

Perbandingan Penerapan Hukum *Moivre* dan *Gompertz* pada Metode *Cost of Insurance*

Annissa Wihelmina, Eti Kurniati*

Prodi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 28/03/2024
Revised : 28/05/2024
Published : 13/06/2024



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 4
No. : 1
Halaman : 47-56
Terbitan : **Juli 2024**

ABSTRAK

Dana *tabarru'* adalah kontribusi sukarela yang dibayarkan oleh peserta asuransi syariah untuk membentuk dana kolektif yang digunakan untuk membantu peserta lain yang mengalami musibah. Permasalahan yang terkait dengan dana *tabarru'* untuk asuransi jiwa syariah adalah sejauh mana dana *tabarru'* yang ditetapkan sesuai dengan prinsip-prinsip asuransi syariah. Metode *Cost Of Insurance* adalah salah satu metode yang bisa digunakan untuk menentukan dana *tabarru'*. Perhitungan menggunakan metode *Cost Of Insurance* bisa dilakukan menggunakan hukum *Moivre* dan hukum *Gompertz*. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan penerapan Hukum *Moivre* dan Hukum *Gompertz* pada metode *Cost Of Insurance* dalam menentukan dana *tabarru'*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perhitungan dana *tabarru'* menggunakan metode *Cost Of Insurance* dengan hukum *Moivre* memberikan peluang hidup lebih tinggi dan nilai dana *tabarru'* lebih rendah di bandingkan dengan hasil perhitungan dana *tabarru'* menggunakan metode *Cost Of Insurance* dengan Hukum *Gompertz*.

Kata Kunci : Asuransi jiwa syariah; Dana *tabarru'*; Hukum *Moivre*.

ABSTRACT

Tabarru' funds are voluntary contributions paid by sharia insurance participants to form a collective fund that is used to help other participants who experience disaster. The problem related to *tabarru'* funds for sharia life insurance is the extent to which the *tabarru'* funds are determined in accordance with sharia insurance principles. The Cost of Insurance method is one method that can be used to determine *tabarru'* funds. Calculations using the Cost of Insurance method can be done using *Moivre's* law and *Gompertz's* law. The aim of this research is to compare the application of *Moivre's* Law and *Gompertz's* Law to the Cost of Insurance method in determining *tabarru'* funds. The results obtained show that the calculation of *tabarru'* funds using the Cost of Insurance method with *Moivre's* law provides a higher chance of survival and the value of *tabarru'* funds is lower compared to the results of calculating *tabarru'* funds using the Cost of Insurance method with *Gompertz's* Law.

Keywords : Sharia life insurance; *Tabarru'* funds; *Moivre* law.

Copyright© 2024 The Author(s).

A. Pendahuluan

Setiap manusia yang menjalani kehidupan didunia akan selalu berhadapan dengan berbagai risiko. Risiko yang dihadapi salah satunya adalah risiko kematian. Kematian seseorang bisa berdampak kepada kehidupan keluarganya. Misalkan kematian seorang bapak mungkin berdampak pada perekonomian yang akan keberlanjutan pada pendidikan anak-anaknya. Maka dari itu hal yang dapat dipersiapkan untuk meminimalisir risiko yang tak terduga adalah dengan ikut serta pada program asuransi.

Asuransi terbagi menjadi dua jenis menurut konsepnya, yaitu asuransi konvensional dan asuransi syariah. Asuransi syariah prinsip pengelolannya adalah sharing of risk yaitu risiko ditanggung oleh sesama peserta yang dikumpulkan pada rekening bersama [1]. Asuransi konvensional, pengelolaan risiko hanya dibebankan kepada pihak perusahaan yaitu tranfer of risk. Selama beberapa tahun terakhir, asuransi syariah menjadi primadona oleh beberapa perusahaan asuransi [2]. Dikarenakan permintaan terhadap asuransi syariah setiap tahun juga mengalami peningkatan. Salah satu faktor yang mendorong dikarenakan populasi di indonesia sebagian besar memeluk agama islam.

Asuransi syariah terdiri atas dua jenis, yaitu asuransi syariah dengan unsur tabungan dan asuransi syariah tanpa unsur tabungan [3][4]. Pada asuransi syariah dengan unsur tabungan, premi yang dibayarkan akan dibagi ke dalam dua rekening, yaitu rekening dana peserta dan rekening tabarru'. Rekening tabarru' akan digunakan sebagai dana tolong menolong yang akan diberikan kepada ahli waris peserta asuransi yang meninggal. Dana yang terdapat pada rekening tabarru' disebut dana tabarru' yaitu dana yang merupakan bagian dari premi yang harus dibayarkan oleh peserta asuransi agar bertanggung mendapatkan perlindungan asuransi jiwa. Sedangkan pada asuransi syariah tanpa unsur tabungan, tidak ada dana khusus untuk dana tabarru' [5].

Untuk perhitungannya akan dilakukan pendekatan dengan hukum mortalitas karena hasil dari pendekatannya berbentuk kontinu sehingga praktis dalam penggunaannya [6]. Terdapat beberapa hukum mortalitas yang terkenal seperti *Moivre*, *Gompertz*, *Mahekan*, dan *Weibull* [7]. Dari pendekatan hukum mortalitas dapat dikaji fenomena-fenomena yang terjadi pada suatu populasi [8].

Maka dari itu dalam penelitian kali ini penulis tertarik melakukan analisis mengenai Perbandingan dalam penerapan Hukum *Moivre* dan Hukum *Gompertz* pada metode Cost Of Insurance Untuk Menghitung Dana Tabarru' [9][10].

B. Metode Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, yaitu suatu pendekatan penelitian yang banyak menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Jenis penelitiannya adalah studi literatur, yaitu penelitian dengan mempelajari berbagai literatur dan mengkaitkannya.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara Penelitian ini menggunakan nilai Tabel Mortalita Indonesia (TMI) 2019. Dapat dilihat pada lampiran 1, kolom jumlah orang yang hidup berusia x tahun (lx) dan kolom orang yang meninggal berusia x tahun (dx).

C. Hasil dan Pembahasan

Pembuatan Tabel Hukum *Gompertz*

Usia rata-rata dari tabel mortalitas Indonesia tahun 2019 adalah $\mu = 55,5$. Sedangkan standar deviasinya adalah $\sigma = 29,15475947$. $\gamma = -0,5772156649$ yang merupakan konstanta *Euler Mascheroni*. Kemudian tabel mortalitas dengan menggunakan hukum *Gompertz* terlebih dahulu menentukan konstanta-konstanta *Gompertz* dengan mensubsitusikan μ dan σ kedalam persamaan diperoleh :

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{\pi}{\sqrt{6}} b & (1) \\ 29,154759 &= \frac{3,14}{\sqrt{6}} b \\ b &= 22,74340\end{aligned}$$

Dan

$$\begin{aligned} \mu &= a - by & (2) \\ 55,5 &= a - (22,74340)(-0,5772157) \\ 55,5 &= a - (-13,1278482769) \\ a &= 41,87215 \end{aligned}$$

Dengan mensubstitusikan nilai a dan b ke dalam persamaan diperoleh :

$$\begin{aligned} g &= e^{-e^{-\frac{a}{b}}} & (3) \\ g &= e^{-e^{-\frac{41,87215}{22,74340}}} \\ g &= 0,853295 \end{aligned}$$

Dan

$$\begin{aligned} c &= e^{\frac{1}{b}} & (4) \\ c &= e^{\frac{1}{22,74340}} \\ c &= 1,04495 \end{aligned}$$

Dengan $\ln g = -\frac{B}{\ln c}$, sehingga :

$$\begin{aligned} \ln 0,853295 &= -\frac{B}{\ln 1,04495} \\ B &= -\ln 0,853295 \ln 1,04495 \\ B &= 0,0069757 \end{aligned}$$

Percepatan mortalitas manusia berusia 0 tahun dihitung dengan menggunakan persamaan hukum *Gompertz* yaitu :

$$\begin{aligned} \mu_x &= Bc^x & (5) \\ \mu_0 &= (0,0069757)(1,04495)^0 \\ \mu_x &= 0,0069757 \end{aligned}$$

Peluang manusia berusia 0 tahun akan hidup selama 1 tahun dihitung dengan menggunakan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$p_x = g^{c^x(c^t-1)} \quad (6)$$

$${}_1p_0 = g^{c^0(c^1-1)} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} {}_1p_0 &= 0,853295^{1,04495^0(1,04495^1-1)} \\ p_0 &= 0,992894 \end{aligned}$$

Peluang manusia berusia 0 tahun akan meninggal sampai 1 tahun dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$q_x = 1 - p_x \quad (8)$$

$$q_0 = 1 - p_0 \quad (9)$$

$$q_0 = 1 - 0,992894$$

$$q_0 = 0,007106$$

Setelah di dapatkan peluang hidup dan juga peluang kematian maka dapat dibuat tabel mortalita dengan perluasan hukum *Gompertz* sebagai berikut :

Tabel 1. Mortalita

x	qx	px
0	0,00711	0,99289
1	0,01512	0,98488
2	0,02413	0,97587
3	0,03421	0,96579
4	0,04545	0,95455
5	0,05793	0,94207
...
51	1	0

Pembuatan Tabel Hukum Moivre

Penyusunan Tabel Mortalitas *Moivre* mengacu pada TMI 2019. Diketahui $\omega = 111$ dan jumlah individu yang hidup dengan usia 0 tahun adalah $l_0 = 100.000$. Tabel mortalitas dengan hukum *Moivre* untuk laki-laki dan perempuan dilakukan dengan perhitungan yang sama. Banyaknya individu yang berumur 1 tahun dihitung dengan hukum *Moivre* :

$$l_x = l_0 \cdot \frac{\omega - x}{\omega} \quad (10)$$

Sehingga

$$l_1 = 100.000 \cdot \frac{111-1}{111} = 99.099$$

Banyak individu yang hidup mencapai usia 1 tahun adalah 99.099 sehingga banyaknya individu meninggal pada usi 0 sampai 1 tahun adalah

$$d_0 = l_0 - l_1 \quad (11)$$

$$d_0 = 100.000 - 99.099 = 901$$

Percepatan mortalitas dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\mu_x = \frac{1}{\omega - x} \quad (12)$$

Sehingga

$$\mu_0 = \frac{1}{111-0} = 0,009009$$

Peluang individu berusia 0 tahun akan hidup selama 1 tahun dengan menggunakan persamaan berikut :

$${}_tP_x = \frac{\omega - x - t}{\omega - x} \quad (13)$$

Sehingga

$${}_1P_0 = \frac{111-0-1}{111-0} = 0,99099$$

Peluang individu berusia 0 tahun akan meninggal pada masa usia 0 sampai 1 tahun dengan menggunakan persamaan berikut :

$${}_tq_x = 1 - {}_tP_x \quad (14)$$

Sehingga

$$q_x = 0,00900$$

Perhitungan untuk memperoleh tabel mortalitas yang bersesuaian dengan hukum *Moivre* dilanjutkan dengan bantuan excel dengan mengacu pada TMI 2019.

Tabel 2. Mortalitas

x	q_x	p_x
0	0,00901	0,99099
1	0,00909	0,99091
2	0,00917	0,99083
3	0,00926	0,99074
4	0,00935	0,99065
5	0,00943	0,99057
..
109	0,50000	0,50000

Perhitungan Persentase Dana *Tabarru* Dengan Metode *Cost Of Insurance (COI)*

Penghitungan dana *tabarru* menggunakan metode *cost of insurance* dilakukan menggunakan beberapa asumsi tingkat investasi dan biaya pengelolaan karena itu untuk masing-masing faktor nilai (v) yaitu :

$$v = \frac{1}{1 + i} \tag{15}$$

Maka akan diketahui besarnya masing-masing nilai faktor yaitu Selanjutnya perhitungan akan menggunakan beberapa asumsi tingkat investasi yaitu sebesar 3%, 7% dan 10%, dengan masing-masing faktor nilai sekarang (v) yaitu 0,97087 ; 0,9615 dan 0,95238 Sedangkan untuk biaya pengelolaannya menggunakan asumsi sebesar 25% ; 35% dan 50%. Untuk melakukan simulasi perhitungan dana *tabarru* menggunakan metode *cost insurance* dapat dilakukan sebagai berikut:

$$COI_x = \frac{(v \cdot q_x)}{1 - \alpha} \tag{16}$$

Dengan : v = besarnya nilai faktor

q_x = peluang seseorang meninggal pada usia x

α = biaya pengelolaan

Perhitungan Dana *Tabarru* Menggunakan *COI* dengan Hukum *Gompertz*

Kemudian dapat melakukan perhitungan dana *tabarru* dengan menggunakan persamaan *COI*. Simulasi perhitungan dana *tabarru* untuk hukum *Gompertz* biaya pengelolaan 25% dan $i = 3\%$ dapat dilakukan sebagai berikut :

$$COI_0 = \frac{(v \cdot q_0)}{1 - \alpha} = \frac{(0,97087 \times 0,00711)}{1 - 0,25} = 0,0011919$$

$$COI_1 = \frac{(v \cdot q_1)}{1 - \alpha} = \frac{(0,97087 \times 0,01512)}{1 - 0,25} = 0,019577$$

$$COI_2 = \frac{(v \cdot q_2)}{1 - \alpha} = \frac{(0,97087 \times 0,02413)}{1 - 0,25} = 0,031237$$

$$COI_{50} = \frac{(v \cdot q_{50})}{1 - \alpha} = \frac{(0,97087 \times 0,99999)}{1 - 0,25} = 1,294428$$

Dengan cara yang sama penulis telah menghitung untuk perhitungan dengan menggunakan $i = 3\%$, 7% dan 10% dengan biaya pengelolaan sebesar 25%, 35%.

Tabel 3. Biaya Pengelolaan Hukum *Gompertz* (25%)

Biaya pengelolaan = 25%			
x	$i = 3\%$	$i = 7\%$	$i = 10\%$
0	0,009199	0,00885	0,00861
1	0,019577	0,01885	0,01833
2	0,031237	0,03007	0,02925
3	0,044284	0,04263	0,04147
4	0,058829	0,05663	0,05509
5	0,074984	0,07218	0,07021
...
53	1,294491	1,24610	1,21212

Tabel 4. Biaya Pengelolaan Hukum *Gompertz* (35%)

Biaya pengelolaan = 35%			
x	$i = 3\%$	$i=7\%$	$i=10\%$
0	0,010614	0,01022	0,00994
1	0,022589	0,02174	0,02115
2	0,036042	0,03470	0,03375
3	0,051097	0,04919	0,04785
4	0,06788	0,06534	0,06356
5	0,08652	0,08329	0,08101
...
53	1,493646	1,43782	1,39860

Tabel 5. Biaya Pengelolaan Hukum *Gompertz* (50%)

Biaya pengelolaan = 50%			
x	$i = 3\%$	$i=7\%$	$i=10\%$
0	0,013798	0,01328	0,01292
1	0,029365	0,02827	0,02750
2	0,046855	0,04510	0,04387
3	0,066426	0,06394	0,06220
4	0,088243	0,08495	0,08263
5	0,112476	0,10827	0,10532
...
53	1,94174	1,86916	1,81818

Terlihat dalam grafik bahwa untuk *COI* Hukum *Gompertz* dengan menggunakan $i = 3\%$, 7% dan 10% dengan biayaan pengelolaan 25% , 35% dan 50% memiliki grafik yang sama dan hanya berubah pada *Cost Of Insurance* saja yang semakin membesar.

Perhitungan Dana *Tabarru* Menggunakan *COI* dengan Hukum *Moivre*

Kemudian dapat melakukan perhitungan dana *tabarru* dengan menggunakan persamaan *COI*. Simulasi perhitungan dana *tabarru* untuk hukum *Moivre* biaya pengelolaan 25% dan $i = 3%$ dapat dilakukan sebagai berikut :

$$COI_0 = \frac{(v.q_0)}{1-\alpha} = \frac{(0,97087 \times 0,00901)}{1-0,25} = 0,011662$$

$$COI_1 = \frac{(v.q_1)}{1-\alpha} = \frac{(0,97087 \times 0,00909)}{1-0,25} = 0,011768$$

$$COI_2 = \frac{(v.q_2)}{1-\alpha} = \frac{(0,97087 \times 0,00917)}{1-0,25} = 0,011876$$

...

$$COI_{109} = \frac{(v.q_{109})}{1-\alpha} = \frac{(0,97087 \times 0,5)}{1-0,25} = 0,647247$$

Tabel 6. Biaya Pengelolaan Hukum *Moivre* (25%)

Biaya pengelolaan = 25%			
x	$i = 3%$	$i = 7%$	$i = 10%$
0	0,011662	0,01123	0,01092
1	0,011768	0,01133	0,01102
2	0,011876	0,01143	0,01112
3	0,011986	0,01154	0,01122
4	0,012098	0,01165	0,01133
5	0,012212	0,01176	0,01144
..
109	0,647247	0,62305	0,60606

Tabel 7. Biaya Pengelolaan Hukum *Moivre* (35%)

Biaya pengelolaan = 35%			
x	$i = 3%$	$i = 7%$	$i = 10%$
0	0,013456	0,01295	0,01260
1	0,013579	0,01307	0,01271
2	0,013703	0,01319	0,01283
3	0,01383	0,01331	0,01295
4	0,013959	0,01344	0,01307
5	0,014091	0,01356	0,01319
...
109	0,746823	0,71891	0,69930

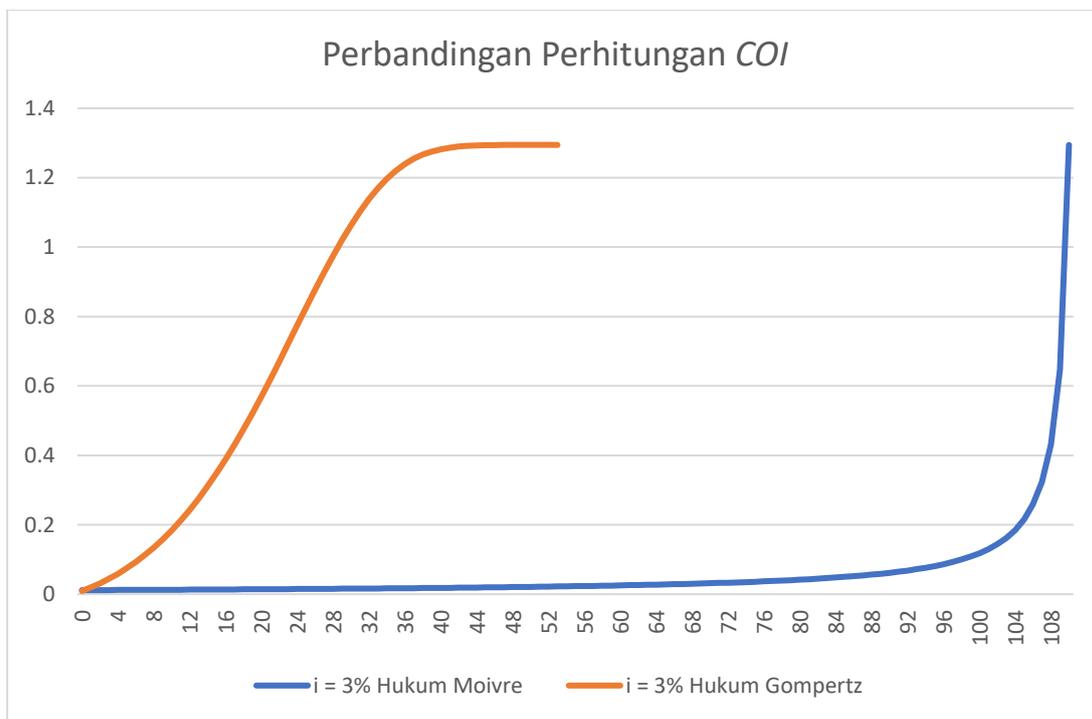
Tabel 8. Biaya Pengelolaan Hukum Moivre (50%)

Biaya pengelolaan = 50%			
x	$i = 3%$	$i = 7%$	$i = 10%$
0	0,0174932	0,01684	0,01638
1	0,0176522	0,01699	0,01653
2	0,0178141	0,01715	0,01668
3	0,0179791	0,01731	0,01684
4	0,0181471	0,01747	0,01699
5	0,0183183	0,01763	0,01715
...
109	0,97087	0,93458	0,90909

Terlihat dalam grafik bahwa untuk COI Hukum Moivre dengan menggunakan $i = 3%$, $7%$ dan $10%$ dengan biaya pengelolaan 25%, 35% dan 50% memiliki grafik yang sama dan hanya berubah pada Cost Of Insurance saja yang semakin membesar.

Perbandingan Perhitungan COI Hukum Moivre dan Hukum Gompertz

Akan dibandingkan perhitungan COI Hukum Moivre dan Hukum Gompertz dengan ketentuan nilai investasi sebesar 3% dan biaya pengelolaan 25% pada masing-masing hukum.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Perhitungan COI Hukum Moivre dan Hukum Gompertz

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perhitungan dana tabarru' menggunakan metode Cost of Insurance dengan hukum Moivre memberikan peluang hidup lebih tinggi dan nilai dana tabarru' lebih rendah di dibandingkan dengan hasil dana tabarru' menggunakan metode Cost of Insurance dengan Hukum Gompertz.

Perkiraan Dana Tabarru

Dari tabel perhitungan dana *tabarru* tersebut, akan dihitung dana *tabarru* dengan metode *Cost of Insurance* untuk : seorang pemuda yang berusia 22 tahun dengan nilai investasi sebesar 3% dan biaya pengelolaan 25% dengan menggunakan pendekatan hukum mortalita *Moivre* serta uang pertanggungan sebesar Rp.70.000.000,00 maka akan membayar uang kontribusi kepada perusahaan ansurannya sebesar :

$$\begin{aligned} &\text{Untuk menghasilkan dana } \textit{tabarru} \text{ maka akan dilakukan yaitu} \\ &\textit{Cost Of Insurance} \times \text{uang pertanggungan} = \text{hasil iuran pertahun} \\ &0,014545 \times \text{Rp.70.000.000,00} = \text{Rp. 1.018.150/tahun} \\ &= \text{Rp. 84.845,83/bulan} \end{aligned}$$

Maka, seorang pemuda tersebut akan membayar uang kontribusi dana *tabarru* kepada perusahaan ansurannya sebesar Rp. 1.018.150/tahun atau dapat dibayarkan sebesar Rp. 84.845,83/bulan dengan pendekatan hukum mortalita *Moivre*.

Seorang pemuda yang berusia 22 tahun dengan nilai investasi sebesar 3% dan biaya pengelolaan 25% dengan menggunakan pendekatan hukum mortalita *Gompertz* serta uang pertanggungan sebesar Rp.70.000.000,00 maka akan membayar uang kontribusi kepada perusahaan ansurannya sebesar :

$$\begin{aligned} &\text{Untuk menghasilkan dana } \textit{tabarru} \text{ maka akan dilakukan yaitu} \\ &\textit{Cost Of Insurance} \times \text{uang pertanggungan} = \text{hasil iuran pertahun} \\ &0,619674 \times \text{Rp.70.000.000,00} = \text{Rp. 43.377.180,00/tahun} \\ &= \text{Rp. 3.614.765,00/bulan} \end{aligned}$$

Maka, seorang pemuda tersebut akan membayar uang kontribusi dana *tabarru* kepada perusahaan ansurannya sebesar Rp. 43.377.180,00/tahun atau dapat dibayarkan sebesar Rp. 3.614.765,00/bulan dengan pendekatan hukum mortalita *Gompertz*.

D. Kesimpulan

Dalam penelitian ini, telah dilakukan analisis mendalam terkait perbandingan perhitungan dana *tabarru* asuransi jiwa syariah menggunakan dua pendekatan matematika, yaitu Hukum *Moivre* dan Hukum *Gompertz*, dengan menerapkan metode *Cost of Insurance*. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis dan membandingkan kedua pendekatan tersebut dalam mengestimasi dana *tabarru* yang dibutuhkan dalam asuransi jiwa syariah. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan estimasi dana *tabarru* antara pendekatan Hukum *Moivre* dan Hukum *Gompertz* untuk polis asuransi jiwa syariah. Perbedaan ini menandakan adanya perbedaan dalam pendekatan matematika yang digunakan dan implikasinya terhadap perhitungan dana *tabarru*. Hukum *Moivre* memiliki peluang hidup lebih lama dan lebih di rekomendasikan untuk nasabah yang tidak memiliki riwayat pengakit yang kompleks, sedangkan untuk Hukum *Gompertz* lebih direkomendasikan untuk nasabah yang memiliki riwayat penyakit yang cukup kompleks.

Daftar Pustaka

- [1] Aprijon, E. Suryani, and Rahmawati, "(Seminar Nasional Informasi, Komunikasi dan Industri 2019). Penggunaan Hukum De *Moivre* Untuk Menghitung Premi Tahunan Asuransi Jiwa Seumur Hidup," *ejournal uin suska*, 2019.
- [2] V. Febrianti, "Penerapan Hukum De *Moivre* Pada Metode New Jersey Penentuan Cadangan Nilai Asuransi Dwiguna," *Central library of maulana malik state islamic university malang*, 2016.
- [3] A. Fitria, N. Satyahadewi, and M. Kiftiah, "Analisis Dana Tabarru' Asuransi Jiwa Syariah Menggunakan Perhitungan Cost Of Insurance," *Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, vol. 5, no. 1, pp. 53–60, 2016.
- [4] S. Wahyuni and Wirman, "Analisis Pembayaran Premi Pada Asuransi Syariah," *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, vol. 6, no. 1, pp. 58–65, 2022.
- [5] N. Lianingsih, A. Prabowo, B. Pratikno, and D. Amitarwati, "Penentuan Besar Dana Tabarru' Berdasarkan Tabel Mortalitas Indonesia 2019 dan Hukum de *Moivre*," *ejournal unperba*, vol. 2, no. 2, pp. 21–27, 2022, doi: 10.54199.

- [6] Evinda, H. Narwen, and Devianto. D, “Penerapan Hukum Mortalita Mahekam Untuk Perhitungan Nilai Tunai Manfaat Dengan Tingkat Suku Bunga Vasicek dan CIR,” *Jurnal matematika UNAND*, vol. 8, no. 3, pp. 74–82, 2018.
- [7] F. Hidayat, R. Cahyandari, and A. Awalluddin, “Penerapan Hukum Mortalita *Gompertz* Untuk Perhitungan Dana Tabarru’ dengan Metode Cost Of Insurance. Kubik,” vol. 4, no. 1, 2019.
- [8] N. Meyana, Y. Sitorus, and F. Kurnia, “Kontribusi Asuransi Jiwa Syariah Menggunakan Metode Cost Of Insurance dan Hukum Gomperz,” *prosiding statistic unpad*, 2022.
- [9] I. Riri and D. Sari, “Perhitungan Dana Tabarru’ Asuransi Syariah Menggunakan Hukum Mortalita Makeham dengan Metode Cost of Insurance,” *UNPjoMath*, vol. 3, no. 2, 2020.
- [10] A. Mitus, “Analisis perbandingan survival function dengan hukum De *Moivre* dan hukum *Gompertz*,” *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*, 2016.