega}, 0 < x \leq \omega \quad (6)$$

engan merujuk pada persamaan (6), probabilitas kematian seorang yang usia x tahun di usia $x + t$ tahun dapat dihitung antara lain:

$${}_t q_x = \frac{t}{\omega - x} \quad (7)$$

Pada tahun pertama ($t = 1$), probabilitas bahwa orang berusia x tahun nanti meninggal pada satu tahun mendatang dapat dihitung sebagai berikut:

$$q_x = \frac{1}{\omega - x}$$

Dengan demikian, berdasarkan persamaan di atas, didapatkan probabilitas bahwa orang yang usia $x + t$ tahun akan meninggal pada satu tahun mendatang:

$$q_{x+t} = \frac{1}{\omega - x - t} \quad (8)$$

Mengacu pada persamaan (7), probabilitas kelangsungan hidup orang yang usia x tahun maka

memperoleh usia $x + t$ tahun dapat dihitung antara lain:

$${}_t p_x = \frac{\omega - x - t}{\omega - x} \quad (9)$$

Melalui pemanfaatan peluang hidup dan peluang meninggal di persamaan (4), premi tunggal bersih untuk asuransi jiwa dwiguna dapat dihitung menurut hukum *De Moivre* seperti berikut:

$$A_{x:\overline{n}|} = 1 - d \sum_{t=0}^{n-1} v^t \left(\frac{\omega - x - t}{\omega - x} \right) \quad (10)$$

Kemudian anuitas hidup awal berjangka tahun dengan hukum *De Moivre* antara lain:

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = \sum_{t=0}^{n-1} v^t \left(\frac{\omega - x - t}{\omega - x} \right) \quad (11)$$

Premi tahunan asuransi jiwa dwiguna adalah jumlah pembayaran yang harus dilakukan peserta asuransi setiap tahun kepada perusahaan asuransi selama masa perlindungan. Pembayaran premi berhenti jika terjadi kematian atau saat kontrak berakhir. Besaran premi tahunan guna orang yang berusia x tahun dengan jangka waktu perlindungan selama n tahun, diungkapkan dengan (Bowers et al., 1997) :

$$P_{x:\overline{n}|} = \frac{1 - d \sum_{t=0}^{n-1} v^t \left(\frac{\omega - x - t}{\omega - x} \right)}{\sum_{t=0}^{n-1} v^t \left(\frac{\omega - x - t}{\omega - x} \right)} \quad (12)$$

CONTOH KASUS

Seorang karyawan swasta berumur 35 tahun membeli polis asuransi jiwa dwiguna selama 30 tahun, dengan manfaat santunan sejumlah Rp. 100.000.000,-. Jika terjadi kematian di karyawan swasta itu atau masa perlindungan berakhir, santunan ini akan dikasih di akhir tahun polis, dengan tingkat bunga 2,5%. Selanjutnya, akan dihitung premi bersih tahunan berdasarkan hukum mortalitas *De Moivre* dengan perkiraan umur maksimal 111 tahun. Pada perhitungan ini, tabel mortalitas yang digunakan adalah TMI 2019.

Penyelesaian:

Dari situasi di atas, bisa disimpulkan kalau estimasi umur maksimal laki-laki (ω) 111 tahun, dengan usia karyawan swasta (x) sekitar 35 tahun. Masa perlindungan (n) yang ditetapkan adalah 30 tahun, tingkat bunga (i) adalah 2,5%, dan santunan yang diberikan sebesar Rp. 100.000.000,-. Oleh karena itu, perhitungan bisa dilaksanakan dengan mengikuti cara-cara berikut:

Tahap pertama yang dilaksanakan ialah mencari faktor diskon, dimana hal ini dapat dicapai dengan menerapkan persamaan (2) dengan tingkat bunga $i = 0,025$ sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$v = \frac{1}{1+0,025} = 0,975609756$$

Melainkan untuk nilai tingkat diskon berdasarkan persamaan (3) lalu didapatkan:

$$d = 1 - v = 1 - 0,975609756 = 0,024390244$$

Langkah berikutnya ialah menetapkan nilai tunai dari anuitas hidup berjangka awal. Dalam perhitungan ini, untuk jangka waktu $n = 30$ tahun, dapat ditemukan menggunakan persamaan (11) sehingga hasilnya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{35:\overline{30}|} &= \sum_{t=0}^{30-1} v^t \left(\frac{\omega - x - t}{\omega - x} \right) \\ &= 1 + 0,97561(0,96277) + 0,95181(0,92677) \\ &\quad + \dots + 0,48866(0,3022) \\ &= 17,87796 \end{aligned}$$

Tahap berikutnya adalah mencari besaran premi tunggal untuk asuransi jiwa dwiguna selama 30 tahun, dan hal ini bisa dihitung berdasarkan persamaan (10) untuk diperoleh hasil:

$$\begin{aligned} A_{35:\overline{30}|} &= 1 - d \ddot{a}_{35:\overline{30}|} \\ &= 1 - (0,02439)(17,87796) \\ &= 0,563957 \end{aligned}$$

Premi tunggal yang dibayar peserta asuransi dengan uang santunan Rp. 100.000.000,- adalah sebesar 56.395.700,-.

Menggunakan persamaan untuk menetapkan premi tahunan asuransi jiwa dwiguna selama 30 tahun, didapatkan hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P_{35:\overline{30}|} &= \frac{A_{35:\overline{30}|}}{\ddot{a}_{35:\overline{30}|}} \\ &= \frac{0,563957}{17,87796} \\ &= 0,03154482 \end{aligned}$$

Jadi, untuk mendapatkan santunan Rp. 100.000.000,-, premi tahunan asuransi jiwa dwiguna menurut hukum *De Moivre* yang harus dibayar oleh peserta asuransi selama 30 tahun ialah sejumlah Rp. 3.154.482,-.

PENUTUP

SIMPULAN

Dengan merujuk pada tujuan penelitian ini, kesimpulan dapat diambil bahwa premi asuransi jiwa dwiguna, yang dihitung memakai hukum mortalitas *De Moivre* untuk situasi seorang karyawan berusia 35 tahun dengan jangka waktu perlindungan 30 tahun, tingkat suku bunga 2,5% dan santunan Rp. 100.000.000,- adalah sebesar Rp. 3.154.482,- per tahun.

SARAN

Dalam analisis berikutnya, dapat memanfaatkan hukum mortalitas lainnya seperti hukum mortalitas *Weibull*, *Gompertz*, dan *Makeham*, dengan tingkat suku bunga stokastik CIR dan Vasicek.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprijon, Suryani, I., & Rahmawati. (2019). Penggunaan Hukum De Moivre Untuk Menghitung Premi Tahunan Asuransi Jiwa Seumur Hidup. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 12(11), 361-365. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/7955>
- Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J. C., Jones, D. A., & Nesbitt, C. J. (1997). *Actuarial Mathematics*. Illinois: The Society of Actuaries.
- Fikri, ahmad jamiluddin, Muhartini, ajeng afifah, Sharoni, O., Febrianti, T., & Mahuda, I. (2022). Perbandingan Perhitungan Premi Asuransi Jiwa Berjangka, Seumur Hidup, dan Dwiguna Pada Kasys Laki-Laki dan Perempuan. *Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika*, 2(1), 31-38.
- Finan, M. B. (2011). *A Reading of the Theory of Life Contingency Models : A Preparation for Exam MLC / 3L*. Arkansas: Arkansas Teach University.
- Futami, T. (1993). *Matematika Asuransi Jiwa Bagian 1*. Japan: Terjemahan Gatot Herlianto. Penerbit Incorporated Foundation Oriantel Life Insurance Cultural Development Center.
- Hendra Perdana, L. A. T. N. S. (2019). Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dwiguna Menggunakan Metode Full Preliminary Term Dan Premium Sufficiency. *Bimaster : Buletin Ilmiah Matematika, Statistika Dan Terapannya*, 8(3), 379-386. <https://doi.org/10.26418/bbimst.v8i3.33171>
- Indriani, R., & Sari, D. P. (2020). Perhitungan Dana Tabarru ' Asuransi Syariah Menggunakan Hukum Mortalita Makeham dengan Metode Cost of Insurance. *UNPjoMath*, 3(2), 23-27.
- Sari, D. P., & Jazwinarti. (2016). Anuitas Last Survivor untuk Kasus Dua Tiga Orang Tertanggung. *Jurnal Theorems*, 1(2), 2502-2466. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM>
- Sembiring, R. K. (1986). *Buku Materi Pokok Asuransi I*. Jakarta: Universitas Terbuka, Depdikbud.
- Setiawati, D. P., Agustiani, F., & Marwati, R. (2019). Penentuan Premi Asuransi Jiwa Berjangka, Asuransi Tabungan Berjangka, Asuransi Dwiguna Berjangka Dengan Program Aplikasinya. *Jurnal EurekaMatika*, 7(2), 100-104.
- Subhan, M. (2012). *Aktuarial*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Sukirno, S. (2016). *Mikroekonomi Teori Pengantar Edisi Ketiga*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Widuri, G., & Sari, D. P. (2023). Cadangan Premi Asuransi Jiwa Berjangka dan Asuransi Jiwa Dwiguna Menggunakan Metode Premium Sufficiency. *Journal of Mathematics UNP*, 8(1), 17-22. <https://doi.org/10.24036/unpjomath.v8i1.13019>