

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI
MENGUNAKAN METODE *ILLINOIS* PADA
ASURANSI JIWA DWIGUNA**

SKRIPSI



MUH. RAMADHANSYAH SOFYAN

H081201037

PROGRAM STUDI ILMU AKTUARIA

DEPARTEMEN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI
MENGUNAKAN METODE *ILLINOIS* PADA
ASURANSI JIWA DWIGUNA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
pada Program Studi Ilmu Aktuaria Departemen Matematika Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin**

MUH. RAMADHANSYAH SOFYAN

H081201037

PROGRAM STUDI ILMU AKTUARIA

DEPARTEMEN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

JANUARI 2024



LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Ramadhansyah Sofyan

Nim : H081201037

Program Studi : Ilmu Aktuaria

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI MENGGUNAKAN METODE
ILLINOIS PADA ASURANSI JIWA DWIGUNA**

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa tulisan skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar 26 Januari 2024
Yang Menyatakan,



Muh. Ramadhansyah Sofyan
Nim: H081201037



PERHITUNGAN CADANGAN PREMI MENGGUNAKAN METODE *ILLINOIS*
PADA ASURANSI JIWA DWIGUNA

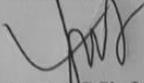
Disusun dan diajukan oleh

Muh. Ramadhansyah Sofyan

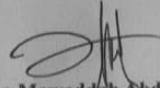
H081201037

Menyetujui,

Pembimbing Utama

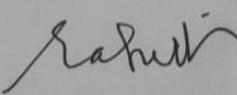

Dr. Amran, S.Si., M.Si.
NIP.197011011998021001

Pembimbing Pertama


Ainun Mawaddah Abdal, S.Si., M.Si.
NIP. 199301152021074001

Kepala Program Studi





Prof. Dr. Hasmawati, M.Si.
NIP.196412311990032007



HALAMAN PENGESAHAN

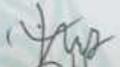
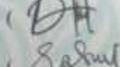
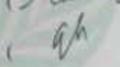
Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Muh. Ramadhansyah Sofyan
NIM : H081201037
Program Studi : Ilmu Aktuaria
Judul Skripsi : Perhitungan Cadangan Premi Menggunakan Metode
Illinois Pada Asuransi Jiwa Dwiguna

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Aktuaria pada Program Studi Ilmu Aktuaria Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

DEWAN PENGUJI

Tanda Tangan

Ketua	: Dr. Amran, S.Si., M.Si	()
Sekretaris	: Aimun Mawaddah Abdal, S.Si., M.Si	()
Anggota	: Prof. Dr. Hasmawati, M.Si.	()
Anggota	: Edy Saputra Rusdi, S.Si., M.Si	()

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 26 Januari 2024

v



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Atas berkat karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul. “**Perhitungan Cadangan Premi Menggunakan Metode Illinois Pada Asuransi Jiwa Dwiguna**”. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Sarjana Sains di Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Pada Kesempatan ini Penulis Menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua, Bapak **H. Sofyan Haeruddin** dan ibu **Almh. Hj. Hasti Syahrir dan Sirkayanti Salim** Kemudian Kakek dan Nenek penulis yaitu Kakek **Alm. H. Syahrir Maketti** dan **Alm. H. Haeruddin**, Nenek **Hj. Jawi** dan **Hj. Muhaeminah**, Kemudian Kakak **Muh. Rudyansyah Sofyan** serta adik-adik Penulis yaitu **Muh. Ryansyah Sofyan, Rezky Aisyah Putri Sofyan, Muh.**

Rahmansyah Sofyan, dan **Muhammad Rayyansyah Sofyan** yang selalu memberikan doa, dukungan, serta kasih sayang yang tak pernah putus sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu, penyusunan skripsi ini dapat selesai dengan lancar karena tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.** selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. Bapak **Dr. Eng. Amiruddin, M.Si.** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam beserta jajarannya.
3. Bapak **Dr. Firman S.Si., M.Si.** selaku Ketua Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Program Studi Ilmu Aktuaria.

Ibu **Prof. Dr. Hasmawati M.Si.** selaku Ketua Program Studi Ilmu Aktuaria sekaligus Penasehat Akademik yang senantiasa sabar, tulus, dan khlas meluangkan banyak waktu di tengah kesibukan dan prioritasnya



untuk membimbing dan memberi masukan serta motivasi dalam penulisan skripsi ini.

5. Bapak **Dr. Amran S.Si., M.Si.** selaku pembimbing Utama penulis yang senantiasa membimbing dengan penuh kasih, serta ikhlas meluangkan banyak waktu di tengah kesibukan, sehingga penulisan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
6. Ibu **Ainun Mawaddah Abdal, S.Si., M.Si** selaku Pembimbing Pertama penulis yang senantiasa sabar, tulus, membantu dan memberikan arahan selama proses penulisan skripsi.
7. Dosen Penguji Ibu **Prof. Dr. Hasmawati, M.Si.** dan Bapak **Edy Saputra Rusdi, S.Si., M.Si** yang telah meluangkan waktunya sejak seminar proposal hingga sidang skripsi untuk memberikan saran dan masukan dalam proses penulisan skripsi penulis.
8. **Bapak/Ibu Dosen Program Studi Ilmu Aktuaria** yang telah mendidik dan memberikan ilmunya kepada penulis selama proses perkuliahan. Serta kepada **Staf/Pegawai Departemen Matematika** yang telah membantu dalam proses administrasi.
9. Terima kasih penulis ucapkan kepada Partner penulis yang membantu dalam perbaikan skripsi ini. Penulis berterima kasih kepada **Fitriani Iskandar**, terima kasih telah membantu penulis dalam menyelesaikan perbaikan revisian, dan menemani disaat mengerjakan skripsi ini. Terima kasih telah menyemangati penulis dan mendoakan penulis hingga proses akhir skripsi ini.
10. Terima kasih penulis ucapkan kepada teman-teman yang membantu dalam perbaikan skripsi ini. Penulis berterima kasih kepada **Satria, Mifta, Mila, Rahmat, Ifni, Putri dan Zid**, terima kasih telah membantu penulis dalam menyelesaikan perbaikan revisian skripsi ini. Terima kasih telah menyemangati penulis dan mendoakan penulis hingga proses akhir skripsi ini.

Terima kasih kepada “**Bukan Anreg**” yaitu Yefan, Anang, Yudith, Nunu, Nunung, Unnu, dan Fina atas dukungan dalam segala hal selama perkuliahan berlangsung.



12. Terima kasih kepada “**JIMDEA**” yaitu Diva, Ifni, Asma, Eka, Risafli, Kempa, Arya, Rio, Rahmat, Yefan, Abinizaf dan Satria, atas dukungan dalam segala hal selama perkuliahan saya.
13. Terima kasih kepada teman-teman “**Ilmu Aktuaria 2020**”, terima kasih telah hadir dalam keceriaan perkuliahan dan kebersamaannya.
14. Terakhir, saya ingin berterima kasih kepada diri sendiri karena telah berjuang selama ini, telah mampu berproses dan tetap semangat dibalik masalah yang dihadapi, mampu menyelesaikan skripsi ditengah pekerjaan yang sedang dikerjakan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, penulis memohon maaf dan menerima saran dan kritik yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya, terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Akhir kata penulis berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala perkenanya dapat memberikan berkat dan manfaat kepada seluruh pihak yang telah membantu.

Makassar, 26 Januari 2024



Muh. Ramadhansyah Sofyan



**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muh. Ramadhansyah Sofyan

Nim : H081201037

Program Studi : Ilmu Aktuaria

Departemen : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Perhitungan Cadangan Premi Menggunakan Metode *Illinois* Pada Asuransi
Jiwa Dwiguna**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal di atas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Makassar Pada
Tanggal 26 Januari 2024
Yang Menyatakan



Muh. Ramadhansyah Sofyan



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan nilai cadangan premi yang dihasilkan oleh metode prospektif dan metode Illinois pada asuransi jiwa dwiguna berjangka 25 tahun. Konteks risiko finansial dalam asuransi jiwa dwiguna mengharuskan perusahaan asuransi memiliki cadangan dana yang memadai untuk mengatasi perbedaan antara pendapatan premi dan kewajiban pembayaran klaim di masa depan. Metode Illinois menekankan penggunaan faktor bunga yang diatur oleh *Illinois Nonforfeiture Law* untuk melindungi pemegang polis agar tetap memiliki nilai tunai atau manfaat jika memutuskan untuk menghentikan pembayaran premi sebelum kontrak berakhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Illinois menghasilkan cadangan premi yang lebih kecil dibanding metode prospektif, menandakan efisiensi dana, peningkatan likuiditas perusahaan, dan potensi alokasi dana ke investasi. Kesimpulan penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pemilihan metode perhitungan cadangan premi untuk mengelola risiko finansial asuransi jiwa dwiguna, dengan harapan dapat meningkatkan prediksi kewajiban pembayaran klaim di masa depan secara lebih akurat.

Kata Kunci: Asuransi, Cadangan Premi, *Illinois*, Prospektif

Judul : Perhitungan Cadangan Premi Menggunakan Metode
Illinois Pada Asuransi Jiwa Dwiguna

Nama : Muh. Ramadhansyah Sofyan

Nim : H081201037

Studi : Ilmu Aktuaria



ABSTRACT

This research aims to compare the reserve value of premiums generated by the prospective method and the Illinois method on 25-year term dual life insurance. The financial risk context in dual life insurance requires insurance companies to have adequate reserve funds to cope with the difference between premium income and future claim payment obligations. The Illinois method emphasizes the use of interest factors regulated by the “Illinois Nonforfeiture Law” to protect policyholders to still have cash value or benefits if they decide to stop paying premiums before the contract ends. The results of the study show that the Illinois method produces smaller premium reserves than the prospective method, indicating fund efficiency, increased company liquidity, and potential fund allocation to investment. The conclusion of this study provides an important contribution in the selection of the reserve calculation method for managing the financial risk of dual life insurance, with the hope of increasing the prediction of future claim payment obligations more accurately.

Keywords: *Insurance, Premium Reserve, Illinois, Prospective*

Title : *Calculation of Premium Reserves Using the Illinois Method for Endowment Life Insurance*

Name : *Muh. Ramadhansyah Sofyan*

Student ID : *H081201037*

Program : *Actuarial Science*



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR SIMBOL	3
BAB I PENDAHULUAN.....	5
1.1 Latar Belakang	5
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Batasan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Definisi Asuransi	9
2.1.1 Asuransi Jiwa	10
2.2 Risiko.....	11
2.3 Unsur-Unsur Asuransi	12
2.4 Simbol Komutasi	16
2.5 Anuitas	16
2.6 Model Perhitungan Premi Diskrit.....	18
2.7 Premi.....	19
2.8 Cadangan Premi.....	20
2.8.1 Modifikasi Cadangan Premi.....	21
2.8.2 Metode Illinois Pada Asuransi Jiwa Dwiguna	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian	24
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.3 Objek Penelitian.....	24
3.4 Jenis dan Sumber Data.....	24
Teknis Analisis Data.....	25
Alur Kerja	26
HASIL DAN PEMBAHASAN	27



4.1	Nilai Rata-Rata Suku Bunga tahunan	27
4.2	Nilai Komutasi.....	28
	4.2.1 Menghitung Nilai Komutasi <i>Dx</i>	28
	4.2.2 Menghitung Nilai Komutasi <i>Cx</i>	29
	4.2.3 Menghitung Nilai Komutasi <i>Nx</i>	29
	4.2.4 Menghitung Nilai Komutasi <i>Mx</i>	30
4.3	Menghitung Anuitas Awal Hidup Berjangka dan Nilai Premi Tunggal.	31
4.4	Menghitung Premi Bersih Asuransi Jiwa Dwiguna.....	32
4.5	Menghitung Cadangan Premi Metode Prospektif.....	33
4.6	Cadangan Premi Metode <i>Illinois</i>	34
	4.6.1 Menghitung Premi Modifikasi	34
	4.6.2 Menghitung Anuitas Tunda.....	35
	4.6.3 Menghitung Cadangan Premi Metode <i>Illinois</i>	36
BAB V PENUTUP		39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran	39
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN.....		42



DAFTAR SIMBOL

x	: usia pemegang polis
t	: periode polis
n	: jangka waktu asuransi
i	: tingkat suku bunga
p_x	: peluang hidup seseorang berusia x tahun
q_x	: peluang meninggal seseorang berusia x tahun
l_x	: banyaknya orang yang berumur x tahun
v^x	: nilai tunai pembayaran yang berusia x tahun
d_x	: fungsi meninggal orang yang berusia x tahun
D_x	: hasil perkalian dari v^x dan l_x
D_{x+n}	: hasil perkalian dari v^x dan l_{x+n}
C_x	: hasil perkalian dari v^{x+1} dan d_x
N_x	: total hasil penjumlahan D_x ($\sum_{i=0}^w D_{x+i} = D_x + D_{x+1} + \dots + D_w$)
M_x	: total hasil penjumlahan C_x ($\sum_{i=0}^w C_{x+i} = C_x + C_{x+1} + \dots + C_w$)
$\ddot{a}_{x:n }$: anuitas hidup berjangka awal dengan jangka waktu n tahun
$A_{x:n }$: premi tunggal asuransi jiwa <i>endowment</i> berjangka n tahun
$A'_{x:n }$: premi tunggal asuransi jiwa e berjangka
${}_nE_x$: premi tunggal asuransi jiwa <i>endowment</i> murni
$P(A_{x:\overline{n} })$: premi bersih tahunan asuransi jiwa <i>endowment</i> berjangka bagi seseorang berusia x tahun dengan jangka pertanggungannya n tahun
${}_nP_x$: premi bersih tahunan n tahun pertama bagi seseorang berusia x tahun
γ	: biaya komisi agen
α	: premi modifikasi tahun pertama
β	: premi modifikasi tahun-tahun berikutnya
$A_{x+t:\overline{n-t} }$: premi tunggal seseorang x tahun dengan jangka pertanggungan n tahun untuk cadangan ke t tahun
$\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t} }$: anuitas awal ke t berjangka n tahun seseorang berusia x tahun



- $\ddot{a}_{x:\overline{20}|}$: anuitas awal berjangka 20 tahun seseorang berusia x tahun
- ${}_{n|t}\ddot{a}_x$: anuitas awal yang ditunda n tahun selama paling lama t tahun seseorang berusia x tahun yang masih hidup
- ${}_tV(A_{x:\overline{n}|})$: cadangan premi prospektif asuransi jiwa *endowment* berjangka n tahun untuk seseorang di usia x setiap periode t
- ${}_tV^{(I)}(A_{x:\overline{n}|})$: cadangan premi *Illinois* asuransi jiwa *endowment* berjangka n tahun untuk seseorang di usia x setiap periode t



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada kenyataannya perjalanan hidup tak pernah semulus yang dipikirkan. Segala risiko dimasa yang akan datang dapat saja terjadi terhadap kehidupan seseorang seperti sakit, diberhentikan dari pekerjaan, dan bahkan kematian. Salah satu risiko yang mutlak akan terjadi adalah kematian dimana kematian tersebut dapat menimbulkan suatu kerugian finansial, karena kematian dapat menimbulkan biaya tak terduga yang cukup besar bagi keluarga yang ditinggalkan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah jaminan yang mampu meminimalkan risiko tersebut. Jaminan itu berupa produk asuransi jiwa yang ditawarkan oleh Perusahaan-perusahaan asuransi jiwa. Asuransi jiwa dwiguna berjangka adalah salah satu produk asuransi yang memberikan sejumlah manfaat tertentu baik ketika tertanggung (pemegang polis) masih hidup hingga akhir kontrak asuransi maupun pada saat meninggal selama dalam kontrak asuransi tersebut (Mashitah, dkk., 2013).

Pengelolaan risiko finansial perusahaan asuransi, terutama dalam asuransi jiwa dwiguna sering kali dihadapkan pada masalah dimana pendapatan dari premi yang diterima tidak mencukupi untuk membiayai pengeluaran perusahaan seperti pembayaran santunan kepada pemegang polis yang baru saja membayar premi pada awal periode pembayaran polis. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan asuransi untuk memiliki cadangan dana yang memadai untuk mengatasi masalah tersebut. Untuk kasus ini yang dibutuhkan adalah cadangan premi.

Cadangan premi adalah salah satu mekanisme yang digunakan untuk menyesuaikan perbedaan antara premi yang diterima dan kewajiban yang harus dipenuhi (Darma & Fardinah, 2020). Cadangan premi biasanya didasarkan pada premi yang diterima dari nasabah dan harus mencakup semua biaya yang mungkin terjadi dalam membayar klaim di masa depan. Perbedaan cadangan premi dan cadangan klaim, yaitu cadangan premi lebih bersifat preventif dan mencakup biaya yang mungkin timbul di masa depan, sementara cadangan klaim digunakan untuk membayar klaim yang telah diajukan oleh pemegang polis.



Keduanya penting dalam menjaga kestabilan keuangan perusahaan asuransi dan memastikan bahwa perusahaan dapat memenuhi kewajiban pembayaran klaim.

Untuk menghitung cadangan premi dapat menggunakan metode prospektif dan metode *Illinois*. Metode prospektif mengacu pada perhitungan yang didasarkan pada perkiraan dan proyeksi yang akan datang. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi, dkk., (2019) mengenai perhitungan cadangan premi menggunakan metode prospektif, menghasilkan cadangan premi yang sangat tinggi di awal periode jika dibandingkan dengan premi yang harus dibayarkan. Cadangan premi yang tinggi di awal periode mengurangi dana untuk biaya operasional dan keuntungan bagi Perusahaan. Hal inilah yang dapat menyebabkan Perusahaan kesulitan finansial di awal periode jika menggunakan metode prospektif.

Metode *Illinois* dalam konteks cadangan premi adalah sebuah pendekatan yang digunakan dalam industri asuransi untuk menghitung cadangan premi pada polis asuransi jiwa. Metode *Illinois* menekankan pada penggunaan faktor bunga yang disebut "*Illinois Nonforfeiture Law*" dalam perhitungan cadangan premi. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk melindungi pemegang polis dengan memastikan bahwa mereka tetap memiliki nilai tunai atau manfaat tertentu jika mereka memutuskan untuk menghentikan pembayaran premi sebelum jangka waktu polis berakhir.

Metode *Illinois* merupakan metode perhitungan cadangan yang membatasi biaya yang dipersiapkan perusahaan asuransi. dimana kepada pemegang polis. Dengan pembayaran premi tahunan dengan batasan cadangan maksimal 20 tahun pembayaran dengan premi modifikasi. Batasan tersebut digunakan karena badan pengawas asuransi di Amerika menetapkan batas terendah pengumpulan dana cadangan premi (Takashi, 1994). Premi yang dimodifikasi pada metode cadangan *Illinois* merupakan premi tahunan yang telah dipengaruhi biaya operasional atau komisi agen (γ), sehingga terdapat nilai premi bersih yang telah dimodifikasi pada metode *Illinois* yang nilainya lebih rendah dari premi bersih sehingga menghasilkan cadangan premi yang lebih rendah di tahun pertama dibanding dengan premi yang

ayarkan (Vikrantha, dkk., 2019).

dasarakan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk membahas lebih jauh menentukan besarnya cadangan premi asuransi dengan menggunakan



metode *Illinois* dan prospektif. Penelitian ini dapat diharapkan menghasilkan prediksi yang lebih akurat terhadap kewajiban pembayaran klaim di masa depan. Metode *Illinois* diharapkan dapat menghasilkan cadangan premi yang lebih rendah dibanding metode prospektif. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang perhitungan cadangan premi dengan judul “Perhitungan Cadangan Premi Menggunakan Metode *Illinois* Pada Asuransi Jiwa Dwiguna”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil perbandingan nilai cadangan premi yang diperoleh menggunakan metode prospektif dan *Illinois* pada asuransi jiwa dwiguna berjangka 25 tahun?

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah pada penelitian ini adalah :

1. Asuransi yang digunakan yaitu asuransi jiwa dwiguna berjangka n tahun.
2. Data yang digunakan dalam perhitungan penelitian ini adalah data jumlah orang untuk setiap usia dan setiap gender beserta peluang hidup dan kematian setiap usia dan setiap gender yang diambil dari TMI 2019 (Tabel Mortalitas 2019) dan tingkat suku bunga tahunan hasil rata-rata Bank Indonesia dari periode tahun 2013 hingga 2022.
3. Santunan konstan untuk setiap usia sebesar Rp.100.000.000
4. Waktu pertanggungan dibatasi selama 25 tahun.
5. Profil tertanggung menggunakan usia 30 tahun.
6. Pembayaran anuitas hidup dilakukan secara diskrit (anuitas diskrit)

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar perbandingan nilai cadangan premi yang diperoleh menggunakan metode prospektif dan *Illinois* pada asuransi jiwa dwiguna berjangka 25 tahun.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah:



1. Bagi Penulis

Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan, khususnya dalam matematika aktuarial.

2. Bagi Pembaca

Tulisan ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber referensi dalam konteks penetapan cadangan premi tahunan menggunakan metode *Illinois*.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran yang jelas tentang permasalahan yang dikaji dalam penulisan ini maka penyusunannya didasarkan pada sistematika sebagai berikut:

1) BAB I PENDAHULUAN

Memberikan gambaran latar belakang permasalahan, merumuskan pertanyaan penelitian, serta mengidentifikasi tujuan dan manfaat penulisan karya ini.

2) BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Mendiskusikan teori-teori dan konsep-konsep yang relevan dengan isu yang diteliti, serta menyajikan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang diajukan.

3) BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan pendekatan dan teknik yang digunakan dalam mengumpulkan dan menghitung, serta menjelaskan proses penelitian dari awal hingga akhir.

4) BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan temuan dan analisis dari penelitian yang telah dilakukan, disertai dengan pandangan atau gagasan yang mendukung rumusan masalah dan tujuan penelitian.

5) BAB V PENUTUP

Merupakan bagian akhir dari karya tulis ini, yang mencakup kesimpulan dari penelitian serta rekomendasi atau saran yang sesuai dengan temuan dan penelitian yang ada.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Asuransi

Asuransi adalah pertanggungan atau perjanjian antara dua pihak. Satu pihak bertanggung jawab untuk membayar iuran, kontribusi, atau premi, dan pihak lain bertanggung jawab untuk memberikan jaminan sepenuhnya kepada pembayar iuran, kontribusi, atau premi jika sesuatu terjadi menimpa pihak pertama atau barang miliknya sesuai dengan perjanjian.

Asuransi menurut undang-undang tentang usaha perasuransian

(UU Republik Indonesia No.2/1992) sebagai berikut :

“Asuransi atau pertanggungan adalah perjanjian antara dua pihak atau lebih yang pihak penanggung mengikatkan diri kepada tertanggung dengan menerima premi asuransi untuk memberikan penggantian kepada tertanggung karena kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum kepada pihak ketiga yang mungkin akan diderita tertanggung, yang timbul akibat suatu peristiwa yang tidak pasti atau untuk memberikan suatu pembayaran yang didasarkan atas meninggal atau hidupnya seseorang yang dipertanggungkan.”

Pengertian asuransi menurut para ahli di antaranya:

1. Menurut Robert I. Mehr, asuransi merupakan suatu alat untuk mengurangi risiko dengan menggabungkan sejumlah unit-unit yang berisiko agar kerugian individu secara kolektif dapat diprediksi. Kerugian yang dapat diprediksi tersebut kemudian dibagi dan didistribusikan secara proporsional di antara semua unit-unit dalam gabungan tersebut.
2. Menurut Mark R. Greene, asuransi merupakan institusi ekonomi yang mengurangi risiko dengan menggabungkan di bawah satu manajemen dan kelompok objek dalam suatu kondisi sehingga kerugian besar yang terjadi yang diderita oleh suatu kelompok yang tadi dapat diprediksi dalam lingkup yang lebih rinci.

Menurut Prof. Mehr dan Cammack, asuransi merupakan suatu alat untuk mengurangi risiko keuangan, dengan cara pengumpulan unit-unit *exposure*



dalam jumlah yang memadai, untuk membuat agar kerugian individu dapat diperkirakan. Kemudian kerugian yang dapat diramalkan itu dipikul merata oleh mereka yang tergabung.

2.1.1 Asuransi Jiwa

A. Definisi Asuransi Jiwa

Asuransi jiwa adalah asuransi yang bertujuan untuk melindungi seseorang dari kerugian finansial tak terduga yang disebabkan oleh kematian terlalu cepat atau kehidupan yang terlalu lama. Dengan kata lain, risiko yang dihadapi dalam asuransi jiwa adalah risiko kematian atau kehidupan yang terlalu lama. Tentu saja, hal ini akan membawa banyak aspek, terutama jika risiko yang ada pada seseorang tidak diasuransikan oleh perusahaan asuransi jiwa.

Asuransi jiwa terbagi menjadi dua jenis yaitu asuransi jiwa diskrit, yang menawarkan manfaat yang akan dibayarkan pada akhir tahun setelah bertanggung meninggal dan asuransi jiwa kontinu, yang menawarkan manfaat yang akan dibayarkan seketika bertanggung meninggal.

Peneliti memilih usia 30 tahun sebagai profil bertanggung dalam penelitian ini dikarenakan usia 30 tahun adalah titik produktivitas yang penting dalam kehidupan seseorang, dan dengan pembatasan jangka waktu pertanggungungan selama 25 tahun, mencapai usia 55 tahun menjadi representasi usia pensiun bagi pegawai swasta menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja RI No. 2 Tahun 1993.

B. Jenis-jenis Asuransi jiwa

1) Asuransi jiwa seumur hidup (*whole life*)

Asuransi jiwa seumur hidup adalah serangkaian pembayaran berkala yang dilakukan selama seseorang masih hidup, Pembayaran dilakukan hanya saat memegang polis masih hidup (Iriana & Nasution, 2019).

Asuransi jiwa berjangka (*term of life insurance*)



Asuransi jiwa berjangka adalah jenis asuransi yang memberikan perlindungan dalam jangka waktu tertentu, yang biasanya disebut sebagai "jangka waktu" atau "periode polis." Dalam asuransi jiwa berjangka, pemegang polis membayar premi secara berkala kepada perusahaan asuransi selama periode ini, dan jika pemegang polis meninggal dunia selama jangka waktu polis berlangsung, perusahaan asuransi akan membayar manfaat kematian kepada ahli waris atau penerima yang ditentukan dalam polis (Wulandari, dkk., 2014).

3) Asuransi jiwa dwiguna murni (*pure endowment*)

Asuransi jiwa dwiguna murni adalah asuransi jiwa yang manfaatnya dibayarkan pada akhir periode yang ditentukan jika tertanggung masih bertahan hidup pada periode tersebut (Revani, dkk., 2012).

4) Asuransi jiwa dwiguna berjangka n tahun

Asuransi jiwa dwiguna berjangka Asuransi jiwa dwiguna berjangka merupakan gabungan dari asuransi jiwa berjangka dan asuransi jiwa dwiguna murni (*pure endowment*). Asuransi dwiguna berjangka adalah asuransi yang memberikan pembayaran jika seseorang dalam jangka waktu tertentu meninggal dunia atau masih hidup (Vikrantha, dkk., 2019).

Besarnya manfaat atau *benefit* sebesar satu satuan diberikan sesaat setelah meninggal atau diberikan sesaat setelah masa kontrak habis dan tertanggung masih hidup, maka:

$$\begin{aligned}
 b_{k+1} &= 1, & k &= 0,1,2,\dots \\
 v_{k+1} &= \begin{cases} v^{k+1} & k = 0,1,2,\dots, n-1 \\ v^k & k = n, n-1, n-2, \dots \end{cases} & (2.1)
 \end{aligned}$$

2.2 Risiko

Dalam asuransi jiwa, penanggung menerima risiko dari kemungkinan terjadinya kematian, yang dapat terjadi kapan saja di masa depan, tanpa kita bisa prediksi kapan tepatnya dalam situasi tersebut, kerugian dapat timbul jika benar-benar terjadi (Chumaida, 2013).

Berdasarkan obyek yang dikenai dapat dibagi menjadi tiga yaitu:



1. Risiko perorangan atau pribadi (*personal risk*)

Risiko perorangan berhubungan dengan kematian atau ketidakmampuan dari seseorang, dapat mengenai jiwa atau kesehatan seseorang.

2. Risiko harta kekayaan (*property risk*)

Risiko harta kekayaan dapat terjadi, karena suatu peristiwa secara tiba-tiba tanpa diduga sebelumnya. Misalnya, seseorang tiba-tiba dapat saja mengalami musibah pabrik miliknya terbakar, sehingga secara langsung pabrik miliknya musnah, dan secara tidak langsung seseorang tersebut kehilangan keuntungan akibat pabriknya terbakar.

3. Risiko tanggung jawab (*liability risk*)

Risiko tanggung jawab berhubungan dengan kerugian yang menimpa pihak ketiga akibat perbuatan seseorang. Misalnya karena kelalaian seseorang dalam mengemudikan kendaraan menimbulkan kecelakaan dan mengakibatkan kerugian kepada pihak ketiga, maka seseorang tersebut bertanggung jawab untuk mengganti kerugian.

2.3 Unsur-Unsur Asuransi

1. Tabel Mortalitas

Tabel mortalitas digunakan perusahaan asuransi untuk menghitung premi asuransi. Tabel ini berisi peluang seseorang meninggal menurut umur dari kelompok orang yang diasuransikan (pemegang polis asuransi) dan diharapkan mampu menggambarkan probabilitas meninggal yang sebenarnya dari sekelompok orang yang diasuransikan (Amalia, 2020).

Simbol mortalitas yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

1. x = usia

2. l_x = jumlah yang hidup hingga usia x

p_x = peluang seseorang hidup pada usia x

q_x = peluang seseorang meninggal pada usia x



5. d_x = jumlah orang yang meninggal pada usia x hingga $x + 1$

Jumlah orang yang dilahirkan pada waktu yang sama disimbolkan dengan l_0 dari sejumlah l_0 orang ini akan ada l_x orang yang akan mencapai usia x tahun pada waktu yang sama. Jumlah orang yang meninggal dari l_x orang sebelum mencapai usia $x + 1$ disimbolkan dengan d_x , maka:

$$d_x = l_x - l_{x+1} \quad (2.2)$$

Peluang kematian seseorang yang berusia x akan meninggal pada usia $x + 1$ disimbolkan q_x , maka:

$$\begin{aligned} q_x &= \frac{d_x}{l_x} \\ &= \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} \end{aligned} \quad (2.3)$$

Peluang hidup seseorang yang berusia x akan bertahan hidup hingga sampai usia $x + 1$ disimbolkan p_x , maka:

$$p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x} \quad (2.4)$$

Berikut rumus–rumus yang berhubungan dengan peluang hidup dan peluang kematian:

a. Peluang hidup

${}_n p_x$ menyatakan peluang seseorang berusia x akan bertambah hidup hingga n tahun

$${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x} \quad (2.5)$$

b. Peluang Kematian

${}_n q_x$ menyatakan peluang seseorang berusia x akan meninggal sebelum $x + n$



$$\begin{aligned}
 {}_nq_x &= 1 - {}_np_x \\
 &= 1 - \frac{l_{x+n}}{l_x} \\
 &= \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x}
 \end{aligned} \tag{2.6}$$

2. Tingkat Suku Bunga

Ketika pemegang polis membayar premi kepada perusahaan asuransi, uang tersebut tidak hanya disimpan di tempat yang tidak produktif. Sebaliknya, uang tersebut digabungkan dengan dana dari pemegang polis lainnya dan dana lainnya, lalu diinvestasikan untuk menghasilkan bunga. Pendapatan bunga ini kemudian digunakan untuk membantu mengurangi beban premi asuransi jiwa. Semakin besar tingkat suku bunga maka nilai premi bersih tahunan asuransi jiwa dwiguna semakin kecil (Mashitah, dkk., 2013).

Besarnya pendapatan bunga tergantung pada besarnya pokok, jangka waktu investasi dan tingkat suku bunga. Bunga dibagi menjadi dua macam yaitu bunga sederhana dan bunga majemuk.

a. Bunga sederhana

Bunga sederhana adalah perhitungan bunga yang dilakukan hanya berdasarkan pada perbandingan pokok dan jangka waktu investasi. Misal besar pokok P , tingkat bunga tunggal i , jangka waktu investasi n tahun, maka besar bunga adalah:

$$I = Pni \tag{2.7}$$

Sehingga setelah n tahun nilai total investasi menjadi:

$$\begin{aligned}
 S &= P + I \\
 &= P(1 + ni)
 \end{aligned} \tag{2.8}$$



majemuk

Jika suatu besar pokok awal P rupiah diinvestasikan pada suatu bank dengan sistem bunga majemuk i pertahun, maka jumlah besar pokok ditambah bunganya setelah n tahun adalah sebagai berikut:

Bunga tahun pertama adalah Pi , sehingga jumlah besar pokok ditambah dengan besar bunga tahun pertama menjadi:

$$\begin{aligned} P + (Pi) &= P + Pi \\ &= P(1 + i) \end{aligned} \quad (2.9)$$

Bunga tahun kedua adalah $iP(1 + i)$, sehingga jumlah besar pokok ditambah dengan besar bunga tahun kedua menjadi:

$$\begin{aligned} P(1 + i) + iP(1 + i) &= (1 + i)[P + Pi] \\ &= P(1 + i)(1 + i) \\ &= P(1 + i)^2 \end{aligned} \quad (2.10)$$

Sehingga setelah n tahun jumlah besar pokok ditambah dengan besar bunga menjadi:

$$S = P(1 + i)^n \quad (2.11)$$

3. Biaya

Biaya operasional dalam perusahaan asuransi merupakan sejumlah pengeluaran yang sangat penting untuk menjalankan operasi harian, seperti biaya premi, biaya akuisisi, biaya administrasi, pajak, biaya penarikan dan penebusan polis, biaya pengalihan dana investasi untuk asuransi unit *link*. Biaya premi asuransi jiwa merupakan biaya yang harus dibayarkan oleh pemegang polis setiap bulannya kepada perusahaan asuransi dalam jangka waktu tertentu dan sesuai dengan perjanjian yang tertulis di dalam polis asuransi.

Perusahaan asuransi perlu memperhatikan biaya-biaya tersebut dalam mengelola bisnisnya agar dapat mengantisipasi risiko dan memastikan dengan bisnis yang sehat. biaya pemasaran dan promosi juga menjadi bagian mengingat persaingan yang kuat dalam industri ini. Biaya teknologi (IT) diperlukan untuk mengelola data pelanggan, klaim, dan sistem



lainnya, sementara biaya administrasi mencakup sewa gedung, utilitas, dan peralatan kantor.

Perusahaan asuransi juga harus memperhatikan biaya pelatihan karyawan, kepatuhan hukum, serta biaya perawatan dan pemeliharaan aset fisik mereka. Semua biaya ini harus dikelola secara efisien agar perusahaan dapat tetap beroperasi secara berkelanjutan sambil memberikan layanan yang memadai kepada pemegang polis (Trisnawati, dkk., 2014).

2.4 Simbol Komutasi

Simbol komutasi ditulis untuk menyederhanakan penulisan persamaan matematika yang digunakan dalam asuransi. Simbol komutasi yang digunakan yaitu:

$$D_x = v^x l_x$$

$$N_x = D_x + D_{x+1} + \dots + D_w$$

$$C_x = v^{x+1} d_x$$

$$M_x = C_x + C_{x+1} + \dots + C_w$$

dengan $v = (1 + i)^{-1}$

2.5 Anuitas

Anuitas adalah rangkaian pembayaran atau penerimaan dana tetap dalam jumlah tertentu yang dilakukan secara berkala pada jangka waktu tertentu. Berdasarkan cara pembayarannya, anuitas hidup dibedakan menjadi dua macam yaitu anuitas diskrit dan anuitas kontinu. Anuitas diskrit berarti pembayaran anuitas dilakukan secara berkala, tiap bulan, 3 bulan, 6 bulan atau tahunan. Bila pembayaran m kali satuan maka disebut anuitas kontinu.

Anuitas seumur hidup, anuitas berjangka, dan anuitas ditunda adalah beberapa jenis anuitas hidup. Anuitas hidup berjangka adalah anuitas hidup di mana pembayarannya dilakukan pada usia x tahun selama n tahun selama ia masih hidup

(a, 2018).

anuitas hidup berjangka ada dua yaitu anuitas awal hidup berjangka dan anuitas akhir hidup berjangka, anuitas awal hidup berjangka yaitu rangkaian



pembayaran dilakukan di awal periode. Untuk anuitas hidup berjangka yang dilakukan tiap awal tahun dapat dihitung menggunakan persamaan 2.12 sebagai berikut:

$$\ddot{a}_{x:\bar{n}|} = \sum_{k=0}^{n-1} v^k {}_k p_x$$

$$\ddot{a}_{x:\bar{n}|} = v^0 {}_0 p_x + v {}_1 p_x + \dots + v^{n-1} {}_{n-1} p_x$$

$$\ddot{a}_{x:\bar{n}|} = 1 + v \frac{l_x}{l_x} + \dots + v^{n-1} \frac{l_{x+n-1}}{l_x}$$

$$\ddot{a}_{x:\bar{n}|} = 1 + \frac{v l_{x+1} + \dots + v^{n-1} l_{x+n-1}}{l_x} \tag{2.12}$$

dengan mengalikan pembilang dan penyebutnya dengan v^x akan menjadi:

$$\ddot{a}_{x:\bar{n}|} = \frac{v^x l_x + v^{x+1} l_{x+1} + \dots + v^{x+n-1} l_{x+n-1}}{v^x l_x} \tag{2.13}$$

dengan menggunakan simbol komputasi diperoleh:

$$\ddot{a}_{x:\bar{n}|} = \frac{1}{D_x} (D_x + D_{x+1} + \dots + D_{x+n-1}) \tag{2.14}$$

diketahui simbol komutasi N_x sehingga untuk N_{x+n} adalah

$$N_{x+n} = D_{x+n} + D_{x+n+1} + \dots + D_w \tag{2.15}$$

jika N_x dikurangi dengan N_{x+n} maka:

$$N_x - N_{x+n} = D_x + D_{x+1} + D_{x+2} + \dots + D_w \tag{2.16}$$

Substitusi persamaan (2.14) ke dalam persamaan (2.16) sehingga menjadi:

$$\ddot{a}_{x:\bar{n}|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \tag{2.17}$$

Anuitas ditunda adalah anuitas di mana pembayaran kepada pemilik tidak dilakukan begitu dilakukan setoran deposit pertama artinya pembayaran selama n tahun. Untuk anuitas ditunda dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:



$$n|_t \ddot{a}_x = \frac{N_{x+n} - N_{x+n+t}}{D_x} \quad (2.18)$$

2.6 Model Perhitungan Premi Diskrit

Premi diskrit adalah premi yang pembayaran uang pertanggungannya dilakukan pada akhir tahun polis. Sebuah perusahaan asuransi jiwa menyajikan kesempatan untuk menerima pembayaran klaim asuransi dalam jumlah yang telah ditetapkan ketika terjadi peristiwa kematian, yang dalam konteks ini dikenal sebagai pihak yang diasuransikan (tertanggung). dalam pembayaran ini terdapat dua asumsi, yaitu pembayaran santunan asuransi pada saat kematian terjadi (asuransi kontinu) dan pembayaran santunan asuransi pada akhir tahun kematian polis (asuransi diskrit).

Pembayaran santunan asuransi pada akhir tahun kematian polis :

1. Asuransi Berjangka

$$\begin{aligned} A'_{x:\overline{n}|} &= v \cdot q_x + v^2 \cdot q_{x+1} + v^3 \cdot q_{x+2} + \dots + v^n \cdot q_{x+n-1} \\ &= v \frac{d_x}{l_x} + v^2 \frac{d_{x+1}}{l_x} + v^3 \frac{d_{x+2}}{l_x} + \dots + v^n \frac{d_{x+n-1}}{l_x} \\ A'_{x:\overline{n}|} &= \frac{v \cdot d_x + v^2 \cdot d_{x+1} + v^3 \cdot d_{x+2} + \dots + v^n d_{x+n-1}}{l_x} \end{aligned} \quad (2.19)$$

dengan mengalikan pembilang dan penyebutnya dengan v^x maka

$$A'_{x:\overline{n}|} = \frac{v^{x+1} \cdot d_x + v^{x+2} \cdot d_{x+1} + v^{x+3} \cdot d_{x+2} + \dots + v^{x+n} d_{x+n-1}}{v^x l_x} \quad (2.20)$$

dengan menggunakan simbol komutasi diperoleh :

$$A'_{x:\overline{n}|} = \frac{C_x - C_{x+1} + C_{x+2} + \dots + C_{x+n-1}}{D_x} \quad (2.21)$$

atau dapat ditulis menjadi :

$$A'_{x:\overline{n}|} = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} \quad (2.22)$$



Asuransi Endowment Murni

$$\begin{aligned}
{}_nE_x &= v^n {}_n p_x \\
&= \frac{v^n l_{x+n}}{l_x} \\
&= \frac{v^{x+n} l_{x+n}}{v^x l_x} \\
&= \frac{D_{x+n}}{D_x}
\end{aligned} \tag{2.23}$$

3. Asuransi Jiwa *Endowment* berjangka n tahun

$$\begin{aligned}
A_{x:\bar{n}|} &= A'_{x:\bar{n}|} + {}_nE_x \\
&= \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} + \frac{D_{x+n}}{D_x} \\
&= \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x}
\end{aligned} \tag{2.24}$$

Persamaan (2.4) digunakan dalam perhitungan premi tunggal untuk asuransi jiwa *endowment* berjangka n tahun (Reskiana, 2018).

2.7 Premi

Premi adalah sejumlah uang yang harus disetor oleh pemegang polis kepada perusahaan asuransi, dengan jumlah yang telah ditentukan sebelumnya. Pemegang polis membayar premi untuk memenuhi kewajiban pembayaran, sementara perusahaan asuransi memiliki tanggung jawab untuk mengelola cadangan dana yang akan digunakan untuk membayar klaim saat diperlukan (Hendra Perdana, 2019).

Premi asuransi jiwa dibagi menjadi dua jenis, yaitu premi bersih dan premi kotor. Premi bersih adalah premi yang dibayarkan oleh nasabah setelah dikurangi dengan biaya-biaya administrasi dan risiko yang ditanggung oleh perusahaan asuransi. Sedangkan premi kotor adalah premi yang dibayarkan oleh nasabah sebelum dikurangi dengan biaya-biaya tersebut.

Premi dibagi menjadi premi kontinu dan premi diskrit. Premi kontinu adalah premi yang diberikan pemegang polis kepada penanggung dengan anuitas dan premi diskrit adalah jumlah uang yang dibayarkan kepada penanggung pada tahun kematian mereka.



Premi bersih tahunan adalah premi yang dibayarkan oleh pemegang polis kepada penanggung tiap tahun tanpa memperhatikan faktor biaya (Reskiana, 2018). Premi bersih tahunan diskrit dengan santunan 1 satuan untuk asuransi jiwa *endowment* dituliskan sebagai berikut:

$$P(A_{x:\overline{n}|}) = \frac{A_{x:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}$$

$$P(A_{x:\overline{n}|}) = \frac{\frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x}}{\frac{N_x - N_{x+n}}{D_x}}$$

$$P(A_{x:\overline{n}|}) = \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} \tag{2. 25}$$

Premi bersih tahunan dengan santunan 1 satuan untuk periode n tahun pertama dituliskan sebagai berikut:

$${}_n P_x = \frac{M_x}{N_x - N_{x+n}} \tag{2. 26}$$

2.8 Cadangan Premi

Perusahaan asuransi memerlukan sumber dana tambahan dalam menjalankan tugasnya untuk menutup biaya awal tahun. Dana tersebut dapat diperoleh dengan menyesuaikan cadangan premi (cadangan disesuaikan) yang dianggap berupa pinjaman dan akan dibayar kemudian dari pembayaran premi kotor di tahun-tahun mendatang. Cadangan premi adalah kewajiban yang mewakili jumlah menurut perkiraan perusahaan asuransi diperlukan untuk membayar santunan ketika jatuh tempo. Cadangan premi sebagai kewajiban, artinya perusahaan harus menyimpan jumlah uang cadangan sebagai hutang dalam neraca, bukan kekayaan (Revani, dkk., 2012).

Perhitungan cadangan premi yang merupakan kewajiban perusahaan asuransi

memegang polis dan yang berkaitan dengan kekayaan perusahaan dapat dilakukan dengan dua metode yaitu cadangan retrospektif (*retrospective*) dan cadangan prospektif (*prospective*).



- 1) Cadangan retrospektif (*retrospective*) adalah perhitungan cadangan dengan berdasarkan jumlah total pendapatan di waktu yang lalu sampai saat dilakukan perhitungan cadangan dikurangi dengan jumlah pengeluaran di waktu lampau untuk tiap pemegang polis.
- 2) Cadangan Prospektif (*prospective*) adalah perhitungan cadangan dengan berdasarkan nilai sekarang dari semua pengeluaran di waktu yang akan datang dikurangi dengan nilai sekarang total pendapatan di waktu yang akan datang untuk tiap pemegang polis. Jika x adalah usia seorang pemegang polis, n adalah jangka waktu pembayaran asuransi dan t adalah tahun cadangan prospektif, maka cadangan prospektif ${}_tV$ untuk setiap satuan (Reskiana, 2018), dapat dinotasikan sebagai berikut:

$${}_tV(A_{x:\overline{n}|}) = A_{x+t:\overline{n-t}|} - P(A_{x:\overline{n}|})\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|} \quad (2.27)$$

dimana,

$A_{x+t:\overline{n-t}|}$: Premi tunggal bersih diskrit asuransi jiwa *endowment* n tahun

$P(A_{x:\overline{n}|})$: Premi bersih tahunan asuransi jiwa *endowment* n tahun

$\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|}$: Anuitas awal hidup berjangka

Nilai tunai premi bersih dengan masa pembayaran premi n tahun dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$T = P(A_{x:\overline{n}|}) \ddot{a}_{x:\overline{n}|} \quad (2.28)$$

2.8.1 Modifikasi Cadangan Premi

Premi modifikasi merupakan premi yang dinyatakan dengan α untuk premi bersih tahun pertama dan β untuk premi bersih pada tahun-tahun berikutnya ($(h-1)$ tahun berikutnya). Nilai tunai modifikasi premi dengan jangka pembayaran premi h tahun pada asuransi *endowment* berjangka dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$I = \alpha + \beta(a_{x:\overline{h-1}|}) + P {}_{20|n-20}\ddot{a}_x \quad (2.29)$$



Nilai tunai dari premi bersih pada Persamaan (2.28) ekuivalen dengan nilai tunai dari premi modifikasi pada Persamaan (2.29) sehingga dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$I = T$$

$$\alpha + \beta(a_{x:\overline{h-1}|}) + P {}_{20|n-20}\ddot{a}_x = P(A_{x:\overline{n}|})\ddot{a}_{x:h|} \quad (2.30)$$

2.8.2 Metode Illinois Pada Asuransi Jiwa Dwiguna

Metode cadangan *Illinois* adalah metode perhitungan cadangan dengan batasan 20 tahun pembayaran. Premi yang dimodifikasi pada metode cadangan *Illinois* merupakan premi tahunan yang telah dipengaruhi biaya operasional atau komisi agen (γ), sehingga terdapat tiga nilai premi bersih yang telah dimodifikasi pada metode *Illinois* (Vikrantha, dkk., 2019).

α : premi bersih pada tahun pertama,

β : adalah premi bersih untuk setiap tahun selama 19 tahun berikutnya,

P : premi bersih untuk tahun-tahun selanjutnya.

Premi bersih modifikasi pada metode *Illinois* dengan B merupakan besar manfaat dinyatakan dengan persamaan:

$$\gamma = \beta - \alpha = ({}_{19}P_{x+1} - B \frac{C_x}{D_x}) \quad (2.31)$$

$$\alpha = \beta - ({}_{19}P_{x+1} - B \frac{C_x}{D_x}) \quad (2.32)$$

Untuk polis dengan pembayaran premi ≥ 20 tahun, maka persamaan umum metode cadangan *Illinois* dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\alpha + \beta(a_{x:\overline{19}|}) + P {}_{20|n-20}\ddot{a}_x = P(A_{x:\overline{n}|})\ddot{a}_{x:\overline{n}|} \quad (2.33)$$

$\alpha + \beta(a_{x:\overline{20}|}) + P {}_{20|n-20}\ddot{a}_x$ maka :

$$\alpha + \beta(a_{x:\overline{19}|}) = P(A_{x:\overline{n}|})\ddot{a}_{x:\overline{20}|} \quad (2.34)$$



dengan menyubstitusikan persamaan (2.32) ke persamaan (2.34) maka diperoleh:

$$\beta - ({}_{19}P_{x+1} - B \frac{C_x}{D_x}) + \beta(a_{x:\overline{19}|}) = P(A_{x:\overline{n}|})\ddot{a}_{x:\overline{20}|}$$

$$\beta = P(A_{x:\overline{n}|}) + \frac{({}_{19}P_{x+1} - B \frac{C_x}{D_x})}{(\ddot{a}_{x:\overline{20}|})} \quad (2.35)$$

Berdasarkan metode prospektif model diskrit (anuitas diskrit dan asuransi jiwa diskrit), cadangan disesuaikan dengan metode *Illinois* didefinisikan sebagai berikut:

$${}_tV^{(l)}(A_{x:\overline{n}|}) = \begin{cases} A_{x+t:\overline{n-t}|} - \beta(\ddot{a}_{x+t:\overline{20-t}|}) - P(A_{x:\overline{n}|})_{20-t|n-20} \ddot{a}_{x+t}; & t \leq 20 \\ A_{x+t:\overline{n-t}|} - P(A_{x:\overline{n}|})\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|}; & 20 < t \leq n \end{cases} \quad (2.36)$$

Metode *Illinois* menyatakan bahwa pada akhir jangka waktu pembayaran premi akhir jangka 20 tahun, yang mana pun terjadi lebih dulu, kedua cadangan harus sama atau dapat dituliskan ke dalam persamaan berikut:

$${}_tV^{(l)} = {}_tV \quad (2.37)$$

