

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI BULANAN
METODE *PREMIUM SUFFICIENCY* PADA ASURANSI JIWA
SEUMUR HIDUP *LAST SURVIVOR***

SKRIPSI

**OLEH
NABILA AYUNDA SOVIA
NIM. 18610066**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI BULANAN
METODE *PREMIUM SUFFICIENCY* PADA ASURANSI JIWA
SEUMUR HIDUP *LAST SURVIVOR***

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh
Nabila Ayunda Sovia
NIM. 18610066**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI BULANAN
METODE *PREMIUM SUFFICIENCY* PADA ASURANSI JIWA
SEUMUR HIDUP *LAST SURVIVOR***

SKRIPSI

**Oleh
Nabila Ayunda Sovia
NIM. 18610066**

Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diuji
Tanggal 16 Juni 2022

Dosen Pembimbing I



Abdul Aziz M.Si
NIP. 19760318 200604 1 002


Dosen Pembimbing II



Juhari, M.Si
NIDT. 19840209 20160801 1 055

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika




Dr. Elly Susanti, S.Pd., M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

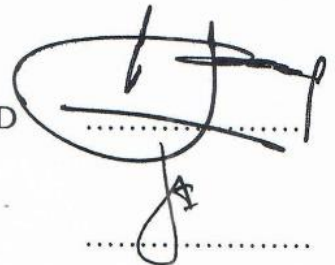
**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI BULANAN
METODE *PREMIUM SUFFICIENCY* PADA ASURANSI JIWA
SEUMUR HIDUP *LAST SURVIVOR***

SKRIPSI

Oleh
Nabila Ayunda Sovia
NIM. 18610066

Telah Dipertahankan di Depan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)
Tanggal 22 Juni 2022

Ketua Penguji : Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si. Ph.D



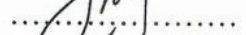
Anggota Penguji 1 : Dr. Sri Harini, M.Si




Anggota Penguji 2 : Abdul Aziz, M.Si

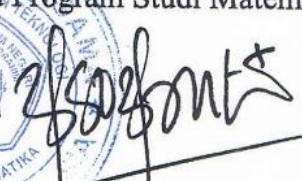


Anggota Penguji 3 : Juhari, M.Si



Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika




Dr. Elly Susanti, S.Pd., M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nabila Ayunda Sovia
NIM : 18610066
Program Studi : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Perhitungan Cadangan Premi Bulanan Metode *Premium Sufficiency* pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Last Survivor*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perilaku tersebut.

Malang, 22 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,



Nabila Ayunda Sovia

NIM. 18610066

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Angan-angan tanpa usaha adalah sama dengan nol”

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua, Bapak Irianto Boerham dan Ibu Lathifa Thurohma, yang senantiasa mendo'akan kelancaran penulis dan mendukung serta menjadi sumber motivasi bagi penulis untuk selalu semangat menyelesaikan pendidikan.

Keluarga besar Bani Haji Thojib dan Bani Achmad Boerham yang senantiasa mendukung dan selalu mendo'akan penulis.

Serta diri sendiri, yang telah berjuang dan bertahan dalam menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Perhitungan Cadangan Premi Bulanan Metode *Premium Sufficiency* pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Last Survivor*” dengan baik dan benar. Sholawat serta salam tak lupa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang dengan perjuangannya telah berhasil membawa umat Islam dari zaman kegelapan yaitu zaman Jahiliyyah menuju jaman terang-benderang yang penuh ilmu pengetahuan seperti saat ini.

Skripsi ini penulis susun untuk menuntaskan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana matematika Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Dengan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
3. Dr. Elly Susanti, S.Pd, M.Sc, selaku ketua Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
4. Abdul Aziz, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memberikan arahan, pembelajaran, saran dan kritik yang membangun, serta motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Juhari, M.Si, selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan arahan, pembelajaran, saran dan kritik yang membangun, serta motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.
6. Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si. Ph.D, selaku dosen penguji seminar proposal, seminar hasil, dan siding skripsi yang telah memberikan saran dan kritikan yang bermanfaat bagi penulis.
7. Dr. Sri Harini, selaku dosen penguji seminar hasil dan siding skripsi yang juga telah memberikan saran dan manfaat bagi penulis.

8. Seluruh dosen Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya.

Dalam penulisan skripsi skripsi ini, penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap pembaca memaklumi. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat seperti yang penulis harapkan. Terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 22 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
مستخلص البحث.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Definisi Istilah	6
BAB II KAJIAN TEORI	8
2.1 Teori Pendukung	8
2.1.1 Asuransi Jiwa.....	8
2.1.2 Tabel Mortalitas.....	9
2.1.3 Peluang Gabungan.....	12
2.1.4 Tingkat Suku Bunga dan Faktor Diskon	13
2.1.5 Anuitas.....	15
2.1.6 Premi.....	16
2.1.7 Asuransi Jiwa <i>Last Survivor</i>	20
2.1.8 Cadangan Premi.....	21
2.1.9 Metode Premium Sufficiency.....	21
2.2 Kajian Integrasi Asuransi dengan Al-Qur'an dan Hadits.....	23
2.3 Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup Metode <i>Premium Sufficiency</i>	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Jenis Penelitian	29
3.2 Data dan Sumber Data.....	29
3.3 Tahapan Penelitian	29
BAB IV PEMBAHASAN	32
4.1 Penentuan Rumus Cadangan Premi Bulanan Asuransi Jiwa Seumur Hidup <i>Last Survivor</i>	32
4.1.1 Penentuan Anuitas Bulanan.....	32
4.1.2 Penentuan Premi Tunggal.....	33
4.1.3 Penentuan Premi Bersih Bulanan	35

4.1.4	Penentuan Premi Kotor Bulanan	36
4.1.5	Penentuan Cadangan Bulanan Seumur Hidup <i>Last Survivor</i> dengan Metode <i>Premium Sufficiency</i>	36
4.2	Perhitungan Cadangan Premi Bulanan Asuransi Jiwa <i>Last Survivor</i> ...	40
4.2.1	Contoh Kasus.....	40
4.2.2	Perhitungan Cadangan Premi Bulanan Seumur Hidup <i>Last Survivor</i> dengan Metode <i>Premium Sufficiency</i>	40
BAB V PENUTUP		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN		56
RIWAYAT HIDUP		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Grafik Hasil Perhitungan Cadangan Bulanan <i>Last Survivor</i> untuk Kasus Kedua Tertanggung Masih Hidup	44
Gambar 4.2 Grafik Hasil Perhitungan Cadangan Premi Bulanan <i>Last Survivor</i> untuk Kasus Laki-laki Meninggal	47
Gambar 4.3 Grafik Hasil Perhitungan Cadangan Premi Bulanan <i>Last Survivor</i> untuk Kasus Perempuan Meninggal	45

DAFTAR SIMBOL

x	:	umur / usia manusia pertama
y	:	umur / usia manusia kedua
xy	:	umur / usia manusia pertama dan kedua
\overline{xy}	:	umur / usia manusia <i>last survivor</i>
l_x	:	jumlah orang berusia x tahun pada suatu periode
l_{x+1}	:	jumlah orang yang masih hidup berusia x tahun yang bertahan hidup sampai dengan 1 tahun kemudian
l_{x+t+s}	:	jumlah orang yang masih hidup berusia x tahun hingga s tahun
l_{x+t}	:	jumlah orang yang masih hidup berusia x tahun hingga t tahun
d_x	:	jumlah manusia yang meninggal pada usia x tahun
n	:	Masa investasi
t	:	jangka waktu hidup
k	:	jangka waktu pembayaran premi
p_x	:	peluang hidup manusia berumur x tahun
q_x	:	peluang meninggal manusia berumur x tahun
$\frac{{}_t p_x}{m}$:	peluang seseorang yang berusia x tahun akan bertahan hidup hingga t/m tahun kemudian
${}_t p_x$:	peluang hidup seseorang berusia x tahun yang bertahan hidup sampai dengan t tahun
${}_t p_x$:	peluang hidup seseorang berusia x tahun yang bertahan hidup sampai dengan t tahun yang akan mati setahun kemudian
${}_t p_y$:	peluang hidup seseorang berusia y tahun yang bertahan hidup sampai dengan t tahun
${}_t p_{xy}$:	peluang hidup seseorang berusia x dan y tahun yang bertahan hidup sampai dengan t tahun
${}_t p_{xy}$:	peluang hidup seseorang berusia x dan y tahun yang bertahan hidup sampai dengan t tahun yang akan meninggal setahun kemudian
${}_t p_{\overline{xy}}$:	peluang salah satu tertanggung x dan y yang bertahan hidup dalam jangka waktu t tahun
${}_{t+1} p_x$:	peluang hidup seseorang berusia x yang bertahan hidup sampai dengan $t+1$ tahun
${}_{t+s} p_x$:	peluang hidup seseorang berusia x yang bertahan hidup sampai dengan $t + s$ tahun kemudian
${}_{t+s} q_x$:	peluang meninggal seseorang berusia x yang bertahan hidup sampai dengan $t + s$ tahun kemudian
${}_t q_x$:	peluang meninggal seseorang berusia x tahun yang bertahan hidup sampai dengan t tahun
${}_t q_y$:	peluang meninggal seseorang berusia y tahun yang bertahan hidup sampai dengan t tahun
${}_t q_{xy}$:	peluang meninggal seseorang berusia x dan y tahun yang bertahan hidup sampai dengan t tahun

${}_tq_{\overline{xy}}$: peluang salah satu tertanggung x dan y yang meninggal dalam jangka waktu t tahun
${}_t q_{\overline{xy}}$: peluang meninggal diantara kedua tertanggung berusia x tahun dan y tahun pada kurun waktu antara t dan $t+1$ tahun
${}_t _sq_x$: peluang hidup seseorang akan mati antara umur $x+t$ dan $x+t+s$
${}_t q_x$: peluang hidup seseorang akan mati satu tahun kedepan
${}_sq_{x+t}$: peluang hidup seseorang berusia $x+t$ tahun akan mati s tahun kemudian
q_{x+t}	: peluang meninggal seseorang berusia $x+t$ tahun
p_0	: pokok investasi
p_t	: total pokok investasi
i	: tingkat bunga
$i^{(m)}$: tingkat bunga bulanan
I	: besar suku bunga
v	: faktor diskon
v^t	: faktor diskon untuk waktu t tahun
$\frac{t}{v^m}$: faktor diskon untuk waktu t/m
d	: tingkat diskon
ω	: usia maksimum
m	: pembayaran per m kali dalam setahun
R	: besar santunan
\ddot{a}_x	: anuitas awal tahunan sebesar 1 satuan untuk tertanggung berusia x tahun
$\ddot{a}_x^{(m)}$: anuitas awal dengan m kali pembayaran dalam setahun untuk tertanggung yang berusia x tahun
$\ddot{a}_y^{(m)}$: nuitas awal dengan m kali pembayaran dalam setahun untuk tertanggung yang berusia y tahun
$\ddot{a}_{xy}^{(m)}$: anuitas awal gabungan dengan m kali pembayaran dalam setahun untuk tertanggung yang berusia x tahun dan y tahun
$\ddot{a}_{\overline{xy}}^{(m)}$: anuitas awal <i>last survivor</i> dengan m kali pembayaran dalam setahun untuk tertanggung yang berusia x tahun dan y tahun
$\ddot{a}_{x+t}^{(m)}$: anuitas hidup awal dengan m kali pembayaran dalam setahun pada usia x tahun untuk t tahun kemudian
$\ddot{a}_{\overline{x+t:y+t}}^{(m)}$: anuitas hidup awal <i>last survivor</i> dengan m kali pembayaran dalam setahun pada usia x tahun dan y tahun untuk t tahun kemudian
$\ddot{a}_{x:\overline{k}} $: anuitas awal usia x tahun dengan jangka waktu k tahun
$\ddot{a}_{x:\overline{n}} $: anuitas awal usia x tahun dengan jangka waktu n tahun
$\ddot{a}_{x+t:\overline{k-t}} $: anuitas pada usia $(x+t)$ tahun, pembayaran premi selama $(k-t)$ tahun
$\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}} $: anuitas pada usia $(x+t)$ tahun, pembayaran premi selama $(n-t)$ tahun

- A_x : premi tunggal bersih untuk asuransi seumur hidup bagi tertanggung berusia x tahun
 $A_x^{(m)}$: premi tunggal bersih seumur hidup dengan pembayaran sebanyak m kali selama setahun untuk tertanggung berusia x tahun
 $A_{xy}^{(m)}$: premi tunggal bersih gabungan dengan m kali pembayaran dalam setahun untuk tertanggung yang berusia x tahun dan y tahun
 $A_{\overline{xy}}^{(m)}$: premi tunggal bersih *last survivor* dengan m kali pembayaran dalam setahun untuk tertanggung yang berusia x tahun dan y tahun
 $A_{x+t}^{(m)}$: premi tunggal bersih saat usia dengan m kali pembayaran dalam setahun tertanggung x tahun untuk t tahun kemudian
 $A_{\overline{x+t:y+t}}^{(m)}$: premi tunggal bersih *last survivor* dengan m kali pembayaran dalam setahun pada usia x tahun dan y tahun untuk t tahun kemudian
 P_x : premi bersih asuransi jiwa seumur hidup dari peserta yang berusia x tahun
 P'_x : premi kotor asuransi jiwa seumur hidup dari peserta yang berusia x tahun
 $P_x^{(m)}$: premi bersih yang dibayarkan m kali dalam setahun pada asuransi jiwa seumur hidup untuk tertanggung berusia x tahun
 $P'_x^{(m)}$: premi kotor dengan m kali pembayaran dalam setahun dari asuransi jiwa seumur hidup untuk peserta usia x tahun
 ${}_k P_{x:\overline{n}}$: premi bersih pada asuransi jiwa untuk tertanggung berusia x tahun dengan pembayaran premi selama k tahun untuk jangka waktu n tahun
 ${}_k P'_{x:\overline{n}}$: premi kotor pada asuransi jiwa untuk tertanggung berusia x tahun dengan pembayaran premi selama k tahun untuk jangka waktu n tahun
 C : biaya penutupan polis baru untuk besar uang pertanggungan sebesar 1 satuan
 G : biaya pengumpulan premi sepanjang masa perjanjian untuk pertanggungan sebesar 1 satuan
 S : biaya pemeliharaan dalam masa pembayaran premi
 S' : biaya pemeliharaan setelah masa pembayaran premi
 ${}_t V_x$: besar cadangan premi asuransi pada akhir tahun ke- k
 ${}_t V_{xy}^{(ps)}$: besar cadangan premi asuransi dengan m kali pembayaran dalam setahun pada akhir tahun ke- t dengan menggunakan metode *premium sufficiency*
 ${}_t V_{x:\overline{n}}^{(ps)}$: besar cadangan premi asuransi jiwa berjangka untuk tertanggung berusia x tahun dengan jangka waktu n tahun dengan menggunakan metode *premium sufficiency*

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Tabel Mortalita Indonesia IV	56
Lampiran 2	Script R Studio	57
Lampiran 3	Hasil Perhitungan Cadangan Metode <i>Premium Sufficiency</i> pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup <i>Last Survivor</i>	61

ABSTRAK

Sovia, Nabila Ayunda, 2022. **Perhitungan Cadangan Premi Bulanan Metode *Premium Sufficiency* pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Last Survivor***. Skripsi. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (1) Abdul Aziz, M.Si, (2) Juhari, M. Si.

Kata Kunci: cadangan premi bulanan, asuransi jiwa seumur hidup, *premium sufficiency*, *last survivor*, premi kotor

Asuransi jiwa memiliki beberapa kemungkinan risiko yang ditanggung perusahaan asuransi. Salah satunya adalah klaim asuransi oleh tertanggung atas kematian yang harus dibayar oleh perusahaan asuransi. Kematian seseorang tidak dapat diprediksi oleh sebab itu perusahaan membutuhkan dana cadangan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung cadangan premi bulanan seumur hidup *last survivor*. Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *premium sufficiency* dimana perhitungannya menggunakan asumsi premi kotor yang ditambahkan dengan biaya operasional. Langkah-langkahnya adalah menginput data, menghitung anuitas bulanan, menghitung premi tunggal, menghitung premi bersih bulanan, menghitung premi kotor bulanan beserta biaya-biaya, dan menghitung cadangan dengan tiga kasus yang berbeda. Dengan menggunakan cadangan prospektif yang dihitung berdasarkan masa depan yang kemudian ditambahkan dengan biaya-biaya sehingga didapatkan cadangan pada akhir bulan di setiap bulannya pada tahun ke- t yang kemudian digunakan untuk menghitung cadangan di setiap bulannya pada tahun ke- $t+1$ sehingga menghasilkan cadangan yang terus naik di setiap bulannya.

ABSTRACT

Sovia, Nabila Ayunda, 2022. **The Calculation of Monthly Premium Reserve Premium Sufficiency Method on Last Survivor Lifetime Life Insurance.** Thesis. Mathematic Study Program. Faculty of Science and Technology. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Supervisors(1) Abdul Aziz, M.Si, (2) Juhari, M. Si.

Keywords: monthly premium reserve, lifetime life insurance, premium sufficiency, last survivor, gross premium

Life insurance has some possible risks that are certified by the insurance company. One of them is claim insurance by the guaranteed against the death that needs to be paid by the insurance company. Someone's death cannot be predicted, therefore the company needs a reserved fund. This study aims to calculate the last survivor's lifetime monthly premium reserves. The method used in this study is premium sufficiency method which is the calculation is using the gross premium's assumption with operational cost. The steps are inputting data, calculating monthly annuity, calculating single premium, calculating monthly net premium, calculating monthly gross premium with operational costs, and calculating reserves in three different cases. By using prospective reserves which are calculated based on the future then added with operational costs so that reserves are obtained at the end of each month in the t -year which are then used for reserves in every month in the $t + 1$ year so the reserve value will continue to rise every month.

مستخلص البحث

صفية، نبيلة أيوندا، ٢٠٢٢. قسط الاحتياطي الشهري بطريقة الاكتفاء الممتاز (Premium Sufficiency) على التأمين في طول الحياة Last Survivor. البحث الجامعي. قسم الرياضية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج، المشرف الأول: عبد العزيز الماجستير، (2) جوهري الماجستير.

الكلمات المفتاحية: القسط الاحتياطي الشهري، التأمين في طول الحياة، الاكتفاء الممتاز (Premium Sufficiency)، last survivor، القسط الإجمالي

التأمين على الحياة لديه عدد المخاطر المحتملة التي تتحملها شركة التأمين. إحداهما زعم التأمين من قبل المؤمن له على الوفاة التي تدفعها شركة التأمين. لا يستطيع التنبؤ بوفاة شخص، لذلك تحتاج الشركة إلى أموال احتياطية. وفي هذا البحث حسبت الباحثة عن القسط الاحتياطي الشهري للتأمين طول حياة last survivor. ومنهجية البحث المستخدمة في هذا البحث هي الاكتفاء الممتاز حيث استخدم الحساب افتراض القسط الإجمالي المزدودة بتكاليف العملية. والخطوات هي إدخال البيانات وحساب القسط الشهرية، وحساب القسط الواحد، وحساب صافي قسط التأمين الشهري، وحساب القسط الإجمالي الشهرية والتكاليف. وبحساب الاحتياط في ثلاث حالات مختلفة. باستخدام الاحتياطي المحتملة التي تحسبها على أساس الوقت المستقبل والتي تزداد بعد ذلك بالتكاليف بحيث حصل على الاحتياط في نهاية كل شهر في عام t والتي استخدمها بعد ذلك لحساب الاحتياط في كل شهر في عام $1 + t$ فيستنتج احتياط مرتفع في كل شهر.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berbagai peristiwa terjadi di kehidupan manusia, ada yang direncanakan dan ada yang tidak direncanakan. Terjadinya bencana yang secara tiba-tiba menyebabkan kerugian yang harus ditanggung oleh setiap individu, oleh karena itu diperlukan solusi berupa asuransi. Asuransi adalah suatu upaya perusahaan untuk melindungi tertanggung dari risiko yang tidak diinginkan dengan memberikan santunan kepada tertanggung yang terkena musibah. Santunan ini akan diberikan penanggung pada tertanggung dengan syarat tertanggung tersebut harus membayar uang kewajiban sesuai dengan kesepakatan yang terjadi.

Asuransi berasal dari kata *assurantie* yang merupakan bahasa Belanda dan memiliki arti pertanggungan (Syakir, 2004). Menurut UU RI Nomor 2 Tahun 1992 Tentang usaha perasuransian Bab 1 Pasal 1 menjelaskan pengertian asuransi yaitu: “Asuransi atau Pertanggungan adalah perjanjian antara dua pihak atau lebih, dimana pihak penanggung mengikatkan diri kepada tertanggung dengan menerima premi asuransi, untuk memberikan penggantian kepada tertanggung karena kerugian, kerusakan atau kehilangan keuntungan yang diharapkan, atau tanggung jawab hukum kepada pihak ketiga yang mungkin akan diderita tertanggung, yang timbul dari suatu peristiwa yang tidak pasti, atau untuk memberikan suatu pembayaran yang didasarkan atas meninggal atau hidupnya seseorang yang dipertanggungkan”.

Asuransi memiliki istilah dalam bahasa Arab yaitu *takaful*, *ta'min* atau *tadamun*. Arti kata *ta'min* adalah memberikan rasa aman yang merupakan tujuan

dari asuransi syariah yaitu memberikan rasa aman pada pihak tertanggung. Islam memperbolehkan kerjasama dalam masyarakat ketika tujuannya adalah baik dan tidak mengarah pada keburukan (Malik & Ulah, 2019). Pengertian asuransi syariah menurut fatwa DSN-MUI adalah kegiatan saling tolong menolong antar sesama manusia dengan alat investasi sejumlah uang (*tabarru*) dengan pola pengembalian guna menyiapkan risiko yang tidak terduga yang dilakukan sesuai dengan syariah. Dalam Al-Qur'an telah disebutkan tentang tolong menolong dalam hal kebaikan dalam surah Al-Maidah ayat 2 yang artinya:

“Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran” (Al-Maidah:2)

Dari terjemahan surah Al-Maidah Ayat 2 di atas penulis dapat menyimpulkan bahwa dengan sistem asuransi dimana kerugian yang dialami oleh seseorang akan di bayar oleh banyak orang, hal ini menunjukkan bahwa terjadinya konsep tolong menolong secara tidak langsung telah terjadi yang artinya asuransi telah melaksanakan perintah Allah sebagaimana dalam ayat Al-Qur'an di atas.

Asuransi jiwa *last survivor* merupakan jenis asuransi jiwa gabungan dengan ketentuan tertanggungnya dapat membayar premi bersama dimana santunan akan diberikan pada ahli waris ketika seluruh tertanggung meninggal, tetapi apabila masih ada tertanggung yang hidup sampai masa polis habis maka santunan akan diberikan pada tertanggung yang hidup tersebut. Apabila dalam masa pertanggung salah satu tertanggung meninggal maka tertanggung lain yang masih hidup harus tetap membayar premi sampai habis masa pertanggung. Asuransi jiwa seumur hidup atau biasa disebut dengan *whole llife insurance* merupakan salah satu produk asuransi jiwa dimana asuransi ini menawarkan nasabahnya untuk mendapatkan perlindungan seumur hidup (mulai dari

kesepakatan sampai nasabah meninggal dunia). Keuntungan dari model asuransi ini adalah tertanggung dapat mengklaim santunan (*benefit*) dari asuransi kapan pun dimasa depan mengikuti kematian tertanggung (Bowers,1997).

Perusahaan asuransi juga mengalami kemungkinan klaim yang tidak terduga sehingga diperlukan solusi berupa cadangan premi. Cadangan premi adalah dana simpanan perusahaan yang didapatkan dari selisih nilai tunai premi dengan nilai sekarang santunan. Secara umum perhitungan nilai cadangan premi dibagi menjadi dua, yaitu retrospektif dan prospektif. Cadangan prospektif dihitung berdasarkan masa depan sedangkan cadangan retrospektif adalah kebalikannya (Futami, 1993). Metode *premium sufficiency* merupakan salah satu perluasan dari cadangan prospektif yang menggunakan asumsi premi kotor. Asuransi pada kenyataannya juga membutuhkan biaya dalam operasionalnya oleh karena itu metode *premium sufficiency* adalah metode yang tepat untuk perusahaan asuransi, dimana biaya operasional dapat terlihat jelas dan dihitung dengan mudah (Futami, 1993).

Peneliti sebelumnya, telah mengkaji beberapa persoalan mengenai asuransi jiwa salah satunya mengenai penentuan cadangan premi asuransi jiwa dwiguna dengan metode *premium sufficiency* oleh Aprijon (2020), jurnalnya mengungkapkan bahwa asuransi jiwa menggunakan jenis asuransi *single life* atau perorangan dengan jangka waktu tertentu dengan metode *premium sufficiency* menghasilkan perhitungan nilai cadangan pada jangka waktu tertentu yang proposional dengan peningkatan tahun, dimana hasil akhir cadangan akan selalu sama dengan nilai santunan. Selain itu penelitian oleh Siregar (2014) mengenai penentuan cadangan asuransi dwiguna *last survivor* menunjukkan bahwa dengan

jenis asuransi berjangka dwiguna peserta asuransi lebih dari satu (*multiple life*) jenis *last survivor* memberikan keuntungan lebih pada pesertanya dimana santunan dapat diterima ketika peserta terakhir meninggal.

Berdasarkan penelitian di atas penulis tertarik untuk meneliti mengenai perhitungan cadangan premi dengan metode *premium sufficiency* dengan perhitungan secara bulanan pada asuransi jiwa gabungan *last survivor* untuk dua orang tertanggung, dimana sejauh ini penelitian ini belum pernah ada sebelumnya. Perhitungan cadangan lebih realistis apabila menggunakan waktu bulanan, karena dengan cadangan yang dihitung secara bulanan santunan yang didapatkan dapat diambil kapan saja dalam interval bulanan dibandingkan cadangan yang dihitung tahunan. Cadangan yang dihitung secara tahunan membuat tertanggungnya harus menunggu sampai dengan akhir tahun untuk klaim santunan, sedangkan cadangan dengan waktu bulanan tertanggung dapat mengklaim santunan pada akhir bulan di bulan kematian tertanggung. Hal ini artinya cadangan bulanan lebih menguntungkan tertanggung dibanding cadangan tahunan.

Penelitian ini menggunakan metode *premium sufficiency* untuk menghitung cadangan premi prospektif dengan dasar perhitungan berupa premi kotor dimana dengan metode ini perusahaan diuntungkan karena biaya operasional di masa depan ikut diperhitungkan. Penulis menggunakan asuransi jiwa seumur hidup jenis gabungan *last survivor* untuk kasus dua orang tertanggung yang merupakan suami istri dengan premi bulanan sehingga perhitungannya lebih realistis dan menguntungkan tertanggung karena dapat mempermudah klaim santunan di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diterapkan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan rumus cadangan premi bulanan dengan metode *premium sufficiency* pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*?
2. Bagaimana hasil perhitungan cadangan premi bulanan dengan metode *premium sufficiency* pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diterapkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Menerapkan rumus cadangan premi bulanan dengan metode *premium sufficiency* pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*
2. Menghitung cadangan premi bulanan dengan metode *premium sufficiency* pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*

1.4 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Penulis

Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai cadangan prospektif dengan metode *premium sufficiency* pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*

2. Bagi Pembaca

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran studi bidang aktuaria, sebagai bahan studi peneliti lainnya, dan digunakan perusahaan asuransi sebagai referensi perhitungan asuransi

3. Bagi Jurusan

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran atau referensi untuk penelitian selanjutnya dan untuk bidang ilmu aktuarial

1.5 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi perluasan dan pengembangan masalah, maka diperlukan adanya batasan masalah sebagai berikut:

1. Jumlah tertanggung asuransi jiwa yang dilakukan pada penelitian ini terbatas pada dua orang tertanggung suami istri
2. Jangka waktu polis asuransi seumur hidup *last survivor* adalah selisih antara usia maksimal tabel mortalitas ($\omega = 111$ tahun) dan usia tertanggung, dimana untuk kasus asuransi gabungan usia tertanggung yang digunakan adalah usia tertanggung termuda
3. Santunan akan diberikan pada ahli waris ketika seluruh tertanggung meninggal saat masa polis
4. Apabila masa polis habis dan masih ada tertanggung yang hidup maka santunan akan diberikan pada tertanggung yang hidup
5. Apabila salah satu tertanggung meninggal pada masa polis maka tertanggung yang lain harus melanjutkan pembayaran premi
6. Nilai premi yang telah disetujui di awal polis tidak akan berubah sampai habis masa polis

1.6 Definisi Istilah

Asuransi Jiwa : jenis asuransi yang memberikan santunan kepada ahli waris dari tertanggung apabila terjadi resiko kematian pada tertanggung yang diberikan sesuai dengan

ketentuan polis

- Cadangan premi : dana simpanan perusahaan asuransi guna menyiapkan klaim santunan sewaktu- waktu
- Asuransi jiwa seumur hidup : Jenis asuransi yang berhubungan dengan kematian tertanggung dimana santunan akan diberikan ketika tertanggung telah meninggal
- Last survivor* : jenis asuransi gabungan dimana santunan akan diterima ketika peserta asuransi terakhir meninggal

BAB II KAJIAN TEORI

2.1 Teori Pendukung

2.1.1 Asuransi Jiwa

Asuransi jiwa merupakan polis mengenai penanggungan risiko yang diberikan pada ahli waris dengan kesepakatan tertanggung diwajibkan membayar premi pada penanggung dalam hal terkait risiko tertanggung meninggal dunia (Larson, 1992). Berdasarkan pesertannya, asuransi jiwa terbagi menjadi dua yaitu asuransi perorangan dan gabungan. Asuransi perorangan (*single life*) adalah jenis asuransi dimana perusahaan memberikan perlindungan pada satu orang saja sedangkan asuransi gabungan (*multi life*) memberikan perlindungan pada lebih dari satu orang (Larson, 1992). Asuransi jiwa terbagi menjadi dua, yaitu *joint life* dan *last survivor*, dimana perbedaannya terletak pada waktu pembayaran premi. *Joint life* melakukan pembayaran premi sampai salah satu tertanggung meninggal sedangkan *last survivor* melakukan pembayaran premi sampai seluruh tertanggung meninggal. Apabila dilihat berdasarkan kebutuhannya asuransi jiwa terbagi menjadi tiga macam yaitu:

a. Asuransi Jiwa Berjangka

Asuransi yang memberikan santunan setelah jangka waktu tertentu adalah asuransi jiwa berjangka. Apabila dalam masa polis tertanggung meninggal maka santunan akan diberikan pada ahli waris tertanggung, tetapi sebaliknya ahli waris tidak akan mendapatkan santunan jika tertanggung masih hidup setelah waktu jatuh tempo. Asuransi ini memberikan keuntungan berupa jangka waktu polis yang dapat ditentukan pada perjanjian, sehingga tertanggung dapat mengklaim

santunan sesuai dengan kebutuhan. Tetapi jenis asuransi ini membuat tertanggungnya harus membayar biaya premi yang cukup besar akibat dari jangka waktu polis yang tidak panjang (Bowers, 1997).

b. Asuransi Jiwa Dwiguna

Asuransi jiwa *endowment* atau dwiguna adalah asuransi yang memberikan dua santunan antara proteksi dan tabungan. Asuransi jiwa dwiguna merupakan gabungan dari asuransi jiwa dwiguna murni dan asuransi jiwa berjangka. Pada asuransi jiwa dwiguna perusahaan asuransi memberikan santunan apabila pihak tertanggung tetap hidup hingga akhir jangka waktu polis atau meninggal dunia dalam jangka waktu polis. (Bowers, 1997).

c. Asuransi Jiwa Seumur Hidup

Asuransi jiwa seumur hidup adalah asuransi jiwa permanen yang memberikan perlindungan seumur hidup. Pada asuransi jiwa seumur hidup, premi ditentukan sekali dan berlaku seumur hidup. Asuransi seumur hidup menjamin santunan dibayar tanpa mempedulikan kapan waktu kematian tertanggung terjadi. Asuransi ini memberikan keuntungan penggunanya dengan pembayaran premi yang relatif rendah dan perlindungan maksimum (Bowers, 1997).

2.1.2 Tabel Mortalitas

Kematian tidak dapat diprediksi, tetapi dengan menggunakan ilmu statistika kematian dapat digunakan sebagai alat untuk memprediksi kematian. Kematian seseorang akan tercatat di sensus penduduk, kemudian riwayat kematian dari banyak orang ini akan dikelompokkan berdasarkan usia dan jenis kelamin sehingga terbentuklah tabel mortalitas. Tabel mortalitas adalah pedoman untuk menentukan

peluang kematian dan peluang kehidupan dari seseorang, dengan adanya tabel ini peluang hidup seseorang akan lebih praktis dan mudah untuk ditentukan. Prinsip dari tabel mortalitas ini menunjukkan bahwa semakin banyak survei kematian yang dilakukan maka semakin akurat ramalan yang dihasilkan (Sembiring, 2014).

Asuransi banyak menggunakan tabel mortalitas sebagai dasar perhitungan premi. Menghitung premi menggunakan persamaan matematika dan memerlukan perencanaan dengan ilmu yang pasti, oleh karena itu diperlukan tabel mortalitas untuk menentukannya. Perhitungan premi memiliki prinsip dimana semakin tinggi umur penggunanya maka semakin tinggi juga premi yang perlu dibayar. Angka kematian bertambah disebabkan oleh banyak faktor seperti sakit atau kecelakaan tetapi yang paling banyak karena usia renta, hal ini menunjukkan bahwa kematian memiliki peluang besar dari orang yang lebih tua dari pada yang masih muda. Kesimpulannya tabel mortalitas dibentuk dari tertanggung yang telah meninggal dan membentuk statistik kematian, kemudian peluang hidup dan peluang meninggal seseorang berusia x hingga t tahun dihitung dan disimbolkan dengan persamaan matematika. Peluang hidup seseorang disimbolkan dengan p_x dan peluang meninggal disimbolkan dengan q_x . Peluang hidup dan mati dapat dituliskan sebagai berikut (Scott, 1999).

$$p_x + q_x = 1 \quad (2.1)$$

Tabel mortalitas bersifat hipotesis karena isinya masih belum sesuai dengan jumlah manusia yang sebenarnya. Tabel mortalitas ini berbentuk tabel yang berisi jalur-jalur yang memberikan informasi usia, jumlah manusia yang meninggal, dll. Jalur pertama tabel menunjukkan usia (x) yang dimulai dari lahir ($x = 0$) sampai

dengan perkiraan umur tertinggi rata-rata manusia adalah 100 tahun ($x = 100$). Jalur kedua tabel ini menunjukkan jumlah orang berusia x pada suatu generasi yang disimbolkan dengan l_x dan tabel dimulai dari l_0 yang biasanya berisi 100.000 sampai dengan 10.000.000 manusia. Jumlah orang yang masih hidup berusia x hingga t tahun disimbolkan dengan l_{x+t} . Maka peluang hidup seseorang berusia x yang bertahan hidup sampai dengan t tahun dapat dituliskan menjadi (Scott, 1999)

$${}_t p_x = \frac{l_{x+t}}{l_x} \quad (2.2)$$

Kehidupan manusia dimulai dari lahir sampai meninggal, untuk mengetahui jumlah manusia yang telah meninggal pada saat umur l_x sampai dengan l_{x+t} maka penulis dapat menggunakan:

$$d_x = l_x - l_{x+1} \quad (2.3)$$

Berdasarkan peluang hidup maka peluang meninggal seseorang berusia x yang bertahan hidup sampai dengan t tahun dapat dituliskan menjadi:

$${}_t q_x = 1 - \frac{l_{x+t}}{l_x} \quad (2.4)$$

Menurut Futami (1993), seseorang yang mengalami kasus khusus dimana (x) akan hidup sampai dengan $t+1$ tahun kemudian dapat dituliskan dalam persamaan berikut:

$${}_{t+1} p_x = \frac{l_{x+t+1}}{l_x} \quad (2.5)$$

Terdapat beberapa kasus khusus lainnya dimana (x) akan hidup sampai dengan t tahun yang kemudian akan mati pada s tahun kemudian, artinya (x) akan mati antara

umur $x+t$ dan $x+t+s$. Hal ini dapat ditunjukkan pada persamaan berikut (Bowers, 1997)

$$\begin{aligned} {}_t|_s q_x &= {}_{t+s} q_x - {}_t q_x \\ &= {}_t p_x - {}_{t+s} p_x \end{aligned} \quad (2.6)$$

Apabila $s = 1$ maka ${}_t|_s q_x$ akan berubah menjadi ${}_t| q_x$, dapat ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$\begin{aligned} {}_t| q_x &= {}_{t+1} q_x - {}_t q_x \\ &= {}_t p_x - {}_{t+1} p_x \end{aligned} \quad (2.7)$$

Berdasarkan (2.6) dapat ditunjukkan bahwa selisih peluang hidup t tahun dan peluang hidup untuk $t + s$ tahun sama dengan peluang hidup t tahun dikali dengan peluang meninggal $x + t$ tahun, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} {}_t|_s q_x &= \frac{l_{x+t} - l_{x+t+s}}{l_x} \\ &= \left[\frac{l_{x+t}}{l_x} \right] \left[\frac{l_{x+t} - l_{x+t+s}}{l_{x+t}} \right] \\ &= ({}_t p_x) ({}_s q_{x+t}) \end{aligned} \quad (2.8)$$

Dimana jika $s = 1$ maka ${}_t|_s q_x$ akan berubah menjadi ${}_t| q_x$, dapat ditunjukkan pada persamaan berikut (Scott, 1999)

$${}_t| q_x = ({}_t p_x) (q_{x+t}) \quad (2.9)$$

2.1.3 Peluang Gabungan

Pada penelitian ini penulis akan menggunakan dua orang peserta asuransi jiwa gabungan seumur hidup. Dua orang peserta asuransi ini disimbolkan berusia x

dan y tahun, diasumsikan (x) dan (y) memiliki kesempatan hidup selama t tahun dimana kedua variabel itu saling bebas, maka dapat dituliskan peluang hidup gabungannya (Bowers, 1997).

$${}_tP_{xy} = ({}_tP_x)({}_tP_y) \quad (2.10)$$

Peluang salah satu (x) dan (y) meninggal dunia dalam jangka waktu t tahun adalah

$$\begin{aligned} {}_tq_{xy} &= 1 - {}_tP_{xy} \\ &= 1 - ({}_tP_x)({}_tP_y) \end{aligned} \quad (2.11)$$

Berdasarkan persamaan (2.10) maka peluang bersama x dan y meninggal dunia dalam jangka waktu t tahun adalah:

$${}_tq_{xy} = ({}_tq_x)({}_tq_y) \quad (2.12)$$

Berdasarkan persamaan (2.8), maka peluang dimana orang berusia x tahun dan y tahun akan hidup sampai dengan t tahun yang kemudian akan meninggal satu tahun kemudian, dinyatakan dengan persamaan:

$${}_t|q_{xy} = {}_tP_{xy} - {}_{t+1}P_{xy} \quad (2.13)$$

2.1.4 Tingkat Suku Bunga dan Faktor Diskon

Asuransi mendapatkan keuntungan dari bunga, pada asuransi ada yang namanya pembayaran premi dan dari premi ini perusahaan menerapkan sistem suku bunga sehingga perusahaan akan mendapatkan keuntungan dari setiap tertanggungnya. Dana yang di kumpulkan sering berjalannya waktu dari sistem ini dapat digunakan untuk membantu klaim santunan oleh tertanggung dengan menggunakan sistem cadangan premi. Simbol dari suku bunga ditunjukkan dengan i dan biasanya dinyatakan dengan presentase. Terdapat dua jenis tingkat suku bunga yang digunakan di Indonesia yaitu (Sembiring, 2014):

a. Bunga Tunggal

Menurut Sembiring (2014), bunga tunggal dihitung berdasarkan perbandingan pokok dengan jangka waktu investasinya. Misalkan p_0 menyatakan modal awal, i menyatakan *interest rate* (suku bunga) dan t menyatakan periode. Perhitungan bunga tunggal dapat ditentukan dengan rumus:

$$I = p_0 i n \quad (2.14)$$

Misalkan p_t menyatakan modal awal pada akhir tahun t maka dapat dilihat bahwa pada akhir tahun memiliki besar bunga $p_0 i$ sehingga didapatkan bunga dan pokok pada akhir tahun menjadi $p_0 + p_0 i n$ atau dapat disederhanakan menjadi $p_0 (1 + i n)$ setelah t tahun nilai investasinya berubah menjadi :

$$p_t = p_0 + I = p_0 + p_0 i n = p_0 (1 + i n) \quad (2.15)$$

b. Bunga Majemuk

Bunga majemuk dihitung berdasarkan pokok investasi dan periodenya dimana antara besar investasi sebelumnya dengan bunga diperoleh dijumlahkan sehingga menghasilkan perhitungan bunga majemuk yang dapat ditunjukkan dengan rumus (Futami, 1993) :

$$I = p_0 i^n \quad (2.16)$$

Dimana p_0 mewakili nilai pokok investasi atau *present value* kemudian I mempresentasikan suku bunga dan n menunjukkan periode yang diketahui. Misalkan p_t menyatakan modal awal pada akhir tahun t maka dapat dilihat bahwa pada akhir tahun memiliki besar bunga sehingga didapatkan bunga dan pokok pada akhir tahun menjadi $p_0 + p_0 i n$ atau dapat disederhanakan menjadi $p_0 (1 + i^n)$. Berikut akan ditunjukkan persamaan modal awal pada akhir

tahun:

$$p_t = p_0 + I = p_0 + p_0 i^n = p_0 (1 + i^n) \quad (2.17)$$

Nilai investasi pada akhir periode yang telah diketahui dapat digunakan untuk mencari nilai investasi awal atau nilai *present value* (p_0). Nilai sekarang disebut dengan faktor diskon di tunjukkan dengan v untuk menentukan *present value* dapat dihitung dengan rumus (Futami, 1993) :

$$v = \frac{1}{1+i} \quad (2.18)$$

Kemudian tingkat diskon dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} d &= 1 - v \\ &= \frac{i}{1+i} \end{aligned} \quad (2.19)$$

2.1.5 Anuitas

Anuitas adalah rentetan pembayaran dengan interval waktu yang sama secara berkala. Anuitas dibagi berdasarkan waktu pembayarannya, yaitu anuitas awal dan akhir. Anuitas dibayarkan pada awal periode pembayaran disebut anuitas awal sedangkan anuitas akhir dibayarkan pada akhir periode. Jenis anuitas umumnya dibagi menjadi dua yaitu anuitas pasti dan anuitas hidup. Anuitas pasti merupakan angsuran yang dilakukan selama jangka pembayaran. Anuitas tidak pasti jangka pembayarannya tergantung dengan hidup matinya seseorang, anuitas ini biasa disebut dengan anuitas hidup (Futami, 1993).

a. Anuitas Hidup Seumur Hidup

Menurut Sembiring (2014), anuitas hidup adalah angsuran yang pembayarannya tergantung dari keadaan hidup dan matinya tertanggung anuitas

yang dibayarkan semasa tertanggung hidup disebut dengan anuitas seumur hidup. Pembayaran dari nilai awal yang dianggap sebesar 1 dan dibayarkan setiap pada awal perjanjian sampai dengan waktu pembayaran ke- $(\omega - x)$ dengan menggunakan bunga sebesar i . Apabila peluang hidup tertanggung usia x tahun yang diperkirakan hidup sampai dengan $\omega - x$, maka nilai sekarang anuitas hidup seumur hidup awal dapat dituliskan menjadi (Scott, 1999):

$$\ddot{a}_x = \sum_{t=0}^{\infty} v^t {}_t p_x \quad (2.20)$$

b. Anuitas Hidup m kali Pembayaran

Menurut Bowers (1997), kenyataannya anuitas hidup tidak hanya dapat dibayar pertahun tetapi juga biasa dibayar perbulan, trwiulan, dan setengah tahunan. Pembayaran dari nilai awal yang dilakukan sebanyak m kali dibayarkan sebesar $1/m$ dengan pembayaran seumur hidup dengan menggunakan bunga sebesar i disimbolkan dengan $\ddot{a}_x^{(m)}$ disebut dengan anuitas hidup seumur hidup dengan m kali pembayaran dapat dituliskan sebagai berikut (Sembiring, 2014):

$$\ddot{a}_x^{(m)} = \frac{1}{m} \sum_{t=0}^{\infty} v^{\frac{t}{m}} \frac{t}{m} p_x \quad (2.21)$$

2.1.6 Premi

Asuransi jiwa terdiri dari pembayaran santunan berupa biaya penanggungan yang dibayarkan oleh perusahaan asuransi yang akan diterima oleh ahli waris tertanggung dan premi yang dibayarkan oleh tertanggung pada penanggung (pihak asuransi) sebesar perjanjian yang telah disepakati oleh kedua belah pihak. Premi asuransi adalah biaya yang perlu dibayarkan oleh tertanggung pada perusahaan

sesuai dengan polis yang disepakati (Gerber, 1997). Premi dapat dihitung tanpa biaya yang disebut dengan premi bersih (*net premiums*) sedangkan premi kotor adalah premi dengan biaya yang disebut dengan bruto (*gross premiums*). Premi kotor biasanya digunakan untuk kepentingan kantor atau dalam beberapa kasus digunakan untuk keuntungan perusahaan. Pembayaran premi dapat dilakukan dengan tiga cara (Scott, 1999).

1. Premi tunggal (*one single premium*)
2. Premi berkala dengan jumlah konstan (*level premiums*)
3. Premi berkala dengan jumlah yang bervariasi (*variable premiums*)

Sejumlah biaya yang dibayar tertanggung pada penanggung disebut dengan premi, dimana penanggung disini merupakan perusahaan asuransi. Perjanjian mengenai besar premi yang perlu dibayar serta jangka waktu pembayaran biasanya ditentukan di awal dibuatnya polis asuransi. Menurut perjanjian, premi yang telah dibayar oleh tertanggung akan dikembalikan oleh penanggung dalam bentuk santunan (*benefit*) sesuai dengan jenis asuransi yang disepakati (Futami, 1993).

a. Premi Tunggal Bersih

Premi tunggal bersih merupakan pembayaran asuransi yang memberatkan di awal karena hanya dibayar sekali di awal perjanjian. Perhitungan premi ini melibatkan akumulasi perkalian vektor diskon, peluang hidup dan peluang meninggal. Premi tunggal bersih (*Net single Premiums*) seumur hidup dapat ditunjukkan dengan persamaan berikut (Bowers, 1997):

$$A_x = \sum_{t=0}^{\infty} v^t {}_t p_x q_{x+t} \quad (2.22)$$

b. Premi Bersih Tahunan

Menurut Futami (1993), premi yang dibayarkan dengan jumlah sama atau berbeda tiap tahunnya dan dibayarkan di awal tahun disebut dengan premi standar yang dinotasikan dengan simbol P . Apabila dalam perhitungan premi tabel mortalita dan perkiraan tingkat bunga sampai jangka waktu dalam polis telah berakhir di ikut sertakan maka akan didapatkan jumlah premi tunggal dan tahunan yang sama. Premi tahunan bersih untuk asuransi jiwa seumur hidup dapat ditunjukkan dengan rumus berikut:

$$P_x = \frac{A_x}{\ddot{a}_x} \quad (2.23)$$

c. Premi Bersih dibayarkan m kali dalam Setahun

Menurut Futami (1993), premi yang dibayarkan sebanyak m kali dalam setahun merupakan premi tahunan yang dibayarkan beberapa kali, misalkan secara bulanan, semesteran, atau kuartalan. Premi bulanan bersih untuk asuransi jiwa seumur hidup dengan pembayaran sebanyak m kali selama setahun disimbolkan dengan $P_x^{(m)}$. Persamaan dari premi tunggal bersih yang dibayarkan m kali dalam setahun dapat ditunjukkan dengan rumus berikut:

$$P_x^{(m)} = \frac{A_x^{(m)}}{\ddot{a}_x^{(m)}} \quad (2.24)$$

d. Premi Kotor

Menurut Gerber (1997), premi kotor atau bisa disebut juga dengan *gross premium* adalah biaya asuransi yang akan diterima oleh perusahaan dari pemegang polis. Menjalankan polis asuransi membutuhkan berbagai macam biaya operasional dan management oleh karena itu diperlukan premi kotor pada

asuransi dimana premi ini merupakan premi netto ditambahkan dengan biaya (*loading*) dimana biaya ini berbentuk presentase (%). Perusahaan akan menggunakan *loading* untuk menutupi segala biaya operasional yang dibutuhkan perusahaan untuk memelihara bisnis asuransi. Biaya dapat dibagi menjadi tiga macam, yaitu :

1. *Acquisition Expenses*

Biaya ini merupakan biaya mengenai polis baru dan dibayar sekali di awal, dimana biaya ini terdiri dari berbagai pengeluaran mengenai polis asuransi yang baru seperti biaya perjalanan, kesehatan, penulisan polis, dll. Nilai dari biaya ini disimbolkan dengan *C*.

2. *Collection Expenses*

Biaya ini merupakan biaya pengumpulan premi dan dibebankan pada awal setiap pembayaran premi, misalkan premi dibayar perbulan maka biaya ini juga akan dibayarkan perbulan. Nilai dari biaya ini akan disimbolkan dengan *S*.

3. *Administration Expenses*

Biaya ini adalah biaya pemeliharaan akibat fungsinya untuk memelihara berbagai keperluan administrasi asuransi. Semua pengeluaran lainnya termasuk dalam biaya ini, seperti upah, sewa, biaya investasi, biaya pajak dll. Biaya ini dibebankan selama polis berlangsung dan dibayarkan setiap awal waktu pembayaran pertanggungan sesuai dengan anuitas yang digunakan. Nilai dari biaya ini disimbolkan dengan *G*.

Persamaan untuk premi kotor sebenarnya agak rumit, tetapi meskipun rumit hasil akhir yang didapatkan cukup akurat dengan menambahkan beberapa biaya pada perhitungannya.

Premi kotor asuransi jiwa berjangka untuk tertanggung berusia x tahun yang santunannya dibayarkan pada saat tertanggung meninggal dapat dituliskan dengan persamaan berikut (Gerber, 1997):

$$P'_{x:n} = \frac{A_{x:n} + C + S\ddot{a}_{x:n}}{(1-G)\ddot{a}_{x:n}} \quad (2.25)$$

2.1.7 Asuransi Jiwa *Last Survivor*

Menurut Bowers (1997), asuransi *last survivor* merupakan produk dari asuransi jenis gabungan dimana santunan diberikan apabila sejumlah orang yang mengikuti polis asuransi jiwa jenis *last survivor* telah meninggal. Santunan tidak akan diberikan apabila masih ada tertanggung yang masih hidup. Peluang hidup *last survivor* untuk dua orang tertanggung berusia x tahun dan y tahun yang kedua tertanggungnya diasumsikan saling bebas akan meninggal dalam kurun waktu t tahun, dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} {}_tP_{\overline{xy}} &= 1 - {}_tq_{\overline{xy}} \\ &= 1 - (1 - {}_tP_x)(1 - {}_tP_y) \\ &= {}_tP_x + {}_tP_y - {}_tP_x {}_tP_y \end{aligned} \quad (2.26)$$

Peluang dimana diantara kedua tertanggung berusia x tahun dan y tahun akan meninggal salah satunya pada kurun waktu antara t dan $t+1$ tahun dapat dirumuskan sebagai berikut :

$${}_tq_{\overline{xy}} = {}_{t+1}q_{\overline{xy}} - {}_tq_{\overline{xy}}$$

$$\begin{aligned}
&= \left(1 - {}_{t+1}P_{\overline{xy}}\right) - \left(1 - {}_tP_{\overline{xy}}\right) \\
&= \left({}_tP_x + {}_tP_y + {}_tP_{xy}\right) - \left({}_{t+1}P_x + {}_{t+1}P_y + {}_{t+1}P_{xy}\right) \quad (2.27)
\end{aligned}$$

2.1.8 Cadangan Premi

Perusahaan asuransi perlu persiapan untuk menghadapi risiko-risiko pada kemudian hari, untuk itu dibuatlah strategi dimana premi dari nasabah tidak langsung dihabiskan oleh perusahaan. Sebagian premi digunakan untuk mengatasi risiko dikemudian hari. Strategi ini dinamakan cadangan premi (*reserve prime*). Cadangan premi bukanlah bagian dari perusahaan (bukan asset perusahaan) tetapi meskipun bukan aset perusahaan cadangan premi merupakan bagian dari leabilitas perusahaan (pinjaman pemegang polis). Berdasarkan waktunya cadangan premi dapat dibedakan menjadi dua yaitu (Sembiring, 2014):

Berdasarkan waktunya cadangan dibagi menjadi dua yaitu cadangan prospektif dan retrospektif. Cadangan prospektif didefinisikan sebagai selisih antar nilai sekarang (*present value*) dari *benefit* atau santunan yang akan diterima dengan nilai sekarang dari premi bersih yang akan datang menggunakan anuitas hidup awal yang telah ditentukan. Cadangan prospektif asuransi jiwa seumur hidup dengan uang pertanggungan yang dibayarkan di akhir tahun polis dinyatakan dengan (Bowers, 1997):

$${}_tV_x = A_{x+t} - P_x(\ddot{a}_{x+t}) \quad (2.28)$$

2.1.9 Metode Premium Sufficiency

Menurut Futami (1993), metode *premium sufficiency* adalah salah satu turunan dari metode cadangan prospektif, metode ini ditentukan berdasarkan asumsi premi bruto dimana premi bruto dihitung dengan melibatkan biaya biaya

yang dibutuhkan perusahaan. Penentuan persamaan cadangan prospektif dengan metode *premium sufficiency* adalah dengan memisalkan A yang menunjukkan selisih antara nilai sekarang dengan pembayaran yang akan datang dan P_a yang menunjukkan nilai sekarang dari penerimaan yang akan datang:

$$\begin{aligned} {}_tV_x &= A_{x+t} - P_x \ddot{a}_{x+t} \\ &= A - P_a \end{aligned} \quad (2.29)$$

Selanjutnya didapatkan nilai sekarang untuk penerimaan di waktu yang akan datang adalah:

$$\begin{aligned} A_{x+t:n-t}^{(ps)} &= A_{x+t:n-t} + G {}_kP'_{x:n} \ddot{a}_{x+t:k-t} \\ &\quad + S' \ddot{a}_{x+t:k-t} \end{aligned} \quad (2.30)$$

Dimana nilai sekarang untuk pembayaran di waktu yang akan datang:

$$P^{(\alpha)} = {}_kP'_{x:n} \ddot{a}_{x+t:k-t} \quad (2.31)$$

Sehingga berdasarkan persamaan prospektif maka didapatkan cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup dengan metode *premium sufficiency* adalah

$${}_tV_x = A - P_a \quad (2.32)$$

Substitusikan persamaan (2.30) dan (2.31) pada persamaan (2.32) sehingga didapatkan persamaan cadangan premi dengan metode *premium sufficiency* untuk asuransi dwiguna dimana tertanggung berusia x tahun dengan jangka pertanggung n tahun dan pembayaran premi selama m tahun sebagai berikut (Effendi, 2001):

$$\begin{aligned}
{}_tV_{x:n}^{(ps)} &= A_{x+t:n-t} - \left({}_kP_{x:n} + \frac{I}{\ddot{a}_{x:k}} \right) \ddot{a}_{x+t:k-t} \\
&\quad + S' \left(\ddot{a}_{x+t:n-t} - \frac{\ddot{a}_{x:n}}{\ddot{a}_{x:k}} \ddot{a}_{x+t:k-t} \right)
\end{aligned} \tag{2.33}$$

2.2 Kajian Integrasi Asuransi dengan Al-Qur'an dan Hadits

a. Asuransi dalam Islam

Pengertian asuransi syariah menurut fatwa DSN-MUI adalah kegiatan saling tolong menolong antar sesama manusia dengan alat investasi sejumlah uang (*tabarru*) dengan pola pengembalian guna menyiapkan risiko yang tidak terduga yang dilakukan sesuai dengan syariah. Islam memiliki istilah untuk asuransi yaitu *takaful*, istilah ini berasal dari kata *kafala* yang artinya saling menanggung atau saling menjamin. Istilah lain dari bahasa Arab dari asuransi yaitu *ta'min*, atau *tadamun*. *Ta'min* memiliki arti memberikan rasa aman yang merupakan tujuan dari asuransi syariah yaitu memberikan rasa aman pada pihak tertanggung. Islam memperbolehkan kerjasama dalam masyarakat ketika tujuannya adalah baik dan tidak mengarah pada keburukan (Malik & Ulah, 2019).

Salah satu bukti bahwa asuransi telah ada dari zaman dahulu adalah adanya sistem *Aqilah* yang merupakan sebutan dari sistem asuransi pada zaman Rasulullah SAW. Thomas Patrick (2001) dalam bukunya *Dictionary of Islam* mengatakan bahwa “kebiasaan suku arab zaman dahulu bahwa apabila anggota suku yang anggota suku yang terbunuh oleh anggota suku lainnya, maka keluarga yang ditinggalkan korban atau pewaris korban akan menerima bayaran berupa uang sejumlah darah (*diyat*) sebagai kompensasi oleh saudara terdekat dari

pembunuh. *Aqilah* disini yang disebut dengan saudara terdekat pembunuh yang harus membayar kompensasi atas nama pembunuh”.

b. Prinsip Asuransi Syariah

Asuransi syariah dibangun menggunakan prinsip *ta'wanu 'ala al birr wa al-taqwa* (dan tolong-menolonglah kamu sekalian dalam hal takwa dan kebaikan) dan *al-ta'min* (rasa aman). Asuransi syariah juga dijalankan dengan beberapa prinsip yaitu pertama adalah prinsip tanggung jawab, hal ini sesuai dengan landasan berdirinya asuransi syariah yaitu saling tolong menolong peserta asuransi lainnya yang terkena musibah. Dalam sistem tolong menolong sebagian dana bertanggung digunakan sebagai dana *tabaru* dengan cara disisihkan oleh perusahaan, dimana dana *tabaru* ini yang digunakan untuk membantu peserta asuransi lainnya yang terkena musibah dan dana *tabaru* ini memiliki sifat *shodakoh* yang dananya tidak dapat dikembalikan lagi. Selain prinsip *tabarru* asuransi syariah juga menggunakan prinsip saling bekerja sama, dimana dengan prinsip ini peserta asuransi diwajibkan untuk saling bekerja sama tolong-menolong untuk mengatasi permasalahan yang dialami oleh sesama. Prinsip saling melindungi penderitaan sesama, artinya peserta asuransi akan berperan sebagai pelindung sesamanya (Syaikh, 2013).

c. Asuransi Menurut Hadist

Dalam Hadist Rasulullah telah disebutkan tentang tolong menolong dalam hal kebaikan, Rasulullah SAW bersabda yang memiliki arti:

“Tidaklah beriman kepadaku orang yang kenyang semalaman sedangkan tetangganya kelaparan di sampingnya, padahal ia mengetahuinya.” (HR At-Thabrani).

Hadist tersebut mengajarkan bahwa seseorang Muslim belum dapat dikatakan sempurna keimanannya apabila dia dapat tidur nyenyak dengan perut kenyang

sedangkan tetangganya dalam keadaan lapar. Hal ini sesuai dengan tujuan dari asuransi sendiri yaitu untuk saling menolong saudara yang membutuhkan, meskipun dalam hadist tersebut yang disebutkan hanya pada tetangga tetapi dengan asuransi manusia mampu saling tolong-menolong.

Menurut pandangan para alim ulama, asuransi dikatakan haram apabila tidak memenuhi syarat – syarat berikut (Sula, 2004):

- a. Ada unsur tabungan di dalam konsep asuransi jiwa.
- b. Ketika pembayaran premi, pihak pemegang polis berniat untuk menabung kepada pihak perusahaan asuransi.
- c. Perusahaan asuransi menyimpan uang dari akumulasi pembayaran premi dengan cara – cara yang dibenarkan.
- d. Jika pemegang polis terpaksa tidak bisa membayar premi, maka:
 - 1) Uang premi yang belum terbayarkan menjadi hutang dan dapat diangsur pada periode pembayaran berikutnya.
 - 2) Tidak memutuskan hubungan perusahaan dan pemegang polis.
 - 3) Tabungan dari akumulasi pembayaran premi sebelumnya tidak dinyatakan hangus oleh perusahaan asuransi. Selain itu jika pihak tertanggung dari pemegang polis meninggal dunia, maka ahli warisnya berhak untuk klaim sejumlah uang yang disimpan oleh perusahaan asuransi dan perusahaan berkewajiban memberikan uang tersebut.

d. Perbedaan Asuransi Syariah dan Konvensional

Sistem ekonomi Islam sangat berbeda dengan sistem ekonomi konvensional dimana sistem ini lebih mengedepankan keberkahan dari setiap transaksinya. Sistem ekonomi Islam maupun konvensional terbagi menjadi dua yaitu sistem

bank dan non-bank. Salah satu sistem non-bank pada ekonomi Islam adalah asuransi (Hadi, 2015).

Asuransi konvensional selama ini dikenal dengan konsep pemindahan risiko (*transfer of risk*) dari peserta kepada peserta lain, dengan kata lain bahwa besaran premi yang harus dibayar oleh seorang pemegang asuransi di lihat dari besar kecilnya risiko yang di tanggung oleh perusahaan (Kasmir, 2014). Asuransi konvensional banyak mengandung hal-hal yang dilarang dalam syariah Islam seperti masih adanya *gharar*, *maisir*, *riba*. Terjadinya *gharar* dalam asuransi konvensional adalah peserta bertanggung tidak mengetahui kapan akan tertimpa musibah dimasa yang akan datang, yang mana otoritas ini hanya terdapat pada Allah SWT, dimana ketidak jelasan inilah yang dijual oleh perusahaan asuransi kepada peserta bertanggung. Sedangkan *maisir* pada perasuransian konvensional adalah memperoleh sesuatu dengan sangat mudah tanpa kerja keras atau mendapat keuntungan tanpa bekerja. *Maisir* sering diartikan dengan berjudi. Sedangkan pada aspek *riba*, menurut Syeikh Yusuf Al-Qardhawi asuransi konvensional itu sama dengan judi, karena bertanggung mengharapkan harta jaminan atau tanggungan melebihi jumlah pembayaran preminya. Oleh sebab itu, dalam asuransi tersebut juga ada unsur ribanya (Syakir, 2004). Namun kelemahan yang terdapat pada asuransi konvensional yang telah mengakar pada setiap lini masyarakat adalah tidak adanya laporan kepada peserta secara massif asuransi secara rinci mengenai dana yang telah dihasilkan oleh perusahaan atas investasi dana peserta (Hadi, 2015).

Sedangkan pada kontrak asuransi syariah, konsep yang digunakan adalah membagi risiko (*share of risk*) sesama peserta asuransi syariah yang dilandaskan

dengan kontrak yang diperbolehkan oleh syariah. Sehingga asuransi syariah akan cenderung terhindar dari praktik yang dilarang oleh syariah seperti *riba*, *gharar* dan *maisir* sebagai mana yang terjadi pada kontrak asuransi konvensional. Begitu juga dengan aspek penyaluran dana selain dana *tabaru* peserta dalam investai produktif, asuransi syariaiah hanya diperbolehkan untuk melakukan investasi dengan batasan (Hadi, 2015).

2.3 Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup Metode *Premium*

Sufficiency

Cadangan premi digunakan perusahaan asuransi untuk jaminan santunan tertanggung di masa depan. Dengan adanya cadangan premi diharapkan perusahaan mampu menutup kemungkinan santunan tiba-tiba akibat kematian tertanggung yang tidak terprediksi. Menurut peraturan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) Nomor 71 Tahun 2016, perusahaan asuransi perlu melakukan pencadangan dana dari selisih nilai sekarang dan nilai santunan pada waktu tertentu, artinya perusahaan asuransi sangat membutuhkan adanya cadangan premi. Cadangan premi untuk asuransi jiwa seumur hidup merupakan cadangan dengan jangka waktu ω , dimana pembayaran premi akan berhenti ketika tertanggung meninggal dan santunan akan diberikan di akhir tahun perjanjian. Cadangan premi ditentukan dengan premi bersih yang wajib dibayar tertanggung, dalam beberapa kasus cadangan premi juga dihitung dengan menggunakan premi kotor sehingga menghasilkan nilai cadangan yang lebih besar.

Cadangan premi dihitung dengan beberapa langkah antara lain menghitung anuitas, menghitung premi, kemudian menghitung cadangan premi. Kenyataanya menentukan dan mengelola perusahaan asuransi membutuhkan biaya manajemen dan operasional, oleh karena itu perusahaan asuransi memberikan biaya pada

perhitungan preminya agar perusahaan dapat terus beroperasi. Biaya inilah yang menjadi dasar dibentuknya premi kotor. Berdasarkan penelitian mengenai perhitungan cadangan premi dengan menggunakan premi kotor oleh Aprijon (2020), perhitungan cadangan dengan premi kotor menghasilkan dana cadangan yang lebih banyak dibanding perhitungan dengan premi bersih. Menurut Anggrita (2015), premi kotor asuransi jiwa seumur hidup yang dinotasikan dengan P'_x untuk tertanggung berusia x tahun yang santunannya dibayarkan pada saat tertanggung meninggal dapat dituliskan dengan persamaan berikut:

$$P'_x = \frac{1}{(1-G)} \left(\frac{A_x}{\ddot{a}_x} + \frac{C}{\ddot{a}_x} + S \right) \quad (2.34)$$

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis kuantitatif. Penelitian ini akan banyak menggunakan angka, dimulai dari pengumpulan data, penafsiran data, hingga interpretasi hasil. Penelitian ini menggunakan jenis penulisan studi literatur atau studi pustaka yang merujuk pada buku dan sumber literatur lainnya dimana dari rujukan tersebut akan saling dikaitkan.

3.2 Data dan Sumber Data

Penelitian ini akan menggunakan sumber data sekunder yaitu data yang diperoleh tidak langsung dari objek penelitian dan beberapa referensi. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari website Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI) tahun 2019 berupa Tabel Mortalita Indonesia IV (TMI IV) pada lampiran 1. Data jenis kelamin laki-laki dan perempuan pada tabel mortalita disimbolkan dengan L dan P yang akan digunakan penulis untuk menentukan peluang meninggal laki-laki yang disimbolkan dengan x dan peluang meninggal perempuan yang disimbolkan dengan y .

3.3 Tahapan Penelitian

Berdasarkan pada tujuan penulisan yang akan dicapai, maka dengan menggunakan data yang telah tersedia yaitu Tabel Mortalitas AAJI tahun 2019.

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah:

1. Menginput data suku bunga, nilai santunan, umur x dan y , nilai dari biaya C , nilai dari biaya S , nilai dari biaya G , data tabel mortalitas
2. Menginput peluang dan ω dengan menggunakan data tabel mortalitas

3. Menentukan model anuitas seumur hidup asuransi jiwa *last survivor* dengan pembayaran perbulan
 - a. Menentukan model anuitas awal bulanan untuk satu orang tertanggung
 - b. Menentukan model anuitas awal bulanan untuk dua orang tertanggung
 - c. Menentukan model anuitas awal bulanan *last survivor*
4. Menentukan model premi tunggal bersih dan kotor seumur hidup asuransi jiwa *last survivor* dengan pembayaran perbulan
 - a. Menentukan model premi tunggal bersih bulanan untuk satu orang tertanggung
 - b. Menentukan model premi tunggal bersih bulanan untuk dua orang tertanggung
 - c. Menentukan model premi tunggal bersih bulanan *last survivor*
5. Menentukan model premi bersih bulanan
6. Menentukan model premi kotor bulanan
7. Menentukan model cadangan premi bulanan dengan metode *premium sufficiency* seumur hidup asuransi jiwa *last survivor* dengan pembayaran perbulan
 - a. Menentukan model cadangan premi bulanan metode *premium sufficiency* untuk kasus dua orang tertanggung hidup
 - b. Menentukan model cadangan premi bulanan metode *premium sufficiency* untuk kasus tertanggung perempuan meninggal
 - c. Menentukan model cadangan premi bulanan metode *premium sufficiency* untuk kasus tertanggung laki-laki meninggal
8. Menghitung besar cadangan premi bulanan pada contoh kasus yang

dihitung dengan menggunakan metode cadangan bulanan *premium sufficiency*

9. Menganalisis hasil perhitungan cadangan premi bulanan metode *premium sufficiency* pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*
10. Hasil perhitungan cadangan premi bulanan metode *premium sufficiency* pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Penentuan Rumus Cadangan Premi Bulanan Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Last Survivor*

4.1.1 Penentuan Anuitas Bulanan

Asuransi memerlukan anuitas pada perhitungan premi berkala agar dapat memberikan santunan pada pesertannya. Penelitian ini akan menggunakan anuitas hidup awal bulanan dimana pembayaran dilakukan setiap awal bulan dengan jangka waktu pertanggungannya adalah usia maksimum dikurangi usia tertanggung ($\omega - x$). Berdasarkan persamaan (2.21) tentang anuitas bulanan yang dibayarkan m kali dalam setahun, maka dengan m bulanan ($m=12$) untuk tertanggung berusia x tahun didapatkan anuitas seumur hidup dengan pembayaran sebesar satu satuan yang dibayarkan pada awal bulan selama ada tertanggung yang masih hidup, dirumuskan sebagai berikut:

$$\ddot{a}_x^{(12)} = \frac{1}{12} \sum_{t=0}^{\omega-x} v^{\frac{t}{12}} \frac{t}{12} p_x \quad (4.1)$$

Kemudian karena pada penelitian ini menggunakan dua orang tertanggung maka berdasarkan persamaan (2.10) tentang peluang gabungan dan (2.21) tentang anuitas bulanan yang dibayarkan m kali dalam setahun, dengan m bulanan ($m=12$) untuk dua orang tertanggung berusia x tahun dan y tahun didapatkan persamaan anuitas awal gabungan dua orang tertanggung bulanan asuransi jiwa seumur hidup sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\ddot{a}_{xy}^{(12)} &= \frac{1}{12} \sum_{t=0}^{\omega-(x,y)} v^{\frac{t}{12}} \frac{t}{12} P_{xy} \\
&= \frac{1}{12} \sum_{t=0}^{\omega-(x,y)} v^{\frac{t}{12}} \left(\frac{t}{12} P_x + \frac{t}{12} P_y \right)
\end{aligned} \tag{4.2}$$

Karena pada penelitian ini menggunakan dua orang tertanggung status *last survivor* maka peluang satu orang tertanggung pada persamaan (4.1) akan diubah menjadi peluang *last survivor* pada persamaan (2.26) sehingga didapatkan persamaan anuitas awal bulanan status *last survivor*. Kemudian model anuitas awal bulanan dengan peluang *last survivor* dapat disederhanakan dengan menggunakan anuitas awal bulanan seumur hidup *last survivor* untuk tertanggung berusia x tahun pada persamaan (4.1) dan anuitas awal bulanan asuransi jiwa seumur hidup gabungan dua orang tertanggung pada persamaan (4.2) sehingga didapatkan persamaan anuitas awal bulanan seumur hidup *last survivor* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\ddot{a}_{xy}^{(12)} &= \frac{1}{12} \sum_{t=0}^{\omega-(x,y)} v^{\frac{t}{12}} \frac{t}{12} P_{xy} \\
&= \frac{1}{12} \sum_{t=0}^{\omega-(x,y)} v^{\frac{t}{12}} \left(\frac{t}{12} P_x + \frac{t}{12} P_y - \frac{t}{12} P_x \frac{t}{12} P_y \right) \\
&= \ddot{a}_x^{(12)} + \ddot{a}_y^{(12)} - \ddot{a}_{xy}^{(12)}
\end{aligned} \tag{4.3}$$

4.1.2 Penentuan Premi Tunggal

Premi yang pembayarannya hanya sekali di awal polis merupakan premi tunggal bersih. Berdasarkan persamaan (2.22) mengenai premi tunggal bersih dengan menggunakan peluang meninggal tertanggung x untuk kurun waktu t sampai dengan $t+1$ tahun pada persamaan (2.9), maka modifikasi premi tunggal bersih bulanan menggunakan perhitungan bulanan ($m = 12$) dengan jangka waktu

pertanggungannya adalah usia maksimum dikurangi usia tertanggung ($\omega - x$) dimana santunannya dibayar di akhir bulan ketika tertanggung terakhir yang hidup telah meninggal didapatkan persamaan premi tunggal bersih bulanan seumur hidup untuk satu orang tertanggung sebagai berikut :

$$A_x^{(12)} = \sum_{t=0}^{\omega-x} v^{12} \frac{t}{12} | q_x \quad (4.4)$$

Kemudian dengan menggunakan persamaan (2.13) mengenai peluang gabungan maka peluang pada persamaan (4.4) diubah menjadi peluang gabungan, sehingga didapatkan premi tunggal untuk dua orang tertanggung berusia x tahun dan y tahun dimana santunannya dibayar di akhir bulan ketika tertanggung terakhir yang hidup telah meninggal sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A_{xy}^{(12)} &= \sum_{t=0}^{\omega-(x,y)} v^{12} \frac{t}{12} | q_{xy} \\ &= \sum_{t=0}^{\omega-(x,y)} v^{12} \left(\frac{t}{12} P_{xy} - \frac{t+1}{12} P_{xy} \right) \end{aligned} \quad (4.5)$$

Kemudian peluang pada persamaan (4.4) diubah menjadi peluang status *last survivor* menggunakan peluang meninggal untuk kurun waktu t sampai dengan $t+1$ tahun pada persamaan (2.27) sehingga didapatkan persamaan premi tunggal bersih bulanan *last survivor*. Persamaan premi tunggal bersih *last survivor* dapat disederhanakan dengan menggunakan persamaan (4.4) mengenai premi tunggal bersih bulanan untuk satu orang tertanggung dan persamaan (4.5) mengenai premi tunggal bersih bulanan untuk dua orang tertanggung, sehingga didapatkan persamaan premi tunggal bersih bulanan *last survivor* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
A_{xy}^{(12)} &= \sum_{t=0}^{\omega-(x,y)} v^{12} \frac{t}{12} |q_{xy}^- \\
&= \sum_{t=0}^{\omega-(x,y)} v^{12} \left(\frac{t}{12} P_{xy}^- - \frac{t+1}{12} P_{xy}^- \right) \\
&= \sum_{t=0}^{\omega-(x,y)} v^{12} \left(\frac{t}{12} P_x + \frac{t}{12} P_y - \frac{t}{12} P_{xy} \right) - \left(\frac{t+1}{12} P_x + \frac{t+1}{12} P_y - \frac{t+1}{12} P_{xy} \right) \\
&= A_x^{(12)} + A_y^{(12)} - A_{xy}^{(12)}
\end{aligned} \tag{4.6}$$

4.1.3 Penentuan Premi Bersih Bulanan

Premi yang dibayar berkala disebut dengan premi bersih, berdasarkan persamaan (2.23) mengenai premi bersih maka untuk penentuan premi bersih bulanannya akan digunakan persamaan (2.24) mengenai premi pecahan dimana (m) pada persamaan ini menunjukkan pecahan pada perhitungan premi. Penelitian ini akan dihitung secara bulanan ($m = 12$) dengan santunan sebesar R yang dibayarkan setiap awal bulan selama ada tertanggung yang masih hidup dan santunanya akan diberikan pada akhir bulan ketika tertanggung terakhir telah meninggal, dengan menggunakan anuitas bulanan seumur hidup *last survivor* pada persamaan (4.3) dan premi tunggal bulanan seumur hidup *last survivor* pada persamaan (4.6) maka didapatkan persamaan premi bersih bulanan seumur hidup *last survivor* sebagai berikut :

$$P_{xy}^{(12)} = (R) \frac{A_{xy}^{(12)}}{\ddot{a}_{xy}^{(12)}} \tag{4.7}$$

4.1.4 Penentuan Premi Kotor Bulanan

Premi kotor dibutuhkan untuk menghitung cadangan, dari selisih jumlah premi kotor dan bersih didapatkan nilai cadangan dengan tambahan biaya *loading*. Berdasarkan persamaan (2.34) mengenai premi kotor seumur hidup, maka dengan menggunakan premi tunggal bulanan seumur hidup *last survivor* pada persamaan (4.6) dan anuitas awal bulanan seumur hidup *last survivor* pada persamaan (4.3) didapatkan premi kotor bulanan ($m = 12$) dengan santunan sebesar R pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* untuk dua orang tertanggung berusia x tahun dan y tahun yang dibayarkan pada awal bulan selama kedua tertanggung masih hidup dimana santunan tertanggung diberikan di akhir bulan setelah tertanggung terakhir meninggal, dirumuskan sebagai berikut :

$$P'_x^{(12)} = (R) \frac{1}{1-G} \left(\frac{A_{xy}^{(12)}}{\ddot{a}_{xy}^{(12)}} + \frac{C}{\ddot{a}_{xy}^{(12)}} + S \right) \quad (4.8)$$

4.1.5 Penentuan Cadangan Bulanan Seumur Hidup *Last Survivor* dengan Metode *Premium Sufficiency*

Cadangan premi merupakan sejumlah uang yang disimpan perusahaan dalam jangka waktu pertanggung. Cadangan dihitung berdasarkan masa depan adalah cadangan prospektif dimana metode *premium sufficiency* merupakan perluasan dari cadangan prospektif. Metode *premium sufficiency* merupakan perhitungan cadangan dengan asumsi premi kotor, dimana perhitungan cadangan dilakukan dengan dasar pengeluaran di masa depan di tambah dengan biaya operasional. Berdasarkan rumus cadangan premi prospektif pada persamaan (2.28), didapatkan cadangan premi bulanan ($m = 12$) untuk dua orang tertanggung berusia x tahun dan y tahun, dimana premi dibayar di setiap awal bulan selama ada

tertanggung yang masih hidup pada tiap bulan di tahun ke- t . Persamaanya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$${}_tV \frac{(ps)}{xy} = A \frac{(12)}{x+t;y+t} - P \frac{(12)}{xy} \ddot{a} \frac{(12)}{x+t;y+t} \quad (4.9)$$

Berdasarkan persamaan (4.9), maka dengan definisi cadangan prospektif yang didapatkan dari selisih antara nilai sekarang santunan di masa depan dikurangi dengan dengan nilai sekarang premi yang akan datang, maka misalkan nilai sekarang dinotasikan dengan A dan pembayaran di waktu yang akan datang dimisalkan dengan P_a sehingga didapatkan rumus cadangan berikut :

$${}_tV \frac{(12)}{xy} = A - P_a \quad (4.10)$$

Cadangan dengan metode premium sufficiency melakukan modifikasi dengan cara pengeluaran di masa depan ditambahkan dengan biaya operasional. Nilai sekarang yang dimisalkan dengan A untuk nilai sekarang santunan di waktu yang akan datang ditambahkan dengan biaya, dimana biaya yang dibayarkan adalah biaya pembayaran premi (G) dan biaya pemeliharaan (S). Kemudian dengan menggunakan premi tunggal bulanan *last survivor* pada persamaan (4.3) untuk t tahun kemudian, premi kotor bulanan *last survivor* pada persamaan (4.8) dan anuitas awal bulanan *last survivor* pada persamaan (4.3) untuk t tahun kemudian ,maka didapatkan nilai sekarang untuk penerimaan yang akan datang sebagai berikut:

$$A = A \frac{(12)}{x+t;y+t} + (G) P' \frac{(12)}{xy} \ddot{a} \frac{(12)}{x+t;y+t} + (S) \ddot{a} \frac{(12)}{x+t;y+t} \quad (4.11)$$

Selanjutnya akan ditentukan nilai sekarang premi yang akan datang yang dimisalkan dengan P_a dengan premi yang digunakan adalah premi kotor bulanan

last survivor pada persamaan (4.8) dan anuitas awal bulanan *last survivor* pada persamaan (4.3) untuk t tahun yang akan datang, maka didapatkan nilai sekarang untuk premi yang akan datang pada persamaan berikut :

$$P_a = P' \frac{(12)}{xy} \ddot{a} \frac{(12)}{x+t:y+t} \quad (4.12)$$

Berdasarkan persamaan (4.10) mengenai permisalan cadangan prospektif yaitu selisih nilai tunai santunan (A) dengan nilai sekarang premi di waktu yang akan datang (P_a), maka menggunakan asumsi premi kotor didapatkan cadangan premi bulanan ($m = 12$) asuransi jiwa *last survivor* seumur hidup dengan metode *premium sufficiency* untuk dua orang tertanggung berusia x tahun dan y tahun pada tiap bulan di tahun ke- t sebagai berikut:

$$\begin{aligned} {}_t V_{xy}^{(ps)} &= A - P_a \\ &= A \frac{(12)}{x+t:y+t} + G P' \frac{(12)}{xy} \ddot{a} \frac{(12)}{x+t:y+t} + S \ddot{a} \frac{(12)}{x+t:y+t} - P' \frac{(12)}{xy} \ddot{a} \frac{(12)}{x+t:y+t} \\ &= A \frac{(12)}{x+t:y+t} - (1-G) P' \frac{(12)}{xy} \ddot{a} \frac{(12)}{x+t:y+t} + S \ddot{a} \frac{(12)}{x+t:y+t} \end{aligned} \quad (4.13)$$

Selanjutnya dengan menggunakan premi tunggal bulanan *last survivor* pada persamaan (4.6) untuk t tahun kemudian, premi bersih bulanan *last survivor* pada persamaan (4.7), premi kotor bulanan *last survivor* pada persamaan (4.8), anuitas awal bulanan *last survivor* pada persamaan (4.3) dan untuk t tahun kemudian, maka didapatkan hasil akhir persamaan cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* bulanan dengan metode *premium sufficiency* dengan biaya-biaya, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
{}_t V_{xy}^{(ps)} &= A \frac{(12)}{x+t:y+t} - (1-G) \left(\frac{1}{1-G} \left(\frac{A \frac{(12)}{xy}}{\ddot{a} \frac{(12)}{xy}} + \frac{C}{\ddot{a} \frac{(12)}{xy}} + S \right) \right) \ddot{a} \frac{(12)}{x+t:y+t} + \gamma \ddot{a} \frac{(12)}{x+t:y+t} \\
&= A \frac{(12)}{x+t:y+t} - \left(\frac{1-G}{1-G} \left(P \frac{(12)}{xy} + \frac{C}{\ddot{a} \frac{(12)}{xy}} + S \right) \ddot{a} \frac{(12)}{x+t:y+t} \right) + (S) \ddot{a} \frac{(12)}{x+t:y+t} \\
&= A \frac{(12)}{x+t:y+t} - \left(P \frac{(12)}{xy} + \frac{C}{\ddot{a} \frac{(12)}{xy}} \right) \ddot{a} \frac{(12)}{x+t:y+t}
\end{aligned} \tag{4.14}$$

Berdasarkan persamaan (4.14) dapat dilihat bahwa ternyata pada persamaan cadangan premi bulanan seumur hidup *last survivor* dengan menggunakan dua orang tertanggung berusia x tahun dan y tahun hanya biaya polis baru (C) yang mempengaruhi perhitungan nilai cadangan.

Cadangan pada kasus *last survivor* apabila salah satu dari tertanggungnya meninggal dalam masa pertanggungan, maka tertanggung yang lain yang masih hidup harus membayar premi selama masa pembayaran premi sesuai dengan perjanjian. Persamaan ketika status tertanggung telah berubah menjadi *last survivor* (yang paling terakhir bertahan) dimana tertanggung x meninggal dan y bertahan hidup sampai pada bulan di tahun ke- t yaitu:

$${}_t V_y^{(ps)} = A \frac{(12)}{y+t} - \left(P \frac{(12)}{xy} + \frac{C}{\ddot{a} \frac{(12)}{xy}} \right) \ddot{a} \frac{(12)}{y+t} \tag{4.15}$$

Kemudian persamaan ketika status tertanggung berubah menjadi *last survivor* (yang paling terakhir bertahan) dimana tertanggung y meninggal dan x bertahan hidup sampai pada bulan di tahun ke- t yaitu :

$${}_t V_x^{(ps)} = A_{x+t}^{(12)} - \left(P_{xy}^{(12)} + \frac{C}{\ddot{a}_{xy}^{(12)}} \right) \ddot{a}_{x+t}^{(12)} \quad (4.16)$$

4.2 Perhitungan Cadangan Premi Bulanan Asuransi Jiwa *Last Survivor*

4.2.1 Contoh Kasus

Suatu perusahaan asuransi PT.XYZ menawarkan produk asuransi jiwa seumur hidup gabungan status *last survivor* dengan pembayaran premi bulanan pada keluarga yang terdiri dari sepasang suami istri yang baru menikah dengan suami berusia 55 tahun dan istri berusia 54 tahun. Polis berisi kesepakatan mengenai santunan Rp100.000.000,00 yang akan diberikan pada akhir tahun polis dengan tingkat bunga sebesar 3,5% per tahun dan dengan biaya polis baru sebesar 5%. Apabila pasangan suami istri tersebut mengambil produk asuransi ini. Maka untuk mencegah timbulnya kerugian premi yang dibayarkan harus dialokasikan pada bentuk cadangan premi. Berikut akan ditentukan cadangan premi dengan status *last survivor*:

- Cadangan premi ketika keduanya hidup dengan metode *premium sufficiency*.
- Cadangan premi ketika istri meninggal pada 50 bulan masa polis dan suaminya masih hidup dengan metode *premium sufficiency*.
- Cadangan premi ketika suami meninggal pada 50 bulan masa polis dan istrinya masih hidup dengan metode *premium sufficiency*.

4.2.2 Perhitungan Cadangan Premi Bulanan Seumur Hidup *Last Survivor* dengan Metode *Premium Sufficiency*

Bagian ini menjelaskan perhitungan cadangan premi prospektif *last survivor* dengan menggunakan metode *premium sufficiency*. Sebelum melakukan perhitungan yang harus dilakukan pertama-tama adalah menginput data peluang

hidup dan peluang meninggal peserta asuransi jiwa, dimana peluang ini ditentukan dengan menggunakan Tabel Mortalita Indonesia (TMI) yang diambil dari Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI) pada akhir tahun 2019 dengan usia maksimal adalah 111 tahun ($\omega = 111$ tahun) yang dapat dilihat pada lampiran 1. Kemudian berdasarkan contoh kasus dapat diketahui beberapa notasi yang akan di input yaitu:

1. Usia tertanggung suami, misalkan $x = 55$ tahun (660 bulan)
2. Usia tertanggung istri, misalkan $y = 54$ tahun (648 bulan)
3. Tingkat suku bunga, misalkan $i = 3,5\%$ (pertahun)
4. Biaya polis baru, misalkan $C = 5\%$
5. Uang pertanggungan, misalkan $R = \text{Rp}100.000.000,00$

Selanjutnya untuk mencari nilai cadangan premi bulanan adalah menentukan nilai anuitas hidup awal bulanan seumur hidup *last survivor* dengan menggunakan persamaan (4.3) untuk peserta asuransi status *last survivor* suami istri usia 55 tahun dan 54 tahun dengan jangka waktu dari usia maksimum dikurangi usia tertanggung, dimana usia tertanggung yang digunakan adalah usia tertanggung termuda sehingga diperoleh hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{55:54}^{(12)} &= \frac{1}{12} \sum_{t=0}^{(111-54)} v^{12 \frac{t}{12}} P_{55:54}^{\overline{t}} \\ &= 20,3814 \end{aligned}$$

Perhitungan anuitas awal bulanan menghasilkan nilai anuitas awal bulanan sebesar 20,3814. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai premi tunggal bulanan asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* dengan menggunakan persamaan (4.6) akan ditentukan premi tunggal bersih seumur hidup bulanan *last survivor* untuk dua

orang tertanggung berusia 55 tahun dan 54 tahun dengan nilai santunan sebesar Rp100.000.000,00, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A_{55:54}^{(12)} &= (R) \sum_{t=0}^{(111-54)} v^{12} \frac{t}{12} |q_{55:54} \\ &= (Rp100.000.000,00)(0,3046) \\ &= Rp30.463.510,00 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka premi tunggal bulanan asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* yang dibayarkan sekali di awal perjanjian oleh pemegang polis berusia 55 tahun dan 54 tahun dengan nilai santunan sebesar Rp100.000.000,00 adalah sebesar Rp30.463.510,00. Selanjutnya dengan mensubstitusi hasil anuitas bulanan dan premi bulanan pada persamaan (4.3) dan (4.6), maka diperoleh premi bersih bulanan seumur hidup *last survivor* untuk dua orang tertanggung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P_{55:54}^{(12)} &= \left(\frac{1}{12} \right) (R) \frac{A_{55:54}^{(12)}}{\ddot{a}_{55:54}^{(12)}} \\ &= Rp124.556,00 \end{aligned}$$

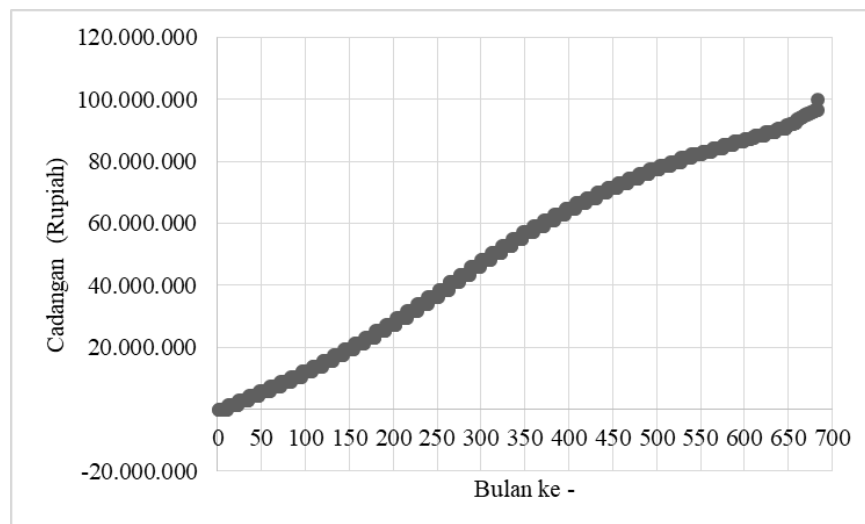
Jadi berdasarkan perhitungan di atas maka didapatkan hasil premi bersih bulanan seumur hidup *last survivor* dengan santunan sebesar Rp100.000.000,00 adalah sebesar Rp124.556,00. Kemudian setelah menghitung anuitas awal bulanan, premi tunggal bulanan, dan premi bersih bulanan maka dapat dihitung cadangan premi berdasarkan contoh kasus berikut:

- a. **Cadangan Pemi Ketika Keduanya Hidup dengan Metode *Premium Sufficiency***

Dengan mensubsitusikan hasil perhitungan dari premi tunggal bulanan *last survivor* untuk tertanggung berusia x tahun dan y tahun untuk t tahun kemudian pada persamaan (4.6) yang dikali dengan jumlah santunan (R), premi bulanan *last survivor* untuk tertanggung x dan y pada persamaan (4.7), anuitas bulanan *last survivor* pada persamaan (4.3) dan untuk t tahun selanjutnya, dan dengan menggunakan cadangan premi bulanan seumur hidup *last survivor* dengan metode *premium sufficiency* pada persamaan (4.14) maka diperoleh cadangan premi bulanan *last survivor* metode *premium sufficiency* dengan biaya awal (C) sebesar 5% untuk kasus kedua tertanggung masih hidup sebagai berikut:

$${}_tV_{55:54}^{(ps)} = (R)A_{55+t:54+t}^{(12)} - \left(P_{55:54}^{(12)} + \frac{C}{\ddot{a}_{55:54}^{(12)}} \right) \ddot{a}_{55+t:54+t}^{(12)}$$

Berikutnya setelah dihitung cadangan premi bulanan seumur hidup *last survivor* dengan metode *premium sufficiency* untuk kasus kedua tertanggung masih hidup oleh pemegang polis berusia 55 tahun dan 54 tahun dengan nilai santunan sebesar Rp100.000.000,00 maka dapat dilihat hasil perhitungan pada lampiran 3 di tabel cadangan 1, dari data pada lampiran 3 maka dapat dibuat hasil dalam bentuk grafik pada Gambar 4.1 berikut :



Gambar 4.1 Grafik Hasil Perhitungan Cadangan Bulanan *Last Survivor* untuk Kasus Kedua Tertanggung Masih Hidup

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa nilai cadangan semakin naik seiring dengan berjalannya waktu sampai mencapai nilai santunan, dimana cadangan akan diberikan pada kedua tertanggung ketika masa santunan telah habis. Nilai cadangan di awal negatif merupakan akibat dari adanya biaya awal (C), dimana berdasarkan cadangan prospektif yaitu cadangan didapatkan dari selisih penerimaan di masa depan dengan nilai dari pembayaran di masa depan sehingga dengan metode *premium sufficiency* membuat nilai dari pembayaran di masa depan memiliki nilai lebih besar dari pada nilai dari penerimaan awal.

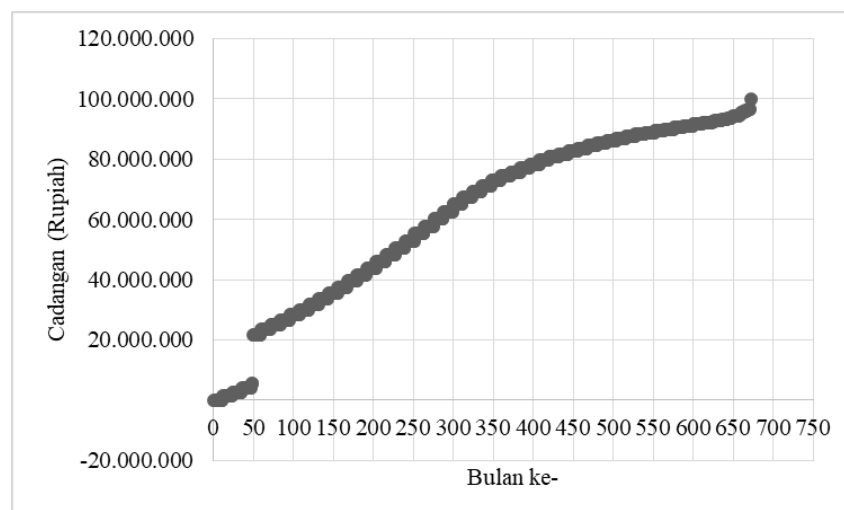
b. Cadangan Premi Ketika Istri Meninggal pada 50 Bulan Masa Polis dan Suaminya Masih Hidup dengan Metode *Premium Sufficiency*

Selanjutnya untuk kasus istri (y) meninggal pada 50 bulan masa polis dan suaminya masih hidup dengan mensubsitusikan hasil perhitungan dari premi tunggal bulanan *last survivor* untuk tertanggung berusia x tahun dan y tahun untuk t tahun kemudian pada persamaan (4.6) yang dikali dengan jumlah santunan (R), premi bulanan *last survivor* untuk tertanggung x dan y pada persamaan (4.7), anuitas bulanan *last survivor* pada persamaan (4.3) dan untuk t

tahun selanjutnya, dan dengan menggunakan cadangan premi bulanan seumur hidup *last survivor* dengan metode *premium sufficiency* untuk kasus perempuan meninggal pada persamaan (4.15), maka diperoleh cadangan premi bulanan *last survivor* metode *premium sufficiency* untuk kasus istri (y) meninggal pada 50 bulan masa polis dan suaminya masih hidup dengan biaya awal (C) sebesar 5% adalah sebagai berikut:

$${}_tV_{55:54}^{(ps)} = (R)A_{54+t}^{(12)} - \left(P_{55:54}^{(12)} + \frac{C}{\ddot{a}_{55:54}^{(12)}} \right) \ddot{a}_{54+t}^{(12)}$$

Hasil cadangan premi bulanan seumur hidup *last survivor* dengan metode *premium sufficiency* oleh pemegang polis berusia 55 tahun dan 54 tahun dengan nilai santunan sebesar Rp100.000.000,00 untuk kasus istri (y) meninggal pada 50 bulan masa polis dan suaminya masih hidup dapat dilihat pada lampiran 3 di tabel cadangan 2 sehingga dapat dibuat hasil dalam bentuk grafik pada Gambar 4.2 berikut :



Gambar 4.2 Grafik Hasil Perhitungan Cadangan Premi Bulanan *Last Survivor* untuk Kasus Perempuan Meninggal

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa nilai cadangan semakin naik seiring dengan berjalannya waktu sampai sama dengan nilai santunan, dimana

pada saat tertanggung perempuan meninggal pada 50 bulan masa polis maka pembayaran premi akan dilanjutkan oleh tertanggung laki-laki dan santunan akan diberikan diberikan pada tertanggung laki-laki apabila masih hidup sampai masa pertanggungan habis dan akan diberikan pada ahli waris apabila tertanggung laki-laki telah meninggal sebelum masa pertanggungan habis.

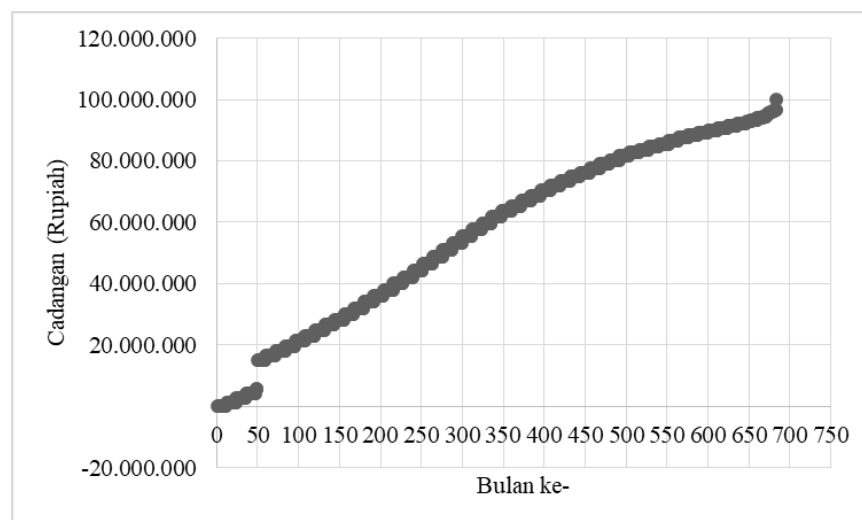
Ketika cadangan pada waktu 50 bulan nilai dari cadangan meningkat secara signifikan akibat tertanggung perempuan meninggal. Nilai awal pada kasus tertanggung perempuan yang merupakan istri meninggal juga menghasilkan nilai cadangan negatif di awal yang merupakan akibat dari biaya awal (C) pada metode *premium sufficiency*.

c. Cadangan Premi Ketika Suami Meninggal pada 50 Bulan Masa Polis dan Istrinya Masih Hidup dengan Metode *Premium Sufficiency*

Selanjutnya untuk kasus suami (x) meninggal pada 50 bulan masa polis dan istrinya masih hidup dengan mensubsitusikan hasil perhitungan dari premi tunggal bulanan *last survivor* untuk tertanggung berusia x tahun dan y tahun untuk t tahun kemudian pada persamaan (4.6) yang dikali dengan jumlah santunan (R), premi bulanan *last survivor* untuk tertanggung x dan y pada persamaan (4.7), anuitas bulanan *last survivor* pada persamaan (4.3) dan untuk t tahun selanjutnya, dan dengan menggunakan cadangan premi bulanan seumur hidup *last survivor* dengan metode *premium sufficiency* untuk kasus laki-laki meninggal pada persamaan (4.16) sehingga diperoleh cadangan premi bulanan *last survivor* metode *premium sufficiency* untuk kasus suami (x) meninggal pada 50 bulan masa polis dan istrinya masih hidup dengan biaya awal (C) sebesar 5% adalah sebagai berikut:

$${}_tV_{55:54}^{(ps)} = (R)A_{55+t}^{(12)} - \left(P_{55:54}^{(12)} + \frac{C}{\ddot{a}_{55:54}^{(12)}} \right) \ddot{a}_{55+t}^{(12)}$$

Hasil cadangan premi bulanan seumur hidup *last survivor* dengan metode *premium sufficiency* oleh pemegang polis berusia 55 tahun dan 54 tahun dengan nilai santunan sebesar Rp100.000.000,- untuk kasus suami (x) meninggal pada 50 bulan masa polis dan istrinya masih hidup dapat dilihat pada lampiran 3 di tabel cadangan 3 sehingga dapat dibuat hasil dalam bentuk grafik pada Gambar 4.3 berikut :



Gambar 4. 3 Grafik Hasil Perhitungan Cadangan Premi Bulanan *Last Survivor* untuk Kasus Laki-laki Meninggal

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa nilai cadangan semakin naik seiring dengan berjalannya waktu sampai sama dengan nilai santunan, dimana pada saat tertanggung laki-laki meninggal pada 50 bulan masa polis maka pembayaran premi akan dilanjutkan oleh tertanggung perempuan dan santunan akan diberikan diberikan pada tertanggung perempuan apabila masih hidup sampai masa pertanggungan habis dan akan diberikan pada ahli waris apabila tertanggung perempuan telah meninggal sebelum masa pertanggungan habis.

Ketika cadangan pada waktu 50 bulan nilai dari cadangan meningkat secara signifikan akibat tertanggung laki-laki meninggal, dimana jika dibandingkan dengan kasus perempuan meninggal peningkatannya lebih rendah. Nilai awal pada kasus tertanggung laki-laki yang merupakan suami meninggal juga menghasilkan nilai cadangan negatif di awal yang merupakan akibat dari biaya awal (*C*) pada metode *premium sufficiency*.

Cadangan premi *last survivor* seumur hidup merupakan perhitungan cadangan dimana santunannya membantu perusahaan untuk klaim secara tiba-tiba akibat dari kematian tertanggung yang tidak dapat di prediksi sehingga mengantisipasi dari kemungkinan kolaps akibat dari tidak mampunya perusahaan untuk membayar klaim asuransi. Cadangan didapatkan dari selisih nilai tunai santunan dengan nilai tunai premi, dimana dalam kasus cadangan *premium sufficiency* cadangannya akan ditambahkan dengan biaya operasional yang tentunya menguntungkan perusahaan, karena membuat perusahaan dapat memperhitungkan biaya dengan jelas sehingga nilai cadangan akan lebih akurat.

Jenis asuransi seumur hidup *last survivor* membuat pesertanya membayar premi sampai tertanggung terakhir meninggal dan santunan diberikan ketika masa polis habis atau apabila kedua tertanggung telah meninggal dan santunan akan diberikan pada ahli waris. Kematian seseorang tidak dapat diprediksi oleh karena itu jenis asuransi seumur hidup *last survivor* menguntungkan penggunanya, karena tertanggung akan mendapatkan jaminan santunan untuk ahli waris apabila terjadi kematian kepada kedua orang tertanggung tetapi apabila tertanggung tidak meninggal sampai masa polis habis maka tertanggung masih akan mendapatkan jaminan santunan sesuai dengan perjanjian.

Jenis asuransi seumur hidup memiliki jangka waktu lama sehingga berakibat pada biaya premium yang kecil. Harga premi yang diberikan di awal tidak akan berubah sehingga meskipun usia polis telah mencapai jangka waktu yang lama biaya premi yang perlu dibayarkan juga tidak akan berubah. Begitu juga dengan jenis asuransi *last survivor*, premi yang biasanya dibayarkan seorang diri terkadang memberatkan tertanggungnya, tetapi jenis asuransi *last survivor* memudahkan tertanggung membayar premi karena pembayaran premi dapat dilakukan oleh lebih dari satu orang. Jenis asuransi *last survivor* menguntungkan dengan catatan bahwa tertanggung yang telah membayar premi apabila meninggal dalam masa polis maka santunannya akan diberikan pada ahli waris tertanggung yang artinya tertanggung tidak akan mendapatkan keuntungan dari premi yang telah dibayar.

Asuransi Jiwa dan Cadangan Premi Menurut Pandangan Islam

Asuransi jiwa merupakan jenis asuransi yang memberikan santunan kepada ahli warisnya ketika tertanggung meninggal. Asuransi itu haram dalam segala macam bentuknya termasuk asuransi jiwa, perhitungan cadangan premi juga menunjukkan bahwa nilai cadangan terus naik hingga sama dengan santunan dan akumulasi dari premi bersih serta premi tunggal lebih kecil nilainya daripada nilai santunan yang akan didapatkan sehingga dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa cadangan premi mengandung unsur *gharar* dalam hal ketidakpastian karena mengetahui kapan nasabah meninggal hanya menjadi otoritas Allah SWT, *maisir* dalam hal memperoleh santunan yang lebih banyak dari premi yang dibayarkan tanpa bekerja keras dan *riba* dalam hal santunan yang didapatkan melebihi uang premi yang dibayarkan sehingga dianggap judi, juga mengandung unsur pemerasan

karena apabila tidak dapat melanjutkan membayar premi maka premi akan diambil dari nilai tunai dari tertanggung sehingga bisa dilihat bahwa hidup dan mati manusia digunakan sebagai alat bisnis dalam industri asuransi jiwa. Tetapi asuransi jiwa diperbolehkan dalam praktek sekarang.

Asuransi jiwa dalam praktek sekarang diperbolehkan karena tidak ada *nash* yang melarang asuransi, ada kesepakatan kedua belah pihak dan saling menguntungkan (akad *mudharabah*), dan asuransi dapat menanggulangi kepentingan umum. Menurut pendapat Muhammad Abu Zahrah asuransi yang bersifat sosial diperbolehkan sedangkan asuransi yang bersifat komersial diharamkan.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Rumus penerapan cadangan premi bulanan asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* bulanan menggunakan metode *premium sufficiency* untuk kasus dua orang tertanggung hidup adalah sebagai berikut,

$${}_t V_{\overline{xy}}^{(ps)} = A_{\overline{x+t;y+t}}^{(12)} - \left(P_{\overline{xy}}^{(12)} + \frac{C}{\ddot{a}_{\overline{xy}}^{(12)}} \right) \ddot{a}_{\overline{x+t;y+t}}^{(12)}$$

Kemudian penerapan cadangan premi bulanan asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* menggunakan metode *premium sufficiency* ketika status tertanggung telah berubah menjadi *last survivor* (yang paling terakhir bertahan) dimana tertanggung x meninggal dan y bertahan hidup sampai pada bulan di tahun ke- t yaitu :

$${}_t V_{\overline{xy}}^{(ps)} = A_{\overline{y+t}}^{(12)} - \left(P_{\overline{xy}}^{(12)} + \frac{C}{\ddot{a}_{\overline{xy}}^{(12)}} \right) \ddot{a}_{\overline{y+t}}^{(12)}$$

Ketika status tertanggung telah berubah menjadi *last survivor* (yang paling terakhir bertahan) dimana tertanggung y meninggal dan x bertahan hidup sampai pada bulan di tahun ke- t yaitu:

$${}_t V_{\overline{xy}}^{(ps)} = A_{\overline{x+t}}^{(12)} - \left(P_{\overline{xy}}^{(12)} + \frac{C}{\ddot{a}_{\overline{xy}}^{(12)}} \right) \ddot{a}_{\overline{x+t}}^{(12)}$$

2. Perhitungan cadangan premi bulanan pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* dengan tingkat bunga (i) sebesar 3,5% dan biaya awal (C) sebesar 5% menghasilkan nilai anuitas bulanan *last survivor* sebesar 20,3814, premi

tunggal *last survivor* sebesar Rp30.436.510,00, dan premi bersih bulanan *last survivor* sebesar Rp124.556,00. Hasil perhitungan cadangan premi bulanan pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* menggunakan metode *premium sufficiency* untuk kasus dua orang tertanggung dimana kedua orang masih hidup menunjukkan bahwa hasil akhir perhitungan dari ketiga contoh kasus selalu mengalami kenaikan nilai cadangan yang dimulai dari cadangan sebesar -Rp74.725,00 dan akan kembali pada nilai santunan yaitu Rp100.000.000,00. Nilai cadangan dari tiga contoh kasus pada awal periode menghasilkan nilai negatif yang merupakan akibat dari adanya biaya pada perhitungan cadangan. Kasus dua orang tertanggung, ketika salah satu tertanggung meninggal mengakibatkan nilai cadangan meningkat, dimana hasil cadangan menunjukkan bahwa peningkatan cadangan untuk kasus meninggalnya laki-laki lebih rendah dibanding cadangan untuk kasus meninggalnya perempuan.

5.2 Saran

Pada penelitian ini penulis hanya meneliti cadangan premi bulanan dengan metode *premium sufficiency* dimana santunan akan diberikan pada ahli waris dalam hal tertanggung meninggal dan apabila tertanggung ingin mendapatkan santunan maka harus menunggu jangka waktu polis yang cukup lama. Oleh karena itu, penulis berharap pada penelitian selanjutnya untuk dapat mengembangkan jenis asuransi *last survivor* dengan sistem asuransi lainya seperti dengan sistem asuransi yang berjangka sehingga peserta asuransi dapat mengklaim santunan pada jangka waktu tertentu, tetapi dengan akibat nilai premi yang dibayarkan akan lebih besar dari pada premi yang dibayarkan dengan jenis asuransi seumur hidup *last survivor*.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an* dan Terjemahnya. (2019). Kementerian Agama RI
- Anggrita Januarti, R. L. (2015). Penghitungan Cadangan Premi Tahunan Pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Dengan Menggunakan Metode Fackler. *Jurnal Matematika UNAND*.
- Aprijon. (2020). Penentuan Cadangan Premi Menggunakan Metode Premium Sufficiency pada Asuransi Jiwa Berjangka . *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*.
- Aulia Puteri Amari, N. S. (2019). Penentuan Premi Asuransi Jiwa Berjangka Menggunakan Metode Last Survivor. *Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster) Volume 08, No. 3*, 471 – 476.
- Bowers. L N., Gerber, H. U., Hickman, J. C., Jones, D. A., & Nesbitt, C. J. (1997). *Actuarial Mathematics Second Edition*. Illions: Society Of Actuaries.
- Dickson, D., Hardy, M., & Waters., H. (2009). *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*. New York: Cambridge University Press.
- Effendi. (2001). *Matematika Aktuaria*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Futami, T. (1993). *Matematika Asuransi Jiwa, Bagian 1. Terj. dari Seimei Hoken Sugaku, Jokan ("92 Revision), oleh Herliyanto, Gatot*. Japan: Penerbit Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center.
- Gerber, N. U. (1997). *Life Insurance Mathematics Third Edition*. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Hadi, E. A. (2015). Studi Komparatif Takaful Dan Asuransi Konvensional. *Jurnal Bisnis dan Manajemen Islam*.
- Harahap, S. S. (1997). *Akuntansi Islam*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Januarti, A., Lestari, R., & Baqi, A. I. (2015). Penghitungan Cadangan Premi Tahunan Pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Dengan Menggunakan Metode Fackler. *Jurnal Matematika UNAND*.
- Jordan, C. W. (1967). *Life Contingencies*. Chicago : The Society of Actuaries .
- Larson, R. A. (1992). *Life Insurance Mathematics*. New York: Fourth Printing.
- M. Rizki Oktavian, D. D. (2014). Kajian Metode Zillmer, Full Preliminary Term dan Premium Sufficiency dalam Menentukan Cadangan Premi pada Asuransi Jiwa Dwiguna. *Jurnal Matematika UNAND* .
- Malik, A., & Ulah, K. (2019). *Introduction to Takaful* . Singapore: Springer.
- Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 71/POJK.05/2016, Tentang Kesehatan Keuangan Perusahaan Asuransi dan Perusahaan Reasuransi
- Permatasari, N. P., Widana, N., & Sari, K. (2016). Penentuan Cadangan Premi dengan Metode *Premium Sufficiency* pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Joint Life*. *E-Jurnal Matematika*
- Riyana, S., Hasriati, & Aziskhan. (2013). Metode *Premium Sufficiency* untuk Cadangan Asuransi Jiwa Berjangka pada Status Hidup Gabungan. Riau: Universitas Riau.
- Scott, W. F. (1999). *Life Assurance Mathematics*. Aberdeen: University of Aberdeen.
- Sembiring, R. (2014). *Buku Materi Pokok Asuransi 1*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Siregar, M. T., Hasriati, & Aziskhan. (2014). Cadangan Asuransi Dwiguna *Last Survivor* Dengan Metode *Premium Sufficiency* . *Jurnal Matematika*.
- Sula, M. S. (2004). *Asuransi Syariah*. Jakarta: Gema Insani.
- Syaikh, A. b.-S. (2013). Sifat Tawadhu' Rasulullah Shalallahu'aaihi wasallam. *Jurnal : Islam House.com* .
- Syakir, M. (2004). *Asuransi Syariah: Life and general: Konsep dan Sistem Operasional*. Jakarta: Gema Insani Press.

Tarigas, L. A., Satyahadewi, N., & Perdana, H. (2019). Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dwiguna Menggunakan Metode *Full Preliminary Term* dan *Premium Sufficiency*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1992. Tentang usaha perasuransian

Yafie, A. (1996). Asuransi dalam Perspektif Islam. *Jurnal Kebudayaan dan Perdaban Ulumul Qur'an No 2/VII*, 4-14.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Mortalita Indonesia IV

Usia	q_L	q_P	Usia	q_L	q_P	Usia	q_L	q_P
0	0,00524	0,00266	38	0,00139	0,00100	76	0,02369	0,01879
1	0,00053	0,00041	39	0,00155	0,00108	77	0,02738	0,02030
2	0,00042	0,00031	40	0,00173	0,00118	78	0,03130	0,02326
3	0,00034	0,00024	41	0,00193	0,00128	79	0,03693	0,02880
4	0,00029	0,00021	42	0,00216	0,00141	80	0,04518	0,03569
5	0,00026	0,00020	43	0,00241	0,00154	81	0,05527	0,04208
6	0,00023	0,00022	44	0,00270	0,00169	82	0,06732	0,04907
7	0,00021	0,00023	45	0,00302	0,00187	83	0,08228	0,05520
8	0,00020	0,00022	46	0,00338	0,00209	84	0,09478	0,06086
9	0,00020	0,00021	47	0,00377	0,00230	85	0,10465	0,06715
10	0,00019	0,00019	48	0,00418	0,00253	86	0,11533	0,07318
11	0,00019	0,00018	49	0,00461	0,00277	87	0,12698	0,08155
12	0,00019	0,00020	50	0,00508	0,00305	88	0,13947	0,09045
13	0,00020	0,00022	51	0,00556	0,00335	89	0,15271	0,10001
14	0,00023	0,00023	52	0,00609	0,00368	90	0,16659	0,10913
15	0,00027	0,00023	53	0,00667	0,00403	91	0,17991	0,11521
16	0,00031	0,00024	54	0,00727	0,00442	92	0,19390	0,12499
17	0,00037	0,00024	55	0,00789	0,00483	93	0,20874	0,13826
18	0,00043	0,00025	56	0,00847	0,00524	94	0,22451	0,15451
19	0,00047	0,00026	57	0,00898	0,00563	95	0,24126	0,17429
20	0,00049	0,00027	58	0,00939	0,00601	96	0,25715	0,19155
21	0,00049	0,00028	59	0,00971	0,00636	97	0,27419	0,20596
22	0,00049	0,00030	60	0,00999	0,00671	98	0,29249	0,22227
23	0,00049	0,00032	61	0,01024	0,00707	99	0,31215	0,23736
24	0,00050	0,00034	62	0,01046	0,00746	100	0,33331	0,25810
25	0,00052	0,00038	63	0,01071	0,00788	101	0,35163	0,28068
26	0,00055	0,00042	64	0,01104	0,00833	102	0,37132	0,30562
27	0,00060	0,00046	65	0,01146	0,00883	103	0,39250	0,33315
28	0,00065	0,00049	66	0,01199	0,00940	104	0,41527	0,36369
29	0,00070	0,00052	67	0,01260	0,01005	105	0,43973	0,39318
30	0,00075	0,00056	68	0,01329	0,01076	106	0,46602	0,42883
31	0,00081	0,00060	69	0,01405	0,01150	107	0,49429	0,46604
32	0,00087	0,00064	70	0,01485	0,01229	108	0,52467	0,50427
33	0,00093	0,00069	71	0,01574	0,01314	109	0,55733	0,54477
34	0,00099	0,00074	72	0,01670	0,01406	110	0,59244	0,58702
35	0,00107	0,00080	73	0,01777	0,01508	111	1,00000	1,00000
36	0,00116	0,00086	74	0,01895	0,01620			
37	0,00127	0,00093	75	0,02026	0,01743			

Keterangan

L : Usia laki-laki

P : Usia perempuan

q_L : peluang bahwa laki-laki berusia L meninggal sebelum usia $L + 1$.
 q_P : peluang bahwa perempuan berusia P meninggal sebelum usia $P + 1$.

Lampiran 2 Script R Studio

```
# Input TMI IV (2019) #
library(readxl)
TMI_IV <- read_excel("TMI IV.xlsx")
TMI_IV=data.frame(TMI_IV)
TMI_IV$Usia <- as.numeric(TMI_IV$Usia)
TMI_IV$Laki <- as.numeric(TMI_IV$Laki)
TMI_IV$Perempuan <- as.numeric(TMI_IV$Perempuan)
TMI_IV_p = data.frame('Usia' = TMI_IV$Usia, 'Laki-Laki'=1-TMI_IV$Laki, 'perempuan'=1-TMI_IV$Perempuan)

# Input data yang diasumsikan
i = 0.035 #input suku bunga per tahun
R = 100000000 #besar benefit asuransi
LK = 2 #input kode jenis kelamin laki-laki
PR = 3 #input kode jenis kelamin perempuan
v = (1/(1+i))

# membuat fungsi peluang bertahan hidup individu berumur (x) k tahun kedepan
kpx = function(umur,JK){
  p = c(1)
  K = c(0:1331)
  for(k in 1:1331){
    p = c(p,p[k]*TMI_IV_p[(umur+k),JK])
  }

  p = data.frame('k' = K, 'kpx' = p)
  return(p)
}

# membuat fungsi premi tunggal perhitungan bulanan bagi individu berumur (x)
Ax = function(x,JK_x){
  m1 = floor(x/12)
  n1 = kpx(m1,JK_x)
  rumusAx = c()
  for (k in 0:1331) {
    rumusAx1 = 1/12*((v^((k+1)/12))*n1[(floor(k/12)+1),2]*TMI_IV[floor(x/12)+1+floor(k/12),JK_x])
    rumusAx= c(rumusAx,rumusAx1)
  }
  rumusAx = sum(rumusAx,na.rm = TRUE)
  return(rumusAx)
}

# membuat fungsi anuitas seumur hidup pembayaran 12 kali dalam se
```

```

tahun
anuitas_x = function(x,JK_x){
  m1 = floor(x/12)
  n1 = kpx(m1,JK_x)
  rumus = c()
  for (k in 0:(1331-x)) {
    rumus1 = (1/12)*(v^(k/12))*n1[(floor(k/12)+1),2]
    rumus = c(rumus,rumus1)
  }
  rumus = sum(rumus,na.rm = TRUE)
  return(rumus)
}

# membuat fungsi premi tunggal perhitungan bulanan asuransi joint
Life seumur hidup
Axy = function(x,JK_x,y,JK_y){
  m1 = floor(x/12)
  m2 = floor(y/12)
  n1 = kpx(m1,JK_x)
  n2 = kpx(m2,JK_y)
  rumusAxy = c()
  for(k in 0:1331){
    rumusAxy1 = 1/12*(v^((k+1)/12))*(n1[(floor(k/12)+1),2]*n2[(fl
oor(k/12)+1),2]-n1[(floor(k/12)+2),2]*n2[(floor(k/12)+2),2])
    rumusAxy = c(rumusAxy,rumusAxy1)
  }
  rumusAxy = sum(rumusAxy,na.rm = TRUE)
  return(rumusAxy)
}

# membuat fungsi anuitas pembayaran 12 kali dalam setahun seumur
hidup asuransi joint Life
anuitas_xy = function(x,JK_x,y,JK_y){
  m1 = floor(x/12)
  m2 = floor(y/12)
  n1 = kpx(m1,JK_x)
  n2 = kpx(m2,JK_y)
  rumus = c()
  for(k in 0:(1331-min(floor(x),floor(y)))){
    rumus1 = (1/12)*(v^(k/12))*n1[(floor(k/12)+1),2]*n2[(floor(k/
12)+1),2]
    rumus = c(rumus,rumus1)
  }
  rumus = sum(rumus, na.rm = TRUE)
  return(rumus)
}

# membuat fungsi premi tunggal perhitungan bulanan asuransi Last
survivor
ALS_xy = function(x,JK_x,y,JK_y){
  rumus = (Ax(x,JK_x)+Ax(y,JK_y)-Axy(x,JK_x,y,JK_y))
  return(rumus)
}

```

```

}

# membuat fungsi anuitas 12 kali pembayaran dalam setahun seumur
hidup asuransi last survivor
anuitasLS_xy = function(x,JK_x,y,JK_y){
  rumus = (anuitas_x(x,JK_x)+anuitas_x(y,JK_y)-anuitas_xy(x,JK_x,
y,JK_y))
  return(rumus)
}

# membuat fungsi premi bersih setahun perhitungan bulanan asurans
i last survivor
PLS_xy = function(x,JK_x,y,JK_y){
  rumus = (R*ALS_xy(x,JK_x,y,JK_y)/anuitasLS_xy(x,JK_x,y,JK_y))
  return(rumus)
}

# membuat fungsi nilai kini aktuaria pada bulan ke-t dari manfaat
asuransi last survivor sebesar satu satuan
ALS_xt_yt = function(x,JK_x,y,JK_y){
  rumus = c()
  for (t in 1:(1331-min(x,y))) {
    rumus = c(rumus,ALS_xy((x+t),JK_x,(y+t),JK_y))
  }
  rumus = data.frame('t'=c(1:(t+1)), 'ALS_x+t_y+t'=c(rumus, 1))
  return(rumus)
}

# membuat fungsi nilai dari anuitas seumur hidup asuransi last su
rvivor pada bulan ke-t
anuitasLS_xt_yt = function(x,JK_x,y,JK_y){
  rumus = c()
  for (t in 1:(1331-min(x,y))) {
    rumus = c(rumus,anuitasLS_xy((x+t),JK_x,(y+t),JK_y))
  }
  rumus = data.frame('t'=c(1:(t+1)), 'anuitasLS_x+t_y+t'=c(rumus,0
))
  return(rumus)
}

# membuat fungsi nilai kini aktuaria pada bulan ke-t dari manfaat
asuransi jiwa seumur hidup
A_xt = function(x,JK_x){
  rumus = c()
  for(t in 1:(1331-x)){
    rumus = c(rumus,Ax((x+t),JK_x))
  }
  rumus = data.frame('t'=c(1:(t+1)), 'A_x+t'=c(rumus,1))
  return(rumus)
}

# membuat fungsi nilai dari anuitas seumur hidup pada bulan ke-t

```

```

anuitas_xt = function(x,JK_x){
  rumus = c()
  for (t in 1:(1331-x)) {
    rumus = c(rumus,anuitas_x((x+t),JK_x))
  }
  rumus = data.frame('t'=c(1:(t+1)), 'anuitas_x+t'=c(rumus,0))
  return(rumus)
}

# membuat fungsi cadangan metode Premium Sufficiency pada tahun k
e-t dari asuransi last survivor seumur hidup
t_VPS_LS_xy = function(x,JK_x,xdeath,y,JK_y,ydeath){
  G=0.05*PLS_xy(x,JK_x,y,JK_y)
  rumus=PLS_xy(x,JK_x,y,JK_y)
  cadangan = R*ALS_xt_yt(x,JK_x,y,JK_y)[2]-((PLS_xy(x,JK_x,y,JK_y)
)+(G/anuitasLS_xy(x,JK_x,y,JK_y))))*anuitasLS_xt_yt(x,JK_x,y,JK_y)
)[2]
  if(xdeath<=(1331-x)){
    cadangan1 = R*A_xt((y+(xdeath-1)),JK_y)[2]-((PLS_xy(x,JK_x,y,
JK_y)+(G/anuitasLS_xy(x,JK_x,y,JK_y))))*anuitas_xt((y+(xdeath-1))
,JK_y)[2]
    cadangan = c(cadangan$ALS_x.t_y.t[1:(xdeath-1)],cadangan1[,1]
)
  }else if(ydeath<=(1331-y)){
    cadangan1 = R*A_xt((x+(ydeath-1)),JK_x)[2]-((PLS_xy(x,JK_x,y,
JK_y)+(G/anuitasLS_xy(x,JK_x,y,JK_y))))*anuitas_xt((x+(ydeath-1))
,JK_x)[2]
    cadangan = c(cadangan$ALS_x.t_y.t[1:(ydeath-1)],cadangan1[,1]
)
  }else if(x>y){
    cadangan1 = R*A_xt((y+1331-x),JK_y)[2]-((PLS_xy(x,JK_x,y,JK_y)
)+(G/anuitasLS_xy(x,JK_x,y,JK_y))))*anuitas_xt((y+1331-x),JK_y)[2]
]
    cadangan = c(cadangan$ALS_x.t_y.t[1:(1331-x)],cadangan1[,1])
  }else{
    cadangan1 = R*A_xt((x+1331-y),JK_x)[2]-((PLS_xy(x,JK_x,y,JK_y)
)+(G/anuitasLS_xy(x,JK_x,y,JK_y))))*anuitas_xt((x+1331-y),JK_x)[2]
]
    cadangan = c(cadangan$ALS_x.t_y.t[1:(1331-y)],cadangan1[,1])
  }
  cadangan = data.frame('t'=c(1:(length(cadangan))), 'cadangan Pre
mium Sufficiency'=cadangan)
  return(cadangan)
}

## Penghitungan Cadangan pada Contoh Penerapan##

#options(max.print=4000)
#ALS_xy(648,PR,660,LK)
#Ax(660,LK)
#Ax(648,PR)

```

#anuitasLS_xy(648,PR,660,LK)

#PLS_xy(648,PR,660,LK)

#t_VPS_LS_xy(648,PR,'no',660,LK,'no')

#t_VPS_LS_xy(648,PR,'50',660,LK,'no')

#t_VPS_LS_xy(648,PR,'no',660,LK,'50')

Lampiran 3 Hasil Perhitungan Cadangan Metode *Premium Sufficiency* pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Last Survivor*

t	CADANGAN 1		CADANGAN 2		CADANGAN 3	
1	-Rp	74.726	-Rp	74.726	-Rp	74.726
2	-Rp	74.718	-Rp	74.718	-Rp	74.718
3	-Rp	74.710	-Rp	74.710	-Rp	74.710
4	-Rp	74.703	-Rp	74.703	-Rp	74.703
5	-Rp	74.695	-Rp	74.695	-Rp	74.695
6	-Rp	74.687	-Rp	74.687	-Rp	74.687
7	-Rp	74.679	-Rp	74.679	-Rp	74.679
8	-Rp	74.671	-Rp	74.671	-Rp	74.671
9	-Rp	74.663	-Rp	74.663	-Rp	74.663
10	-Rp	74.655	-Rp	74.655	-Rp	74.655
11	-Rp	74.647	-Rp	74.647	-Rp	74.647
12	Rp	1.302.602	Rp	1.302.602	Rp	1.302.602
13	Rp	1.302.610	Rp	1.302.610	Rp	1.302.610
14	Rp	1.302.618	Rp	1.302.618	Rp	1.302.618
15	Rp	1.302.627	Rp	1.302.627	Rp	1.302.627
16	Rp	1.302.635	Rp	1.302.635	Rp	1.302.635
17	Rp	1.302.643	Rp	1.302.643	Rp	1.302.643
18	Rp	1.302.651	Rp	1.302.651	Rp	1.302.651
19	Rp	1.302.659	Rp	1.302.659	Rp	1.302.659
20	Rp	1.302.667	Rp	1.302.667	Rp	1.302.667
21	Rp	1.302.676	Rp	1.302.676	Rp	1.302.676
22	Rp	1.302.684	Rp	1.302.684	Rp	1.302.684
23	Rp	1.302.692	Rp	1.302.692	Rp	1.302.692
24	Rp	2.715.260	Rp	2.715.260	Rp	2.715.260
25	Rp	2.715.268	Rp	2.715.268	Rp	2.715.268
26	Rp	2.715.277	Rp	2.715.277	Rp	2.715.277
27	Rp	2.715.285	Rp	2.715.285	Rp	2.715.285
28	Rp	2.715.294	Rp	2.715.294	Rp	2.715.294
29	Rp	2.715.302	Rp	2.715.302	Rp	2.715.302
30	Rp	2.715.311	Rp	2.715.311	Rp	2.715.311
31	Rp	2.715.319	Rp	2.715.319	Rp	2.715.319
32	Rp	2.715.328	Rp	2.715.328	Rp	2.715.328
33	Rp	2.715.336	Rp	2.715.336	Rp	2.715.336

34	Rp	2.715.345	Rp	2.715.345	Rp	2.715.345
35	Rp	2.715.354	Rp	2.715.354	Rp	2.715.354
36	Rp	4.165.282	Rp	4.165.282	Rp	4.165.282
37	Rp	4.165.291	Rp	4.165.291	Rp	4.165.291
38	Rp	4.165.300	Rp	4.165.300	Rp	4.165.300
39	Rp	4.165.308	Rp	4.165.308	Rp	4.165.308
40	Rp	4.165.317	Rp	4.165.317	Rp	4.165.317
41	Rp	4.165.326	Rp	4.165.326	Rp	4.165.326
42	Rp	4.165.335	Rp	4.165.335	Rp	4.165.335
43	Rp	4.165.344	Rp	4.165.344	Rp	4.165.344
44	Rp	4.165.353	Rp	4.165.353	Rp	4.165.353
45	Rp	4.165.362	Rp	4.165.362	Rp	4.165.362
46	Rp	4.165.371	Rp	4.165.371	Rp	4.165.371
47	Rp	4.165.380	Rp	4.165.380	Rp	4.165.380
48	Rp	5.655.414	Rp	5.655.414	Rp	5.655.414
49	Rp	5.655.423	Rp	5.655.423	Rp	5.655.423
50	Rp	5.655.432	Rp	21.834.515	Rp	14.967.233
51	Rp	5.655.441	Rp	21.834.516	Rp	14.967.241
52	Rp	5.655.450	Rp	21.834.517	Rp	14.967.249
53	Rp	5.655.459	Rp	21.834.518	Rp	14.967.257
54	Rp	5.655.469	Rp	21.834.519	Rp	14.967.265
55	Rp	5.655.478	Rp	21.834.520	Rp	14.967.273
56	Rp	5.655.487	Rp	21.834.521	Rp	14.967.282
57	Rp	5.655.497	Rp	21.834.523	Rp	14.967.290
58	Rp	5.655.506	Rp	21.834.524	Rp	14.967.298
59	Rp	5.655.515	Rp	21.834.525	Rp	14.967.306
60	Rp	7.188.224	Rp	23.365.719	Rp	16.506.288
61	Rp	7.188.233	Rp	23.365.720	Rp	16.506.297
62	Rp	7.188.243	Rp	23.365.722	Rp	16.506.305
63	Rp	7.188.252	Rp	23.365.723	Rp	16.506.313
64	Rp	7.188.262	Rp	23.365.724	Rp	16.506.322
65	Rp	7.188.271	Rp	23.365.725	Rp	16.506.330
66	Rp	7.188.281	Rp	23.365.726	Rp	16.506.339
67	Rp	7.188.291	Rp	23.365.727	Rp	16.506.347
68	Rp	7.188.300	Rp	23.365.728	Rp	16.506.356
69	Rp	7.188.310	Rp	23.365.730	Rp	16.506.364
70	Rp	7.188.320	Rp	23.365.731	Rp	16.506.373
71	Rp	7.188.330	Rp	23.365.732	Rp	16.506.381
72	Rp	8.766.198	Rp	24.944.385	Rp	18.079.452
73	Rp	8.766.208	Rp	24.944.386	Rp	18.079.460
74	Rp	8.766.218	Rp	24.944.387	Rp	18.079.469
75	Rp	8.766.228	Rp	24.944.389	Rp	18.079.478
76	Rp	8.766.237	Rp	24.944.390	Rp	18.079.487

77	Rp	8.766.247	Rp	24.944.391	Rp	18.079.495
78	Rp	8.766.257	Rp	24.944.392	Rp	18.079.504
79	Rp	8.766.268	Rp	24.944.393	Rp	18.079.513
80	Rp	8.766.278	Rp	24.944.394	Rp	18.079.522
81	Rp	8.766.288	Rp	24.944.396	Rp	18.079.531
82	Rp	8.766.298	Rp	24.944.397	Rp	18.079.540
83	Rp	8.766.308	Rp	24.944.398	Rp	18.079.549
84	Rp	10.391.287	Rp	26.575.848	Rp	19.689.247
85	Rp	10.391.297	Rp	26.575.849	Rp	19.689.256
86	Rp	10.391.307	Rp	26.575.850	Rp	19.689.265
87	Rp	10.391.318	Rp	26.575.851	Rp	19.689.275
88	Rp	10.391.328	Rp	26.575.853	Rp	19.689.284
89	Rp	10.391.338	Rp	26.575.854	Rp	19.689.293
90	Rp	10.391.349	Rp	26.575.855	Rp	19.689.302
91	Rp	10.391.359	Rp	26.575.856	Rp	19.689.311
92	Rp	10.391.370	Rp	26.575.858	Rp	19.689.321
93	Rp	10.391.380	Rp	26.575.859	Rp	19.689.330
94	Rp	10.391.391	Rp	26.575.860	Rp	19.689.339
95	Rp	10.391.402	Rp	26.575.861	Rp	19.689.348
96	Rp	12.065.318	Rp	28.265.582	Rp	21.337.554
97	Rp	12.065.329	Rp	28.265.583	Rp	21.337.563
98	Rp	12.065.340	Rp	28.265.585	Rp	21.337.573
99	Rp	12.065.351	Rp	28.265.586	Rp	21.337.582
100	Rp	12.065.361	Rp	28.265.587	Rp	21.337.592
101	Rp	12.065.372	Rp	28.265.589	Rp	21.337.601
102	Rp	12.065.383	Rp	28.265.590	Rp	21.337.611
103	Rp	12.065.394	Rp	28.265.591	Rp	21.337.620
104	Rp	12.065.405	Rp	28.265.592	Rp	21.337.630
105	Rp	12.065.416	Rp	28.265.594	Rp	21.337.640
106	Rp	12.065.427	Rp	28.265.595	Rp	21.337.649
107	Rp	12.065.438	Rp	28.265.596	Rp	21.337.659
108	Rp	13.789.265	Rp	30.014.860	Rp	23.024.838
109	Rp	13.789.276	Rp	30.014.861	Rp	23.024.848
110	Rp	13.789.287	Rp	30.014.863	Rp	23.024.857
111	Rp	13.789.298	Rp	30.014.864	Rp	23.024.867
112	Rp	13.789.310	Rp	30.014.865	Rp	23.024.877
113	Rp	13.789.321	Rp	30.014.867	Rp	23.024.887
114	Rp	13.789.332	Rp	30.014.868	Rp	23.024.897
115	Rp	13.789.344	Rp	30.014.869	Rp	23.024.907
116	Rp	13.789.355	Rp	30.014.871	Rp	23.024.917
117	Rp	13.789.367	Rp	30.014.872	Rp	23.024.927
118	Rp	13.789.378	Rp	30.014.873	Rp	23.024.937
119	Rp	13.789.390	Rp	30.014.875	Rp	23.024.948

120	Rp 15.563.665	Rp 31.821.689	Rp 24.751.786
121	Rp 15.563.677	Rp 31.821.690	Rp 24.751.796
122	Rp 15.563.689	Rp 31.821.691	Rp 24.751.806
123	Rp 15.563.701	Rp 31.821.693	Rp 24.751.817
124	Rp 15.563.712	Rp 31.821.694	Rp 24.751.827
125	Rp 15.563.724	Rp 31.821.696	Rp 24.751.838
126	Rp 15.563.736	Rp 31.821.697	Rp 24.751.848
127	Rp 15.563.748	Rp 31.821.698	Rp 24.751.858
128	Rp 15.563.760	Rp 31.821.700	Rp 24.751.869
129	Rp 15.563.772	Rp 31.821.701	Rp 24.751.879
130	Rp 15.563.784	Rp 31.821.703	Rp 24.751.890
131	Rp 15.563.796	Rp 31.821.704	Rp 24.751.901
132	Rp 17.389.011	Rp 33.683.792	Rp 26.519.322
133	Rp 17.389.023	Rp 33.683.793	Rp 26.519.333
134	Rp 17.389.035	Rp 33.683.794	Rp 26.519.343
135	Rp 17.389.047	Rp 33.683.796	Rp 26.519.354
136	Rp 17.389.060	Rp 33.683.797	Rp 26.519.365
137	Rp 17.389.072	Rp 33.683.799	Rp 26.519.376
138	Rp 17.389.084	Rp 33.683.800	Rp 26.519.387
139	Rp 17.389.097	Rp 33.683.802	Rp 26.519.398
140	Rp 17.389.109	Rp 33.683.803	Rp 26.519.408
141	Rp 17.389.122	Rp 33.683.805	Rp 26.519.419
142	Rp 17.389.134	Rp 33.683.806	Rp 26.519.430
143	Rp 17.389.147	Rp 33.683.808	Rp 26.519.441
144	Rp 19.265.327	Rp 35.598.027	Rp 28.327.147
145	Rp 19.265.339	Rp 35.598.029	Rp 28.327.158
146	Rp 19.265.352	Rp 35.598.030	Rp 28.327.170
147	Rp 19.265.365	Rp 35.598.032	Rp 28.327.181
148	Rp 19.265.378	Rp 35.598.033	Rp 28.327.192
149	Rp 19.265.391	Rp 35.598.035	Rp 28.327.203
150	Rp 19.265.404	Rp 35.598.037	Rp 28.327.215
151	Rp 19.265.417	Rp 35.598.038	Rp 28.327.226
152	Rp 19.265.430	Rp 35.598.040	Rp 28.327.238
153	Rp 19.265.443	Rp 35.598.041	Rp 28.327.249
154	Rp 19.265.456	Rp 35.598.043	Rp 28.327.261
155	Rp 19.265.469	Rp 35.598.044	Rp 28.327.272
156	Rp 21.192.638	Rp 37.563.772	Rp 30.173.843
157	Rp 21.192.652	Rp 37.563.774	Rp 30.173.855
158	Rp 21.192.665	Rp 37.563.775	Rp 30.173.866
159	Rp 21.192.678	Rp 37.563.777	Rp 30.173.878
160	Rp 21.192.692	Rp 37.563.778	Rp 30.173.890
161	Rp 21.192.705	Rp 37.563.780	Rp 30.173.902
162	Rp 21.192.719	Rp 37.563.782	Rp 30.173.914

163	Rp	21.192.732	Rp	37.563.783	Rp	30.173.926
164	Rp	21.192.746	Rp	37.563.785	Rp	30.173.938
165	Rp	21.192.760	Rp	37.563.787	Rp	30.173.950
166	Rp	21.192.773	Rp	37.563.788	Rp	30.173.962
167	Rp	21.192.787	Rp	37.563.790	Rp	30.173.974
168	Rp	23.170.855	Rp	39.580.945	Rp	32.057.683
169	Rp	23.170.869	Rp	39.580.947	Rp	32.057.695
170	Rp	23.170.883	Rp	39.580.948	Rp	32.057.707
171	Rp	23.170.897	Rp	39.580.950	Rp	32.057.720
172	Rp	23.170.911	Rp	39.580.952	Rp	32.057.732
173	Rp	23.170.925	Rp	39.580.953	Rp	32.057.744
174	Rp	23.170.939	Rp	39.580.955	Rp	32.057.757
175	Rp	23.170.953	Rp	39.580.957	Rp	32.057.769
176	Rp	23.170.967	Rp	39.580.959	Rp	32.057.782
177	Rp	23.170.981	Rp	39.580.960	Rp	32.057.794
178	Rp	23.170.996	Rp	39.580.962	Rp	32.057.807
179	Rp	23.171.010	Rp	39.580.964	Rp	32.057.819
180	Rp	25.200.355	Rp	41.650.668	Rp	33.978.757
181	Rp	25.200.369	Rp	41.650.670	Rp	33.978.769
182	Rp	25.200.384	Rp	41.650.672	Rp	33.978.782
183	Rp	25.200.399	Rp	41.650.674	Rp	33.978.795
184	Rp	25.200.413	Rp	41.650.676	Rp	33.978.808
185	Rp	25.200.428	Rp	41.650.677	Rp	33.978.821
186	Rp	25.200.443	Rp	41.650.679	Rp	33.978.834
187	Rp	25.200.458	Rp	41.650.681	Rp	33.978.847
188	Rp	25.200.473	Rp	41.650.683	Rp	33.978.860
189	Rp	25.200.487	Rp	41.650.685	Rp	33.978.873
190	Rp	25.200.502	Rp	41.650.686	Rp	33.978.886
191	Rp	25.200.517	Rp	41.650.688	Rp	33.978.899
192	Rp	27.282.326	Rp	43.776.445	Rp	35.939.582
193	Rp	27.282.342	Rp	43.776.447	Rp	35.939.595
194	Rp	27.282.357	Rp	43.776.449	Rp	35.939.609
195	Rp	27.282.372	Rp	43.776.451	Rp	35.939.622
196	Rp	27.282.388	Rp	43.776.453	Rp	35.939.636
197	Rp	27.282.403	Rp	43.776.455	Rp	35.939.649
198	Rp	27.282.419	Rp	43.776.457	Rp	35.939.663
199	Rp	27.282.434	Rp	43.776.459	Rp	35.939.677
200	Rp	27.282.450	Rp	43.776.460	Rp	35.939.690
201	Rp	27.282.465	Rp	43.776.462	Rp	35.939.704
202	Rp	27.282.481	Rp	43.776.464	Rp	35.939.718
203	Rp	27.282.497	Rp	43.776.466	Rp	35.939.732
204	Rp	29.417.210	Rp	45.959.528	Rp	37.941.776
205	Rp	29.417.226	Rp	45.959.530	Rp	37.941.790

206	Rp 29.417.242	Rp 45.959.532	Rp 37.941.804
207	Rp 29.417.258	Rp 45.959.534	Rp 37.941.819
208	Rp 29.417.274	Rp 45.959.536	Rp 37.941.833
209	Rp 29.417.290	Rp 45.959.538	Rp 37.941.847
210	Rp 29.417.307	Rp 45.959.540	Rp 37.941.861
211	Rp 29.417.323	Rp 45.959.542	Rp 37.941.875
212	Rp 29.417.339	Rp 45.959.544	Rp 37.941.890
213	Rp 29.417.356	Rp 45.959.546	Rp 37.941.904
214	Rp 29.417.372	Rp 45.959.548	Rp 37.941.919
215	Rp 29.417.389	Rp 45.959.550	Rp 37.941.933
216	Rp 31.605.472	Rp 48.203.077	Rp 39.986.815
217	Rp 31.605.488	Rp 48.203.079	Rp 39.986.829
218	Rp 31.605.505	Rp 48.203.081	Rp 39.986.844
219	Rp 31.605.522	Rp 48.203.083	Rp 39.986.859
220	Rp 31.605.539	Rp 48.203.085	Rp 39.986.874
221	Rp 31.605.556	Rp 48.203.088	Rp 39.986.889
222	Rp 31.605.573	Rp 48.203.090	Rp 39.986.904
223	Rp 31.605.590	Rp 48.203.092	Rp 39.986.918
224	Rp 31.605.607	Rp 48.203.094	Rp 39.986.934
225	Rp 31.605.625	Rp 48.203.096	Rp 39.986.949
226	Rp 31.605.642	Rp 48.203.098	Rp 39.986.964
227	Rp 31.605.659	Rp 48.203.100	Rp 39.986.979
228	Rp 33.847.055	Rp 50.508.998	Rp 42.076.126
229	Rp 33.847.073	Rp 50.509.000	Rp 42.076.141
230	Rp 33.847.091	Rp 50.509.002	Rp 42.076.157
231	Rp 33.847.108	Rp 50.509.004	Rp 42.076.173
232	Rp 33.847.126	Rp 50.509.007	Rp 42.076.188
233	Rp 33.847.144	Rp 50.509.009	Rp 42.076.204
234	Rp 33.847.162	Rp 50.509.011	Rp 42.076.219
235	Rp 33.847.180	Rp 50.509.013	Rp 42.076.235
236	Rp 33.847.198	Rp 50.509.016	Rp 42.076.251
237	Rp 33.847.216	Rp 50.509.018	Rp 42.076.267
238	Rp 33.847.234	Rp 50.509.020	Rp 42.076.283
239	Rp 33.847.252	Rp 50.509.022	Rp 42.076.299
240	Rp 36.141.360	Rp 52.880.281	Rp 44.210.034
241	Rp 36.141.379	Rp 52.880.283	Rp 44.210.051
242	Rp 36.141.397	Rp 52.880.286	Rp 44.210.067
243	Rp 36.141.416	Rp 52.880.288	Rp 44.210.083
244	Rp 36.141.435	Rp 52.880.290	Rp 44.210.100
245	Rp 36.141.453	Rp 52.880.293	Rp 44.210.116
246	Rp 36.141.472	Rp 52.880.295	Rp 44.210.133
247	Rp 36.141.491	Rp 52.880.297	Rp 44.210.149
248	Rp 36.141.510	Rp 52.880.300	Rp 44.210.166

249	Rp 36.141.529	Rp 52.880.302	Rp 44.210.182
250	Rp 36.141.548	Rp 52.880.304	Rp 44.210.199
251	Rp 36.141.567	Rp 52.880.307	Rp 44.210.216
252	Rp 38.487.524	Rp 55.320.176	Rp 46.389.669
253	Rp 38.487.544	Rp 55.320.179	Rp 46.389.686
254	Rp 38.487.563	Rp 55.320.181	Rp 46.389.703
255	Rp 38.487.583	Rp 55.320.184	Rp 46.389.721
256	Rp 38.487.603	Rp 55.320.186	Rp 46.389.738
257	Rp 38.487.623	Rp 55.320.189	Rp 46.389.755
258	Rp 38.487.642	Rp 55.320.191	Rp 46.389.773
259	Rp 38.487.662	Rp 55.320.194	Rp 46.389.790
260	Rp 38.487.682	Rp 55.320.196	Rp 46.389.807
261	Rp 38.487.702	Rp 55.320.198	Rp 46.389.825
262	Rp 38.487.722	Rp 55.320.201	Rp 46.389.842
263	Rp 38.487.742	Rp 55.320.203	Rp 46.389.860
264	Rp 40.868.588	Rp 57.744.173	Rp 48.616.504
265	Rp 40.868.609	Rp 57.744.175	Rp 48.616.522
266	Rp 40.868.629	Rp 57.744.178	Rp 48.616.540
267	Rp 40.868.650	Rp 57.744.180	Rp 48.616.558
268	Rp 40.868.671	Rp 57.744.183	Rp 48.616.576
269	Rp 40.868.692	Rp 57.744.185	Rp 48.616.594
270	Rp 40.868.713	Rp 57.744.188	Rp 48.616.612
271	Rp 40.868.733	Rp 57.744.191	Rp 48.616.631
272	Rp 40.868.754	Rp 57.744.193	Rp 48.616.649
273	Rp 40.868.776	Rp 57.744.196	Rp 48.616.667
274	Rp 40.868.797	Rp 57.744.199	Rp 48.616.686
275	Rp 40.868.818	Rp 57.744.201	Rp 48.616.704
276	Rp 43.282.770	Rp 60.157.273	Rp 50.891.984
277	Rp 43.282.792	Rp 60.157.275	Rp 50.892.003
278	Rp 43.282.814	Rp 60.157.278	Rp 50.892.022
279	Rp 43.282.836	Rp 60.157.281	Rp 50.892.041
280	Rp 43.282.858	Rp 60.157.284	Rp 50.892.060
281	Rp 43.282.880	Rp 60.157.286	Rp 50.892.079
282	Rp 43.282.902	Rp 60.157.289	Rp 50.892.098
283	Rp 43.282.924	Rp 60.157.292	Rp 50.892.118
284	Rp 43.282.946	Rp 60.157.295	Rp 50.892.137
285	Rp 43.282.968	Rp 60.157.297	Rp 50.892.157
286	Rp 43.282.991	Rp 60.157.300	Rp 50.892.176
287	Rp 43.283.013	Rp 60.157.303	Rp 50.892.196
288	Rp 45.727.945	Rp 62.567.849	Rp 53.217.758
289	Rp 45.727.968	Rp 62.567.852	Rp 53.217.778
290	Rp 45.727.991	Rp 62.567.855	Rp 53.217.799
291	Rp 45.728.015	Rp 62.567.858	Rp 53.217.819

292	Rp 45.728.038	Rp 62.567.861	Rp 53.217.839
293	Rp 45.728.061	Rp 62.567.864	Rp 53.217.859
294	Rp 45.728.084	Rp 62.567.867	Rp 53.217.880
295	Rp 45.728.108	Rp 62.567.870	Rp 53.217.900
296	Rp 45.728.131	Rp 62.567.873	Rp 53.217.920
297	Rp 45.728.155	Rp 62.567.876	Rp 53.217.941
298	Rp 45.728.178	Rp 62.567.879	Rp 53.217.962
299	Rp 45.728.202	Rp 62.567.882	Rp 53.217.982
300	Rp 48.167.868	Rp 64.930.324	Rp 55.535.655
301	Rp 48.167.893	Rp 64.930.327	Rp 55.535.677
302	Rp 48.167.917	Rp 64.930.331	Rp 55.535.698
303	Rp 48.167.942	Rp 64.930.334	Rp 55.535.719
304	Rp 48.167.966	Rp 64.930.337	Rp 55.535.741
305	Rp 48.167.991	Rp 64.930.340	Rp 55.535.762
306	Rp 48.168.016	Rp 64.930.343	Rp 55.535.784
307	Rp 48.168.041	Rp 64.930.346	Rp 55.535.805
308	Rp 48.168.066	Rp 64.930.350	Rp 55.535.827
309	Rp 48.168.091	Rp 64.930.353	Rp 55.535.849
310	Rp 48.168.116	Rp 64.930.356	Rp 55.535.871
311	Rp 48.168.141	Rp 64.930.359	Rp 55.535.892
312	Rp 50.540.454	Rp 67.174.396	Rp 57.743.088
313	Rp 50.540.480	Rp 67.174.399	Rp 57.743.111
314	Rp 50.540.506	Rp 67.174.403	Rp 57.743.134
315	Rp 50.540.532	Rp 67.174.406	Rp 57.743.156
316	Rp 50.540.559	Rp 67.174.410	Rp 57.743.179
317	Rp 50.540.585	Rp 67.174.413	Rp 57.743.202
318	Rp 50.540.611	Rp 67.174.416	Rp 57.743.225
319	Rp 50.540.638	Rp 67.174.420	Rp 57.743.248
320	Rp 50.540.664	Rp 67.174.423	Rp 57.743.271
321	Rp 50.540.691	Rp 67.174.427	Rp 57.743.295
322	Rp 50.540.718	Rp 67.174.430	Rp 57.743.318
323	Rp 50.540.745	Rp 67.174.434	Rp 57.743.341
324	Rp 52.812.645	Rp 69.265.277	Rp 59.799.024
325	Rp 52.812.673	Rp 69.265.281	Rp 59.799.048
326	Rp 52.812.701	Rp 69.265.285	Rp 59.799.072
327	Rp 52.812.729	Rp 69.265.288	Rp 59.799.097
328	Rp 52.812.758	Rp 69.265.292	Rp 59.799.121
329	Rp 52.812.786	Rp 69.265.296	Rp 59.799.146
330	Rp 52.812.814	Rp 69.265.300	Rp 59.799.170
331	Rp 52.812.843	Rp 69.265.304	Rp 59.799.195
332	Rp 52.812.872	Rp 69.265.307	Rp 59.799.220
333	Rp 52.812.900	Rp 69.265.311	Rp 59.799.245
334	Rp 52.812.929	Rp 69.265.315	Rp 59.799.270

335	Rp 52.812.958	Rp 69.265.319	Rp 59.799.295
336	Rp 54.984.781	Rp 71.167.857	Rp 61.741.589
337	Rp 54.984.811	Rp 71.167.862	Rp 61.741.615
338	Rp 54.984.842	Rp 71.167.866	Rp 61.741.641
339	Rp 54.984.872	Rp 71.167.870	Rp 61.741.668
340	Rp 54.984.903	Rp 71.167.874	Rp 61.741.694
341	Rp 54.984.934	Rp 71.167.878	Rp 61.741.721
342	Rp 54.984.965	Rp 71.167.883	Rp 61.741.747
343	Rp 54.984.996	Rp 71.167.887	Rp 61.741.774
344	Rp 54.985.027	Rp 71.167.891	Rp 61.741.801
345	Rp 54.985.058	Rp 71.167.895	Rp 61.741.828
346	Rp 54.985.089	Rp 71.167.899	Rp 61.741.855
347	Rp 54.985.120	Rp 71.167.904	Rp 61.741.882
348	Rp 57.034.365	Rp 72.817.590	Rp 63.562.948
349	Rp 57.034.398	Rp 72.817.595	Rp 63.562.976
350	Rp 57.034.431	Rp 72.817.599	Rp 63.563.005
351	Rp 57.034.465	Rp 72.817.604	Rp 63.563.034
352	Rp 57.034.498	Rp 72.817.609	Rp 63.563.062
353	Rp 57.034.532	Rp 72.817.613	Rp 63.563.091
354	Rp 57.034.566	Rp 72.817.618	Rp 63.563.120
355	Rp 57.034.600	Rp 72.817.623	Rp 63.563.149
356	Rp 57.034.634	Rp 72.817.628	Rp 63.563.179
357	Rp 57.034.668	Rp 72.817.632	Rp 63.563.208
358	Rp 57.034.702	Rp 72.817.637	Rp 63.563.237
359	Rp 57.034.736	Rp 72.817.642	Rp 63.563.267
360	Rp 59.005.033	Rp 74.306.472	Rp 65.311.439
361	Rp 59.005.069	Rp 74.306.477	Rp 65.311.471
362	Rp 59.005.106	Rp 74.306.482	Rp 65.311.502
363	Rp 59.005.143	Rp 74.306.488	Rp 65.311.534
364	Rp 59.005.180	Rp 74.306.493	Rp 65.311.565
365	Rp 59.005.217	Rp 74.306.498	Rp 65.311.597
366	Rp 59.005.254	Rp 74.306.504	Rp 65.311.629
367	Rp 59.005.292	Rp 74.306.509	Rp 65.311.661
368	Rp 59.005.329	Rp 74.306.515	Rp 65.311.693
369	Rp 59.005.367	Rp 74.306.520	Rp 65.311.725
370	Rp 59.005.404	Rp 74.306.526	Rp 65.311.757
371	Rp 59.005.442	Rp 74.306.531	Rp 65.311.789
372	Rp 60.933.591	Rp 75.726.768	Rp 67.019.735
373	Rp 60.933.632	Rp 75.726.774	Rp 67.019.769
374	Rp 60.933.673	Rp 75.726.781	Rp 67.019.804
375	Rp 60.933.714	Rp 75.726.787	Rp 67.019.839
376	Rp 60.933.755	Rp 75.726.793	Rp 67.019.873
377	Rp 60.933.796	Rp 75.726.799	Rp 67.019.908

378	Rp 60.933.837	Rp 75.726.806	Rp 67.019.943
379	Rp 60.933.879	Rp 75.726.812	Rp 67.019.979
380	Rp 60.933.920	Rp 75.726.818	Rp 67.020.014
381	Rp 60.933.962	Rp 75.726.824	Rp 67.020.049
382	Rp 60.934.004	Rp 75.726.831	Rp 67.020.085
383	Rp 60.934.045	Rp 75.726.837	Rp 67.020.120
384	Rp 62.813.970	Rp 77.076.133	Rp 68.681.966
385	Rp 62.814.016	Rp 77.076.141	Rp 68.682.004
386	Rp 62.814.061	Rp 77.076.148	Rp 68.682.043
387	Rp 62.814.107	Rp 77.076.155	Rp 68.682.081
388	Rp 62.814.153	Rp 77.076.162	Rp 68.682.120
389	Rp 62.814.199	Rp 77.076.170	Rp 68.682.159
390	Rp 62.814.245	Rp 77.076.177	Rp 68.682.197
391	Rp 62.814.292	Rp 77.076.184	Rp 68.682.236
392	Rp 62.814.338	Rp 77.076.192	Rp 68.682.275
393	Rp 62.814.385	Rp 77.076.199	Rp 68.682.315
394	Rp 62.814.431	Rp 77.076.206	Rp 68.682.354
395	Rp 62.814.478	Rp 77.076.214	Rp 68.682.393
396	Rp 64.653.474	Rp 78.348.678	Rp 70.324.085
397	Rp 64.653.525	Rp 78.348.687	Rp 70.324.127
398	Rp 64.653.577	Rp 78.348.696	Rp 70.324.170
399	Rp 64.653.628	Rp 78.348.704	Rp 70.324.213
400	Rp 64.653.680	Rp 78.348.713	Rp 70.324.257
401	Rp 64.653.732	Rp 78.348.722	Rp 70.324.300
402	Rp 64.653.784	Rp 78.348.730	Rp 70.324.343
403	Rp 64.653.836	Rp 78.348.739	Rp 70.324.387
404	Rp 64.653.889	Rp 78.348.748	Rp 70.324.430
405	Rp 64.653.941	Rp 78.348.756	Rp 70.324.474
406	Rp 64.653.994	Rp 78.348.765	Rp 70.324.518
407	Rp 64.654.047	Rp 78.348.774	Rp 70.324.562
408	Rp 66.421.773	Rp 79.541.836	Rp 71.889.616
409	Rp 66.421.831	Rp 79.541.846	Rp 71.889.664
410	Rp 66.421.890	Rp 79.541.856	Rp 71.889.712
411	Rp 66.421.949	Rp 79.541.867	Rp 71.889.761
412	Rp 66.422.008	Rp 79.541.877	Rp 71.889.809
413	Rp 66.422.067	Rp 79.541.888	Rp 71.889.858
414	Rp 66.422.126	Rp 79.541.898	Rp 71.889.907
415	Rp 66.422.186	Rp 79.541.908	Rp 71.889.956
416	Rp 66.422.246	Rp 79.541.919	Rp 71.890.005
417	Rp 66.422.305	Rp 79.541.929	Rp 71.890.055
418	Rp 66.422.365	Rp 79.541.940	Rp 71.890.104
419	Rp 66.422.426	Rp 79.541.951	Rp 71.890.154
420	Rp 68.119.324	Rp 80.654.730	Rp 73.380.412

421	Rp 68.119.392	Rp 80.654.743	Rp 73.380.467
422	Rp 68.119.459	Rp 80.654.756	Rp 73.380.522
423	Rp 68.119.527	Rp 80.654.768	Rp 73.380.577
424	Rp 68.119.595	Rp 80.654.781	Rp 73.380.632
425	Rp 68.119.663	Rp 80.654.794	Rp 73.380.688
426	Rp 68.119.732	Rp 80.654.806	Rp 73.380.744
427	Rp 68.119.800	Rp 80.654.819	Rp 73.380.799
428	Rp 68.119.869	Rp 80.654.832	Rp 73.380.855
429	Rp 68.119.938	Rp 80.654.845	Rp 73.380.911
430	Rp 68.120.007	Rp 80.654.858	Rp 73.380.968
431	Rp 68.120.077	Rp 80.654.871	Rp 73.381.024
432	Rp 69.747.473	Rp 81.688.082	Rp 74.795.150
433	Rp 69.747.552	Rp 81.688.098	Rp 74.795.213
434	Rp 69.747.631	Rp 81.688.114	Rp 74.795.277
435	Rp 69.747.710	Rp 81.688.129	Rp 74.795.340
436	Rp 69.747.790	Rp 81.688.145	Rp 74.795.404
437	Rp 69.747.869	Rp 81.688.161	Rp 74.795.468
438	Rp 69.747.949	Rp 81.688.177	Rp 74.795.532
439	Rp 69.748.029	Rp 81.688.193	Rp 74.795.596
440	Rp 69.748.109	Rp 81.688.209	Rp 74.795.660
441	Rp 69.748.190	Rp 81.688.225	Rp 74.795.725
442	Rp 69.748.271	Rp 81.688.241	Rp 74.795.789
443	Rp 69.748.352	Rp 81.688.257	Rp 74.795.854
444	Rp 71.331.917	Rp 82.668.914	Rp 76.164.426
445	Rp 71.332.010	Rp 82.668.933	Rp 76.164.500
446	Rp 71.332.104	Rp 82.668.953	Rp 76.164.573
447	Rp 71.332.197	Rp 82.668.973	Rp 76.164.647
448	Rp 71.332.291	Rp 82.668.993	Rp 76.164.721
449	Rp 71.332.385	Rp 82.669.013	Rp 76.164.795
450	Rp 71.332.479	Rp 82.669.033	Rp 76.164.869
451	Rp 71.332.574	Rp 82.669.053	Rp 76.164.944
452	Rp 71.332.669	Rp 82.669.073	Rp 76.165.019
453	Rp 71.332.764	Rp 82.669.093	Rp 76.165.094
454	Rp 71.332.859	Rp 82.669.113	Rp 76.165.169
455	Rp 71.332.955	Rp 82.669.134	Rp 76.165.244
456	Rp 72.921.820	Rp 83.599.810	Rp 77.591.417
457	Rp 72.921.931	Rp 83.599.835	Rp 77.591.503
458	Rp 72.922.042	Rp 83.599.861	Rp 77.591.589
459	Rp 72.922.154	Rp 83.599.886	Rp 77.591.675
460	Rp 72.922.266	Rp 83.599.912	Rp 77.591.762
461	Rp 72.922.378	Rp 83.599.937	Rp 77.591.849
462	Rp 72.922.491	Rp 83.599.963	Rp 77.591.936
463	Rp 72.922.604	Rp 83.599.989	Rp 77.592.023

464	Rp 72.922.717	Rp 83.600.015	Rp 77.592.110
465	Rp 72.922.831	Rp 83.600.041	Rp 77.592.198
466	Rp 72.922.945	Rp 83.600.067	Rp 77.592.286
467	Rp 72.923.059	Rp 83.600.093	Rp 77.592.374
468	Rp 74.475.195	Rp 84.479.977	Rp 79.011.045
469	Rp 74.475.329	Rp 84.480.010	Rp 79.011.147
470	Rp 74.475.464	Rp 84.480.044	Rp 79.011.249
471	Rp 74.475.599	Rp 84.480.077	Rp 79.011.350
472	Rp 74.475.735	Rp 84.480.110	Rp 79.011.453
473	Rp 74.475.871	Rp 84.480.144	Rp 79.011.555
474	Rp 74.476.007	Rp 84.480.177	Rp 79.011.658
475	Rp 74.476.144	Rp 84.480.211	Rp 79.011.761
476	Rp 74.476.281	Rp 84.480.245	Rp 79.011.865
477	Rp 74.476.419	Rp 84.480.279	Rp 79.011.969
478	Rp 74.476.557	Rp 84.480.313	Rp 79.012.073
479	Rp 74.476.695	Rp 84.480.347	Rp 79.012.177
480	Rp 75.956.556	Rp 85.306.657	Rp 80.368.342
481	Rp 75.956.722	Rp 85.306.701	Rp 80.368.463
482	Rp 75.956.889	Rp 85.306.745	Rp 80.368.586
483	Rp 75.957.056	Rp 85.306.789	Rp 80.368.708
484	Rp 75.957.223	Rp 85.306.834	Rp 80.368.831
485	Rp 75.957.391	Rp 85.306.879	Rp 80.368.954
486	Rp 75.957.559	Rp 85.306.924	Rp 80.369.078
487	Rp 75.957.728	Rp 85.306.969	Rp 80.369.202
488	Rp 75.957.897	Rp 85.307.014	Rp 80.369.326
489	Rp 75.958.067	Rp 85.307.059	Rp 80.369.450
490	Rp 75.958.237	Rp 85.307.104	Rp 80.369.575
491	Rp 75.958.408	Rp 85.307.150	Rp 80.369.701
492	Rp 77.340.106	Rp 86.074.768	Rp 81.621.912
493	Rp 77.340.315	Rp 86.074.828	Rp 81.622.061
494	Rp 77.340.525	Rp 86.074.889	Rp 81.622.211
495	Rp 77.340.735	Rp 86.074.949	Rp 81.622.361
496	Rp 77.340.946	Rp 86.075.010	Rp 81.622.511
497	Rp 77.341.158	Rp 86.075.071	Rp 81.622.662
498	Rp 77.341.371	Rp 86.075.132	Rp 81.622.813
499	Rp 77.341.583	Rp 86.075.193	Rp 81.622.965
500	Rp 77.341.797	Rp 86.075.255	Rp 81.623.117
501	Rp 77.342.011	Rp 86.075.317	Rp 81.623.269
502	Rp 77.342.226	Rp 86.075.378	Rp 81.623.422
503	Rp 77.342.441	Rp 86.075.440	Rp 81.623.576
504	Rp 78.609.770	Rp 86.812.994	Rp 82.714.782
505	Rp 78.610.040	Rp 86.813.078	Rp 82.714.969
506	Rp 78.610.312	Rp 86.813.162	Rp 82.715.156

507	Rp 78.610.584	Rp 86.813.247	Rp 82.715.344
508	Rp 78.610.857	Rp 86.813.331	Rp 82.715.533
509	Rp 78.611.131	Rp 86.813.416	Rp 82.715.722
510	Rp 78.611.406	Rp 86.813.501	Rp 82.715.911
511	Rp 78.611.681	Rp 86.813.587	Rp 82.716.101
512	Rp 78.611.958	Rp 86.813.673	Rp 82.716.292
513	Rp 78.612.235	Rp 86.813.759	Rp 82.716.483
514	Rp 78.612.513	Rp 86.813.845	Rp 82.716.675
515	Rp 78.612.791	Rp 86.813.931	Rp 82.716.867
516	Rp 79.805.151	Rp 87.518.678	Rp 83.710.838
517	Rp 79.805.510	Rp 87.518.797	Rp 83.711.077
518	Rp 79.805.870	Rp 87.518.918	Rp 83.711.317
519	Rp 79.806.231	Rp 87.519.038	Rp 83.711.558
520	Rp 79.806.593	Rp 87.519.159	Rp 83.711.799
521	Rp 79.806.956	Rp 87.519.280	Rp 83.712.041
522	Rp 79.807.320	Rp 87.519.401	Rp 83.712.284
523	Rp 79.807.685	Rp 87.519.523	Rp 83.712.527
524	Rp 79.808.051	Rp 87.519.645	Rp 83.712.771
525	Rp 79.808.419	Rp 87.519.768	Rp 83.713.016
526	Rp 79.808.787	Rp 87.519.891	Rp 83.713.262
527	Rp 79.809.156	Rp 87.520.014	Rp 83.713.508
528	Rp 80.966.695	Rp 88.186.938	Rp 84.684.616
529	Rp 80.967.182	Rp 88.187.113	Rp 84.684.928
530	Rp 80.967.670	Rp 88.187.288	Rp 84.685.240
531	Rp 80.968.159	Rp 88.187.465	Rp 84.685.554
532	Rp 80.968.650	Rp 88.187.641	Rp 84.685.869
533	Rp 80.969.143	Rp 88.187.819	Rp 84.686.184
534	Rp 80.969.637	Rp 88.187.996	Rp 84.686.500
535	Rp 80.970.132	Rp 88.188.174	Rp 84.686.818
536	Rp 80.970.628	Rp 88.188.353	Rp 84.687.136
537	Rp 80.971.127	Rp 88.188.532	Rp 84.687.455
538	Rp 80.971.626	Rp 88.188.712	Rp 84.687.775
539	Rp 80.972.127	Rp 88.188.892	Rp 84.688.096
540	Rp 82.086.622	Rp 88.809.257	Rp 85.625.900
541	Rp 82.087.300	Rp 88.809.520	Rp 85.626.315
542	Rp 82.087.980	Rp 88.809.785	Rp 85.626.731
543	Rp 82.088.662	Rp 88.810.050	Rp 85.627.148
544	Rp 82.089.346	Rp 88.810.316	Rp 85.627.567
545	Rp 82.090.032	Rp 88.810.582	Rp 85.627.987
546	Rp 82.090.719	Rp 88.810.850	Rp 85.628.408
547	Rp 82.091.409	Rp 88.811.118	Rp 85.628.830
548	Rp 82.092.101	Rp 88.811.387	Rp 85.629.254
549	Rp 82.092.795	Rp 88.811.656	Rp 85.629.678

550	Rp 82.093.491	Rp 88.811.927	Rp 85.630.104
551	Rp 82.094.189	Rp 88.812.198	Rp 85.630.531
552	Rp 83.187.480	Rp 89.369.593	Rp 86.587.385
553	Rp 83.188.451	Rp 89.370.002	Rp 86.587.948
554	Rp 83.189.426	Rp 89.370.413	Rp 86.588.513
555	Rp 83.190.403	Rp 89.370.824	Rp 86.589.080
556	Rp 83.191.382	Rp 89.371.237	Rp 86.589.648
557	Rp 83.192.365	Rp 89.371.651	Rp 86.590.218
558	Rp 83.193.350	Rp 89.372.066	Rp 86.590.789
559	Rp 83.194.339	Rp 89.372.482	Rp 86.591.362
560	Rp 83.195.330	Rp 89.372.900	Rp 86.591.937
561	Rp 83.196.324	Rp 89.373.319	Rp 86.592.513
562	Rp 83.197.320	Rp 89.373.738	Rp 86.593.091
563	Rp 83.198.320	Rp 89.374.159	Rp 86.593.671
564	Rp 84.255.603	Rp 89.918.652	Rp 87.509.202
565	Rp 84.257.039	Rp 89.919.306	Rp 87.509.988
566	Rp 84.258.480	Rp 89.919.961	Rp 87.510.776
567	Rp 84.259.925	Rp 89.920.618	Rp 87.511.566
568	Rp 84.261.374	Rp 89.921.276	Rp 87.512.359
569	Rp 84.262.827	Rp 89.921.937	Rp 87.513.154
570	Rp 84.264.285	Rp 89.922.600	Rp 87.513.951
571	Rp 84.265.746	Rp 89.923.264	Rp 87.514.750
572	Rp 84.267.212	Rp 89.923.931	Rp 87.515.552
573	Rp 84.268.682	Rp 89.924.599	Rp 87.516.356
574	Rp 84.270.156	Rp 89.925.269	Rp 87.517.162
575	Rp 84.271.635	Rp 89.925.942	Rp 87.517.971
576	Rp 85.292.717	Rp 90.456.899	Rp 88.393.428
577	Rp 85.294.917	Rp 90.457.974	Rp 88.394.558
578	Rp 85.297.124	Rp 90.459.052	Rp 88.395.692
579	Rp 85.299.338	Rp 90.460.134	Rp 88.396.829
580	Rp 85.301.558	Rp 90.461.218	Rp 88.397.970
581	Rp 85.303.784	Rp 90.462.306	Rp 88.399.113
582	Rp 85.306.016	Rp 90.463.397	Rp 88.400.260
583	Rp 85.308.255	Rp 90.464.491	Rp 88.401.411
584	Rp 85.310.501	Rp 90.465.588	Rp 88.402.564
585	Rp 85.312.752	Rp 90.466.689	Rp 88.403.721
586	Rp 85.315.011	Rp 90.467.792	Rp 88.404.881
587	Rp 85.317.275	Rp 90.468.899	Rp 88.406.045
588	Rp 86.298.680	Rp 90.985.617	Rp 89.237.269
589	Rp 86.302.184	Rp 90.987.449	Rp 89.238.954
590	Rp 86.305.699	Rp 90.989.287	Rp 89.240.644
591	Rp 86.309.224	Rp 90.991.129	Rp 89.242.339
592	Rp 86.312.759	Rp 90.992.977	Rp 89.244.039

593	Rp 86.316.303	Rp 90.994.830	Rp 89.245.743
594	Rp 86.319.859	Rp 90.996.689	Rp 89.247.453
595	Rp 86.323.424	Rp 90.998.553	Rp 89.249.167
596	Rp 86.327.000	Rp 91.000.422	Rp 89.250.887
597	Rp 86.330.585	Rp 91.002.297	Rp 89.252.611
598	Rp 86.334.181	Rp 91.004.177	Rp 89.254.340
599	Rp 86.337.788	Rp 91.006.062	Rp 89.256.075
600	Rp 87.275.573	Rp 91.508.365	Rp 90.036.832
601	Rp 87.281.398	Rp 91.511.608	Rp 90.039.448
602	Rp 87.287.239	Rp 91.514.860	Rp 90.042.071
603	Rp 87.293.097	Rp 91.518.122	Rp 90.044.702
604	Rp 87.298.972	Rp 91.521.393	Rp 90.047.340
605	Rp 87.304.864	Rp 91.524.673	Rp 90.049.985
606	Rp 87.310.772	Rp 91.527.963	Rp 90.052.639
607	Rp 87.316.698	Rp 91.531.262	Rp 90.055.300
608	Rp 87.322.641	Rp 91.534.571	Rp 90.057.968
609	Rp 87.328.600	Rp 91.537.889	Rp 90.060.645
610	Rp 87.334.577	Rp 91.541.216	Rp 90.063.329
611	Rp 87.340.571	Rp 91.544.554	Rp 90.066.020
612	Rp 88.230.632	Rp 92.033.728	Rp 90.782.673
613	Rp 88.240.778	Rp 92.039.718	Rp 90.786.928
614	Rp 88.250.954	Rp 92.045.726	Rp 90.791.194
615	Rp 88.261.159	Rp 92.051.751	Rp 90.795.473
616	Rp 88.271.393	Rp 92.057.794	Rp 90.799.765
617	Rp 88.281.657	Rp 92.063.853	Rp 90.804.068
618	Rp 88.291.950	Rp 92.069.930	Rp 90.808.384
619	Rp 88.302.273	Rp 92.076.025	Rp 90.812.712
620	Rp 88.312.625	Rp 92.082.137	Rp 90.817.053
621	Rp 88.323.007	Rp 92.088.267	Rp 90.821.406
622	Rp 88.333.419	Rp 92.094.414	Rp 90.825.772
623	Rp 88.343.860	Rp 92.100.579	Rp 90.830.150
624	Rp 89.217.531	Rp 92.581.323	Rp 91.529.375
625	Rp 89.236.084	Rp 92.592.934	Rp 91.536.632
626	Rp 89.254.690	Rp 92.604.579	Rp 91.543.909
627	Rp 89.273.350	Rp 92.616.257	Rp 91.551.207
628	Rp 89.292.064	Rp 92.627.969	Rp 91.558.526
629	Rp 89.310.831	Rp 92.639.715	Rp 91.565.866
630	Rp 89.329.652	Rp 92.651.494	Rp 91.573.227
631	Rp 89.348.527	Rp 92.663.307	Rp 91.580.610
632	Rp 89.367.457	Rp 92.675.154	Rp 91.588.013
633	Rp 89.386.440	Rp 92.687.035	Rp 91.595.438
634	Rp 89.405.479	Rp 92.698.950	Rp 91.602.884
635	Rp 89.424.571	Rp 92.710.899	Rp 91.610.351

636	Rp 90.274.045	Rp 93.198.212	Rp 92.254.247
637	Rp 90.309.832	Rp 93.221.976	Rp 92.267.396
638	Rp 90.345.720	Rp 93.245.809	Rp 92.280.583
639	Rp 90.381.712	Rp 93.269.710	Rp 92.293.808
640	Rp 90.417.807	Rp 93.293.680	Rp 92.307.071
641	Rp 90.454.006	Rp 93.317.719	Rp 92.320.372
642	Rp 90.490.309	Rp 93.341.826	Rp 92.333.711
643	Rp 90.526.715	Rp 93.366.003	Rp 92.347.088
644	Rp 90.563.227	Rp 93.390.249	Rp 92.360.504
645	Rp 90.599.843	Rp 93.414.565	Rp 92.373.958
646	Rp 90.636.564	Rp 93.438.951	Rp 92.387.451
647	Rp 90.673.391	Rp 93.463.406	Rp 92.400.982
648	Rp 91.557.368	Rp 94.004.830	Rp 93.008.429
649	Rp 91.630.002	Rp 94.056.576	Rp 93.033.917
650	Rp 91.702.846	Rp 94.108.470	Rp 93.059.477
651	Rp 91.775.898	Rp 94.160.513	Rp 93.085.112
652	Rp 91.849.161	Rp 94.212.706	Rp 93.110.819
653	Rp 91.922.633	Rp 94.265.048	Rp 93.136.601
654	Rp 91.996.317	Rp 94.317.541	Rp 93.162.457
655	Rp 92.070.212	Rp 94.370.185	Rp 93.188.386
656	Rp 92.144.319	Rp 94.422.979	Rp 93.214.391
657	Rp 92.218.639	Rp 94.475.925	Rp 93.240.470
658	Rp 92.293.173	Rp 94.529.023	Rp 93.266.623
659	Rp 92.367.920	Rp 94.582.274	Rp 93.292.852
660	Rp 93.448.324	Rp 95.330.833	Rp 93.920.910
661	Rp 93.600.835	Rp 95.451.818	Rp 93.974.124
662	Rp 93.753.785	Rp 95.573.151	Rp 94.027.490
663	Rp 93.907.173	Rp 95.694.833	Rp 94.081.010
664	Rp 94.061.002	Rp 95.816.863	Rp 94.134.683
665	Rp 94.215.273	Rp 95.939.244	Rp 94.188.511
666	Rp 94.369.986	Rp 96.061.977	Rp 94.242.493
667	Rp 94.525.144	Rp 96.185.061	Rp 94.296.630
668	Rp 94.680.747	Rp 96.308.499	Rp 94.350.923
669	Rp 94.836.797	Rp 96.432.292	Rp 94.405.371
670	Rp 94.993.295	Rp 96.556.440	Rp 94.459.976
671	Rp 95.150.242	Rp 96.680.944	Rp 94.514.737
672	Rp 95.312.842	Rp 100.000.000	Rp 95.312.842
673	Rp 95.433.827		Rp 95.433.827
674	Rp 95.555.160		Rp 95.555.160
675	Rp 95.676.842		Rp 95.676.842
676	Rp 95.798.872		Rp 95.798.872
677	Rp 95.921.253		Rp 95.921.253
678	Rp 96.043.986		Rp 96.043.986

679	Rp 96.167.070		Rp 96.167.070
680	Rp 96.290.508		Rp 96.290.508
681	Rp 96.414.301		Rp 96.414.301
682	Rp 96.538.449		Rp 96.538.449
683	Rp 96.662.953		Rp 96.662.953
684	Rp 100.000.000		Rp 100.000.000

RIWAYAT HIDUP



Nabila Ayunda Sovia, biasa dipanggil Nabila, lahir di Kabupaten Blitar pada tanggal 03 April 2000. Tinggal di Kota Malang, anak kedua dari dua bersaudara dari Bapak. Irianto Boerham dan Ibu. Lathifa Thurohma, serta merupakan adik bungsu dari Ivan Saputra Boerham. Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Kesatrian 2 dan lulus pada tahun 2012.

Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 24 Malang hingga tahun 2015. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 7 Malang dan lulus pada tahun 2018. Penulis melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan mengambil Program Studi Matematika. Selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, penulis mengikuti beberapa kegiatan seperti menjadi pengurus *Mathematics English Club*. Penulis juga dipercayai untuk menjadi asisten laboratorium mata kuliah Praktikum Statistika Dasar pada tahun 2021. Di luar kampus sendiri penulis mengikuti kegiatan seperti seminar, *volunteer*, dan juga kursus online.



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Gajayana No.50 Dinoyo Malang Telp. / Fax. (0341)558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Nabila Ayunda Sovia
NIM : 18610066
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Matematika
Judul Skripsi : Perhitungan Cadangan Premi Bulanan Metode *Premium Sufficiency* pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Last Survivor*
Pembimbing I : Abdul Aziz, M.Si.
Pembimbing II : Juhari, M.Si.

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	9 DESEMBER 2021	KONSULTASI BAB 1	1.
2.	16 DESEMBER 2021	KONSULTASI BAB 1	2.
3.	23 DESEMBER 2021	KONSULTASI BAB 2	3.
4.	20 JANUARI 2022	KONSULTASI BAB 2	4.
5.	27 JANUARI 2022	KONSULTASI BAB 2	5.
6.	3 FEBRUARI	KONSULTASI BAB 3	6.
7.	10 FEBRUARI	REVISI BAB 3	7.
8.	17 FEBRUARI 2022	ACC BAB 1, 2,3	8.
9.	24 FEBRUARI 2022	KONSULTASI BAB 4	9.
10.	3 MARET 2022	KONSULTASI ½ BAB 4	10.
11.	10 MARET 2022	KONSULTASI ½ BAB 4	11.
12.	11 MARET 2022	KONSULTASI ½ BAB 4	12.
13.	17 MARET 2022	KONSULTASI ½ BAB 4	13.
14.	18 MARET 2022	KONSULTASI KAJIAN AGAMA	14.
15.	24 MARET 2022	ACC ½ BAB 4	15.
16.	25 MARET 2022	KONSULTASI BAB 4	16.
17.	31 MARET 2022	KONSULTASI BAB 4	17.
18.	7 APRIL 2022	KONSULTASI BAB 4,5	18.
19.	12 MEI 2022	ACC BAB 4 & KONSULTASI KAJIAN AGAMA	19.
20.	19 MEI 2022	ACC BAB 1,2,3,4,5 DAN INTEGRASI AGAMA	20.

Malang,

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Elly Susanti, S.Pd., M.Sc
NIP.197411292000122005