

PREMI ASURANSI PENDIDIKAN DENGAN MEMPERHITUNGKAN PENGARUH *WAIVER OF PREMIUM* DAN *RETURN OF CASH VALUE*

SANDI NURHIBATULLOH SUHERMAN*, ACHMAD ZANBAR SOLEH,
LIENDA NOVIYANTI, FAJAR INDRAYATNA

*Program Studi Aktuaria, Departemen Statistika, FMIPA Universitas Padjadjaran,
email : sandisuherman2001@gmail.com, a.zanbar.soleh@unpad.ac.id,
lienda@unpad.ac.id, fajar.indrayatna@unpad.ac.id*

Diterima 9 November 2022 Direvisi 13 Desember 2022 Dipublikasikan 21 Oktober 2023

Abstrak. Asuransi pendidikan adalah kombinasi antara tabungan pendidikan dan asuransi jiwa berjangka. Asuransi Pendidikan melibatkan dua orang yaitu orang tua (Ayah/Ibu) sebagai tertanggung dan anak sebagai penerima beasiswa. Asuransi Pendidikan memberikan manfaat berupa (1) dana tabungan pendidikan yang akan diberikan dalam 4 periode waktu yaitu di akhir tahun polis saat anak berusia 5 tahun, 11 tahun, 14 tahun, dan 17 tahun, (2) manfaat proteksi jiwa apabila orang tua meninggal dunia dalam masa asuransi. Pada penelitian ini akan diperhitungkan pengaruh manfaat lain, yaitu (3) *waiver of premium* yang merupakan polis bebas premi apabila orang tua meninggal dunia, namun manfaat tetap dibayarkan sesuai kesepakatan awal, dan (4) *return of cash value* apabila anak yang dibeasiswakan meninggal dunia. Penelitian ini menentukan besaran premi kotor tahunan didasarkan pada konsep *fully-discrete* dengan anuitas *joint-life*. Penambahan manfaat *waiver of premium* dan *return of cash value* akan meningkatkan premi kotor menjadi lebih mahal, akan tetapi manfaat yang diberikan sesuai dengan kebutuhan pemegang polis.

Abstract. *Education insurance is a combination of education savings and term life insurance. Education Insurance involves two people: parents (Father/Mother) as the insured and children as scholarship recipients. Education Insurance provides benefits in the form of (1) education savings funds that will be given in 4 time periods, namely at the end of the policy year when the child is five years old, 11 years old, 14 years old, and 17 years old, (2) life protection benefits if the parent dies in the insurance period. This study will take into account the effects of other benefits, namely (3) waiver of premium, which is a premium-free policy if the parent dies, but the benefit is still paid according to the initial agreement, and (4) return of cash value if the child is scholarship died. This paper determines the annual gross premium based on the fully-discrete concept of a joint-life annuity. With the addition of the waiver of premium and return of cash value benefits, the gross premium will be more expensive. However, the benefits provided follow the needs of the policyholder.*

Kata Kunci: Asuransi Pendidikan, Tabungan Pendidikan, Asuransi Jiwa Berjangka

*penulis korespondensi

1. Pendahuluan

Asuransi pendidikan adalah kombinasi antara tabungan pendidikan dan asuransi jiwa berjangka. Tabungan pendidikan adalah jenis tabungan berjangka yang dipergunakan untuk menyimpan dana pendidikan mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi, sedangkan asuransi jiwa berjangka adalah asuransi jiwa yang manfaatnya akan dibayarkan apabila tertanggung meninggal dalam jangka waktu asuransi.

Pada penelitian ini manfaat yang akan diberikan adalah (1) manfaat dana tabungan pendidikan masuk sekolah dasar hingga perguruan tinggi, (2) manfaat proteksi jiwa apabila orang tua meninggal dunia dalam masa asuransi, dan (3) *waiver of premium* yang merupakan polis bebas premi apabila orang tua mengalami meninggal dunia, namun manfaat tetap dibayarkan sesuai kesepakatan awal, seperti pada penelitian [8] dan [5] serta (4) *return of cash value* yang merupakan pengembalian nilai tunai premi asuransi pendidikan yang telah dibayarkan apabila anak yang dibeasiswa meninggal dunia seperti pada penelitian [2] dan [5].

Apabila anak yang dibeasiswa meninggal dunia, orang tua diberikan pilihan untuk melanjutkan atau menghentikan polis. Apabila orang tua memilih untuk menghentikan polis akibat kematian anak yang dibeasiswa, maka perusahaan asuransi harus membayar sejumlah nilai tunai dari pembayaran premi asuransi pendidikan kepada orang tua [6]. Namun, apabila setelah anak yang dibeasiswa meninggal dunia dan orang tua akan melanjutkan polis, maka idealnya polis yang dilanjutkan hanya polis asuransi jiwa berjangka untuk orang tua. Sedangkan, manfaat tabungan pendidikan akan diberikan dalam bentuk nilai tunai dari pembayaran iuran pendidikan di akhir tahun saat anak yang dibeasiswa meninggal dunia.

Asuransi pendidikan melibatkan dua pihak yaitu tertanggung berusia x tahun (biasanya salah satu diantara ayah atau ibu) dan penerima beasiswa yakni anak berusia y tahun pada saat penandatanganan polis. Karakteristik produk asuransi Pendidikan adalah sebagai berikut (1) masa pertanggungan 9 hingga 17 tahun, (2) usia masuk tertanggung antara 20 hingga 50 tahun, (3) usia masuk anak antara 0 hingga 8 tahun. Metode perhitungan usia masuk menggunakan metode ulang tahun terakhir atau *age last birthday* [1]. Pada saat orang tua mengikuti Asuransi Pendidikan PQR, orang tua harus membayar sejumlah uang yang disebut premi asuransi pendidikan yang merupakan penjumlahan dari iuran pendidikan dan premi proteksi jiwa. Pembayaran premi asuransi pendidikan dilakukan setiap awal tahun polis, sedangkan pemberian manfaat dilakukan saat akhir tahun polis, sehingga Asuransi Pendidikan PQR didasarkan pada konsep *fully-discrete*.

2. Landasan Teori

2.1. Model 1: Iuran untuk Tabungan Pendidikan

Masa kontrak asuransi pendidikan adalah selama $17-y$ tahun dengan y adalah usia masuk anak yang dibeasiswa dengan masa tabungan pendidikan n tahun adalah

$$n = 17 - y, \quad y = 0, 1, 2, \dots, 8. \quad (2.1)$$

Manfaat yang akan dibayarkan oleh perusahaan asuransi bergantung terhadap besar Uang Pertanggungan (UP) dalam kontrak asuransi. Manfaat pendidikan yang

diberikan pertama sebesar $b^{p(1)}$ yang merupakan manfaat pendidikan periode pertama yang dibayarkan di akhir tahun polis ketika anak berusia 5 tahun di titik $(17-y-12)$. Selanjutnya notasi $b^{p(2)}$ merupakan besar manfaat pendidikan periode kedua yang dibayarkan di akhir tahun polis ketika anak berusia 11 tahun di titik $(17-y-6)$, kemudian sebesar $b^{p(3)}$ yang merupakan manfaat pendidikan periode ketiga, dibayarkan di akhir tahun polis ketika anak berusia 14 tahun di titik $(17-y-3)$. Terakhir, yang dibayarkan di akhir tahun polis ketika anak berusia 17 tahun di titik $(17-y)$ sebesar $b^{p(4)}$ yang merupakan manfaat pendidikan periode keempat. Manfaat dana pendidikan untuk produk Asuransi Pendidikan PQR akan diberikan kepada tertanggung dalam 4 periode waktu, dirumuskan sebagai berikut:

$$b_{pendidikan} = \begin{cases} b^{p(1)} = 20\% \cdot UP, & \text{saat tahun ke } 17-y-12, y = 0, 1, 2, \\ b^{p(2)} = 30\% \cdot UP, & \text{saat tahun ke } 17-y-6, y = 0, 1, \dots, 8, \\ b^{p(3)} = 40\% \cdot UP, & \text{saat tahun ke } 17-y-3, y = 0, 1, \dots, 8, \\ b^{p(4)} = 100\% \cdot UP, & \text{saat tahun ke } 17-y, y = 0, 1, \dots, 8. \end{cases} \quad (2.2)$$

Nilai manfaat untuk setiap periode yang diterima akan dihitung pada titik awal masa asuransi. Misalkan Z_p merupakan nilai sekarang dari manfaat dana pendidikan dengan tingkat suku bunga (i) konstan dinyatakan sebagai berikut:

$$Z_p = (b^{p(1)} \cdot (1+i)^{-(n-12)}) + (b^{p(2)} \cdot (1+i)^{-(n-6)}) + (b^{p(3)} \cdot (1+i)^{-(n-3)}) + (b^{p(4)} \cdot (1+i)^{-(n)}), \quad (2.3)$$

sehingga ekspektasi atas Z_p atau iuran tunggal bersih dana pendidikan $(A_{y:\frac{1}{n}|})$ dapat dinyatakan sebagai berikut [1]:

$$A_{y:\frac{1}{n}|} = (b^{p(1)} \cdot (1+i)^{-(n-12)} \cdot {}_{n-12}p_y) + (b^{p(2)} \cdot (1+i)^{-(n-6)} \cdot {}_{n-6}p_y) + (b^{p(3)} \cdot (1+i)^{-(n-3)} \cdot {}_{n-3}p_y) + (b^{p(4)} \cdot (1+i)^{-(n)} \cdot {}_np_y). \quad (2.4)$$

Notasi ${}_{n-12}p_y$ merupakan peluang anak berusia y tahun akan tetap hidup hingga $n-12$ tahun yang akan datang. Iuran tahunan dana pendidikan (I) dibayarkan oleh orang tua selama orang tua dan anak yang dibebaskan tetap hidup hingga n tahun yang akan datang. Ekspektasi nilai sekarang dari seluruh pembayaran iuran tahunan dana pendidikan yang dibayarkan oleh orang tua dirumuskan:

$$I \cdot \ddot{a}_{xy:\overline{n}|}. \quad (2.5)$$

Notasi $\ddot{a}_{xy:\overline{n}|}$ didapatkan berdasarkan persamaan berikut:

$$\ddot{a}_{xy:\overline{n}|} = \sum_{k=0}^{n-1} (1+i)^{-k} \cdot {}_kp_x \cdot {}_kp_y. \quad (2.6)$$

Berdasarkan prinsip ekuivalensi dimana ekspektasi nilai sekarang dari manfaat yang dibayarkan oleh perusahaan sama dengan ekspektasi nilai sekarang dari premi yang dibayarkan ke perusahaan, maka diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$I \cdot \ddot{a}_{xy:\overline{n}|} = (b^{p(1)} \cdot (1+i)^{-(n-12)} \cdot {}_{n-12}p_y) + (b^{p(2)} \cdot (1+i)^{-(n-6)} \cdot {}_{n-6}p_y) + (b^{p(3)} \cdot (1+i)^{-(n-3)} \cdot {}_{n-3}p_y) + (b^{p(4)} \cdot (1+i)^{-(n)} \cdot {}_np_y). \quad (2.7)$$

Oleh karena itu, besar iuran tahunan dana pendidikan (I) yang harus dibayarkan kepada perusahaan asuransi setiap awal tahun dirumuskan sebagai pembagian dari Persamaan (2.4) dengan Persamaan (2.6) atau dapat dinyatakan sebagai berikut [1]:

$$I = \frac{A_{x:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{xy:\overline{n}|}}. \quad (2.8)$$

Untuk formula selanjutnya yang ada pada penelitian ini dirujuk dari [1].

2.2. Model 2: Premi Asuransi Jiwa jika Orang Tua Meninggal Dunia Sebelum Masa Asuransi Selesai

Pada model 2, orang tua meninggal dunia dan anak yang dibeasiswa masih hidup sebelum masa asuransi berakhir, artinya orang tua meninggal dalam urutan pertama. Ketika orang tua meninggal dunia, maka perusahaan asuransi akan memberikan 2 manfaat yaitu ahli waris mendapatkan uang pertanggungan (santunan duka) dan berlaku pembebasan iuran pendidikan atau *waiver of premium*.

Perhitungan premi asuransi jiwa berjangka n tahun akan memproteksi jiwa tertanggung yakni orang tua yang berusia x tahun didasarkan pada produk asuransi *bi-life* dengan kondisi orang tua meninggal dalam urutan pertama. Premi dibayarkan pada setiap awal tahun hingga akhir pembayaran premi pada $n-1$. Kemudian, jika orang tua mengalami meninggal dunia diantara tahun ke- k dan $k+1$ maka pembayaran manfaat akan dibayarkan kepada ahli waris pada akhir tahun periode diskrit berikutnya setelah kematian yaitu pada saat $k+1$.

Manfaat dari asuransi jiwa berjangka n tahun yang dibayarkan oleh perusahaan asuransi jika orang tua meninggal dalam urutan pertama oleh sebab apapun adalah sebesar 100% dari uang pertanggungan. Manfaat yang akan dibayarkan oleh perusahaan dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$b_{k_x+1}^{j_1} = \begin{cases} 100\% \cdot UP, & k_x < k_y, \text{ jika } k_x = 0, 1, \dots, n-1, \\ 0, & k_x \geq k_y, \text{ jika } k_x = n, n+1, \dots \end{cases} \quad (2.9)$$

Notasi k_x merupakan variabel acak sisa masa hidup diskrit untuk tertanggung, sedangkan k_y merupakan variabel acak sisa masa hidup diskrit untuk anak yang dibeasiswa. Misalkan Z_{j_1} menyatakan nilai sekarang dari manfaat yang akan diterima jika orang tua meninggal dalam urutan pertama saat masa asuransi, dinyatakan sebagai berikut:

$$Z_{j_1} = b_{k_x+1}^{j_1} \cdot v^{k_x+1}. \quad (2.10)$$

Ekspektasi atas Z_{j_1} atau premi tunggal bersih untuk manfaat proteksi jiwa berjangka n tahun dengan kondisi orang tua meninggal dalam urutan pertama ($A_{x y:\overline{n}|}^{j_1}$) dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$A_{x y:\overline{n}|}^{j_1} = \sum_{k=0}^{n-1} ((1+i)^{-(k+1)}) \cdot {}_k p_x \cdot {}_k p_y \cdot q_{x+k}. \quad (2.11)$$

Notasi ${}_k p_x \cdot {}_k p_y$ menyatakan peluang orang tua berusia x dan anak berusia y akan tetap hidup dalam k tahun yang akan datang. Kemudian, q_{x+k} menyatakan peluang orang tua berusia x akan meninggal diantara usia $x+k$ dan usia $x+k+1$, sehingga orang tua meninggal dalam kondisi anak masih hidup artinya meninggal dalam urutan pertama.

Selain manfaat santunan duka, ketika orang tua meninggal dalam urutan pertama, maka akan berlaku *waiver of premium* atau pembebasan premi asuransi pendidikan. Sebelumnya sudah dibahas bahwa premi asuransi pendidikan merupakan penjumlahan dari iuran pendidikan dan premi proteksi jiwa. Oleh karena orang tua sudah meninggal dunia, maka proteksi jiwa berjangka n tahun sudah tidak ditanggung lagi oleh perusahaan asuransi dan tertanggung sudah tidak perlu membayar premi proteksi jiwa, sehingga *waiver of premium* hanya akan menanggulangi iuran dana pendidikan. Dengan adanya *waiver of premium*, maka manfaat dana pendidikan akan tetap diterima oleh anak sesuai kesepakatan polis. Manfaat dari *waiver of premium* dapat dituliskan sebagai berikut:

$$b_{k_x+1}^w = \begin{cases} I \cdot \ddot{a}_{y+k_x+1: \overline{(n-1)-k_x}}, & k_x < k_y, \text{ untuk } k_x = 0, 1, \dots, n-1, \\ 0, & k_x \geq k_y, \text{ untuk } k_x = n, n+1, \dots \end{cases} \quad (2.12)$$

Notasi k_x merupakan variabel acak sisa masa hidup diskrit untuk tertanggung, sedangkan k_y merupakan variabel acak sisa masa hidup diskrit untuk anak yang dibeasiswakan. Santunan sebesar $I \cdot \ddot{a}_{y+k_x+1: \overline{(n-1)-k_x}}$ menyatakan bahwa perusahaan asuransi akan menanggung pembayaran iuran dana pendidikan pada setiap tahun setelah orang tua meninggal yaitu saat pembayaran iuran ke- $(k+1)$ selama anak yang berusia y tahun tetap hidup hingga pemberian dana tahapan tabungan pendidikan terakhir yaitu saat anak berusia $y+n$ tahun. Notasi I didapatkan berdasarkan Persamaan (2.8) dan notasi $\ddot{a}_{y+k_x+1: \overline{(n-1)-k_x}}$ didapatkan berdasarkan konsep pada Persamaan (2.6).

Dalam perhitungan *waiver of premium*, maka nilai manfaat yang diterima akan didiskonto ke titik awal asuransi. Misalkan Z_w menyatakan nilai sekarang dari manfaat *waiver of premium*:

$$Z_w = b_{k_x+1}^w \cdot v^{k_x+1}. \quad (2.13)$$

Sehingga ekspektasi atas Z_w atau premi tunggal bersih untuk manfaat *waiver of premium* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$A_{x:y:\overline{n}}^w = \sum_{k=0}^{n-2} (I \cdot \ddot{a}_{y+k+1: \overline{(n-1)-k}}) (1+i)^{-(k+1)} \cdot {}_k p_x \cdot {}_k p_y \cdot q_{x+k}. \quad (2.14)$$

Notasi ${}_k p_x \cdot {}_k p_y$ menyatakan peluang orang tua berusia x dan anak berusia y akan tetap hidup sampai usia $x+k$ tahun. Kemudian, q_{x+k} menyatakan peluang orang tua berusia $x+k$ tahun akan meninggal dalam waktu 1 tahun yang akan datang.

2.3. Model 3: Premi Asuransi Jiwa jika Anak Meninggal Dunia Sebelum Masa Asuransi Selesai

Pada model 3, anak yang dibeasiswakan meninggal dunia dan orang tua masih hidup sebelum masa asuransi berakhir, artinya anak yang dibeasiswakan mening-

gal dalam urutan pertama. Ketika anak yang dibeasiswaikan meninggal dunia maka orang tua akan diberikan pilihan untuk melanjutkan asuransi atau tidak melanjutkan asuransi. Apabila orang tua memilih untuk menghentikan asuransi akibat kematian anak yang dibeasiswaikan, maka perusahaan asuransi harus membayar sejumlah nilai tunai dari pembayaran premi asuransi pendidikan kepada orang tua. Namun, apabila setelah anak yang dibeasiswaikan meninggal dunia dan orang tua akan melanjutkan polis, maka polis yang dilanjutkan hanya proteksi jiwa. Sedangkan untuk manfaat tabungan pendidikan akan diberikan dalam bentuk nilai tunai dari pembayaran iuran pendidikan di akhir tahun polis saat anak yang dibeasiswaikan meninggal dunia.

Manfaat dari *return of cash value* untuk premi asuransi pendidikan ($b_{k_y+1}^{r_p}$) yang diberikan apabila anak yang dibeasiswaikan meninggal dunia dan orang tua memutuskan untuk menghentikan polis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$b_{k_y+1}^{r_p} = \begin{cases} CV_{k_y}^p, & k_y < k_x, \text{ untuk } k_y = 0, 1, 2, \dots, n-1, \\ 0, & k_y \geq k_x, \text{ untuk } k_y = n, n+1, \dots \end{cases} \quad (2.15)$$

Santunan sebesar ($CV_{k_y}^p$) menyatakan nilai tunai (*cash value*) dari premi asuransi pendidikan yang dikembalikan secara sekaligus kepada orang tua apabila anak meninggal dunia dalam jangka waktu k sampai dengan $k+1$ dan orang tua memutuskan untuk menghentikan polis. Merujuk [7] nilai tunai yang dikembalikan oleh perusahaan asuransi adalah sekurang-kurangnya sebesar 80% dari cadangan premi. Menurut [3] cadangan premi adalah besarnya uang yang ada pada perusahaan dalam jangka waktu pertanggungan, dimana besar cadangan premi didapatkan berdasarkan selisih nilai sekarang dari semua pengeluaran di waktu yang akan datang dan nilai sekarang dari total pendapatan di waktu yang akan datang.

Nilai sekarang dari semua pengeluaran di waktu yang akan datang meliputi komponen-komponen manfaat asuransi pendidikan diantaranya manfaat dana pendidikan ($A_{y+k: \frac{1}{n-k}}$) sesuai Persamaan (2.4), manfaat proteksi jiwa apabila orang tua meninggal pada urutan pertama ($A_{x+k, y+k: \frac{1}{n-k}}^{j_1}$) sesuai Persamaan (2.11), dan manfaat proteksi jiwa apabila orang tua meninggal pada urutan terakhir ($A_{x+k, y+k: \frac{1}{n-k}}^{j_2}$) yang akan dibahas lebih lanjut pada Persamaan (2.25). Sedangkan nilai sekarang dari semua komponen arus kas masuk merupakan penjumlahan iuran tahunan dana pendidikan I sesuai Persamaan (2.8) dan premi tahunan proteksi jiwa berjangka (P_j) yang akan dibahas lebih lanjut pada Persamaan (2.26) kemudian dikalikan dengan anuitas ($\ddot{a}_{x+k, y+k: \frac{1}{n-k}}$) sesuai Persamaan (2.6). Sehingga *cash value* dari premi asuransi pendidikan pada tahun ke- k ($CV_{k_y}^p$) dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$CV_k^p = A_{y+k: \frac{1}{n-k}} + A_{x+k, y+k: \frac{1}{n-k}}^{j_1} + A_{x+k, y+k: \frac{1}{n-k}}^{j_2} - [(I + P_j) \cdot \ddot{a}_{x+k, y+k: \frac{1}{n-k}}]. \quad (2.16)$$

Misalkan Z_{rp} menyatakan nilai sekarang untuk manfaat *return of cash value*

dari premi asuransi pendidikan:

$$Z_{rp} = b_{k_y+1}^{rp} \cdot v^{k_y+1}, \quad (2.17)$$

sehingga ekspektasi atas Z_{rp} atau premi tunggal bersih untuk manfaat *return of cash value* dari premi asuransi pendidikan apabila anak yang dibeasiswaikan meninggal dunia dan orang tua memutuskan menghentikan polis dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$A_{x \frac{1}{y}: \overline{n}|}^{rp} = \gamma_1 \sum_{k=0}^{n-1} (CV_k^p \cdot (1+i)^{-(k+1)} \cdot {}_k p_x \cdot {}_k p_y \cdot q_{y+k}). \quad (2.18)$$

Notasi γ_1 menyatakan peluang orang tua memilih opsi menghentikan polis ketika anak yang dibeasiswaikan meninggal dunia. Kemudian, ${}_k p_x \cdot {}_k p_y$ menyatakan peluang orang tua berusia x dan anak berusia y akan bertahan hidup dalam waktu k tahun yang akan datang. Sedangkan, q_{x+k} menyatakan peluang anak berusia $y+k$ tahun akan meninggal dalam waktu 1 tahun yang akan datang.

Apabila setelah anak yang dibeasiswaikan meninggal dunia dan orang tua akan melanjutkan polis, maka akan diberikan nilai tunai dari pembayaran iuran pendidikan di akhir tahun polis saat anak yang dibeasiswaikan meninggal dunia. Manfaat dari *return of cash value* untuk iuran tabungan pendidikan yang diberikan apabila anak yang dibeasiswaikan meninggal dunia dan orang tua memutuskan untuk melanjutkan polis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$b_{k_y+1}^{ri} = \begin{cases} CV_{k_y}^i, & k_y < k_x, \text{ untuk } k_y = 0, 1, 2, \dots, n-1, \\ 0, & k_y \geq k_x, \text{ untuk } k_y = n, n+1, \dots \end{cases} \quad (2.19)$$

Santunan sebesar $(CV_{k_y}^i)$ menyatakan nilai tunai (*cash value*) dari iuran dana pendidikan yang dikembalikan secara sekaligus kepada orang tua apabila anak meninggal dunia dalam jangka waktu k sampai dengan $k+1$ dan orang tua memutuskan untuk melanjutkan polis. Nilai tersebut didapatkan dari selisih nilai sekarang dari semua pengeluaran di waktu yang akan datang yang didapatkan dari manfaat dana pendidikan sesuai Persamaan (2.4) dan nilai sekarang dari total pendapatan di waktu yang akan datang yang didapatkan dari iuran tahunan dana pendidikan sesuai Persamaan (2.8) dikalikan dengan anuitas sesuai Persamaan (2.6). Sehingga *cash value* dari iuran dana pendidikan pada tahun ke- k ($CV_{k_y}^i$) dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$CV_k^i = A_{y+k: \overline{n-k}|} - [(I) \cdot \ddot{a}_{x+k, y+k: \overline{n-k}|}]. \quad (2.20)$$

Misalkan Z_{ri} menyatakan nilai sekarang dari manfaat *return of cash value* dari iuran dana pendidikan:

$$Z_{ri} = b_{k_y+1}^{ri} \cdot v^{k_y+1}, \quad (2.21)$$

sehingga ekspektasi atas Z_{ri} atau premi tunggal bersih untuk manfaat *return of cash value* dari iuran dana pendidikan apabila anak yang dibeasiswaikan meninggal dunia dan orang tua memutuskan melanjutkan polis dinyatakan sebagai berikut:

$$A_{x \frac{1}{y}: \overline{n}|}^{ri} = \gamma_2 \sum_{k=0}^{n-1} (CV_k^i \cdot (1+i)^{-(k+1)} \cdot {}_k p_x \cdot {}_k p_y \cdot q_{y+k}). \quad (2.22)$$

Notasi γ_2 menyatakan peluang orang tua memilih opsi melanjutkan polis ketika anak yang dibeasiswakan meninggal dunia. Kemudian, notasi ${}_k p_x \cdot {}_k p_y$ menyatakan peluang orang tua berusia x dan anak berusia y akan bertahan hidup sampai usia $x+k$ tahun. Sedangkan, q_{x+k} menyatakan peluang anak berusia $y+k$ tahun akan meninggal dalam waktu 1 tahun yang akan datang.

2.4. Model 4: Premi Asuransi Jiwa jika Anak Meninggal Dunia Kemudian Orang Tua Meninggal Dunia Sebelum Masa Asuransi Selesai

Pada model 4, anak yang dibeasiswakan meninggal dunia kemudian orang tua memutuskan melanjutkan polis. Kemudian ketika polis berlanjut, orang tua meninggal dunia sebelum masa asuransi berakhir, sehingga orang tua meninggal dalam urutan kedua. Apabila anak yang dibeasiswakan meninggal dunia dan orang tua memutuskan untuk melanjutkan asuransi artinya polis akan berlanjut. Ketika polis berlanjut dan orang tua meninggal (meninggal di urutan terakhir), maka ahli waris akan mendapatkan santunan duka sebesar 100% dari Uang Pertanggungan. Manfaat yang akan dibayarkan oleh perusahaan dinyatakan sebagai berikut:

$$b_{k_x+1}^{j_2} = \begin{cases} 100\% \cdot UP, & k_x > k_y, \text{ untuk } k_x = 0, 1, \dots, n-1, \\ 0, & k_x \leq k_y, \text{ untuk } k_x = n, n+1, \dots \end{cases} \quad (2.23)$$

Misalkan Z_{j_2} menyatakan nilai sekarang dari manfaat yang akan diterima jika orang tua meninggal dalam urutan kedua saat masa asuransi, dinyatakan sebagai berikut:

$$Z_{j_2} = b_{k_x+1}^{j_2} \cdot v^{k_x+1}. \quad (2.24)$$

Ekspektasi atas Z_{j_1} atau premi tunggal bersih untuk manfaat proteksi jiwa berjangka n tahun dengan kondisi orang tua meninggal dalam urutan kedua dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$A_{x y: \overline{n}|}^{j_2} = \sum_{k=0}^{n-1} ((1+i)^{-(k+1)} \cdot {}_k q_y \cdot {}_k p_x \cdot q_{x+k}), \quad (2.25)$$

notasi ${}_k q_y \cdot {}_k p_x$ menyatakan peluang anak berusia y meninggal dunia dalam jangka waktu k tahun yang akan datang, sedangkan orang tua berusia x tahun akan tetap hidup dalam k tahun yang akan datang. Kemudian q_{x+k} menyatakan peluang orang tua berusia x akan meninggal diantara usia $x+k$ dan usia $x+k+1$, sehingga orang tua meninggal dalam kondisi anak sudah meninggal dunia artinya meninggal dalam urutan terakhir.

Setelah itu, akan ditentukan premi tahunan proteksi jiwa berjangka yang digunakan untuk menentukan besar *cash value* pada Model 3 yang didapatkan dari penjumlahan premi asuransi jiwa berjangka untuk orang tua meninggal pada urutan pertama sesuai Persamaan (2.11) dan premi asuransi jiwa berjangka untuk orang tua meninggal pada urutan terakhir sesuai Persamaan (2.25), kemudian dibagi dengan Persamaan (2.6) dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$P_J = \frac{A_{x y: \overline{n}|}^{j_1} + A_{x y: \overline{n}|}^{j_2}}{\ddot{a}_{xy: \overline{n}|}}, \quad (2.26)$$

Premi tunggal bersih asuransi pendidikan (PTB) didapatkan dengan menggabungkan iuran tunggal bersih dana pendidikan pada Persamaan (2.4) dan premi tunggal bersih proteksi jiwa ($A_{Proteksi}$), sehingga dapat dituliskan dengan:

$$PTB = A_{\frac{1}{y:\overline{n}|}} + A_{Proteksi}, \quad (2.27)$$

notasi ($A_{Proteksi}$) didapatkan dengan menjumlah seluruh premi tunggal bersih dari manfaat proteksi jiwa pada Persamaan (2.11), (2.14), (2.18), (2.22), dan (2.25) dinyatakan sebagai berikut:

$$A_{Proteksi} = A_{\frac{1}{x y:\overline{n}|}}^{j_1} + A_{\frac{1}{x y:\overline{n}|}}^w + A_{\frac{1}{x y:\overline{n}|}}^{TP} + A_{\frac{1}{x y:\overline{n}|}}^{ri} + A_{\frac{1}{x y:\overline{n}|}}^{j_2}. \quad (2.28)$$

2.5. Premi Bersih Tahunan Asuransi Pendidikan

Setelah didapatkan nilai premi tunggal bersih asuransi pendidikan (PTB), maka dapat dihitung premi bersih tahunan asuransi pendidikan yang didapatkan dari PTB pada Persamaan (2.27) dibagi dengan anuitas *joint life* pada Persamaan (2.6). Premi bersih tahunan ($PB_{Tahunan}$) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} PB_{Tahunan} &= \frac{PTB}{\ddot{a}_{xy:\overline{n}|}}, \\ &= \frac{A_{\frac{1}{y:\overline{n}|}} + A_{Proteksi}}{\ddot{a}_{xy:\overline{n}|}} \end{aligned} \quad (2.29)$$

2.6. Premi Kotor Tahunan Asuransi Pendidikan

Premi yang dibayarkan oleh tertanggung merupakan premi kotor yang terdiri dari premi untuk mendapatkan manfaat yang disepakati serta biaya-biaya yang dikeluarkan perusahaan seperti biaya awal tahun, biaya lanjutan, dan biaya akuisisi. Oleh karena itu, perhitungan premi kotor akan melibatkan biaya-biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan polis, antara lain:

- (1) β_1 : Biaya yang keluar selama tahun pertama dari masa proteksi asuransi pendidikan, seperti biaya-biaya saat pembuatan polis.
- (2) β_2 : Biaya lanjutan atau biaya yang keluar selama masa proteksi asuransi yang dibayarkan semenjak tahun kedua asuransi.
- (3) α_1 : Biaya lain-lain yang keluar pada tahun pertama dari masa proteksi asuransi pendidikan. Besaran biaya ini bergantung kepada premi kotor tahunan (G).
- (4) α_2 : Biaya lain-lain yang keluar selama masa proteksi asuransi yang dibayarkan semenjak tahun kedua asuransi. Besaran biaya ini bergantung kepada premi kotor tahunan (G).
- (5) C : Biaya akuisisi atau biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh bisnis, seperti komisi agen, biaya *underwriting*, biaya broker, dan lain-lain. Besaran biaya ini bergantung kepada premi kotor tahunan (G) dan dibayarkan hanya 5 tahun pertama masa proteksi asuransi.

Kemudian dapat dihitung Premi Tunggal Kotor Asuransi Pendidikan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} G^* &= PTB + (Biaya \cdot \ddot{a}_{xy:\overline{n}|}) \\ &= PTB + [(\beta_1 - \beta_2) + (\beta_2 \cdot \ddot{a}_{xy:\overline{n}|}) + ((\alpha_1 - \alpha_2) \cdot G) \\ &\quad + (\alpha_2 \cdot G \cdot \ddot{a}_{xy:\overline{n}|}) + \sum_{t=1}^5 C_t \cdot G \cdot {}_{t-1}E_{xy}] \end{aligned} \quad (2.30)$$

Berdasarkan Persamaan (2.30), maka dapat dihitung Premi Kotor Tahunan (G) sebagai berikut:

$$G = \frac{PTB + (\beta_1 - \beta_2) + (\beta_2 \cdot \ddot{a}_{xy:\overline{n}|})}{(1 - \alpha_2)\ddot{a}_{xy:\overline{n}|} - \alpha_1 - \alpha_2 - \sum_{t=1}^5 C_t \cdot {}_{t-1}E_{xy}} \quad (2.31)$$

3. Pembahasan

Berikut akan diberikan simulasi dari pemodelan asuransi pendidikan untuk menghitung premi kotor tahunan. Peluang kematian yang digunakan adalah Tabel Mortalita Indonesia IV tahun 2019. Misal orang tua berusia 30 tahun akan mengikuti asuransi pendidikan untuk anak yang dibeasiswaikan berusia 0 tahun, sehingga kontrak asuransi pendidikan adalah 17 tahun. Besar uang pertanggungan pada kontrak asuransi pendidikan sebesar Rp. 100.000.000 dan tingkat bunga konstan yang digunakan adalah 6%. Peluang orang tua memilih opsi menghentikan polis ketika anak yang dibeasiswaikan meninggal dunia (γ_1) diasumsikan 0,5 dan peluang orang tua memilih opsi melanjutkan polis ketika anak yang dibeasiswaikan meninggal dunia (γ_2) diasumsikan 0,5. Biaya-biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan polis tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan polis

Biaya Tetap Awal (β_1)	Rp 200.000
Biaya Variabel Awal (α_1)	Rp 12% dari premi kotor
Biaya Tetap Lanjutan (β_2)	Rp 100.000,00
Biaya Variabel Lanjutan (α_2)	7,5% dari premi kotor
Biaya Akuisisi Tahun Ke-1 (C_1)	47% dari premi kotor
Biaya Akuisisi Tahun Ke-2 (C_2)	11,5% dari premi kotor
Biaya Akuisisi Tahun Ke-3 (C_3)	6% dari premi kotor
Biaya Akuisisi Tahun Ke-4 (C_4)	3,8% dari premi kotor
Biaya Akuisisi Tahun Ke-5 (C_5)	2,7% dari premi kotor

Perhitungan simulasi pada penelitian ini akan menggunakan bantuan *software Microsoft Excel*. Berdasarkan informasi polis, maka besar iuran tunggal bersih dana

pendidikan didapatkan dari Persamaan (2.4) yaitu:

$$A_{0:\overline{17}}^1 = (b^{p(1)} \cdot (1,06)^{-(17-12)} \cdot {}_{17-12}p_0) + (b^{p(2)} \cdot (1,06)^{-(17-6)} \cdot {}_{17-6}p_0) \\ + (b^{p(3)} \cdot (1,06)^{-(17-3)} \cdot {}_{17-3}p_0) + (b^{p(4)} \cdot (1,06)^{-(17)} \cdot {}_{17}p_0). \quad (3.1)$$

Didapatkan iuran tunggal tabungan pendidikan sebesar Rp 84.842.624. Kemudian, besar premi tunggal bersih untuk manfaat asuransi jiwa berjangka dengan kondisi orang tua meninggal pada urutan pertama didapatkan berdasarkan Persamaan (2.11) yaitu:

$$A_{30,0:\overline{17}}^{j_1} = \sum_{k=0}^{16} ((1,06)^{-(k+1)} \cdot {}_k p_{30} \cdot {}_k p_0 \cdot q_{30+k}) = 0,01489, \quad (3.2)$$

nilai ini menyatakan bahwa besarnya premi tunggal untuk manfaat asuransi jiwa berjangka dengan kondisi orang tua meninggal pada urutan pertama dan UP sebesar Rp 100.000.000 adalah sebesar Rp 1.489.212. Kemudian, besar premi tunggal bersih untuk manfaat asuransi jiwa berjangka dengan kondisi orang tua meninggal pada urutan terakhir didapatkan berdasarkan Persamaan (2.25) yaitu:

$$A_{30,0:\overline{17}}^{j_2} = \sum_{k=0}^{16} ((1,06)^{-(k+1)} \cdot {}_k q_0 \cdot {}_k p_{30} \cdot q_{30+k}) = 0,00010946, \quad (3.3)$$

nilai ini menyatakan bahwa besarnya premi tunggal untuk manfaat asuransi jiwa berjangka dengan kondisi orang tua meninggal pada urutan terakhir dan UP sebesar Rp 100.000.000 adalah sebesar Rp 10.946.

Premi tunggal bersih untuk manfaat *waiver of premium* didapatkan berdasarkan Persamaan (2.14) yaitu:

$$A_{30,0:\overline{17}}^w = \sum_{k=0}^{15} (I \cdot \ddot{a}_{0+k+1:\overline{(17-1)-k}} (1,06)^{-(k+1)} \cdot {}_k p_{30} \cdot {}_k p_0 \cdot q_{30+k}) = I(0,08232). \quad (3.4)$$

Nilai (I) merupakan iuran tahunan dana pendidikan yang didapatkan berdasarkan Persamaan (2.8):

$$I = \frac{A_{0:\overline{17}}^1}{\ddot{a}_{30,0:\overline{17}}} = \frac{Rp84.842.624}{\sum_{k=0}^{16} (1,06)^{-k} \cdot {}_k p_{30} \cdot {}_k p_0} = \frac{Rp84.842.624}{10,95109} = Rp. 7.747.411. \quad (3.5)$$

Sehingga didapatkan premi tunggal bersih untuk manfaat *waiver of premium* sebesar Rp 637.767.

Kemudian, dalam menentukan premi tunggal bersih untuk manfaat *return of cash value* diperlukan nilai tunai berdasarkan persamaan (2.16) untuk nilai tunai premi asuransi pendidikan dan berdasarkan persamaan (2.20) untuk nilai tunai iuran pendidikan. Nilai tunai dari premi asuransi pendidikan berdasarkan titik valuasi (k) tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Tunai dari Premi Asuransi Pendidikan

(k)	$A_{y+k: \frac{1}{n-k}}$	$A_{x+k, y+k: \frac{1}{n-k}}^{j_1}$	$A_{x+k, y+k: \frac{1}{n-k}}^{j_2}$	$(I + P_j) \cdot \ddot{a}_{x+k, y+k: \frac{1}{n-k}}$	CV_k^p
	(a)	(b)	(c)	(d)	[(a)+(b)+(c)]-(d)
0	Rp 84.842.624	Rp 1.489.212	Rp 10.946	Rp 86.342.782	Rp 0
1	Rp 90.406.914	Rp 1.512.620	Rp 3.686	Rp 83.290.919	Rp 8.632.300
2	Rp 95.882.146	Rp 1.524.419	Rp 3.102	Rp 80.057.449	Rp 17.352.218
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
16	Rp 94.310.377	Rp 318.868	Rp 0	Rp 7.884.398	Rp 86.744.847

Sedangkan nilai tunai dari iuran pendidikan berdasarkan titik valuasi (k) tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Tunai dari Iuran Dana Pendidikan

(k)	$A_{y+k: \frac{1}{n-k}}$	I	$\ddot{a}_{x+k, y+k: \frac{1}{n-k}}$	$(I) \cdot (\ddot{a}_{x+k, y+k: \frac{1}{n-k}})$	CV_k^i
	(a)	(b)	(c)	(d)=(b)·(c)	(a)-(d)
0	Rp 84.842.624	Rp 7.742.411	10.9511	Rp 84.842.624	Rp 0
1	Rp 90.406.914	Rp 7.742.411	10.5640	Rp 81.843.785	Rp 8.563.129
2	Rp 95.882.146	Rp 7.742.411	10.1539	Rp 78.666.495	Rp 17.215.652
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
16	Rp 94.310.377	Rp 7.742.411	1	Rp 7.742.411	Rp 86.562.966

Setelah itu, dapat dihitung premi untuk manfaat *return of cash value* dari premi asuransi pendidikan berdasarkan Persamaan (2.18) dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 A_{30,0: \overline{17}|}^{rp} &= 0,5 \sum_{k=0}^{16} (CV_k^p \cdot (1,06)^{-(k+1)} \cdot {}_k p_{30} \cdot {}_k p_0 \cdot q_{0+k}) \\
 &= 0,5 \cdot [Rp\ 0(0,00494) + \dots + Rp\ 86.744.847(0,00011)] \\
 &= Rp\ 53.621.
 \end{aligned} \tag{3.6}$$

Sedangkan premi untuk manfaat *return of cash value* dari iuran dana pendidikan berdasarkan Persamaan (2.22) dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 A_{30,0: \overline{17}|}^{ri} &= 0,5 \sum_{k=0}^{16} (CV_k^i \cdot (1,06)^{-(k+1)} \cdot {}_k p_{30} \cdot {}_k p_0 \cdot q_{0+k}) \\
 &= 0,5 \cdot [Rp\ 0(0,00494) + \dots + Rp\ 86.562.966(0,00011)] \\
 &= Rp\ 53.241.
 \end{aligned} \tag{3.7}$$

Tabel 4 menampilkan nilai premi dari masing-masing model dan manfaat untuk mendapat premi tunggal bersih asuransi pendidikan (PTB) berdasarkan Persamaan (2.27) dan Premi bersih tahunan berdasarkan Persamaan (2.29). Maka diperoleh

Tabel 4. Premi untuk Setiap Model dan Manfaat

Model	Manfaat	PTB	$PB_{Tahunan}$
Model 1	Tabungan Pendidikan	Rp 84.842.624	Rp 7.747.411
Model 2	Berjangka n tahun	Rp 1.489.212	Rp 135.988
Model 2	<i>Waiver of premium</i>	Rp 637.767	Rp 58.238
Model 3	Pengembalian Nilai Tunai untuk Premi	Rp 53.621	Rp 4.897
Model 3	Pengembalian Nilai Tunai untuk Iuran	Rp 53.241	Rp 4.862
Model 4	Berjangka n tahun	Rp 10.946	Rp 1.000

premi tunggal bersih untuk asuransi pendidikan adalah Rp 87.087.411 dan premi bersih tahunan asuransi pendidikan adalah Rp 7.952.396. Setelah didapatkan premi tunggal bersih, maka premi kotor yang dibayarkan kepada perusahaan dapat dihitung berdasarkan Persamaan (2.32) dengan menggunakan biaya pada **Tabel 1**.

$$\begin{aligned}
 G &= \frac{Rp87.087.411 + (Rp200.000 - Rp100.000) + (Rp100.000 \cdot 10,9510)}{(1 - 7,5\%) \cdot 10,95109 - 12\% - 7,5\% - \left[\sum_{t=1}^5 C_t \cdot {}_{t-1}E_{30,0} \right]} \\
 &= \frac{Rp88.282.511}{9,93476 - [0,68366]} \\
 &= Rp9.390.653.
 \end{aligned} \tag{3.8}$$

Besar premi yang dibayarkan ke perusahaan asuransi pada simulasi ini adalah Rp 9.390.653

4. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka premi yang harus dibayarkan kepada perusahaan setiap awal tahun untuk polis asuransi pendidikan yang memperhitungkan *return of premium* dan *return of cash value* adalah Rp 9.390.653 dengan Uang Pertanggungan sebesar Rp 100.000.000. Dimana saat penandatanganan polis orang tua berusia 30 tahun dan anak berusia 0 tahun dengan peluang orang tua melanjutkan polis saat anak yang dibeasiswa meninggal dunia adalah 0,5 dan peluang orang tua menghentikan polis saat anak yang dibeasiswa meninggal dunia adalah 0,5.

5. Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Matching Fund Kedaireka yang telah mendanai penelitian ini pada tahun anggaran 2022.

Daftar Pustaka

- [1] Bowers, N., Geerber, H., Hickman, J., Jones, D., Nesbitt, C., 1997, *Actuarial Mathematics*, Second Edition, Edisi ke-2, Society of Actuaries, Illinois
- [2] Fectel, Brian, R., 2012, Bringing Real Clarity of Cash Value Life Insurance to the Marketplace, *Journal of Financial Planning*, September 2012

- [3] Futami, T., 1993, *Matematika Asuransi Jiwa Bagian I*, Edisi ke-1, Incorporated Foundation , Tokyo
- [4] Kezia, S., 2022, *Pemodelan Kontribusi Bersih Tahunan Asuransi Pendidikan Syariah Menggunakan Fractional Age Assumption*, Skripsi, tidak diterbitkan, Universitas Padjadjaran
- [5] Mulholland, B., Finke, M., Huston, S., 2016, Understanding the shift in demand for cash value life insurance, *Risk Management and Insurance Review*, Vol. **19**(1): 7 – 36
- [6] Otoritas Jasa Keuangan, 2015, Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK) Nomor 23 , <https://www.ojk.go.id/id/kanal/iknb/regulasi/asuransi/peraturan-ojk/Documents/Pages/POJK-Nomor-23-Produk-Asuransi-Pemasaran-Produk-Asuransi/SALINAN-POJK%20Produk%20Asuransi%20.pdf>
- [7] Otoritas Jasa Keuangan, 2016, Surat Edaran Otoritas Jasa Keuangan (SEOJK) Nomor 13, <https://www.ojk.go.id/id/kanal/iknb/regulasi/asuransi/surat-edaran-ojk/Documents/SEOJK%20Pelaporan%20Produk.pdf>
- [8] Rusnandar, C., 2018, *Penentuan Premi Bersih Tahunan Produk Asuransi Pendidikan Berdasarkan Asumsi Fractional Age*, Skripsi di Universitas Padjadjaran, tidak diterbitkan