

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI BULANAN
METODE *GROSS PREMIUM VALUATION* (GPV)
PADA ASURANSI JIWA SEUMUR HIDUP *LAST SURVIVOR***

SKRIPSI

**OLEH
HENDRA KUSWANTORO
NIM. 18610072**



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

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI BULANAN
METODE *GROSS PREMIUM VALUATION* (GPV)
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
Hendra Kuswantoro
NIM. 18610072**

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

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI BULANAN
METODE *GROSS PREMIUM VALUATION* (GPV)
PADA ASURANSI JIWA SEUMUR HIDUP *LAST SURVIVOR***

SKRIPSI

**Oleh
Hendra Kuswanto
NIM. 18610072**

Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diuji

Tanggal 16 Juni 2022

Dosen Pembimbing I



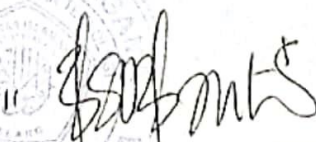
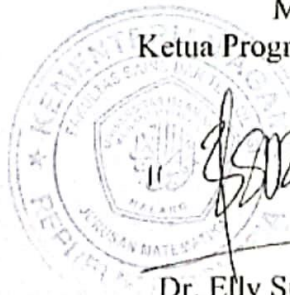
Abdul Aziz M.Si
NIP. 19760318 200604 1 002

Dosen Pembimbing II



Ach. Nashichuddin, M.A
NIP. 19730705 200003 1 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



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

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI BULANAN
METODE *GROSS PREMIUM VALUATION* (GPV)
PADA ASURANSI JIWA SEUMUR HIDUP *LAST SURVIVOR***

SKRIPSI

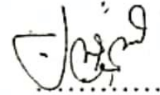
**Oleh
Hendra Kuswantoro
NIM. 18610072**

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 : Angga Dwi Mulyanto, M.Si



Anggota Penguji 1 : Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si



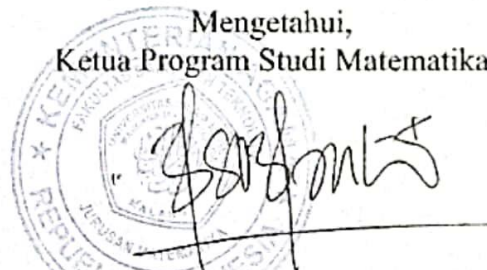
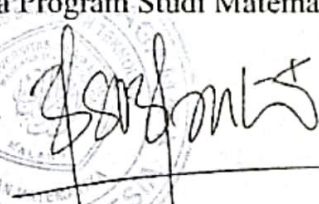
Anggota Penguji 2 : Abdul Aziz, M.Si



Anggota Penguji 3 : Ach. Nashichuddin, M.A



Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hendra Kuswantoro
NIM : 18610072
Program Studi : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Perhitungan Cadangan Premi Metode *Gross Premium Valuation* (GPV) 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, 14 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,



Hendra Kuswantoro

NIM. 18610072

MOTO

“Kemarin hanyalah kenangan hari ini, besok adalah impian hari ini”
(Khalil Gibran)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Alm. Bapak Sugeng Kuswantoro, Ibu Ainur Rohmah, Nenek Umaiyyah, seluruh keluarga tercinta, teman-teman tercinta yang selalu mendukung penulis baik berupa moral ataupun material.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan draf skripsi yang berjudul “Perhitungan Cadangan Premi Bulanan Metode *Gross Premium Valuation* (GPV) Pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Last Survivor*”. Sholawat serta salam kepada baginda Nabi Muhammad SAW karena dengan perjuangannya telah berhasil membawa umat Islam dari zaman kegelapan yaitu zaman Jahiliyyah menuju jaman terang-benderang yang penuh ilmu pengetahuan seperti saat ini. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan banyak 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 telah banyak memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta saran yang membangun dalam perbaikan penulisan ini.
5. Ach. Nashichuddin, M.A. selaku dosen pembimbing II, yang juga telah memberikan bimbingan dan saran kepada penulis.
6. Angga Dwi Mulyanto, M.Si, selaku dosen penguji seminar proposal, seminar hasil, dan sidang skripsi yang telah memberikan saran dan kritikan yang bermanfaat bagi penulis.
7. Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si, selaku dosen penguji seminar hasil, dan sidang skripsi yang telah memberikan saran dan kritikan yang bermanfaat bagi penulis.
8. Seluruh dosen Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya.
9. Orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa selalu memberikan semangat dan memanjatkan do'a untuk kelancaran penulis.

Semoga penulisan draf skripsi ini dapat memberikan manfaat baik untuk penulis maupun pembaca.

Malang, 20 Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTO	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
مستخلص البحث.....	xix
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.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Asuransi Jiwa	8
2.1.1 Asuransi Jiwa Seumur Hidup (<i>Whole Life</i>).....	8
2.1.2 Asuransi Jiwa Berjangka (<i>Term Life</i>).....	8
2.1.3 Asuransi Jiwa Dwiguna (<i>Endowment</i>)	9
2.2 Bunga	9
2.2.1 Bunga Tunggal	9
2.2.2 Bunga Majemuk	10
2.3 Tabel Mortalitas dan Peluang Hidup.....	10
2.4 Anuitas Hidup	12
2.4.1 Anuitas Seumur Hidup	12
2.4.2 Anuitas Seumur Hidup (Pembayaran m kali dalam Setahun).....	13
2.5 Premi	13
2.5.1 Premi Bersih Tunggal dengan Perhitungan Tahunan	14
2.5.2 Premi Bersih Tunggal dengan Perhitungan Bulanan	14
2.5.3 Premi Bersih Tahunan	15
2.5.4 Premi Bersih dengan Pembayaran m kali dalam setahun	15
2.5.5 Premi Kotor	15
2.6 <i>Joint Life Status</i>	17
2.7 <i>Last Survivor Status</i>	18
2.8 Cadangan Premi Prospektif.....	20
2.9 <i>Gross Premium Valuation</i>	22
2.10 Hukum Asuransi dalam Islam.....	23
2.11 Cadangan Premi Metode <i>Gross Premium Valuation</i>	24

BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian.....	27
3.2 Data dan Sumber Data	27
3.3 Tahapan Penelitian	27
3.4 <i>Flowchart</i>	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Penentuan Nilai Tunai Anuitas Seumur Hidup Bulanan	30
4.1.1 Nilai Tunai Anuitas Seumur Hidup Satu Tertanggung	30
4.1.2 Nilai Tunai Anuitas Seumur Hidup <i>Joint Life</i>	30
4.1.3 Nilai Tunai Anuitas Seumur Hidup <i>Last Survivor</i>	31
4.2 Penentuan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup <i>Last Survivor</i>	32
4.2.1 Premi Bersih Tunggal.....	32
4.2.2 Premi Bersih Bulanan.....	34
4.2.3 Premi Kotor Bulanan.....	35
4.3 Penentuan Cadangan Premi Bulanan Metode GPV	36
4.4 Contoh Penerapan Studi Kasus	38
4.4.1 Data Asumsi	38
4.4.2 Contoh Kasus	39
4.4.3 Perhitungan Cadangan pada Contoh Tiga Kasus dengan Metode GPV	40
4.5 Analisis Hasil Perhitungan Cadangan GPV dalam Asumsi 3 Kasus	46
4.6 Kajian Hukum Asuransi dalam Islam	47
BAB V PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	53
RIWAYAT HIDUP	78

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Konsep Perhitungan Cadangan GPV	37
Tabel 4.2 Hasil Cadangan GPV Kasus 1 Periode ke-0, 25 dan 250	41
Tabel 4.3 Hasil Cadangan GPV Kasus 2 Periode ke-0, 25 dan 250	43
Tabel 4.4 Hasil Cadangan GPV Kasus 3 Periode ke-0, 25 dan 250	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart Perbandingan Perhitungan Cadangan Premi.....	29
Gambar 4.2 Grafik Cadangan GPV Kasus 1.....	42
Gambar 4.3 Grafik Cadangan GPV Kasus 2.....	44
Gambar 4.4 Grafik Cadangan GPV Kasus 3.....	46
Gambar 4.5 Grafik Cadangan GPV dalam 3 Kasus.....	46

DAFTAR SIMBOL

x	: usia manusia (pria)
y	: usia manusia (perempuan)
xy	: usia gabungan manusia
\overline{xy}	: usia gabungan manusia dengan status <i>last survivor</i>
l_x	: jumlah manusia yang hidup berusia x tahun
l_y	: jumlah manusia yang hidup berusia y tahun
l_{xy}	: jumlah manusia yang hidup berusia x dan y tahun
l_{x+1}	: jumlah manusia yang hidup berusia $x + 1$ tahun
l_{y+1}	: jumlah manusia yang hidup berusia $y + 1$ tahun
$l_{x+1:y+1}$: jumlah gabungan manusia yang hidup berusia $x + 1$ dan $y + 1$ tahun
d_x	: jumlah manusia yang meninggal pada usia x tahun
d_y	: jumlah manusia yang meninggal pada usia y tahun
d_{xy}	: jumlah manusia yang meninggal pada usia x dan y dalam tahun
t	: jangka waktu <i>survival</i>
p_x	: peluang bertahan hidup manusia berusia x tahun
p_y	: Peluang bertahan hidup manusia berusia y tahun
${}_t p_x$: peluang hidup manusia berusia x tahun dalam jangka t tahun
${}_t p_y$: peluang hidup manusia berusia y tahun dalam jangka t tahun
${}_t p_{xy}$: peluang hidup gabungan manusia berusia x dan y tahun dalam jangka t tahun
${}_t p_{xy}^-$: peluang bertahan hidup manusia berusia x dan y tahun dalam jangka t tahun dengan status <i>last survivor</i>
q_x	: peluang meninggal manusia berusia x tahun
q_y	: peluang meninggal manusia berusia y tahun
${}_t q_x$: peluang meninggal manusia berusia x tahun dalam jangka t tahun
${}_t q_y$: peluang meninggal manusia berusia y tahun dalam jangka t tahun
${}_t q_x$: peluang manusia berusia x tahun yang harus meninggal pada usia t tahun
${}_t q_{xy}$: peluang gabungan manusia berusia x dan y tahun yang harus meninggal pada usia t tahun
${}_t q_{xy}^-$: peluang meninggal manusia berusia x dan y tahun dalam jangka t tahun
I	: besar suku bunga
P_0	: pokok investasi
n	: jangka waktu investasi

P_n	: pokok investasi setelah n tahun
d	: tingkat bunga
S	: total pokok investasi
v	: faktor diskon
ω	: usia maksimum
d	: Diskon
$i+1$: faktor bunga
k	: indeks pembayaran tahunan
a_x	: nilai tunai dari deretan pembayaran tahunan sebesar 1 satuan untuk anuitas seumur hidup akhir bagi tertanggung yang berusia x tahun
\ddot{a}_x	: nilai tunai dari deretan pembayaran tahunan sebesar 1 satuan untuk anuitas seumur hidup awal bagi tertanggung yang berusia x tahun
\ddot{a}_{xy}^-	: nilai tunai dari deretan pembayaran tahunan sebesar 1 satuan untuk anuitas seumur hidup awal status <i>last survivor</i> bagi tertanggung yang berusia x dan y tahun
\ddot{a}_{x+t}	: nilai tunai dari deretan pembayaran tahunan sebesar 1 satuan untuk anuitas seumur hidup awal untuk seseorang berusia $(x + t)$ tahun
$\ddot{a}_{x+t:y+t}$: nilai tunai dari deretan pembayaran tahunan sebesar 1 satuan untuk anuitas seumur hidup awal untuk seseorang berusia $(x + t)$ dan $(y + t)$ tahun
A_x	: besar premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup untuk tertanggung berusia x tahun
A_{xy}^-	: besar premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup dengan status <i>last survivor</i> untuk tertanggung berusia x dan y tahun
A_{x+t}	: besar premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup untuk tertanggung berusia $(x + t)$ tahun
$A_{x+t:y+t}$: besar premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup untuk seseorang berusia $(x + t)$ dan $(y + t)$ tahun
P_x	: besar premi tahunan asuransi jiwa seumur hidup untuk seseorang berusia x tahun
P_{xy}^-	: besar premi tahunan asuransi jiwa seumur hidup <i>last survivor</i> untuk seseorang berusia x dan y tahun
G_x	: premi kotor dari pendapatan premi asuransi jiwa seumur hidup dengan santunan satu satuan, bagi orang yang berusia x tahun
$P_x^{(12)}$: premi bersih bulanan asuransi jiwa seumur hidup
R	: besar manfaat yang diterima
V_x	: besar cadangan akhir asuransi pada akhir tahun ke- t
V_t^{GPV}	: Cadangan premi metode GPV asuransi jiwa pada akhir tahun ke- t

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Mortalita Indonesia IV (2019).....	53
Lampiran 2 <i>Script</i> Perhitungan R Studio.....	54
Lampiran 3 Hasil <i>Output</i> Premi Bulanan dan Cadangan GPV (Rupiah).....	58

ABSTRAK

Kuswantoro, Hendra, 2022. **Perhitungan Cadangan Premi Bulanan Metode *Gross Premium Valuation* (GPV) 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) Ach. Nashichuddin, M.A.

Kata Kunci: asuransi jiwa *last survivor*, cadangan premi, premi bulanan, premi kotor, metode *gross premium valuation*.

Asuransi jiwa *last survivor* merupakan asuransi di mana perusahaan asuransi akan memberikan santunan ketika tertanggung terakhir yang masih hidup, meninggal dunia. Dalam perhitungan premi, biasanya perusahaan asuransi akan memasukkan biaya-biaya operasional berupa biaya awal, biaya pemeliharaan dan biaya klaim. Cadangan premi merupakan sejumlah uang yang disimpan oleh perusahaan asuransi digunakan untuk pembayaran santunan ketika tertanggung meninggal dunia secara tiba-tiba. Pada penelitian ini akan melakukan perhitungan cadangan premi metode *gross premium valuation* (GPV) asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* dengan pembayaran premi di setiap awal bulan. Premi kotor yang dihasilkan adalah sebesar Rp 804.199,05 untuk tertanggung laki-laki berusia 45 tahun dan perempuan berusia 43 tahun. Hasil perhitungan terbagi dalam tiga kasus. Di mana kasus pertama ketika kedua tertanggung masih hidup. Sedangkan kasus kedua dan ketiga merupakan kondisi ketika salah satu tertanggung meninggal dunia. Pada akhir bulan setelah kontrak polis, cadangan GPV yang diperoleh adalah nol. Hal tersebut menunjukkan pendapatan perusahaan bernilai sama dengan pengeluaran perusahaan dimasa yang akan datang. Selanjutnya, besar cadangan GPV akan meningkat sehingga pada akhir bulan polis, cadangan GPV akan bernilai sama dengan besar santunan yang diberikan oleh perusahaan. Ketika salah satu tertanggung meninggal dunia, cadangan GPV meningkat secara signifikan dikarenakan perhitungan cadangan yang dilakukan untuk satu tertanggung yang masih hidup.

ABSTRACT

Kuswantoro, Hendra, 2022. **On the Calculation of Monthly Premium Reserves using Gross Premium Valuation (GPV) Method for Last Survivor Whole Life Insurance.** Thesis. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (1) Abdul Aziz M.Si, (2) Ach. Nashichuddin, M.A.

Keyword: last survivor life insurance, premium reserves, monthly premium, gross premium, gross premium valuation method.

Last survivor life insurance is insurance where the insurance company will provide compensation when the last surviving insured dies. In calculating premiums, insurance companies usually include operational costs in the form of initial costs, maintenance costs and claim costs. Premium reserves are the amount of money saved by the insurance company used to pay compensation when the insured dies suddenly. In this study, the calculation of premium reserves with the gross premium valuation (GPV) method of last survivor life insurance with premium payments at the beginning of each month will be carried out. The gross premium generated is IDR 804,199.05 for the insured male aged 45 years and female aged 43 years. The calculation results are divided into three cases. Where is the first case when the two insured are still alive. While the second and third cases are conditions when one of the insured dies. At the end of the month following the policy contract, the earned GPV reserve is zero. This shows that the company's income is equal to the company's expenses in the future. Furthermore, the amount of GPV reserves will increase so that at the end of the policy month, the GPV reserves will be equal to the amount of compensation provided by the company. When one of the insured dies, the GPV reserve increases significantly due to the calculation of the reserve made for one insured who is still alive.

مستخلص البحث

كوسوانتارا، هيندرا، 2022. حساب احتياطي القسط الشهري *Gross Premium Valuation (GPV)* على التأمين على طول الحياة *Last Survivor*. البحث الجامعي. قسم الرياضيات، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف: (1) عبد العزيز الماجستير، (2) أحمد نصح الدين الماجستير،

الكلمات المفتاحية: التأمين على طول الحياة *last survivor*، احتياطي القسط، القسط الشهري، إجمالي القسط، تقييم إجمالي القسط

التأمين على حياة الناجين الأخير هو تأمين تقدم فيه شركة التأمين تعويضًا عند وفاة آخر مؤمن عليه على قيد الحياة. عند حساب الأقساط، عادة ما تتضمن شركات التأمين التكاليف التشغيلية في شكل تكاليف أولية وتكاليف الصيانة وتكاليف المطالبة. احتياطيات الأقساط هي مقدار الأموال التي توفرها شركة التأمين والمستخدم لدفع تعويض عندما يموت المؤمن عليه فجأة. في هذه الدراسة، سيتم تنفيذ احتساب احتياطيات الأقساط باستخدام طريقة تقييم إجمالي الأقساط (GPV) لآخر تأمين على الحياة على قيد الحياة مع أقساط التأمين في بداية كل شهر. يبلغ إجمالي القسط الناتج ٨٠٤١٩٩ روبية إندونيسية للذكور المؤمن عليهم الذين يبلغون من العمر ٤٥ عامًا والإناث في س ٤٣ عامًا. نتائج الحساب مقسمة إلى ثلاث حالات. أين هي الحالة الأولى عندما يكون المؤمن عليهما على قيد الحياة. في حين أن الحالتين الثانية والثالثة هما شرط وفاة أحد المؤمن عليه. في نهاية الشهر التالي لعقد الوثيقة، يكون احتياطي GPV المكتسب صفرًا. هذا يدل على أن دخل الشركة يساوي مصاريف الشركة في المستقبل. علاوة على ذلك، سيزداد مقدار احتياطيات GPV بحيث في نهاية شهر الوثيقة، ستكون احتياطيات GPV مساوية لمبلغ التعويض المقدم من الشركة. عندما يتوفى أحد المؤمن عليهم، يزداد احتياطي GPV بشكل كبير بسبب حساب الاحتياطي المخصص لشخص واحد مؤمن عليه..

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehidupan sehari-hari manusia tidak pernah terlepas dengan peristiwa. Terkadang setiap orang mengalami musibah atau peristiwa yang tidak diinginkan dimana peristiwa tersebut menimbulkan kerugian. Peristiwa yang menimbulkan kerugian berupa kecelakaan, bencana alam, terserang penyakit, dan lainnya. Peristiwa tersebut biasanya terjadi secara tiba-tiba, sehingga membuat manusia sering mengalami kerugian besar dalam segi finansial. Adapun upaya untuk mencegah kerugian besar dalam segi finansial yaitu dengan melakukan upaya meminimalkan kerugian. Perusahaan asuransi dapat menjadi solusi dalam upaya meminimalkan kerugian dan risiko akibat musibah yang terjadi.

Menurut Abu Zahrah dalam buku Sula (2004), asuransi dalam islam disebut dengan *at-Takaful al-Ijtima'i* dimana pengertiannya adalah bahwa setiap individu dalam masyarakat sebagai jaminan atau tanggungan masyarakatnya. Setiap individu yang mampu menjadi penjamin dengan suatu kebaikan untuk setiap potensi kemanusiaan dalam suatu masyarakat dengan pemeliharaan kemaslahatan individu. Sehingga, dalam hal menolak dimana dapat merusak sehingga dapat memelihara yang baik agar terhindar dari berbagai kendala pembangunan masyarakat yang dibangun di atas dasar-dasar yang benar. Allah SWT. Memerintahkan agar dalam kehidupan bermasyarakat ditegakkan nilai tolong-menolong dalam kebajikan taqwa, sebagaimana firman-Nya,

...وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ٢٥

“...Tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan permusuhan...” (al-

Ma'idah:2)

Asuransi merupakan jaminan atau pertanggungan terhadap kejadian yang tidak terduga. Ada beberapa macam-macam asuransi yaitu asuransi kesehatan, asuransi jiwa, asuransi pendidikan, asuransi dana pensiun dan lain-lain (Sembiring, 1986). Asuransi jiwa adalah asuransi yang memberikan santunan sejumlah uang tertentu atas meninggalnya tertanggung kepada orang yang berhak menerimanya atau ahli waris sesuai dengan ketentuan dalam polis asuransi (Bowers, 1997).

Terdapat tiga jenis asuransi jiwa berdasarkan jangka waktu perlindungan asuransi, yaitu asuransi jiwa dwiguna, asuransi jiwa berjangka dan asuransi seumur hidup. Selain itu, ada jenis-jenis asuransi jiwa berdasarkan jumlah tertanggungnya yaitu asuransi jiwa tunggal dan asuransi jiwa gabungan. Pada asuransi jiwa gabungan, terdapat asuransi jiwa *Joint Life* dan asuransi jiwa *Last Survivor*. Asuransi jiwa *Joint Life* adalah suatu keadaan yang akan terhenti ketika salah satu tertanggung meninggal. Sedangkan, asuransi jiwa *Last survivor* dimana asuransi tersebut akan tetap berjalan selama setidaknya ada satu anggota dari beberapa anggota tertanggung yang masih hidup. Asuransi ini akan berhenti ketika terjadi kematian dari anggota tertanggung terakhir asuransi tersebut. Perusahaan asuransi akan menerima sejumlah pembayaran dari tertanggung yang selanjutnya disebut premi. Premi dihitung menggunakan anuitas. Anuitas merupakan serangkaian pembayaran, yang dibayarkan di setiap selang waktu dengan jangka waktu tertentu secara berkelanjutan (Futami, 1993).

Jenis-jenis premi berdasarkan pembayarannya yaitu ada premi tunggal, premi tahunan, premi bulanan dan lain-lain. Sedangkan, jenis-jenis premi berdasarkan perolehannya, yaitu premi kotor dan premi bersih. Premi kotor adalah

premi yang terdiri dari premi bersih dan tambahan biaya-biaya dari perusahaan. Premi bersih dialokasikan untuk santunan yang akan diberikan oleh perusahaan asuransi kepada yang tertanggung. Biasanya perusahaan akan mengalami kerugian yang lebih besar pada masa akhir tahun polis. Penyebabnya adalah, semakin bertambahnya usia tertanggung maka semakin tinggi tingkat kematiannya, sehingga semakin meningkat pula laju mortalita dari tertanggung. Sedangkan, pada awal tahun polis, perusahaan asuransi akan mengalami kerugian yang lebih rendah dan premi yang dibayarkan akan lebih besar dari pada pengeluaran yang dikeluarkan perusahaan. Oleh karena itu, premi yang diterima oleh perusahaan asuransi akan lebih besar pada awal tahun polis. Kelebihan dana premi tersebut akan disimpan untuk membayar santunan saat tertanggung menggunakan klaim polis asuransinya. Sehingga hal tersebut dapat digunakan untuk mempersiapkan kemungkinan apabila tertanggung dengan tiba-tiba menggunakan klaimnya, maka perusahaan asuransi perlu mengetahui prakiraan dari laju mortalita tertanggung (Futami, 1993).

Cadangan premi adalah sejumlah uang yang ada pada perusahaan asuransi ketika waktu pertanggung. Cadangan premi ditentukan dengan memerlukan nilai tunai anuitas hidup, premi tunggal dan premi tahunan. Perhitungan nilai cadangan premi dibagi menjadi dua yaitu retrospektif dan prospektif. Perhitungan secara retrospektif adalah perhitungan yang diperoleh dari selisih jumlah total pendapatan pada masa lampau hingga dilaksanakan perhitungan cadangan dengan jumlah pengeluaran pada masa lampau untuk setiap peserta asuransi. Sedangkan perhitungan secara prospektif adalah perhitungan diperoleh dari selisih untuk nilai sekarang dari semua pengeluaran di waktu masa depan, dengan nilai sekarang dari

total pendapatan pada waktu masa depan untuk setiap peserta asuransi (Futami, 1993).

Pada penelitian sebelumnya, telah dibahas dalam menentukan cadangan prospektif pada asuransi jiwa dengan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) oleh Eurico (2021), dimana cadangan premi tahunan yang diperoleh menggunakan metode GPV yaitu pada awal tahun pertama, total cadangan preminya adalah nol, dalam artian bahwa jumlah premi yang didapatkan oleh perusahaan asuransi, digunakan untuk biaya pembayaran ketika perjanjian kontrak polis asuransi. Sampai pada saat polis jatuh tempo, cadangan yang diperoleh akan sesuai dengan *benefit* yang dijanjikan oleh perusahaan. Selain itu oleh Hikmah (2019) dalam perhitungan cadangan premi asuransi jiwa dengan metode *Gross Premium Valuation* (GPV). Cadangan premi yang dihasilkan akan lebih ideal menggunakan tabel mortalita modifikasi perusahaan dibandingkan tabel mortalita Indonesia III.

Berdasarkan ulasan tersebut, penulis tertarik membahas tentang perhitungan cadangan premi bulanan pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* dengan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) untuk kasus dua orang tertanggung (laki – laki dan perempuan). Hal yang mendasari perhitungan cadangan metode GPV yaitu berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia 53/PMK.010/2012 tentang kesehatan keuangan perusahaan asuransi dan perusahaan reasuransi dan Peraturan Standar Akuntansi Keuangan (PSAK) 36 Revisi 2011, dimana kewajiban perusahaan asuransi jiwa kepada pemegang polis untuk benefit masa depan tidak lagi menggunakan premi neto melainkan menggunakan premi bruto. Metode GPV merupakan metode dimana biaya-biaya yang harus ditanggung oleh pemegang polis, telah masuk ke dalam perhitungan,

sehingga hasil yang diberikan akan lebih sesuai dengan kondisi riil. Dalam penelitian ini premi yang digunakan adalah premi bulanan dimana premi tersebut dibayarkan 12 kali dalam setahun. Sehingga, penelitian ini memerlukan modifikasi dari model jenis asuransi, metode cadangan dan perhitungan premi bulanan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana rumus perhitungan cadangan premi bulanan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*?
2. Bagaimana hasil perhitungan cadangan premi bulanan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dalam penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui rumus perhitungan cadangan premi bulanan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*.
2. Mengetahui hasil perhitungan cadangan premi bulanan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Penulis mendapatkan pengetahuan dalam praktik kerja di sebuah perusahaan, sehingga penelitian ini menjadi bekal untuk penulis di masa depan setelah lulus kuliah.

2. Bagi Pengguna

Perusahaan yang mengeluarkan produk asuransi mendapatkan pengetahuan untuk memperoleh hasil perhitungan dari nilai cadangan premi bulanan metode *Gross Premium Valuation (GPV)* pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*.

3. Bagi Instansi

Sebagai sarana kurikulum dan pembelajaran matematika asuransi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah agar tidak menyimpang dari topik yang sudah ditentukan pada penelitian ini yaitu:

1. Perhitungan dilakukan menggunakan cadangan prospektif *Gross Premium Valuation (GPV)* dengan pembayaran premi bulanan.
2. Jumlah tertanggung asuransi jiwa yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan jumlah dua orang tertanggung (suami dan istri) yang berusia x dan y tahun.
3. Data yang digunakan untuk perhitungan peluang kematian adalah data Tabel Mortalitas Indonesia IV Tahun 2019.
4. Usia maksimum yang digunakan dalam perhitungan menggunakan asumsi perusahaan.

1.6 Definisi Istilah

- Aktuaria** : Ilmu yang terkait dengan rancangan solusi dari permasalahan dan pengelolaan risiko keuangan dimasa mendatang
- Klaim** : Permohonan resmi yang diajukan kepada perusahaan asuransi agar melakukan pembayaran kepada tertanggung
- Benefit/Manfaat/Santunan** : Dana yang diberikan oleh penanggung sesuai dengan perjanjian
- Polis** : Perjanjian tertulis antara tertanggung dan penanggung yang telah disetujui kedua belah pihak

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Asuransi Jiwa

Menurut Bowers (1997), asuransi jiwa merupakan suatu perjanjian kesepakatan dari sejumlah orang untuk memikul kesulitan dari risiko keuangan bila terjadi musibah yang menimpa salah satu anggotanya. Setiap orang yang membeli produk asuransi jiwa pada suatu perusahaan asuransi berarti telah sepakat pada perjanjian tertulis antara dirinya dengan perusahaan asuransi. Asuransi jiwa juga merupakan suatu asuransi yang memberikan pembayaran sejumlah uang tertentu kepada ahli waris sesuai dengan ketentuan dalam polis asuransi, sejumlah uang yang dibayarkan kepada tertanggung berupa uang pertanggungan. Asuransi jiwa menurut kebutuhannya dibagi tiga macam yaitu asuransi jiwa dwiguna, asuransi jiwa berjangka dan asuransi jiwa seumur hidup.

2.1.1 Asuransi Jiwa Seumur Hidup (*Whole Life*)

Asuransi jiwa seumur hidup adalah asuransi jiwa permanen yang memberikan proteksi seumur hidup. Pada asuransi jiwa seumur hidup, premi ditentukan sekali dan berlaku seumur hidup. Besarnya premi yang dibayarkan setiap tahun sama besar asuransi seumur hidup menjamin santunan dibayar tanpa peduli kapan waktu kematian tertanggung terjadi (Bowers, 1997).

2.1.2 Asuransi Jiwa Berjangka (*Term Life*)

Asuransi jiwa berjangka adalah salah satu jenis asuransi jiwa yang ada di Indonesia. Pada asuransi jiwa berjangka, seorang pemegang polis dapat mengajukan uang pertanggungan atau klaim apabila individu yang diasuransikan mengalami suatu risiko, dalam hal ini meninggal dunia, dalam periode yang sudah

ditentukan. Namun, pada asuransi jiwa berjangka, apabila tertanggung tidak mengalami suatu risiko hingga akhir jangka waktu polis, maka ia tidak akan mendapat uang pertanggungan apapun (Bowers, 1997).

2.1.3 Asuransi Jiwa Dwiguna (*Endowment*)

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

2.2 Bunga

Tingkat bunga berperan penting dalam menentukan jumlah premi, karena jumlah dana dari pembayaran premi akan diinvestasikan dalam jangka waktu lama dimana dana yang terkumpul tersebut akan berkembang. Sehingga dapat mencukupi uang pertanggungan (santunan) yang dibayarkan oleh perusahaan kepada ahli waris. Menurut (Futami, 1993) ada dua jenis macam tingkat suku bunga, yaitu bunga tunggal dan bunga majemuk.

2.2.1 Bunga Tunggal

Menurut Futami (1993), bunga tunggal merupakan suatu cara penghitungan bunga yang berdasarkan pada perbandingan pokok dan jangka investasinya. Misalkan besar pokok investasi adalah P_0 , tingkat bunga tunggal i , dan jangka investasinya n , maka besarnya bunga adalah

$$I = P_0ni \quad (2.1)$$

Setelah beberapa waktu kemudian, total pokok berikut bunganya sebesar

$$P_n = P_0(1 + ni) \quad (2.2)$$

dimana :

P_0 : pokok investasi

n : masa investasi

i : tingkat bunga tahunan

2.2.2 Bunga Majemuk

Menurut Futami (1993), suatu perhitungan bunga yang besar total investasi selanjutnya adalah besar total investasi sebelumnya ditambah besar bunga yang diperoleh disebut bunga majemuk. Sehingga bunga digabungkan dengan modal awal dan dikenakan bunga. Misal besar pokok investasi adalah P , tingkat bunga majemuk i , jangka investasi n tahun, maka total pokok beserta bunganya adalah sebesar

$$S = P_0(1+i)^n \quad (2.3)$$

Dalam bunga majemuk didefinisikan suatu fungsi faktor diskon v untuk satu interval waktu sebagai berikut:

$$v = \frac{1}{1+i} \quad (2.4)$$

2.3 Tabel Mortalitas dan Peluang Hidup

Tabel mortalitas terdiri dari kolom x yang menyatakan umur manusia dalam tahun, selanjutnya kolom l_x yang menyatakan jumlah manusia yang tepat berusia x tahun, d_x menyatakan jumlah manusia yang meninggal dari usia x sampai $x + 1$. Kolom q_x menyatakan peluang meninggal seseorang yang berusia x tahun, kemudian kolom p_x merupakan harapan hidup dari seseorang yang berusia x tahun (Futami, 1993).

Hubungan dasar yang digunakan berdasarkan istilah tersebut adalah :

$$d_x = l_x - l_{x+1} \quad (2.5)$$

dan

$$l_x = d_x + d_{x+1} + \dots + d_{x+n-1} + d_{x+n} \quad (2.6)$$

dimana :

d_x : jumlah manusia yang meninggal dari usia x sampai $x + 1$ (orang)

l_x : jumlah manusia yang hidup berusia x (orang)

Sedangkan untuk peluang bertahan hidup seseorang berusia x tahun (p_x) dalam jangka satu tahun, didapatkan

$$p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x} \quad (2.7)$$

dan peluang meninggal seseorang berusia x (q_x) dalam jangka satu tahun adalah

$$\begin{aligned} q_x &= 1 - p_x \\ &= \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} \end{aligned} \quad (2.8)$$

dimana :

p_x : peluang bertahan hidup seseorang berusia x dalam jangka waktu satu tahun

q_x : peluang meninggal dunia seseorang berusia x dalam jangka waktu satu tahun

Berikut rumus – rumus dari peluang bertahan hidup dan peluang meninggal, simbol (x) berarti orang yang berusia x tahun (Futami, 1993)

Peluang seseorang berusia (x) untuk bertahan hidup dalam jangka t tahun adalah

$${}_tP_x = \frac{l_{x+t}}{l_x} \quad (2.9)$$

Peluang seseorang berusia (x) meninggal dalam jangka waktu t tahun adalah

$$\begin{aligned} {}_tq_x &= 1 - {}_tp_x \\ &= \frac{l_x - l_{x+t}}{l_x} \end{aligned} \quad (2.10)$$

dimana :

${}_tp_x$: peluang hidup manusia berusia x tahun dalam jangka n tahun

${}_tq_x$: peluang meninggal manusia berusia x tahun dalam jangka n tahun

2.4 Anuitas Hidup

Menurut Futami (1993), serangkaian pembayaran, yang dibayarkan di setiap selang waktu dengan jangka waktu tertentu secara berkelanjutan disebut anuitas. Berdasarkan pembayaran, anuitas dibagi menjadi dua yaitu anuitas pasti dan anuitas hidup. Anuitas pasti merupakan serangkaian pembayaran yang sudah pasti dilakukan selama dalam jangka waktu pembayaran yang sudah ditentukan. Sedangkan, anuitas hidup merupakan serangkaian pembayaran yang dipengaruhi oleh hidup matinya seseorang. Anuitas hidup yang biasa dikenal ada dua jenis yaitu anuitas seumur hidup dan anuitas berjangka. Anuitas seumur hidup adalah serangkaian pembayaran yang pembayarannya dilakukan selama bertanggung masih hidup, sedangkan anuitas berjangka adalah suatu serangkaian pembayaran dimana pembayarannya yang dilakukan pada suatu jangka waktu tertentu.

2.4.1 Anuitas Seumur Hidup

Anuitas seumur hidup adalah serangkaian pembayaran yang pembayarannya dilakukan selama bertanggung masih hidup. Anuitas seumur hidup dibagi menjadi dua yaitu anuitas seumur hidup awal dan anuitas anuitas seumur hidup akhir. Nilai tunai dari anuitas seumur hidup dengan pembayaran

satu satuan di awal tahun untuk tertanggung berusia x tahun dinotasikan dengan \ddot{a}_x dan dirumuskan (Bowers, 1997):

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\infty} v^k {}_k p_x \quad (2.11)$$

Nilai tunai dari anuitas seumur hidup dengan pembayaran satu satuan di akhir tahun untuk tertanggung berusia x tahun dinotasikan dengan a_x dan dirumuskan (Bowers, 1997):

$$a_x = \sum_{k=1}^{\infty} v^k {}_k p_x \quad (2.12)$$

2.4.2 Anuitas Seumur Hidup (Pembayaran m kali dalam Setahun)

Suatu anuitas dilakukan m kali pembayaran dalam satu tahun, besarnya adalah $1/m$ satuan. Misalkan, sebuah anuitas seumur hidup dalam setahun dilakukan m kali pembayaran pada awal periode untuk tertanggung berusia x tahun, dinotasikan dengan $\ddot{a}_x^{(m)}$ dan dirumuskan (Bowers, 1997):

$$\ddot{a}_x^{(m)} = \frac{1}{m} \sum_{k=0}^{\infty} v^{m \frac{k}{m}} {}_{\frac{k}{m}} p_x \quad (2.13)$$

2.5 Premi

Menurut Futami (1993), Premi adalah sejumlah biaya yang dibayarkan oleh pihak tertanggung kepada pihak penanggung, dalam hal ini perusahaan asuransi. Premi merupakan kewajiban dari pihak tertanggung atas keikutsertaannya dalam asuransi. Besarnya premi yang dibayarkan biasanya ditentukan di awal jangka waktu polis oleh perusahaan asuransi. Premi akan dikembalikan kepada pihak tertanggung, sesuai dengan jenis asuransi yang dipilih.

2.5.1 Premi Bersih Tunggal dengan Perhitungan Tahunan

Menurut Bowers (1997), premi tunggal adalah pembayaran premi asuransi yang dilakukan pada saat kesepakatan kontrak asuransi, kemudian tidak ada pembayaran lagi. Premi bersih tunggal untuk asuransi jiwa seumur hidup bagi tertanggung berusia x tahun dinotasikan dengan A_x dan dirumuskan

$$A_x = \sum_{k=0}^{\infty} v^k ({}_k p_x - {}_{k+1} p_x) \quad (2.14)$$

2.5.2 Premi Bersih Tunggal dengan Perhitungan Bulanan

Menurut Futami (1993), perhitungan premi tunggal untuk pembayaran uang pertanggungan yang dibayarkan m kali dalam setahun atau $1/m$ tahun dirumuskan dengan

$$A_x^{(m)} = \sum_{k=0}^{\infty} v^{\frac{k}{m}} \left(\frac{k}{m} p_x - \frac{k+1}{m} p_x \right) \quad (2.15)$$

Untuk memudahkan perhitungan, persamaan di atas dapat diubah dimana perhitungannya menggunakan nilai tunai anuitas m kali pembayaran dalam setahun, pada persamaan (2.13). Sehingga rumus premi tunggal untuk pembayaran uang pertanggungan yang dibayarkan m kali dalam setahun adalah

$$\begin{aligned} A_x^{(m)} &= v^{\frac{1}{m}} \left(1 - \frac{1}{m} p_x \right) + v^{\frac{2}{m}} \left(\frac{1}{m} p_x - \frac{2}{m} p_x \right) + \dots + v^{\infty} \left(\frac{\infty-1}{m} p_x - \frac{\infty}{m} p_x \right) \\ &= v^{\frac{1}{m}} \left(1 + v^{\frac{1}{m}} \frac{1}{m} p_x + \dots + v^{\frac{\infty-1}{m}} \frac{\infty-1}{m} p_x \right) \\ &\quad - \left(v^{\frac{1}{m}} \frac{1}{m} p_x + v^{\frac{2}{m}} \frac{2}{m} p_x + \dots + v^{\infty} \frac{\infty}{m} p_x \right) \\ &= m v^{\frac{1}{m}} \ddot{a}_x^{(m)} - m a_x^{(m)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= m v^{\frac{1}{m}} \ddot{a}_x^{(m)} - (m \ddot{a}_x^{(m)} - 1) \\
&= 1 - m(1 - v^{\frac{1}{m}}) \ddot{a}_x^{(m)}
\end{aligned} \tag{2.16}$$

2.5.3 Premi Bersih Tahunan

Menurut Bowers (1997), premi bersih tahunan merupakan premi yang dibayarkan setiap tahun. Premi bersih tahunan dapat ditentukan menggunakan prinsip kesetaraan tanpa memperhitungkan biaya – biaya pengeluaran oleh perusahaan asuransi. Misalkan pembayaran *benefit* pada asuransi jiwa seumur hidup sebesar satu satuan diberikan pada akhir tahun kematian tertanggung dan premi sebesar P_x dibayarkan setiap awal tahun. Berdasarkan prinsip kesetaraan persamaan premi tahunan sebagai berikut:

$$P_x \ddot{a}_x = A_x \tag{2.17}$$

Sehingga, untuk premi bersih tahunan pada asuransi jiwa seumur hidup bagi tertanggung berusia x tahun adalah

$$P_x = \frac{A_x}{\ddot{a}_x} \tag{2.18}$$

2.5.4 Premi Bersih dengan Pembayaran m kali dalam setahun

Premi bersih asuransi jiwa seumur hidup, yang dibayarkan m kali dalam setahun dinotasikan dengan $P_x^{(m)}$ dan dirumuskan (Bowers, 1997)

$$P_x^{(m)} = \frac{A_x^{(m)}}{\ddot{a}_x^{(m)}} \tag{2.19}$$

2.5.5 Premi Kotor

Premi kotor (G) atau bisa disebut juga dengan *gross premium* adalah premi bersih yang sudah ditambahkan dengan biaya – biaya dimana perusahaan asuransi

akan menerima sejumlah premi tersebut dari pemegang polis. Biaya yang biasanya diperlukan oleh perusahaan asuransi jiwa adalah biaya awal, biaya pemeliharaan dan biaya klaim. Biaya awal (I) merupakan biaya yang dikeluarkan ketika saat polis diterbitkan oleh perusahaan asuransi. Biaya tersebut dibayarkan oleh pemegang polis bersama dengan pembayaran premi pertama. Sedangkan biaya pemeliharaan atau biaya pembaruan (b) merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan asuransi untuk setiap pembayaran premi. Biaya klaim atau biaya penghentian (c) merupakan biaya yang terjadi saat kematian pemegang polis atau pada tanggal jatuh tempo asuransi berjangka. Misalkan premi kotor sebesar G dibayarkan di setiap awal tahun kepada perusahaan asuransi oleh pemegang polis sampai terjadi kematian pemegang polis atau kegagalan. Nilai G adalah konstan untuk setiap tahunnya. Pada pembayaran premi pertama, $t = 0$, perusahaan asuransi mengeluarkan dua jenis biaya, yaitu biaya awal (I) dan biaya pemeliharaan (b). Pada pembayaran premi selanjutnya, perusahaan asuransi hanya mengeluarkan biaya pembaruan (b). Ketika terjadi kematian pada pemegang polis atau melebihi usia maksimal, maka manfaat (*benefit*) akan diberikan kepada tertanggung, dan perusahaan asuransi akan mengeluarkan biaya klaim sebesar (c). Sehingga berdasarkan ilustrasi pembayaran premi kotor tersebut, diperoleh premi kotor asuransi jiwa seumur hidup yang pembayaran manfaatnya (*benefit*) sebesar satu satuan pada akhir tahun kematian tertanggung yaitu sebagai berikut (Dickson, 2013):

$$G_x = \frac{A_x + I + b\ddot{a}_x + c A_x}{\ddot{a}_x} \quad (2.20)$$

Dengan benefit sebesar R satuan yang akan diberikan tertanggung, sehingga rumus premi kotor yang diperoleh

$$G_x = \frac{R A_x + I + b \ddot{a}_x + c A_x}{\ddot{a}_x} \quad (2.21)$$

2.6 Joint Life Status

Menurut Bowers (1997), Sebuah asuransi jiwa dengan status *joint life* berlaku ketika semua anggota tertanggung bertahan dan dikatakan gagal setelah kematian tertanggung yang pertama. Himpunan anggota dengan status *joint life* dinyatakan dengan (x_1, x_2, \dots, x_m) dimana x_i mewakili usia anggota i dari himpunan dan m mewakili jumlah anggota himpunan. Mempertimbangkan distribusi sisa waktu hidup terpendek (*time-until-failure*) dari anggota kelompok *joint life status*, dengan banyaknya anggota kelompok adalah m manusia, dimana dinotasikan dengan $T(x_1, x_2, \dots, x_m)$, sehingga dapat dituliskan

$$T(x_1, x_2, \dots, x_m) = \min[T(x_1), T(x_2), \dots, T(x_m)] \quad (2.22)$$

dimana

$T(x_i)$: sisa waktu sampai kematian dari individu $i = 1, 2, \dots, m$.

Terdapat dua orang peserta asuransi berusia x dan y tahun, nilai kemungkinan bahwa (x) dan (y) akan tetap hidup selama k tahun, dengan asumsi sisa waktu hidup adalah saling bebas, adalah (Bowers, 1997)

$$\begin{aligned} {}_k P_{xy} &= P(T(x, y) > k) \\ &= P(\min[T(x), T(y)] > k) \\ &= P(T(x) > k, T(y) > k) \\ &= {}_k P_x \cdot {}_k P_y \end{aligned} \quad (2.23)$$

Sehingga untuk nilai kemungkinan bahwa setidaknya salah satu dari (x) dan (y) meninggal dunia dalam jangka waktu k tahun, dimana sisa hidup diasumsikan saling bebas adalah (Bowers, 1997)

$$\begin{aligned} {}_k q_{xy} &= 1 - {}_k p_{xy} \\ &= 1 - {}_k p_x \cdot {}_k p_y \end{aligned} \quad (2.24)$$

Menurut Dickson (2013) anuitas pada status *joint life* dengan jumlah dua tertanggung adalah pembayaran anuitas tahunan sebesar satu satuan di awal tahun selama (x) dan (y) masih hidup. Anuitas seumur hidup pada status *joint life* dirumuskan dengan

$$\ddot{a}_{xy} = \sum_{k=0}^{\infty} v^k \cdot {}_k p_{xy} \quad (2.25)$$

Premi tunggal asuransi jiwa *joint life* untuk jumlah tertanggung dua orang dengan santunan sebesar satu satuan di akhir tahun kematian pertama diantara (x) dan (y), dirumuskan dengan (Dickson, 2013)

$$\begin{aligned} A_{xy} &= \sum_{k=0}^{\infty} v^{k+1} \cdot {}_k | q_{xy} \\ &= \sum_{k=0}^{\infty} v^{k+1} \cdot {}_k p_{xy} - {}_{k+1} p_{xy} \end{aligned} \quad (2.26)$$

2.7 Last Survivor Status

Menurut Bowers (1997), sebuah status yang bertahan selama setidaknya satu anggota dalam satu himpunan kehidupan bertahan hidup dan gagal pada kematian terakhir disebut *last survivor status*. Himpunan anggota pada status *last survivor* dinyatakan dengan $(\overline{x_1, x_2, \dots, x_m})$ dimana x_i mewakili usia anggota i dari himpunan dan m mewakili jumlah anggota himpunan. Mempertimbangkan distribusi sisa waktu hidup terpanjang (*time-until-failure*) dari anggota kelompok

last survivor status, dengan banyaknya anggota kelompok adalah m manusia, dimana dinotasikan dengan $T(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_m)$, sehingga dapat dituliskan

$$T(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_m) = \max[T(x_1), T(x_2), \dots, T(x_m)] \quad (2.27)$$

dimana

$T(x_i)$: sisa waktu sampai kematian dari individu $i = 1, 2, \dots, m$.

Untuk kasus dua jiwa (x) dan (y), peluang kematian untuk (x) dan (y) dalam kurun waktu k tahun, dimana sisa waktu hidup untuk (x) dan (y) diasumsikan *independent* (saling bebas) dirumuskan (Bowers, 1997):

$$\begin{aligned} {}_k q_{\bar{xy}} &= P(T(\bar{x}, \bar{y}) \leq k) \\ &= P(\max[T(\bar{x}), T(\bar{y})] \leq k) \\ &= P(T(\bar{x}) \leq k, T(\bar{y}) \leq k) \\ &= {}_k q_x {}_k q_y \\ &= (1 - {}_k p_x)(1 - {}_k p_y) \end{aligned} \quad (2.28)$$

Peluang setidaknya ada satu orang di antara (x) dan (y) tetap hidup dalam kurun waktu k tahun adalah (Bowers, 1997)

$$\begin{aligned} {}_k p_{\bar{xy}} &= 1 - {}_k q_{\bar{xy}} \\ &= 1 - (1 - {}_k p_x)(1 - {}_k p_y) \\ &= {}_k p_x + {}_k p_y - {}_k p_x {}_k p_y \end{aligned} \quad (2.29)$$

Peluang kematian terakhir di antara kedua individu yang berusia x dan y tahun terjadi antara k dan $k + 1$ tahun, dirumuskan sebagai berikut (Bowers, 1997):

$$\begin{aligned} {}_{k|} q_{\bar{xy}} &= P(k \leq T(\bar{x}, \bar{y}) \leq k + 1) \\ &= P(T(\bar{x}, \bar{y}) \leq k + 1) - P(T(\bar{x}, \bar{y}) \leq k) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= {}_{k+1}q_{xy} - {}_kq_{xy} \\
&= (1 - {}_{k+1}p_{xy}) - (1 - {}_kp_{xy}) \\
&= ({}_kp_x + {}_kp_y + {}_kp_{xy}) - ({}_{k+1}p_x + {}_{k+1}p_y + {}_{k+1}p_{xy}) \\
&= ({}_kp_x - {}_{k+1}p_x) + ({}_kp_y - {}_{k+1}p_y) - ({}_kp_{xy} - {}_{k+1}p_{xy}) \\
&= {}_k|q_x + {}_k|q_y - {}_k|q_{xy} \tag{2.30}
\end{aligned}$$

Menurut Dickson (2013) anuitas pada status *last survivor* dengan jumlah dua tertanggung adalah pembayaran anuitas tahunan sebesar satu satuan di awal tahun selama ada tertanggung diantara (x) dan (y) yang masih hidup. Anuitas seumur hidup pada status *last survivor* dirumuskan dengan

$$\begin{aligned}
\ddot{a}_{xy} &= \sum_{k=0}^{\infty} v^k {}_kp_{xy} \\
&= \sum_{k=0}^{\infty} v^k ({}_kp_x + {}_kp_x - {}_kp_{xy}) \\
&= \ddot{a}_x + \ddot{a}_y - \ddot{a}_{xy} \tag{2.31}
\end{aligned}$$

Sedangkan untuk pembayaran santunan asuransi *last survivor* dengan jumlah tertanggung dua orang sebesar satu satuan di akhir tahun ketika kematian terakhir diantara (x) dan (y), dirumuskan dengan (Dickson, 2013)

$$\begin{aligned}
A_{xy} &= \sum_{k=0}^{\infty} v^{k+1} {}_k|q_{xy} \\
&= A_x + A_y - A_{xy} \tag{2.32}
\end{aligned}$$

2.8 Cadangan Premi Prospektif

Ketika waktu polis asuransi dikeluarkan, perusahaan asuransi sebagai pihak penanggung mulai berkewajiban untuk menyediakan uang pertanggungan kepada pemegang polis di masa yang akan datang. Sebaliknya pemegang polis mempunyai

kewajiban untuk membayarkan premi kepada perusahaan asuransi dalam jumlah tertentu sesuai kesepakatan antara perusahaan asuransi dan pemegang polis. Setelah asuransi berjalan, perusahaan harus mempunyai dana simpanan untuk menutupi klaim yang dapat terjadi secara tiba-tiba. Dana tersebut merupakan cadangan premi. Perhitungan cadangan premi dibagi menjadi dua jenis yaitu prospektif dan retrospektif. Prospektif menghitung dengan memandang masa depan, sedangkan retrospektif melihat ke masa lampau (Bowers, 1997).

Perhitungan cadangan prospektif diperoleh dari selisih antara nilai sekarang (*present value*) dari benefit atau manfaat yang akan datang dengan nilai sekarang dari premi bersih yang akan datang sesuai dengan anuitas yang telah ditentukan. Cadangan prospektif asuransi jiwa seumur hidup untuk tertanggung berusia x tahun dengan pembayaran premi di awal tahun dengan santunan sebesar satu satuan yang dibayarkan di akhir tahun pada saat tertanggung meninggal atau melebihi usia maksimal dinyatakan dengan (Bowers, 1997) :

$${}_tV_x = A_{x+t} - P_x \ddot{a}_{x+t} \quad (2.33)$$

dimana :

- x : usia waktu ketika polis dikeluarkan
- t : tahun yang lewat sejak polis dikeluarkan (tahun)
- ${}_tV_x$: besar cadangan akhir asuransi pada akhir tahun ke- t
- A_{x+t} : besar premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup untuk tertanggung berusia $(x + t)$ tahun
- P_x : besar premi tahunan asuransi jiwa seumur hidup untuk tertanggung berusia x tahun

\ddot{a}_{x+t} : nilai tunai dari deretan pembayaran tahunan sebesar satu satuan di awal tahun untuk anuitas seumur hidup bagi tertanggung berusia $(x + t)$ tahun

2.9 *Gross Premium Valuation*

Cadangan GPV merupakan cadangan yang dihitung melalui metode *Gross Premium Valuation*, diperoleh dari selisih antara nilai sekarang (*present value*) dari benefit produk asuransi dan biaya-biaya masa depan yang dikeluarkan oleh perusahaan asuransi dengan nilai sekarang dari pendapatan premi kotor (*gross premium*) di masa yang akan datang. Metode ini dapat dihitung dengan pendekatan prospektif dan retrospektif. Pendekatan prospektif menggunakan pandangan masa depan, sedangkan retrospektif melihat ke masa lampau. Cadangan GPV diperoleh dengan memproyeksikan kas (*cash*) dengan produk menggunakan asumsi valuasi yang sudah ditetapkan oleh aktuaris tiap perusahaan asuransi. Cadangan prospektif dengan metode GPV diperoleh melalui persamaan berikut (PAI, 2012):

$${}_tV^{GPV} = PVFCO_{(t)} - PVFCI_{(t)} \quad (2.34)$$

dimana :

${}_tV^{GPV}$: cadangan premi metode GPV pada akhir tahun ke- t

$PVFCO_{(t)}$: nilai sekarang pada saat tahun ke- t dari semua komponen arus kas keluar (*Cash Outflow*) yang meliputi *benefit* dan biaya – biaya

$PVFCI_{(t)}$: nilai sekarang pada saat tahun ke- t dari semua komponen arus kas masuk (*Cash Inflow*) yang diperoleh dari pendapatan premi kotor (*gross premium*)

2.10 Hukum Asuransi dalam Islam

Istilah lain yang sering digunakan untuk asuransi Syariah adalah *Takaful*. Kata *Takaful* berasal dari *takafala-yatakafulu*, yang secara etimologis berarti menjamin atau saling menanggung. *Takaful* dalam pengertian muamalah ialah saling memikul risiko di antara sesama orang sehingga antara satu dengan yang lainnya menjadi penanggung atas risiko yang lainnya. Saling pikul risiko ini dilakukan atas dasar saling menolong dalam kebaikan dengan cara masing-masing mengeluarkan dana (*tabarru'*) yang ditujukan untuk menanggung risiko. *Takaful* dalam pengertian muamalah di atas, ditegakkan dengan tiga prinsip dasar yaitu (Sula, 2004):

1. Saling bertanggung jawab
2. Banyak hadits Nabi saw. Seperti yang diriwayatkan oleh Bukhari dan Muslim, yang mengajarkan bahwa hubungan orang-orang yang beriman dalam jalinan rasa kasih sayang satu sama lain, ibarat satu badan. Bila salah satu bagian sakit maka seluruh anggota tubuh akan turut merasakan penderitaan.
3. *“Setiap orang dari kamu adalah pemikul tanggung jawab dan setiap kamu bertanggung jawab terhadap orang-orang di bawah tanggung jawab kamu.”* (HR Bukhari dan Muslim)
4. Saling bekerja sama dan saling membantu
5. Allah SWT. Memerintahkan agar dalam kehidupan bermasyarakat ditegakkan nilai tolong-menolong dalam kebajikan taqwa.
6. Saling melindungi

7. Hadits Nabi saw. Mengajarkan bahwa belum sempurna keimanan seseorang yang dapat tidur dengan nyenyak dan perut kenyang, sedangkan tetangganya menderita kelaparan.

Hukum asuransi dalam islam, dimana melalui pandangan para alim ulama yang disesuaikan oleh fiqih, maka menetapkan hukum asuransi jiwa adalah haram kecuali memenuhi syarat – syarat berikut (Sula, 2004):

1. Ada unsur tabungan di dalam konsep asuransi jiwa.
2. Ketika pembayaran premi, pihak pemegang polis berniat untuk menabung kepada pihak perusahaan asuransi.
3. Perusahaan asuransi menyimpan uang dari akumulasi pembayaran premi dengan cara-cara yang dibenarkan.
4. 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.

2.11 Cadangan Premi Metode *Gross Premium Valuation*

Cadangan premi merupakan salah satu cara perusahaan asuransi untuk mempersiapkan 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 tunai dan nilai santunan pada waktu tertentu, artinya perusahaan asuransi sangat memerlukan cadangan premi. Cadangan premi bisa ditentukan dengan premi bersih ataupun premi kotor yang wajib dibayar tertanggung, dalam beberapa kasus cadangan premi juga dihitung dengan menggunakan premi kotor sehingga menghasilkan nilai cadangan yang lebih besar.

Cadangan premi diperoleh dari perhitungan anuitas dan premi. Selain itu, dalam mengelola suatu dana, 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 yang telah dibahas mengenai perhitungan cadangan prospektif pada asuransi jiwa *endowment* dengan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) oleh Eurico (2021). Dihasilkan rumus cadangan premi yang berdasarkan konsep metode GPV pada persamaan (2.39) yaitu sebagai berikut:

$${}_tV_{x:n}^R = (RA_{x+t:n-t} + I + b \ddot{a}_{x+t:n-t} + c A_{x+t:n-t}) - G_x \ddot{a}_{x+t:n-t} \quad (2.35)$$

dimana:

${}_tV_{x:n}^R$: cadangan premi metode GPV pada akhir tahun ke- t dengan santunan sebesar R satuan untuk tertanggung berusia x tahun

$A_{\overline{x+t:n-t}|}$: nilai sekarang dari premi tunggal pada saat tahun ke- t untuk tertanggung berusia $x + t$ tahun dalam jangka $n - t$ tahun (masa yang akan datang)

$\ddot{a}_{\overline{x+t:n-t}|}$: nilai sekarang dari anuitas awal pada saat tahun ke- t untuk tertanggung berusia $x + t$ tahun dalam jangka $n - t$ tahun (masa yang akan datang)

Perhitungan cadangan akan lebih bermanfaat apabila menggunakan waktu bulanan, karena dengan cadangan yang dihitung secara bulanan maka santunan dapat diberikan di akhir bulan ketika tertanggung meninggal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan cadangan bulanan dimana lebih menguntungkan tertanggung, dibanding cadangan tahunan.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dimana penelitian tersebut banyak menuntut penggunaan angka yaitu dari pengumpulan data, pengolahan data serta interpretasi dari hasilnya. Selain itu, jenis penulisan dalam penelitian ini yaitu studi literatur dimana merujuk pada buku-buku (*textbook*), jurnal atau artikel dan referensi lainnya serta mengaitkannya.

3.2 Data dan Sumber Data

Pada penelitian ini menggunakan data sekunder, dimana data tersebut menggunakan data mortalitas dari Tabel Mortalita Indonesia IV. Tabel Mortalita Indonesia IV (TMI IV) diluncurkan oleh Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI) pada akhir tahun 2019. Selain itu, pada data tersebut peluang meninggal manusia berjenis kelamin laki-laki yang berusia x tahun disimbolkan dengan (q_x) dan peluang meninggal manusia berjenis kelamin perempuan yang berusia y tahun disimbolkan dengan (q_y) .

3.3 Tahapan Penelitian

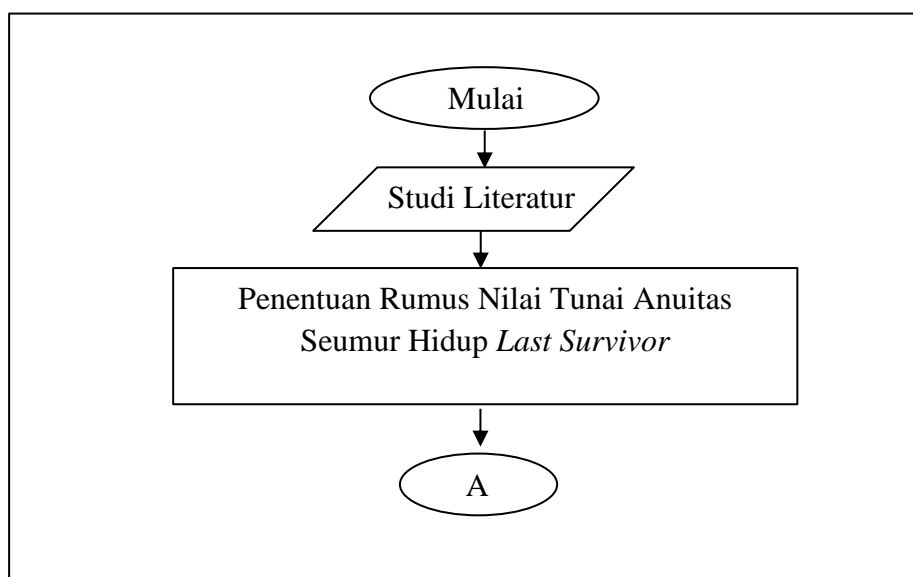
Berdasarkan pada tujuan penelitian, untuk memudahkan penelitian ini maka penulis membuat langkah-langkah dari tahapan penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

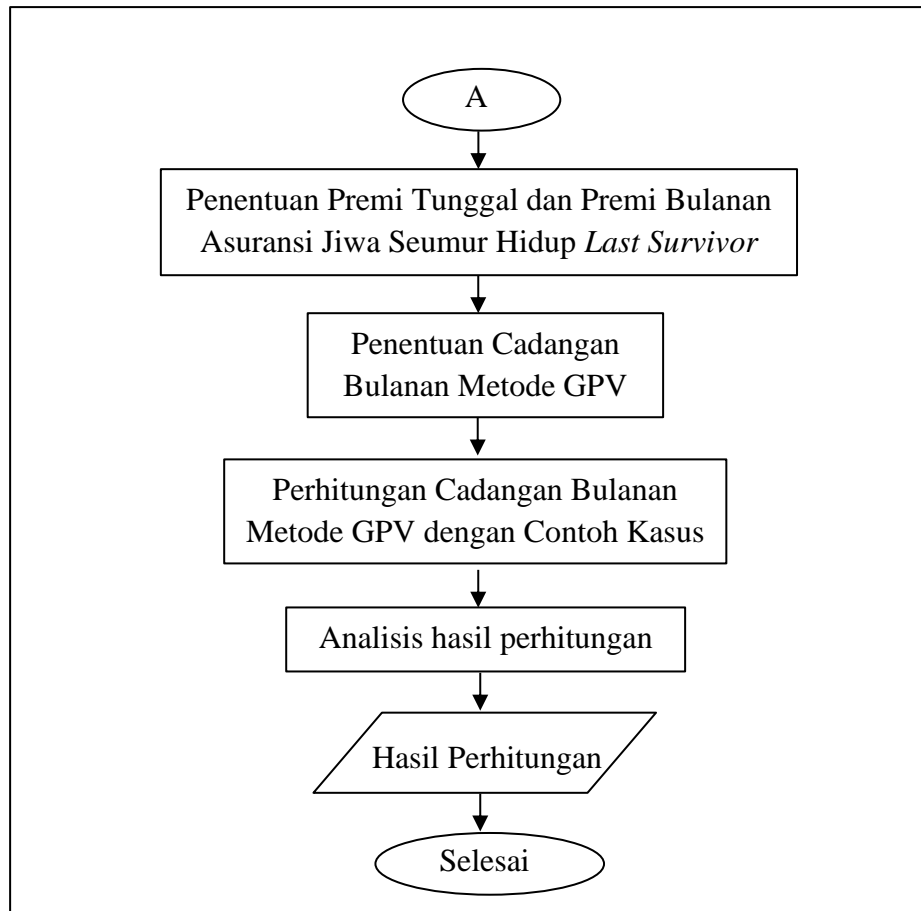
1. Menentukan model anuitas seumur hidup untuk asuransi jiwa *last survivor* dengan pembayaran bulanan.
2. Menentukan model premi bersih tunggal dan premi kotor dengan pembayaran bulanan untuk asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*.

3. Menentukan model cadangan premi metode *Gross Premium Valuation* (GPV) di akhir bulan ke- t pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* menggunakan formula.
4. Menentukan asumsi suku bunga acuan, biaya-biaya pengeluaran oleh perusahaan asuransi, jangka waktu produk asuransi dan besar manfaat produk asuransi.
5. Menghitung besar cadangan premi metode *Gross Premium Valuation* (GPV) menggunakan premi kotor bulanan pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* melalui model dan data asumsi yang sudah diperoleh, dengan contoh berjumlah tiga kasus yang telah diasumsikan.
6. Menganalisis dan membandingkan hasil simulasi dari cadangan premi metode *Gross Premium Valuation* (GPV) pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*.

3.4 *Flowchart*

Langkah-langkah diatas disajikan dalam bentuk *flowchart*, yaitu sebagai berikut:





Gambar 3.1 *Flowchart* Perbandingan Perhitungan Cadangan Premi

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penentuan Nilai Tunai Anuitas Seumur Hidup Bulanan

Anuitas seumur hidup merupakan serangkaian pembayaran yang dilakukan selama bertanggung masih hidup. Pada penelitian ini, menggunakan anuitas bulanan dimana pembayaran dilakukan di setiap bulan sehingga cadangan yang dihitung merupakan cadangan bulanan. x tahun menyatakan usia bertanggung laki-laki, y tahun menyatakan usia bertanggung perempuan dan z tahun menyatakan usia bertanggung secara umum (laki-laki atau perempuan). Untuk usia dalam waktu bulan dinyatakan dengan h sedangkan usia maksimal manusia dinyatakan dengan ω . Untuk mempermudah perhitungan nilai tunai anuitas seumur hidup *last survivor*, maka sebelumnya juga menentukan nilai tunai anuitas seumur hidup satu bertanggung dan *joint life*.

4.1.1 Nilai Tunai Anuitas Seumur Hidup Satu Tertanggung

Berdasarkan rumus nilai tunai anuitas seumur hidup satu bertanggung dengan pembayaran m kali dalam setahun pada persamaan (2.13). Maka nilai tunai anuitas seumur hidup bertanggung berusia z tahun dalam h bulan dengan pembayaran 12 kali dalam setahun adalah

$$\ddot{a}_{z_h}^{(12)} = \frac{1}{12} \sum_{k=0}^{\omega-z} v^{\frac{k}{12}} \frac{k}{12} P_{z_h} \quad (4.1)$$

4.1.2 Nilai Tunai Anuitas Seumur Hidup *Joint Life*

Berdasarkan rumus nilai tunai anuitas seumur hidup individu x tahun dengan pembayaran m kali dalam setahun pada persamaan (2.13) maka dengan rumus nilai tunai anuitas seumur hidup *joint life* pada persamaan (2.25), sehingga

dapat diperoleh nilai tunai dari anuitas seumur hidup *joint life* untuk dua orang tertanggung berusia x dan y tahun atau dalam h bulan yang dilakukan pembayaran sebesar $1/12$ satuan dengan pembayaran 12 kali dalam setahun di setiap awal bulan selama kedua tertanggung masih hidup, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\ddot{a}_{x_h, y_h}^{(12)} &= \frac{1}{12} \sum_{k=0}^{\omega} v^{\frac{k}{12}} P_{\frac{k}{12}}^{x_h, y_h} \\ &= \frac{1}{12} \sum_{k=0}^{\omega} v^{\frac{k}{12}} P_{\frac{k}{12}}^{x_h} P_{\frac{k}{12}}^{y_h}\end{aligned}\quad (4.2)$$

4.1.3 Nilai Tunai Anuitas Seumur Hidup *Last Survivor*

Berdasarkan rumus nilai tunai anuitas seumur hidup *last survivor* untuk dua orang tertanggung pada persamaan (2.31), sehingga dapat diperoleh nilai tunai dari anuitas seumur hidup bulanan *last survivor* untuk dua orang tertanggung berusia x dan y tahun atau dalam h bulan yang dilakukan pembayaran sebesar $1/12$ satuan dengan pembayaran 12 kali dalam setahun di setiap awal bulan selama kedua tertanggung masih hidup, sebagai berikut:

$$\ddot{a}_{x_h, y_h}^{(12)} = \frac{1}{12} \sum_{k=0}^{\omega} v^{\frac{k}{12}} P_{\frac{k}{12}}^{x_h, y_h} \quad (4.3)$$

Berdasarkan persamaan (2.29), peluang setidaknya ada satu tertanggung yang masih hidup dari dua tertanggung dengan status *last survivor* dapat diubah menjadi penjumlahan dari peluang bertahan hidup kedua tertanggung dikurangi dengan peluang status *joint life*, sehingga nilai tunai anuitas bulanan seumur hidup *last survivor* menjadi

$$\begin{aligned}
\ddot{a}_{x_h y_h}^{(12)} &= \frac{1}{12} \sum_{k=0}^{\omega} v^{\frac{k}{12}} \left(P_{x_h} + P_{y_h} - P_{x_h y_h} \right) \\
&= \frac{1}{12} \sum_{k=0}^{\omega} v^{\frac{k}{12}} P_{x_h} + \frac{1}{12} \sum_{k=0}^{\omega} v^{\frac{k}{12}} P_{y_h} - \sum_{k=0}^{\omega} v^{\frac{k}{12}} P_{x_h y_h} \\
&= \ddot{a}_{x_h}^{(12)} + \ddot{a}_{y_h}^{(12)} - \ddot{a}_{x_h y_h}^{(12)} \tag{4.4}
\end{aligned}$$

Dengan $\ddot{a}_{x_h}^{(12)}$ dan $\ddot{a}_{y_h}^{(12)}$ diperoleh menggunakan persamaan (4.1), dan $\ddot{a}_{x_h y_h}^{(12)}$ menggunakan persamaan (4.2).

4.2 Penentuan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Last Survivor*

Perusahaan asuransi akan menerima pembayaran dari tertanggung yang disebut dengan premi. Adapun jenis-jenis premi yang digunakan untuk perhitungan cadangan, sebagai berikut:

4.2.1 Premi Bersih Tunggal

1. Premi Tunggal Asuransi Jiwa Seumur Hidup Individu x Tahun dengan Perhitungan Bulanan

Premi tunggal merupakan premi yang dibayarkan sekali di awal pada saat perjanjian kontrak asuransi. Berdasarkan rumus premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* pada persamaan (2.32), maka sebelum menentukan premi tunggal *last survivor* diperlukan premi tunggal individu (x atau y) dan *joint life*. Berdasarkan rumus premi tunggal pendekatan anuitas dengan konsep bulanan untuk satu tertanggung x tahun pada persamaan (2.16), maka nilai premi tunggal dengan perhitungan bulanan untuk satu tertanggung z tahun dalam h bulan, diperoleh

$$A_{z_h}^{(12)} = 1 - 12(1 - v^{\frac{1}{12}}) \ddot{a}_{z_h}^{(12)} \tag{4.5}$$

Dengan $\ddot{a}_{z_h}^{(12)}$ diperoleh menggunakan persamaan (4.1).

2. Premi Tunggal Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Joint Life* dengan Perhitungan Bulanan

Berdasarkan rumus premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup *joint life* pada persamaan (2.26). Maka nilai premi tunggal pada status *joint life* dengan perhitungan bulanan diperoleh

$$\begin{aligned}
 A_{x_h y_h}^{(12)} &= \sum_{k=0}^{\omega} v^{\frac{k+1}{12}} \left(\frac{k}{12} P_{x_h y_h} - \frac{k+1}{12} P_{x_h y_h} \right) \\
 &= v^{\frac{1}{12}} \left(1 - \frac{1}{12} P_{x_h y_h} \right) + v^{\frac{2}{12}} \left(\frac{1}{12} P_{x_h y_h} - \frac{2}{12} P_{x_h y_h} \right) + \dots \\
 &\quad + v^{\omega} \left(\omega - \frac{1}{12} P_{x_h y_h} - \omega P_{x_h y_h} \right) \\
 &= v^{\frac{1}{12}} \left(1 + v^{\frac{1}{12}} \frac{1}{12} P_{x_h y_h} + \dots + v^{\omega - \frac{1}{12}} \omega - \frac{1}{12} P_{x_h y_h} \right) \\
 &\quad - \left(v^{\frac{1}{12}} \frac{1}{12} P_{x_h y_h} + v^{\frac{2}{12}} \frac{2}{12} P_{x_h y_h} + \dots + v^{\omega} \omega P_{x_h y_h} \right) \\
 &= v^{\frac{1}{12}} \left(1 + v^{\frac{1}{12}} \frac{1}{12} P_{x_h y_h} + \dots + v^{\omega - \frac{1}{12}} \omega - \frac{1}{12} P_{x_h y_h} \right) \\
 &\quad - \left(\left(1 + v^{\frac{1}{12}} \frac{1}{12} P_{x_h y_h} + v^{\frac{2}{12}} \frac{2}{12} P_{x_h y_h} + \dots + v^{\omega} \omega P_{x_h y_h} \right) - 1 \right) \\
 &= v^{\frac{1}{12}} 12 \left(\frac{1}{12} \sum_{k=0}^{\omega} v^{\frac{k}{12}} \frac{k}{12} P_{x_h y_h} \right) - \left(12 \left(\frac{1}{12} \sum_{k=0}^{\omega} v^{\frac{k}{12}} \frac{k}{12} P_{x_h y_h} \right) - 1 \right) \quad (4.6)
 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan (4.1), nilai $\left(\frac{1}{12} \sum_{k=0}^{\omega} v^{\frac{k}{12}} \frac{k}{12} P_{x_h y_h} \right)$ pada persamaan

(4.6) dapat diubah menjadi nilai tunai anuitas awal bulanan seumur hidup *joint*

life ($\ddot{a}_{x_h, y_h}^{(12)}$). Sehingga rumus premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup *joint life*

dengan perhitungan bulanan menjadi

$$\begin{aligned} A_{x_h, y_h}^{(12)} &= 12 v^{\frac{1}{12}} \ddot{a}_{x_h, y_h}^{(12)} - (12 \ddot{a}_{x_h, y_h}^{(12)} - 1) \\ &= 1 - 12 \left(1 - v^{\frac{1}{12}} \right) \ddot{a}_{x_h, y_h}^{(12)} \end{aligned} \quad (4.7)$$

3. Premi Tunggal Asuransi Jiwa Seumur Hidup *last survivor* dengan Perhitungan Bulanan

Berdasarkan rumus premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* pada persamaan (2.32), maka dapat diperoleh nilai premi bersih tunggal dengan perhitungan bulanan untuk asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* untuk dua orang tertanggung berusia x dan y tahun atau dalam h bulan, dengan santunan sebesar satu satuan yang dibayarkan di akhir bulan ketika tertanggung terakhir meninggal, diperoleh

$$A_{x_h, y_h}^{(12)} = A_{x_h}^{(12)} + A_{y_h}^{(12)} - A_{x_h, y_h}^{(12)} \quad (4.8)$$

Dengan nilai $A_{x_h}^{(12)}$, $A_{y_h}^{(12)}$ dan $A_{x_h, y_h}^{(12)}$ menggunakan persamaan (4.5) dan (4.7).

4.2.2 Premi Bersih Bulanan

Premi bulanan merupakan premi yang dibayarkan di setiap bulan. Berdasarkan rumus premi tahunan dalam perhitungan bulanan untuk asuransi jiwa seumur hidup, pada persamaan (2.19), sehingga diperoleh nilai premi bersih setiap tahun dengan perhitungan bulanan, untuk asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* dengan dua orang tertanggung berusia x dan y tahun dalam h bulan yang pembayarannya 12 kali dalam setahun di setiap awal bulan selama minimal salah satu tertanggung masih hidup, dimana santunan sebesar R satuan yang diberikan

pada akhir bulan ketika tertanggung terakhir meninggal dan diperoleh sebagai berikut

$$P_{x_h y_h}^{(12)} = R \frac{A_{x_h y_h}^{(12)}}{\ddot{a}_{x_h y_h}^{(12)}} \quad (4.9)$$

Dengan nilai premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* dan nilai tunai anuitas bulanan seumur hidup *last survivor*, dapat diperoleh menggunakan persamaan (4.8) dan (4.4).

4.2.3 Premi Kotor Bulanan

Premi kotor (G) merupakan premi bersih yang sudah ditambahkan dengan biaya-biaya oleh perusahaan asuransi. Berdasarkan rumus premi kotor pada persamaan (2.21) dan premi bersih setahun dalam perhitungan bulanan pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* pada persamaan (4.9), maka diperoleh nilai premi kotor setahun dalam perhitungan bulanan untuk asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* dengan dua orang tertanggung berusia x dan y tahun dalam h bulan yang pembayarannya 12 kali dalam setahun di setiap awal bulan selama minimal satu dari dua tertanggung masih hidup, dimana santunan sebesar R satuan yang diberikan di akhir bulan ketika tertanggung terakhir meninggal, diperoleh sebagai berikut

$$\begin{aligned} G_{x_h y_h}^{(12)} &= \frac{R(A_{x_h y_h}^{(12)}) + I + b(\ddot{a}_{x_h y_h}^{(12)}) + c(A_{x_h y_h}^{(12)})}{\ddot{a}_{x_h y_h}^{(12)}} \\ &= \frac{(R+c)A_{x_h y_h} + I + b(\ddot{a}_{x_h y_h}^{(12)})}{\ddot{a}_{x_h y_h}^{(12)}} \end{aligned} \quad (4.10)$$

Dengan nilai premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* dan nilai tunai anuitas bulanan seumur hidup *last survivor*, dapat diperoleh menggunakan persamaan (4.8) dan (4.4).

dimana:

- I : biaya yang dikeluarkan ketika saat polis diterbitkan oleh perusahaan asuransi (biaya awal)
- b : biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan asuransi untuk setiap pembayaran premi (biaya pemeliharaan)
- c : biaya yang terjadi saat kematian pemegang polis atau pada tanggal jatuh tempo asuransi (biaya klaim)

4.3 Penentuan Cadangan Premi Bulanan Metode GPV

Cadangan GPV merupakan cadangan yang dihitung menggunakan premi kotor atau premi bruto. Cadangan premi diperoleh dari nilai harapan pengeluaran dan nilai harapan masuknya pendapatan. Pada penelitian ini, metode perhitungan cadangan GPV menggunakan metode prospektif dimana cadangannya dihitung dengan proyeksi dimasa yang akan datang. Metode prospektif diperoleh dari selisih nilai harapan manfaat dengan nilai harapan dari pembayaran premi yang akan datang sampai akhir periode. Sehingga dalam menentukan cadangan premi dibutuhkan nilai tunai dari anuitas dan premi tunggal diwaktu yang akan datang. Berdasarkan persamaan (4.8), dengan mensubstitusi x_h dan y_h menjadi x_{h+t} dan y_{h+t} , sehingga untuk premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* bagi tertanggung berusia x_{h+t} dan y_{h+t} bulan diperoleh

$$A_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)} = A_{x_{h+t}}^{(12)} + A_{y_{h+t}}^{(12)} - A_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)} \quad (4.11)$$

Berdasarkan persamaan (4.4), untuk nilai tunai dari anuitas seumur hidup *last survivor* bagi tertanggung berusia x_{h+t} dan y_{h+t} bulan diperoleh

$$\ddot{a}_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)} = \ddot{a}_{x_{h+t}}^{(12)} + \ddot{a}_{y_{h+t}}^{(12)} - \ddot{a}_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)} \quad (4.12)$$

Berdasarkan teori cadangan GPV pada persamaan (2.33) sehingga konsep perhitungan cadangan GPV asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* dapat dilihat pada tabel (4.1) sebagai berikut :

Tabel 4.1 Konsep Perhitungan Cadangan GPV

Periode	PV_{FCI}	PV_{FCO}				GPV
	$G_{x_h, y_h}^{(12)}$	R	I	b	c	${}_t V_{x_h, y_h}^{GPV}$
t	$G_{x_h, y_h}^{(12)} \ddot{a}_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)}$	$R A_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)}$	I	$b \ddot{a}_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)}$	$c A_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)}$	$PV_{FCO} - PV_{FCI}$

Pada tabel di atas, PV_{FCI} merupakan nilai sekarang dari pendapatan pembayaran premi setiap bulan oleh nasabah yang diberikan oleh perusahaan. Dalam komponen tersebut terdapat jumlah premi bruto/kotor dalam setahun dengan perhitungan bulanan yang dibayarkan 12 kali dalam setahun. Sedangkan PV_{FCO} merupakan nilai sekarang dari pengeluaran biaya-biaya dan santunan yang akan datang pada setiap bulan oleh perusahaan. Dalam komponen tersebut terdapat santunan sebesar R satuan dan biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan di antaranya biaya awal (I) biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan ketika awal terjadinya kesepakatan kontrak polis asuransi, biaya pemeliharaan (b) biaya ketika pembayaran premi lalu biaya klaim (c) biaya ketika santunan akan diberikan. Berdasarkan rumus nilai tunai anuitas bulanan *last survivor*, premi tunggal *last survivor*, premi kotor setahun perhitungan bulanan untuk asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* pada persamaan (4.4), (4.8) dan (4.10) . Sehingga diperoleh

cadangan diakhir bulan ke- t , metode GPV untuk asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* dengan jumlah dua tertanggung berusia x_{h+t} dan y_{h+t} bulan dan santunan sebesar R satuan, diperoleh

$$\begin{aligned} {}_tV_{x_h y_h}^{GPV} &= (R A_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)} + b \ddot{a}_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)} + c A_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)}) - (G_{x_h y_h}^{(12)} \ddot{a}_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)}) \\ &= ((R+c)A_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)}) - (G_{x_h y_h}^{(12)} - b(\ddot{a}_{x_{h+t}:y_{h+t}}^{(12)})) \end{aligned} \quad (4.13)$$

Dalam kasus lain pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* dimana pembayaran premi akan tetap dibayar sampai tertanggung terakhir meninggal, sehingga ketika salah satu tertanggung meninggal, maka jumlah cadangan GPV akan mengikuti nilai dari premi tunggal dan nilai tunai anuitas untuk satu tertanggung $(x)/(y)$ yang masih hidup. Maka ketika cadangan GPV, saat tertanggung (y) meninggal diperoleh dengan

$${}_tV_{x_h y_h}^{GPV} = ((R+c)A_{x_{h+t}}^{(12)}) - (G_{x_h y_h}^{(12)} - b(\ddot{a}_{x_{h+t}}^{(12)})) \quad (4.14)$$

dan sebaliknya, ketika tertanggung (x) meninggal, cadangan GPV diperoleh dengan

$${}_tV_{x_h y_h}^{GPV} = ((R+c)A_{y_{h+t}}^{(12)}) - (G_{x_h y_h}^{(12)} - b(\ddot{a}_{y_{h+t}}^{(12)})) \quad (4.15)$$

4.4 Contoh Penerapan Studi Kasus

4.4.1 Data Asumsi

Perhitungan cadangan premi pada penelitian ini, menggunakan data mortalitas TMI IV 2019 dengan asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Suku bunga yang dipakai menggunakan BI *7-Day Reverse Repo Rate* (BI7DRR) sebesar 3,50% yang ditetapkan oleh BANK INDONESIA pada 20 Januari – 10 Februari 2022.

2. Perusahaan asuransi memiliki tiga jenis biaya pengeluaran, yaitu biaya awal (I), biaya pembaruan atau biaya pemeliharaan (b) dan biaya klaim (c).
3. Asuransi yang digunakan adalah asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* dengan jumlah tertanggung dua orang (suami dan istri) dimana waktu sisa hidup diasumsikan saling bebas.
4. Benefit sebesar R (rupiah) akan dibayarkan pada akhir bulan saat tertanggung terakhir meninggal dunia.
5. Ketika salah satu atau kedua – duanya tertanggung masih hidup melebihi waktu usia maksimal, maka tertanggung akan diberikan *benefit* sesuai ketentuan perusahaan asuransi.

4.4.2 Contoh Kasus

PT HK Life Insurance menerbitkan produk asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*. Produk asuransi tersebut memberikan benefit sebesar Rp 1.000.000.000,00. Selain itu produk asuransi tersebut memiliki biaya – biaya diantaranya biaya awal sebesar 50% dari premi bersih, biaya pemeliharaan sebesar 1,5% perbulan dari premi bersih, dan biaya klaim sebesar Rp 200.000,00. Nasabah sepasang suami istri dimana suami berusia 45 tahun dan istri 43 tahun akan membeli produk asuransi tersebut. Dengan menggunakan metode cadangan bulanan GPV pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*, maka perhitungan cadangan premi yang perlu disiapkan oleh PT HK Life Insurance setiap bulannya jika:

1. Nasabah membeli produk asuransi jiwa berjangka *last survivor*, keduanya masih hidup sampai masa periode pembayaran habis.

2. Nasabah yang membeli produk asuransi jiwa berjangka *last survivor*, salah satu nasabah (perempuan) meninggal dunia pada periode ke-250.
3. Nasabah yang membeli produk asuransi jiwa berjangka *last survivor*, salah satu nasabah (laki-laki) meninggal dunia pada periode eke-250.

4.4.3 Perhitungan Cadangan pada Contoh Tiga Kasus dengan Metode GPV

Dalam penelitian ini, diasumsikan beberapa kasus untuk kedua tertanggung ketika masa polis asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* berlaku. Dimana kasus pertama, diasumsikan kedua tertanggung masih hidup sampai habis periode pembayaran. Lalu kasus kedua tertanggung (y) meninggal pada bulan ke-250 dan kasus ketiga yaitu sebaliknya ketika tertanggung (x) meninggal pada bulan ke-250.

1. Perhitungan Cadangan GPV Kasus Pertama

Cadangan premi bulanan untuk asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* metode GPV dengan jumlah dua tertanggung (laki-laki dan perempuan) yang berusia 45 dan 43 tahun untuk kasus pertama dimana diasumsikan kedua tertanggung masih hidup sampai habisnya periode pembayaran, dihitung menggunakan persamaan (4.13), sebagai berikut

$${}_tV_{45:43}^{GPV} = ((R + c)A_{45:43}^{(12)}) - (G_{45:43}^{(12)} - b(\ddot{a}_{45:43}^{(12)})) \quad (4.16)$$

Diberikan nilai santunan (R) sebesar Rp 1.000.000.000,00. Sehingga diperoleh jumlah premi bersih dalam setahun dengan perhitungan bulanan yang dibayar 12 kali dalam setahun ($P_{45:43}^{(12)}$) menggunakan persamaan (4.9) yaitu sebesar Rp 9.305.809,00. Adapun biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan seperti biaya awal sebesar $0.5P_{45:43}^{(12)}$, biaya pemeliharaan sebesar

$0.015P_{45:540:43:516}^{(12)}$ dan biaya klaim sebesar Rp 200.000,00. Maka berdasarkan santunan (R) dan premi bersih ($P_{45:540:43:516}^{(12)}$) dan biaya-biaya tersebut diperoleh premi kotor dalam setahun dengan perhitungan bulanan dengan pembayaran 12 kali dalam setahun ($G_{540:516}^{(12)}$) menggunakan persamaan (4.10) yaitu sebesar Rp 9.650.394,00. Dari hasil tersebut maka premi yang dibayarkan nasabah setiap bulan yaitu sebesar Rp 804.199,00. Sehingga cadangan GPV kasus pertama yang dihasilkan menjadi

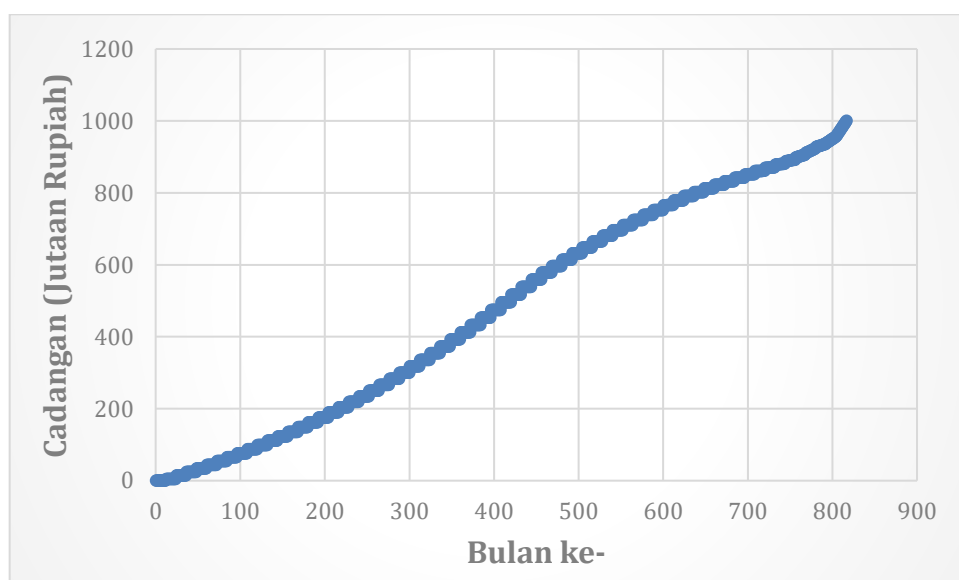
$$\begin{aligned} {}_tV_{45:540:43:516}^{GPV} &= ((1.000.200.000)A_{45:540+t:43:516+t}^{(12)}) \\ &\quad + ((0,015(9.305.809) - 9.650.394) (\ddot{a}_{45:540+t:43:516+t}^{(12)})) \\ &= ((1.000.200.000)A_{45:540+t:43:516+t}^{(12)}) + (-9.510.807 (\ddot{a}_{45:540+t:43:516+t}^{(12)})) \quad (4.17) \end{aligned}$$

Untuk memperoleh nilai tunai anuitas yang akan datang dan premi tunggal yang akan datang menggunakan persamaan (4.11) dan (4.12), maka dengan persamaan (4.13) diperoleh cadangan GPV kasus pertama pada periode ke-0, 25 dan 250 yang disajikan dalam Tabel 4.2 (Lampiran 3):

Tabel 4.2 Hasil Cadangan GPV Kasus 1 Periode ke-0, 25 dan 250

t	PV_{FCI}	PV_{FCO}				GPV
	$G_{45:540:43:516}^{(12)}$ $\ddot{a}_{45:540+t:43:516+t}^{(12)}$	R $A_{45:540+t:43:516+t}^{(12)}$	I	b $\ddot{a}_{45:540+t:43:516+t}^{(12)}$	c $A_{45:540+t:43:516+t}^{(12)}$	PV_{FCO} $- PV_{FCI}$
0	221.045.404	213.152.580	4.652.905	3.197.289	42.630	0
25	216.975.801	227.639.000	-	3.138.424	45.527	13.847.151
250	168.506.758	400.172.520	-	2.437.349	80.034	234.183.484

Berdasarkan Tabel 4.2, dibulan ke-0, cadangan GPV yang dihasilkan akan bernilai nol. Dikarenakan selisih dari pengeluaran perusahaan di waktu yang akan datang sama dengan pendapatan perusahaan di waktu yang akan datang saat bulan ke-0. Dibulan ke-25, 250 dan seterusnya cadangan GPV akan terus meningkat sampai masa periode pembayaran premi habis. Cadangan GPV pada periode terakhir yang dihasilkan akan bernilai Rp 1.000.200.000,00. Adapun bentuk grafik dari peningkatan cadangan GPV pada kasus pertama yaitu sebagai berikut (Lampiran 3).



Gambar 4.2 Grafik Cadangan GPV Kasus 1

Jika dilihat pada Gambar 4.2, cadangan kasus pertama meningkat dengan seiringnya bertambahnya periode. Dalam 12 bulan atau setiap tahun, cadangan yang dihasilkan cenderung mirip, akan tetapi grafik tetap meningkat walaupun ada keadaan dimana peningkatan cadangan GPV cenderung sedikit.

2. Perhitungan Cadangan GPV Kasus Kedua

Pada kasus kedua, ketika tertanggung (y) meninggal maka perhitungan cadangan GPV akan berubah, maka berdasarkan persamaan (4.14) rumus

cadangan GPV kasus pertama yang ada di persamaan (4.13), setelah tertanggung (y) meninggal, berubah menjadi

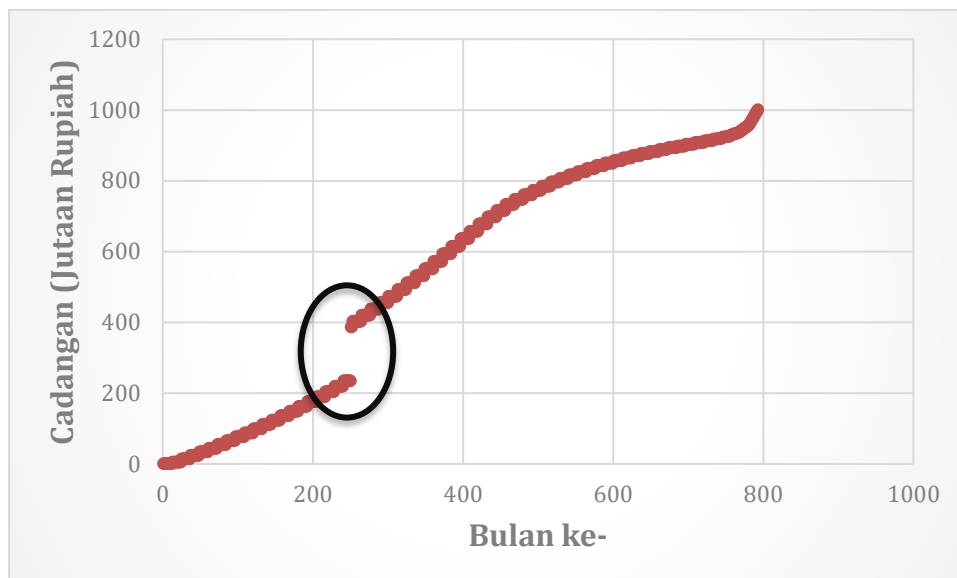
$${}_tV_{45:540:\overline{43}|516}^{GPV} = ((1.000.200.000)A_{45:540+t}^{(12)}) + (-9.510.807(\ddot{a}_{45:540+t}^{(12)})) \quad (4.18)$$

Untuk memperoleh nilai tunai anuitas yang akan datang dan premi tunggal yang akan datang menggunakan persamaan (4.11) dan (4.12), maka dengan persamaan (4.14) diperoleh cadangan GPV kasus kedua pada periode ke-0, 25 dan 250 yang disajikan dalam tabel berikut (Lampiran 3).

Tabel 4.3 Hasil Cadangan GPV Kasus 2 Periode ke-0, 25 dan 250

t	PV_{FCI}	PV_{FCO}				GPV
	$G_{45:540:\overline{43} 516}^{(12)}$ $\ddot{a}_{45:540+t}^{(12)}$	$RA_{45:540+t}^{(12)}$	I	$b\ddot{a}_{45:540+t}^{(12)}$	${}^cA_{45:540+t}^{(12)}$	PV_{FCO} $- PV_{FCI}$
0	221.045.404	213.152.580	4.652.905	3.197.289	42.630	0
25	216.975.801	227.639.000	-	3.138.424	45.527	13.847.151
250	134.981.620	519.510.752	-	1.952.428	103.902	386.585.462

Ditinjau dari hasil cadangan GPV pada kasus kedua, periode awal sampai periode sebelum tertanggung (y) meninggal cadangan yang dihasilkan sama dengan cadangan GPV pada kasus pertama. Akan tetapi setelah periode tertanggung (y) meninggal, cadangan yang dihasilkan langsung meningkat secara signifikan. Jauh berbeda dengan cadangan yang dihasilkan pada kasus pertama ketika periode setelah tertanggung (y) meninggal. Adapun bentuk kurva dari peningkatan cadangan GPV pada kasus kedua yaitu sebagai berikut (Lampiran 3).



Gambar 4.3 Grafik Cadangan GPV Kasus 2

Jika dilihat pada Gambar 4.2, terdapat garis putus yang dilingkari dimana menunjukkan kondisi ketika tertanggung y meninggal dunia di bulan ke-250. Pada kondisi tersebut, cadangan meningkat secara signifikan. Akan tetapi cadangan yang dihasilkan sebelum tertanggung y meninggal menghasilkan cadangan yang sama dengan kasus pertama, cadangan sedikit meningkat dengan seiringnya bertambahnya periode.

3. Perhitungan Cadangan GPV Kasus Ketiga

Pada kasus ketiga, ketika tertanggung (x) yang meninggal maka perhitungan cadangan GPV juga akan berubah, maka berdasarkan persamaan (4.15), rumus cadangan GPV pada persamaan (4.13), setelah tertanggung (x) meninggal menjadi

$${}_tV_{45:50:\overline{43}|516}^{GPV} = ((1.000.200.000)A_{43:516}^{(12)}) + (-9.510.807(\ddot{a}_{43:516}^{(12)})) \quad (4.19)$$

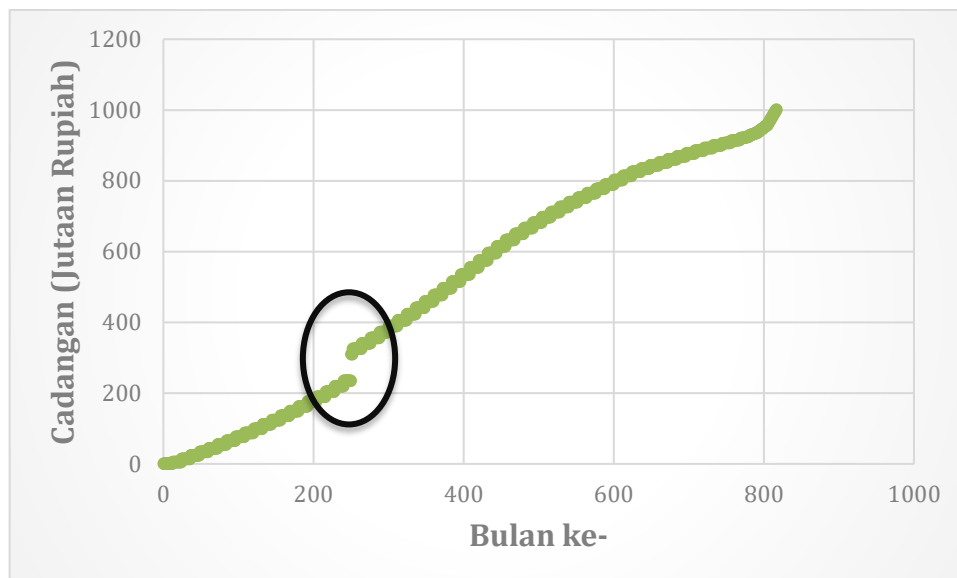
Untuk memperoleh nilai tunai anuitas yang akan datang dan premi tunggal yang akan datang menggunakan persamaan (4.11) dan (4.12), maka dengan

persamaan (4.15) diperoleh cadangan GPV pada periode ke-0, 25 dan 250 yang disajikan sebagai berikut (Lampiran 3).

Tabel 4.4 Hasil Cadangan GPV Kasus 3 Periode ke-0, 25 dan 250

t	PV_{FCI}	PV_{FCO}				GPV
	$G \frac{(12)}{45_{540} 43_{516}}$ $\ddot{a} \frac{(12)}{43_{516+t}}$	$RA \frac{(12)}{43_{516+t}}$	I	$b \ddot{a} \frac{(12)}{43_{516+t}}$	$\frac{c}{A \frac{(12)}{43_{516+t}}}$	$PV_{FCO} - PV_{FCI}$
0	221.045.404	213.152.580	4.652.905	3.197.289	42.630	0
25	216.975.801	227.639.000	-	3.138.424	45.527	13.847.151
250	151.999.251	458.933.702	-	2.198.578	91.786	309.224.816

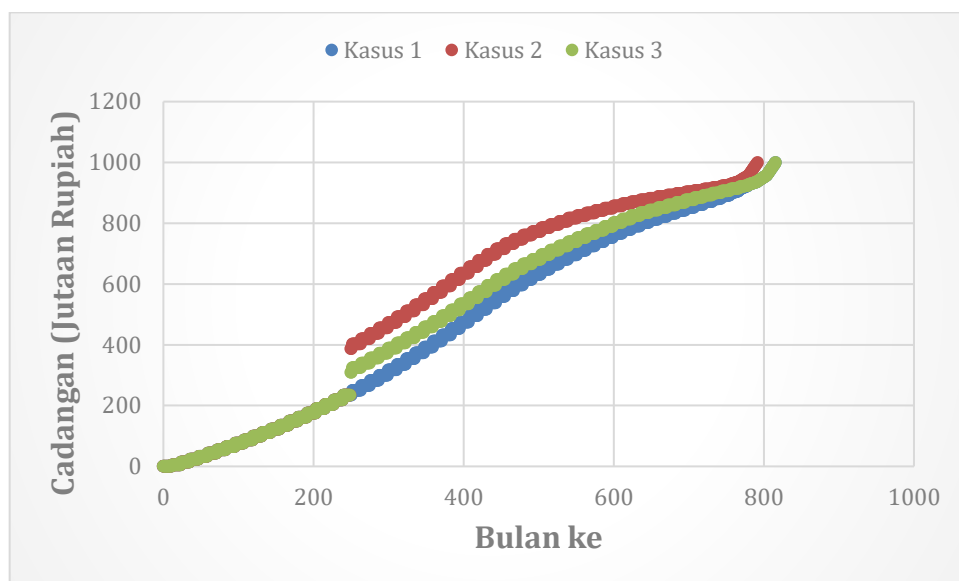
Ditinjau dari hasil cadangan GPV pada kasus ketiga pada Tabel 4.4, periode awal sampai periode sebelum tertanggung (x) meninggal, cadangan yang dihasilkan sama dengan cadangan GPV pada kasus pertama dan kedua. Akan tetapi setelah periode tertanggung (x) meninggal, cadangan yang dihasilkan langsung meningkat secara signifikan. Jauh berbeda dengan cadangan yang dihasilkan pada kasus pertama tetapi masih lebih signifikan pada kasus kedua dibandingkan dengan kasus ketiga. Adapun bentuk kurva dari peningkatan cadangan GPV pada kasus ketiga yaitu sebagai berikut (Lampiran 3).



Gambar 4.4 Grafik Cadangan GPV Kasus 3

Pada Gambar 4.4, kenaikan grafik cadangan GPV hampir mirip dengan grafik pada kasus kedua, yaitu terjadi kenaikan yang signifikan ketika periode setelah tertanggung (x) meninggal pada lingkaran Gambar 4.4. Akan tetapi peningkatan besar cadangannya lebih signifikan pada kasus 2 dibandingkan dari kasus 3.

4.5 Analisis Hasil Perhitungan Cadangan GPV dalam Asumsi 3 Kasus



Gambar 4.5 Grafik Cadangan GPV dalam 3 Kasus

Berdasarkan Gambar 4.5, ketiga kasus mengenai perhitungan cadangan metode GPV pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*, menghasilkan nilai cadangan yang berbeda tiap bulannya. Pada periode sebelum tertanggung (x) atau (y) meninggal, maka cadangan GPV dari ketiga kasus yang dihasilkan besarnya sama. Akan tetapi ketika memasuki periode ke-250, dimana diasumsikan keadaan bahwasanya tertanggung (x) atau (y) yang meninggal maka cadangan yang diperoleh akan meningkat secara signifikan. Hal tersebut dapat kita lihat bahwa cadangan asuransi jiwa *last survivor* cenderung lebih sedikit dari pada asuransi jiwa tunggal. Dikarenakan pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*, ketika salah satu tertanggung meninggal (x atau y), maka perhitungan cadangan tersebut menggunakan proyeksi nilai tunai anuitas dan premi tunggal untuk individu (x) atau (y). Dari ketiga kasus tersebut cadangan yang paling besar adalah cadangan GPV kasus 2 dimana ketika tertanggung (y) meninggal, sehingga tertanggung (x) yang akan membayar premi bulanan sampai akhir periode pembayaran atau sampai meninggal.

4.6 Kajian Hukum Asuransi dalam Islam

Para ulama berbeda pendapat dalam menentukan hukum praktik asuransi. Terdapat dua kelompok secara garis besar yaitu ulama yang menghalalkan asuransi dan ulama yang mengharamkan asuransi. Kedua tersebut memiliki dasar hukum (*hujjah*) masing-masing dengan memberikan penjelasan-penjelasan sebagai apa yang sesuai dengan pendapatnya. Di samping itu, ada yang berpendapat mengharamkan asuransi yang bersifat komersial (*tijary*) serta ada yang berpendapat membolehkan asuransi yang bersifat sosial (*ijtima'*) dan serta ada pula yang meragukannya (Hasan, 2004).

Menurut Mahdi Hasan bahwasanya praktik asuransi haram dikarenakan

1. Asuransi merupakan riba dikarenakan tidak ada kesetaraan antara dua pihak yang terlibat, padahal kesetaraan demikian wajib adanya.
2. Asuransi merupakan perjudian, karena tidak jelasnya terkait yang berhubungan dengan risiko.
3. Asuransi merupakan tindakan tolong menolong yang bersifat dosa karena perusahaan asuransi yang merupakan wadah dalam transaksi riba.
4. Ada unsur penyuapan (*risywah*), karena santunan di dalamnya ada sesuatu yang tidak dapat dinilai.

Sedangkan ulama yang membolehkan praktik asuransi, salah satunya adalah Fathurrahman Djamil, dimana alasan-alasan yang diberikan yaitu

1. Tidak ada nash al-Qur'an atau Hadits yang melarang asuransi.
2. Dalam asuransi terdapat kesepakatan atau perjanjian dari kedua belah pihak.
3. Asuransi menguntungkan kedua belah pihak.
4. Asuransi dapat menjadi suatu kepentingan umum karena premi-premi yang dibayarkan dapat menjadi kegiatan pembangunan.
5. Asuransi merupakan akad *mudharabah* antara pemegang polis dengan perusahaan asuransi.
6. Asuransi merupakan *syirkah at-ta'awuniyah*, yaitu bersama-sama dalam usaha dengan dilandaskan prinsip tolong menolong.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Perhitungan cadangan premi pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*, memerlukan nilai tunai anuitas seumur hidup untuk satu tertanggung dan *joint life*. Selain itu, premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup satu tertanggung dan *joint life*. Lalu premi bersih dan kotor dalam setahun dengan perhitungan bulanan. Pada metode *Gross Premium Valuation* (GPV) merupakan metode yang perhitungan cadangannya menggunakan premi kotor, sehingga diasumsikan biaya-biaya yang akan dibayar oleh nasabah bersamaan dengan pembayaran preminya di setiap awal bulan. Berdasarkan tujuan penelitian pada subbab pertama, maka kesimpulan dari penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu model dan hasil dari perhitungan cadangan premi metode GPV asuransi jiwa seumur hidup *last survivor*.

1. Rumus Cadangan Premi Bulanan Metode GPV Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Last Survivor*

Model cadangan GPV asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* untuk kasus pertama, ketika kedua tertanggung masih hidup sampai akhir periode habis pembayaran adalah

$${}_tV_{x_h, y_h}^{GPV} = ((R + c)A_{x_{h+t}, y_{h+t}}^{(12)}) - (G_{x_h, y_h}^{(12)} - b(\ddot{a}_{x_{h+t}, y_{h+t}}^{(12)}))$$

Cadangan bulanan GPV asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* untuk kasus kedua, yaitu ketika tertanggung (x) meninggal adalah

$${}_tV_{x_h, y_h}^{GPV} = ((R + c)A_{y_{h+t}}^{(12)}) - (G_{x_h, y_h}^{(12)} - b(\ddot{a}_{y_{h+t}}^{(12)}))$$

Cadangan bulanan GPV asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* untuk kasus ketiga, yaitu ketika tertanggung (y) meninggal adalah

$${}_tV_{x_h y_h}^{GPV} = ((R + c)A_{x_{h+t}}^{(12)}) - (G_{x_h y_h}^{(12)} - b(\ddot{a}_{x_{h+t}}^{(12)}))$$

2. Hasil Perhitungan Cadangan GPV

Perhitungan cadangan metode GPV pada asuransi jiwa seumur hidup *last survivor* dalam 3 kasus, menghasilkan nilai cadangan yang berbeda-beda pada tiap bulannya. Pada periode sebelum tertanggung (x) atau (y) meninggal, maka cadangan GPV dari ketiga kasus yang dihasilkan besarnya sama. Akan tetapi ketika memasuki periode ke-250, dimana diasumsikan keadaan bahwasanya tertanggung (x) atau (y) yang meninggal maka cadangan yang diperoleh akan meningkat secara signifikan. Dari ketiga kasus tersebut cadangan yang paling besar adalah cadangan GPV kasus 2 dimana ketika tertanggung (y) meninggal, sehingga tertanggung (x) yang akan membayar premi bulanan sampai akhir periode pembayaran atau sampai meninggal.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa yang perlu dikembangkan yaitu mengenai modifikasi peluang kematian sehingga dengan konsep pembayaran premi bulanan maka besar cadangan premi yang dihasilkan akan lebih riil dibandingkan dengan peluang kematian yang di asumsikan distribusi seragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia. (2019). *Tabel Mortalitas Indonesia IV*. aaji.or.id
- Bank Central Indonesia. (2022). *BI-7 Day Reverse Repo Rate*. www.bi.go.id
- Bowers, N. L., Gerber H. U., & Hickman J. C., Jones D. A., Nesbitt C. J. (1997). *Actuarial Mathematics*. United States of America: The Society of Actuaries.
- Charpentier, Arthur. (2015). *Computational Actuarial Science with R*. Canada: CRC Press.
- Departemen Agama RI. (2019). *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Penerbit Lajnah: Pentasihan Mushaf Al-Qur'an.
- Dickson, D. C. M., Hardy, M. R., Waters, H. R. (2013). *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*. New York (US): Cambridge University Press.
- Eurico, D., Kezia, S., Noviyanti, L., & Soleh, A. Z. (2021). *Cadangan Prospektif Produk Asuransi Jiwa Endowment dengan Metode Gross Premium Valuation (GPV)*. Jurnal Matematika Integratif Vol. 17 No. 2 hal. 97-108.
- Futami, T. (1993). *Matematika Asuransi Jiwa, Bagian 1*. Terjemahan dari Seimei Hoken Sugaku, Jokan (92 Revision), oleh Herliyanto, Gatot. Japan: Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center.
- Garrett, S. (2015). *Introduction to Actuarial and Financial Mathematical Methods*. Massachusetts (US): Academic Press.
- Gerber, H. U. (1997). *Life Insurance Mathematics*. New York (US): Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Hadits Riwayat Bukhari dan Muslim.
- Hasan, Ali. (2004). *Asuransi Dalam Perspektif Hukum Islam*. Jakarta: Prenanda Media.
- Hikmah, Y., Khuzaimah, H. H. (2019). *Perhitungan Cadangan Premi Asuransi Jiwa dengan Metode Gross Premium Valuation (GPV)*. Jurnal Administrasi Bisnis Terapan, Vol. 1 No. 2 hal. 61-69.
- Jordan, C. W. (1967). *Life Contingens*. Chicago: The Society of Actuaries
- Larson, R. A., & Gaumnitz, E. A. (1962). *Life Insurance Mathematics*. New York: Fourth Printing.
- Menkeu RI. (2012). Peraturan Menteri Keuangan RI Nomor 53/PMK.010/2012 tentang Kesehatan Keuangan Perusahaan Asuransi dan Reasuransi.

- Otoritas Jasa Keuangan. (2016). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 71 /POJK.05/2016 tentang Kesehatan Keuangan Perusahaan Asuransi dan Reasuransi.
- Persatuan Aktuaris Indonesia. (2012). *Petunjuk Teknis 3: Metode Pencadangan Berdasarkan Valuasi Premi Bruto (Gross Premium Valuation)*. Jakarta: Komisi Standar Praktek – PAI.
- Scott, W. F. (1999). *Life Assurance Mathematics*. Aberdeen: University of Aberdeen.
- Sembiring, R.K. (1986). *Asuransi I*. Jakarta: Karunia Jakarta.
- Sembiring, R. K. (2014). *Asuransi I (Cetakan ke-4)*. Jakarta: Karunika Jakarta.
- Standar Akuntansi Keuangan. (2011). PSAK No. 36 Revisi 2011, Akuntansi Kontrak Asuransi Jiwa Pendapatan.
- Sula, M Syakir. (2004). *Asuransi Syariah (Life and General) Konsep dan Sistem Operasional*. Jakarta: Gema Insani.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Mortalita Indonesia IV (2019)

Usia	q_x	q_y	Usia	q_x	q_y	Usia	q_x	q_y
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

q_x : Peluang Kematian Seorang Laki – laki berusia x tahun dalam 1 tahun

q_y : Peluang Kematian Seorang Perempuan berusia x tahun dalam 1 tahun

Lampiran 2 Script Perhitungan R Studio

```

# INPUT DATA 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 = 1000000000 #besar benefit asuransi
c = 200000 #biaya klaim
LK = 2 #input kode jenis kelamin laki-laki
PR = 3 #input kode jenis kelamin perempuan
v = (1/(1+i))

# Fungsi Peluang Bertahan Hidup Individu Berumur x Tahun dalam jangka k tahun kedepan
kpx = function(umur,JK){
  p = c(1)
  K = c(0:111)
  for(k in 1:111){
    p = c(p,p[k]*TMI_IV_p[(umur+k),JK])
  }
  p = data.frame('k'= K, 'kpx'= p)
  return(p)
}

# Fungsi Nilai Tunai Anuitas Seumur Hidup Pembayaran 12 kali dalam setahun
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)
}

# Fungsi Nilai Tunai 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-(max(x,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)
}

# Fungsi Nilai Tunai Anuitas 12 kali Pembayaran dalam Setahun Seu
mur Hidup 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)
}

# Fungsi Premi Tunggal Perhitungan Bulanan Bagi Individu Berumur
(x)
Ax=function(x,JK_x){
  rumusAx = 1-((12*(1-(v^(1/12))))*anuitas_x(x,JK_x))
  return(rumusAx)
}

# Fungsi Premi Tunggal Perhitungan Bulanan Asuransi Joint Life Se
umur Hidup
Axy = function(x,JK_x,y,JK_y){
  rumusAxy = 1-((12*(1-(v^(1/12))))*anuitas_xy(x,JK_x,y,JK_y))
  return(rumusAxy)
}

# 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)
}

# Fungsi Premi Bersih Setahun Perhitungan Bulanan Asuransi Last S
urvivor
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)
}

# Fungsi Premi Kotor Setahun Perhitungan Bulanan Asuransi Last Su
rvivor
GLS_xy = function(x,JK_x,y,JK_y){
  I=0.5*PLS_xy(x,JK_x,y,JK_y)
  b= 0.015*PLS_xy(x,JK_x,y,JK_y)
  rumus = ((R+c)*ALS_xy(x,JK_x,y,JK_y)+I+b*anuitasLS_xy(x,JK_x,y,

```

```

JK_y))/anuitasLS_xy(x,JK_x,y,JK_y)
  return(rumus)
}

# Fungsi Nilai Premi Tunggal pada bulan ke-t dari manfaat asurans
i jiwa 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)
}

# Fungsi Nilai Tunai Anuitas Seumur Hidup Last Survivor 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)
}

# Fungsi Nilai Premi Tunggal Pada Bulan ke-t dari Manfaat Asurans
i 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)
}

# Fungsi Nilai Tunai Anuitas Seumur Hidup di 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)
}

# Fungsi Cadangan Bulanan GPV Asuransi Jiwa Seumur Hidup Last Survivor
pada bulan ke-t
t_GPV_LS_xy = function(x,JK_x,xdeath,y,JK_y,ydeath){
  I=0.5*PLS_xy(x,JK_x,y,JK_y)
  b= 0.015*PLS_xy(x,JK_x,y,JK_y)
  cadangan = (R+c)*ALS_xt_yt(x,JK_x,y,JK_y)[2]+(b-GLS_xy(x,JK_x,y,JK_y))*anuitasLS_xt_yt(x,JK_x,y,JK_y)[2]
}

```

```

if(xdeath<=(1331-x)){
  cadangan1 = (R+c)*A_xt((y+(xdeath-1)),JK_y)[2]+(b-GLS_xy(x,JK
_x,y,JK_y))*anuitas_xt((y+(xdeath-1)),JK_y)[2]
  cadangan = c(cadangan$ALS_x.t_y.t[1:(xdeath-1)],cadangan1[,1]
)
}else if(ydeath<=(1331-y)){
  cadangan1 = (R+c)*A_xt((x+(ydeath-1)),JK_x)[2]+(b-GLS_xy(x,JK
_x,y,JK_y))*anuitas_xt((x+(ydeath-1)),JK_x)[2]
  cadangan = c(cadangan$ALS_x.t_y.t[1:(ydeath-1)],cadangan1[,1]
)
}else if(x>y){
  cadangan1 = (R+c)*A_xt((y+1331-x),JK_y)[2]+(b-GLS_xy(x,JK_x,y
,JK_y))*anuitas_xt((y+1331-x),JK_y)[2]
  cadangan = c(cadangan$ALS_x.t_y.t[1:(1331-x)],cadangan1[,1])
}else{
  cadangan1 = (R+c)*A_xt((x+1331-y),JK_x)[2]+(b-GLS_xy(x,JK_x,y
,JK_y))*anuitas_xt((x+1331-y),JK_x)[2]
  cadangan = c(cadangan$ALS_x.t_y.t[1:(1331-y)],cadangan1[,1])
}
}
cadangan = data.frame('t'=c(1:(length(cadangan))),'Cadangan GPV
'=cadangan)
return(cadangan)
}
# Penghitungan Cadangan pada Contoh Penerapan
options(max.print=4000)
t_GPV_LS_xy(516,PR,'no',540,LK,'no') # Menghitung Cadangan GPV As
uransi Jiwa Seumur Hidup Last Survivor Kasus 1

t_GPV_LS_xy(516,PR,250,540,LK,'no') # Menghitung Cadangan GPV Asu
ransi Jiwa Seumur Hidup Last Survivor Kasus 2

t_GPV_LS_xy(516,PR,'no',540,LK,250) # Menghitung Cadangan GPV Asu
ransi Jiwa Seumur Hidup Last Survivor Kasus 2

# Menyimpan Output ke excell
# install.packages("writexl")
# library("writexl")
# write_xlsx(t_GPV_LS_xy(516,PR,'no',540,LK,'no'),"D:\\REVISI SKR
IPSI TERBARU\\Cadangan_GPV1.xlsx")
# write_xlsx(t_GPV_LS_xy(516,PR,250,540,LK,'no'),"D:\\REVISI SKRI
PSI TERBARU\\Cadangan_GPV2.xlsx")
# write_xlsx(t_GPV_LS_xy(516,PR,'no',540,LK,250),"D:\\REVISI SKRI
PSI TERBARU\\Cadangan_GPV3.xlsx")

```

Lampiran 3 Hasil *Output* Premi Bulanan dan Cadangan GPV (Rupiah)

t	Premi	Cadangan 1	Cadangan 2	Cadangan 3
0	804.199,50	-	-	-
1	804.199,50	151,47	151,47	151,47
2	804.199,50	303,12	303,12	303,12
3	804.199,50	455,20	455,20	455,20
4	804.199,50	607,71	607,71	607,71
5	804.199,50	760,66	760,66	760,66
6	804.199,50	914,05	914,05	914,05
7	804.199,50	1.067,89	1.067,89	1.067,89
8	804.199,50	1.222,16	1.222,16	1.222,16
9	804.199,50	1.376,88	1.376,88	1.376,88
10	804.199,50	1.532,04	1.532,04	1.532,04
11	804.199,50	1.687,64	1.687,64	1.687,64
12	804.199,50	4.463.889,39	4.463.889,39	4.463.889,39
13	804.199,50	4.464.046,16	4.464.046,16	4.464.046,16
14	804.199,50	4.464.203,38	4.464.203,38	4.464.203,38
15	804.199,50	4.464.361,05	4.464.361,05	4.464.361,05
16	804.199,50	4.464.519,17	4.464.519,17	4.464.519,17
17	804.199,50	4.464.677,75	4.464.677,75	4.464.677,75
18	804.199,50	4.464.836,78	4.464.836,78	4.464.836,78
19	804.199,50	4.464.996,27	4.464.996,27	4.464.996,27
20	804.199,50	4.465.156,22	4.465.156,22	4.465.156,22
21	804.199,50	4.465.316,63	4.465.316,63	4.465.316,63
22	804.199,50	4.465.477,50	4.465.477,50	4.465.477,50
23	804.199,50	4.465.638,83	4.465.638,83	4.465.638,83
24	804.199,50	13.846.989,06	13.846.989,06	13.846.989,06
25	804.199,50	13.847.151,62	13.847.151,62	13.847.151,62
26	804.199,50	13.847.314,65	13.847.314,65	13.847.314,65
27	804.199,50	13.847.478,15	13.847.478,15	13.847.478,15
28	804.199,50	13.847.642,12	13.847.642,12	13.847.642,12
29	804.199,50	13.847.806,56	13.847.806,56	13.847.806,56
30	804.199,50	13.847.971,47	13.847.971,47	13.847.971,47
31	804.199,50	13.848.136,85	13.848.136,85	13.848.136,85
32	804.199,50	13.848.302,71	13.848.302,71	13.848.302,71
33	804.199,50	13.848.469,05	13.848.469,05	13.848.469,05
34	804.199,50	13.848.635,86	13.848.635,86	13.848.635,86
35	804.199,50	13.848.803,15	13.848.803,15	13.848.803,15
36	804.199,50	23.498.163,45	23.498.163,45	23.498.163,45
37	804.199,50	23.498.332,05	23.498.332,05	23.498.332,05

38	804.199,50	23.498.501,14	23.498.501,14	23.498.501,14
39	804.199,50	23.498.670,72	23.498.670,72	23.498.670,72
40	804.199,50	23.498.840,78	23.498.840,78	23.498.840,78
41	804.199,50	23.499.011,33	23.499.011,33	23.499.011,33
42	804.199,50	23.499.182,38	23.499.182,38	23.499.182,38
43	804.199,50	23.499.353,91	23.499.353,91	23.499.353,91
44	804.199,50	23.499.525,93	23.499.525,93	23.499.525,93
45	804.199,50	23.499.698,45	23.499.698,45	23.499.698,45
46	804.199,50	23.499.871,46	23.499.871,46	23.499.871,46
47	804.199,50	23.500.044,97	23.500.044,97	23.500.044,97
48	804.199,50	33.418.429,72	33.418.429,72	33.418.429,72
49	804.199,50	33.418.604,64	33.418.604,64	33.418.604,64
50	804.199,50	33.418.780,06	33.418.780,06	33.418.780,06
51	804.199,50	33.418.955,98	33.418.955,98	33.418.955,98
52	804.199,50	33.419.132,41	33.419.132,41	33.419.132,41
53	804.199,50	33.419.309,34	33.419.309,34	33.419.309,34
54	804.199,50	33.419.486,79	33.419.486,79	33.419.486,79
55	804.199,50	33.419.664,74	33.419.664,74	33.419.664,74
56	804.199,50	33.419.843,20	33.419.843,20	33.419.843,20
57	804.199,50	33.420.022,17	33.420.022,17	33.420.022,17
58	804.199,50	33.420.201,66	33.420.201,66	33.420.201,66
59	804.199,50	33.420.381,67	33.420.381,67	33.420.381,67
60	804.199,50	43.615.942,77	43.615.942,77	43.615.942,77
61	804.199,50	43.616.124,27	43.616.124,27	43.616.124,27
62	804.199,50	43.616.306,30	43.616.306,30	43.616.306,30
63	804.199,50	43.616.488,85	43.616.488,85	43.616.488,85
64	804.199,50	43.616.671,92	43.616.671,92	43.616.671,92
65	804.199,50	43.616.855,52	43.616.855,52	43.616.855,52
66	804.199,50	43.617.039,65	43.617.039,65	43.617.039,65
67	804.199,50	43.617.224,30	43.617.224,30	43.617.224,30
68	804.199,50	43.617.409,49	43.617.409,49	43.617.409,49
69	804.199,50	43.617.595,20	43.617.595,20	43.617.595,20
70	804.199,50	43.617.781,45	43.617.781,45	43.617.781,45
71	804.199,50	43.617.968,24	43.617.968,24	43.617.968,24
72	804.199,50	54.093.486,44	54.093.486,44	54.093.486,44
73	804.199,50	54.093.674,83	54.093.674,83	54.093.674,83
74	804.199,50	54.093.863,76	54.093.863,76	54.093.863,76
75	804.199,50	54.094.053,24	54.094.053,24	54.094.053,24
76	804.199,50	54.094.243,26	54.094.243,26	54.094.243,26
77	804.199,50	54.094.433,82	54.094.433,82	54.094.433,82
78	804.199,50	54.094.624,93	54.094.624,93	54.094.624,93

79	804.199,50	54.094.816,59	54.094.816,59	54.094.816,59
80	804.199,50	54.095.008,81	54.095.008,81	54.095.008,81
81	804.199,50	54.095.201,57	54.095.201,57	54.095.201,57
82	804.199,50	54.095.394,88	54.095.394,88	54.095.394,88
83	804.199,50	54.095.588,76	54.095.588,76	54.095.588,76
84	804.199,50	64.857.653,23	64.857.653,23	64.857.653,23
85	804.199,50	64.857.848,82	64.857.848,82	64.857.848,82
86	804.199,50	64.858.044,98	64.858.044,98	64.858.044,98
87	804.199,50	64.858.241,70	64.858.241,70	64.858.241,70
88	804.199,50	64.858.438,98	64.858.438,98	64.858.438,98
89	804.199,50	64.858.636,83	64.858.636,83	64.858.636,83
90	804.199,50	64.858.835,24	64.858.835,24	64.858.835,24
91	804.199,50	64.859.034,23	64.859.034,23	64.859.034,23
92	804.199,50	64.859.233,79	64.859.233,79	64.859.233,79
93	804.199,50	64.859.433,92	64.859.433,92	64.859.433,92
94	804.199,50	64.859.634,62	64.859.634,62	64.859.634,62
95	804.199,50	64.859.835,90	64.859.835,90	64.859.835,90
96	804.199,50	75.908.025,98	75.908.025,98	75.908.025,98
97	804.199,50	75.908.229,12	75.908.229,12	75.908.229,12
98	804.199,50	75.908.432,83	75.908.432,83	75.908.432,83
99	804.199,50	75.908.637,13	75.908.637,13	75.908.637,13
100	804.199,50	75.908.842,02	75.908.842,02	75.908.842,02
101	804.199,50	75.909.047,49	75.909.047,49	75.909.047,49
102	804.199,50	75.909.253,56	75.909.253,56	75.909.253,56
103	804.199,50	75.909.460,21	75.909.460,21	75.909.460,21
104	804.199,50	75.909.667,46	75.909.667,46	75.909.667,46
105	804.199,50	75.909.875,31	75.909.875,31	75.909.875,31
106	804.199,50	75.910.083,75	75.910.083,75	75.910.083,75
107	804.199,50	75.910.292,79	75.910.292,79	75.910.292,79
108	804.199,50	87.247.307,87	87.247.307,87	87.247.307,87
109	804.199,50	87.247.518,90	87.247.518,90	87.247.518,90
110	804.199,50	87.247.730,54	87.247.730,54	87.247.730,54
111	804.199,50	87.247.942,78	87.247.942,78	87.247.942,78
112	804.199,50	87.248.155,64	87.248.155,64	87.248.155,64
113	804.199,50	87.248.369,10	87.248.369,10	87.248.369,10
114	804.199,50	87.248.583,18	87.248.583,18	87.248.583,18
115	804.199,50	87.248.797,88	87.248.797,88	87.248.797,88
116	804.199,50	87.249.013,19	87.249.013,19	87.249.013,19
117	804.199,50	87.249.229,11	87.249.229,11	87.249.229,11
118	804.199,50	87.249.445,66	87.249.445,66	87.249.445,66
119	804.199,50	87.249.662,83	87.249.662,83	87.249.662,83

120	804.199,50	98.879.336,75	98.879.336,75	98.879.336,75
121	804.199,50	98.879.556,07	98.879.556,07	98.879.556,07
122	804.199,50	98.879.776,02	98.879.776,02	98.879.776,02
123	804.199,50	98.879.996,60	98.879.996,60	98.879.996,60
124	804.199,50	98.880.217,81	98.880.217,81	98.880.217,81
125	804.199,50	98.880.439,66	98.880.439,66	98.880.439,66
126	804.199,50	98.880.662,15	98.880.662,15	98.880.662,15
127	804.199,50	98.880.885,27	98.880.885,27	98.880.885,27
128	804.199,50	98.881.109,04	98.881.109,04	98.881.109,04
129	804.199,50	98.881.333,45	98.881.333,45	98.881.333,45
130	804.199,50	98.881.558,50	98.881.558,50	98.881.558,50
131	804.199,50	98.881.784,20	98.881.784,20	98.881.784,20
132	804.199,50	110.809.960,64	110.809.960,64	110.809.960,64
133	804.199,50	110.810.188,66	110.810.188,66	110.810.188,66
134	804.199,50	110.810.417,34	110.810.417,34	110.810.417,34
135	804.199,50	110.810.646,67	110.810.646,67	110.810.646,67
136	804.199,50	110.810.876,66	110.810.876,66	110.810.876,66
137	804.199,50	110.811.107,31	110.811.107,31	110.811.107,31
138	804.199,50	110.811.338,62	110.811.338,62	110.811.338,62
139	804.199,50	110.811.570,60	110.811.570,60	110.811.570,60
140	804.199,50	110.811.803,24	110.811.803,24	110.811.803,24
141	804.199,50	110.812.036,55	110.812.036,55	110.812.036,55
142	804.199,50	110.812.270,53	110.812.270,53	110.812.270,53
143	804.199,50	110.812.505,19	110.812.505,19	110.812.505,19
144	804.199,50	123.047.251,96	123.047.251,96	123.047.251,96
145	804.199,50	123.047.489,13	123.047.489,13	123.047.489,13
146	804.199,50	123.047.726,98	123.047.726,98	123.047.726,98
147	804.199,50	123.047.965,51	123.047.965,51	123.047.965,51
148	804.199,50	123.048.204,72	123.048.204,72	123.048.204,72
149	804.199,50	123.048.444,62	123.048.444,62	123.048.444,62
150	804.199,50	123.048.685,21	123.048.685,21	123.048.685,21
151	804.199,50	123.048.926,49	123.048.926,49	123.048.926,49
152	804.199,50	123.049.168,47	123.049.168,47	123.049.168,47
153	804.199,50	123.049.411,14	123.049.411,14	123.049.411,14
154	804.199,50	123.049.654,50	123.049.654,50	123.049.654,50
155	804.199,50	123.049.898,56	123.049.898,56	123.049.898,56
156	804.199,50	135.605.377,39	135.605.377,39	135.605.377,39
157	804.199,50	135.605.624,17	135.605.624,17	135.605.624,17
158	804.199,50	135.605.871,66	135.605.871,66	135.605.871,66
159	804.199,50	135.606.119,87	135.606.119,87	135.606.119,87
160	804.199,50	135.606.368,78	135.606.368,78	135.606.368,78

161	804.199,50	135.606.618,41	135.606.618,41	135.606.618,41
162	804.199,50	135.606.868,75	135.606.868,75	135.606.868,75
163	804.199,50	135.607.119,82	135.607.119,82	135.607.119,82
164	804.199,50	135.607.371,61	135.607.371,61	135.607.371,61
165	804.199,50	135.607.624,11	135.607.624,11	135.607.624,11
166	804.199,50	135.607.877,35	135.607.877,35	135.607.877,35
167	804.199,50	135.608.131,31	135.608.131,31	135.608.131,31
168	804.199,50	148.504.645,00	148.504.645,00	148.504.645,00
169	804.199,50	148.504.901,90	148.504.901,90	148.504.901,90
170	804.199,50	148.505.159,53	148.505.159,53	148.505.159,53
171	804.199,50	148.505.417,90	148.505.417,90	148.505.417,90
172	804.199,50	148.505.677,02	148.505.677,02	148.505.677,02
173	804.199,50	148.505.936,88	148.505.936,88	148.505.936,88
174	804.199,50	148.506.197,48	148.506.197,48	148.506.197,48
175	804.199,50	148.506.458,84	148.506.458,84	148.506.458,84
176	804.199,50	148.506.720,94	148.506.720,94	148.506.720,94
177	804.199,50	148.506.983,80	148.506.983,80	148.506.983,80
178	804.199,50	148.507.247,41	148.507.247,41	148.507.247,41
179	804.199,50	148.507.511,78	148.507.511,78	148.507.511,78
180	804.199,50	161.768.321,78	161.768.321,78	161.768.321,78
181	804.199,50	161.768.589,31	161.768.589,31	161.768.589,31
182	804.199,50	161.768.857,60	161.768.857,60	161.768.857,60
183	804.199,50	161.769.126,67	161.769.126,67	161.769.126,67
184	804.199,50	161.769.396,51	161.769.396,51	161.769.396,51
185	804.199,50	161.769.667,12	161.769.667,12	161.769.667,12
186	804.199,50	161.769.938,51	161.769.938,51	161.769.938,51
187	804.199,50	161.770.210,68	161.770.210,68	161.770.210,68
188	804.199,50	161.770.483,63	161.770.483,63	161.770.483,63
189	804.199,50	161.770.757,36	161.770.757,36	161.770.757,36
190	804.199,50	161.771.031,88	161.771.031,88	161.771.031,88
191	804.199,50	161.771.307,19	161.771.307,19	161.771.307,19
192	804.199,50	175.414.837,89	175.414.837,89	175.414.837,89
193	804.199,50	175.415.116,59	175.415.116,59	175.415.116,59
194	804.199,50	175.415.396,09	175.415.396,09	175.415.396,09
195	804.199,50	175.415.676,40	175.415.676,40	175.415.676,40
196	804.199,50	175.415.957,50	175.415.957,50	175.415.957,50
197	804.199,50	175.416.239,42	175.416.239,42	175.416.239,42
198	804.199,50	175.416.522,15	175.416.522,15	175.416.522,15
199	804.199,50	175.416.805,68	175.416.805,68	175.416.805,68
200	804.199,50	175.417.090,03	175.417.090,03	175.417.090,03
201	804.199,50	175.417.375,20	175.417.375,20	175.417.375,20

202	804.199,50	175.417.661,19	175.417.661,19	175.417.661,19
203	804.199,50	175.417.947,99	175.417.947,99	175.417.947,99
204	804.199,50	189.465.314,45	189.465.314,45	189.465.314,45
205	804.199,50	189.465.604,89	189.465.604,89	189.465.604,89
206	804.199,50	189.465.896,17	189.465.896,17	189.465.896,17
207	804.199,50	189.466.188,28	189.466.188,28	189.466.188,28
208	804.199,50	189.466.481,23	189.466.481,23	189.466.481,23
209	804.199,50	189.466.775,02	189.466.775,02	189.466.775,02
210	804.199,50	189.467.069,66	189.467.069,66	189.467.069,66
211	804.199,50	189.467.365,14	189.467.365,14	189.467.365,14
212	804.199,50	189.467.661,47	189.467.661,47	189.467.661,47
213	804.199,50	189.467.958,65	189.467.958,65	189.467.958,65
214	804.199,50	189.468.256,68	189.468.256,68	189.468.256,68
215	804.199,50	189.468.555,57	189.468.555,57	189.468.555,57
216	804.199,50	203.936.676,83	203.936.676,83	203.936.676,83
217	804.199,50	203.936.979,61	203.936.979,61	203.936.979,61
218	804.199,50	203.937.283,26	203.937.283,26	203.937.283,26
219	804.199,50	203.937.587,78	203.937.587,78	203.937.587,78
220	804.199,50	203.937.893,17	203.937.893,17	203.937.893,17
221	804.199,50	203.938.199,44	203.938.199,44	203.938.199,44
222	804.199,50	203.938.506,59	203.938.506,59	203.938.506,59
223	804.199,50	203.938.814,63	203.938.814,63	203.938.814,63
224	804.199,50	203.939.123,54	203.939.123,54	203.939.123,54
225	804.199,50	203.939.433,35	203.939.433,35	203.939.433,35
226	804.199,50	203.939.744,04	203.939.744,04	203.939.744,04
227	804.199,50	203.940.055,62	203.940.055,62	203.940.055,62
228	804.199,50	218.840.003,55	218.840.003,55	218.840.003,55
229	804.199,50	218.840.319,30	218.840.319,30	218.840.319,30
230	804.199,50	218.840.635,96	218.840.635,96	218.840.635,96
231	804.199,50	218.840.953,52	218.840.953,52	218.840.953,52
232	804.199,50	218.841.272,00	218.841.272,00	218.841.272,00
233	804.199,50	218.841.591,39	218.841.591,39	218.841.591,39
234	804.199,50	218.841.911,70	218.841.911,70	218.841.911,70
235	804.199,50	218.842.232,93	218.842.232,93	218.842.232,93
236	804.199,50	218.842.555,08	218.842.555,08	218.842.555,08
237	804.199,50	218.842.878,16	218.842.878,16	218.842.878,16
238	804.199,50	218.843.202,16	218.843.202,16	218.843.202,16
239	804.199,50	218.843.527,10	218.843.527,10	218.843.527,10
240	804.199,50	234.179.808,40	234.179.808,40	234.179.808,40
241	804.199,50	234.180.137,81	234.180.137,81	234.180.137,81
242	804.199,50	234.180.468,16	234.180.468,16	234.180.468,16

243	804.199,50	234.180.799,46	234.180.799,46	234.180.799,46
244	804.199,50	234.181.131,71	234.181.131,71	234.181.131,71
245	804.199,50	234.181.464,91	234.181.464,91	234.181.464,91
246	804.199,50	234.181.799,07	234.181.799,07	234.181.799,07
247	804.199,50	234.182.134,19	234.182.134,19	234.182.134,19
248	804.199,50	234.182.470,28	234.182.470,28	234.182.470,28
249	804.199,50	234.182.807,32	234.182.807,32	234.182.807,32
250	804.199,50	234.183.145,34	386.585.462,04	309.224.815,56
251	804.199,50	234.183.484,33	386.585.504,31	309.225.112,35
252	804.199,50	249.960.221,06	402.961.335,85	324.409.600,35
253	804.199,50	249.960.564,86	402.961.378,86	324.409.901,22
254	804.199,50	249.960.909,64	402.961.421,99	324.410.202,95
255	804.199,50	249.961.255,42	402.961.465,25	324.410.505,54
256	804.199,50	249.961.602,19	402.961.508,63	324.410.809,01
257	804.199,50	249.961.949,95	402.961.552,13	324.411.113,35
258	804.199,50	249.962.298,71	402.961.595,76	324.411.418,56
259	804.199,50	249.962.648,47	402.961.639,52	324.411.724,65
260	804.199,50	249.962.999,24	402.961.683,40	324.412.031,61
261	804.199,50	249.963.351,01	402.961.727,40	324.412.339,46
262	804.199,50	249.963.703,79	402.961.771,54	324.412.648,19
263	804.199,50	249.964.057,59	402.961.815,79	324.412.957,81
264	804.199,50	266.184.308,31	419.796.108,37	339.954.257,75
265	804.199,50	266.184.667,29	419.796.153,42	339.954.571,76
266	804.199,50	266.185.027,31	419.796.198,61	339.954.886,68
267	804.199,50	266.185.388,36	419.796.243,92	339.955.202,50
268	804.199,50	266.185.750,44	419.796.289,36	339.955.519,22
269	804.199,50	266.186.113,57	419.796.334,94	339.955.836,86
270	804.199,50	266.186.477,73	419.796.380,64	339.956.155,41
271	804.199,50	266.186.842,95	419.796.426,48	339.956.474,87
272	804.199,50	266.187.209,21	419.796.472,44	339.956.795,25
273	804.199,50	266.187.576,52	419.796.518,54	339.957.116,55
274	804.199,50	266.187.944,89	419.796.564,77	339.957.438,77
275	804.199,50	266.188.314,31	419.796.611,14	339.957.761,91
276	804.199,50	282.854.774,32	437.083.877,44	355.853.243,33
277	804.199,50	282.855.149,36	437.083.924,67	355.853.571,23
278	804.199,50	282.855.525,48	437.083.972,03	355.853.900,07
279	804.199,50	282.855.902,67	437.084.019,53	355.854.229,86
280	804.199,50	282.856.280,95	437.084.067,16	355.854.560,59
281	804.199,50	282.856.660,31	437.084.114,93	355.854.892,27
282	804.199,50	282.857.040,76	437.084.162,84	355.855.224,91
283	804.199,50	282.857.422,30	437.084.210,88	355.855.558,49

284	804.199,50	282.857.804,94	437.084.259,07	355.855.893,04
285	804.199,50	282.858.188,68	437.084.307,39	355.856.228,55
286	804.199,50	282.858.573,52	437.084.355,85	355.856.565,02
287	804.199,50	282.858.959,46	437.084.404,45	355.856.902,45
288	804.199,50	299.971.618,91	454.823.933,66	372.094.079,62
289	804.199,50	299.972.010,95	454.823.983,19	372.094.422,22
290	804.199,50	299.972.404,11	454.824.032,87	372.094.765,80
291	804.199,50	299.972.798,41	454.824.082,69	372.095.110,37
292	804.199,50	299.973.193,83	454.824.132,66	372.095.455,92
293	804.199,50	299.973.590,40	454.824.182,77	372.095.802,47
294	804.199,50	299.973.988,10	454.824.233,02	372.096.150,01
295	804.199,50	299.974.386,94	454.824.283,41	372.096.498,55
296	804.199,50	299.974.786,92	454.824.333,96	372.096.848,09
297	804.199,50	299.975.188,06	454.824.384,64	372.097.198,64
298	804.199,50	299.975.590,35	454.824.435,47	372.097.550,19
299	804.199,50	299.975.993,79	454.824.486,45	372.097.902,75
300	804.199,50	317.534.369,40	473.026.147,12	388.661.579,71
301	804.199,50	317.534.779,48	473.026.199,12	388.661.937,90
302	804.199,50	317.535.190,75	473.026.251,28	388.662.297,11
303	804.199,50	317.535.603,20	473.026.303,58	388.662.657,36
304	804.199,50	317.536.016,83	473.026.356,03	388.663.018,64
305	804.199,50	317.536.431,65	473.026.408,63	388.663.380,96
306	804.199,50	317.536.847,66	473.026.461,38	388.663.744,32
307	804.199,50	317.537.264,86	473.026.514,28	388.664.108,72
308	804.199,50	317.537.683,27	473.026.567,34	388.664.474,16
309	804.199,50	317.538.102,87	473.026.620,55	388.664.840,66
310	804.199,50	317.538.523,68	473.026.673,91	388.665.208,21
311	804.199,50	317.538.945,69	473.026.727,42	388.665.576,81
312	804.199,50	335.548.130,93	491.721.322,33	405.556.539,79
313	804.199,50	335.548.560,21	491.721.376,97	405.556.914,55
314	804.199,50	335.548.990,73	491.721.431,76	405.557.290,38
315	804.199,50	335.549.422,48	491.721.486,70	405.557.667,29
316	804.199,50	335.549.855,47	491.721.541,81	405.558.045,28
317	804.199,50	335.550.289,70	491.721.597,07	405.558.424,36
318	804.199,50	335.550.725,19	491.721.652,49	405.558.804,53
319	804.199,50	335.551.161,92	491.721.708,07	405.559.185,78
320	804.199,50	335.551.599,90	491.721.763,81	405.559.568,14
321	804.199,50	335.552.039,15	491.721.819,71	405.559.951,59
322	804.199,50	335.552.479,65	491.721.875,77	405.560.336,14
323	804.199,50	335.552.921,42	491.721.931,99	405.560.721,79
324	804.199,50	354.019.382,81	510.920.477,35	422.801.099,75

325	804.199,50	354.019.832,53	510.920.534,80	422.801.492,14
326	804.199,50	354.020.283,55	510.920.592,41	422.801.885,65
327	804.199,50	354.020.735,86	510.920.650,19	422.802.280,29
328	804.199,50	354.021.189,46	510.920.708,14	422.802.676,06
329	804.199,50	354.021.644,37	510.920.766,25	422.803.072,98
330	804.199,50	354.022.100,59	510.920.824,53	422.803.471,02
331	804.199,50	354.022.558,11	510.920.882,98	422.803.870,22
332	804.199,50	354.023.016,95	510.920.941,59	422.804.270,56
333	804.199,50	354.023.477,11	510.921.000,37	422.804.672,04
334	804.199,50	354.023.938,58	510.921.059,32	422.805.074,68
335	804.199,50	354.024.401,38	510.921.118,44	422.805.478,48
336	804.199,50	372.953.068,43	530.651.400,88	440.409.481,19
337	804.199,50	372.953.539,95	530.651.461,35	440.409.892,36
338	804.199,50	372.954.012,83	530.651.521,99	440.410.304,72
339	804.199,50	372.954.487,06	530.651.582,81	440.410.718,25
340	804.199,50	372.954.962,66	530.651.643,80	440.411.132,97
341	804.199,50	372.955.439,62	530.651.704,97	440.411.548,89
342	804.199,50	372.955.917,95	530.651.766,31	440.411.966,00
343	804.199,50	372.956.397,65	530.651.827,83	440.412.384,30
344	804.199,50	372.956.878,73	530.651.889,52	440.412.803,81
345	804.199,50	372.957.361,19	530.651.951,40	440.413.224,52
346	804.199,50	372.957.845,04	530.652.013,45	440.413.646,44
347	804.199,50	372.958.330,27	530.652.075,67	440.414.069,57
348	804.199,50	392.349.738,10	550.930.855,64	458.394.659,28
349	804.199,50	392.350.232,92	550.930.919,35	458.395.090,51
350	804.199,50	392.350.729,16	550.930.983,26	458.395.522,98
351	804.199,50	392.351.226,83	550.931.047,34	458.395.956,68
352	804.199,50	392.351.725,92	550.931.111,61	458.396.391,64
353	804.199,50	392.352.226,45	550.931.176,06	458.396.827,84
354	804.199,50	392.352.728,41	550.931.240,70	458.397.265,30
355	804.199,50	392.353.231,82	550.931.305,52	458.397.704,01
356	804.199,50	392.353.736,67	550.931.370,53	458.398.143,98
357	804.199,50	392.354.242,97	550.931.435,73	458.398.585,21
358	804.199,50	392.354.750,72	550.931.501,11	458.399.027,71
359	804.199,50	392.355.259,93	550.931.566,69	458.399.471,48
360	804.199,50	412.208.117,70	571.785.142,46	476.769.203,78
361	804.199,50	412.208.637,47	571.785.209,68	476.769.656,47
362	804.199,50	412.209.158,74	571.785.277,09	476.770.110,46
363	804.199,50	412.209.681,50	571.785.344,70	476.770.565,75
364	804.199,50	412.210.205,76	571.785.412,51	476.771.022,34
365	804.199,50	412.210.731,53	571.785.480,50	476.771.480,25

366	804.199,50	412.211.258,81	571.785.548,70	476.771.939,47
367	804.199,50	412.211.787,60	571.785.617,08	476.772.400,01
368	804.199,50	412.212.317,91	571.785.685,67	476.772.861,88
369	804.199,50	412.212.849,74	571.785.754,45	476.773.325,07
370	804.199,50	412.213.383,10	571.785.823,43	476.773.789,58
371	804.199,50	412.213.917,99	571.785.892,61	476.774.255,44
372	804.199,50	432.520.088,38	593.242.838,78	495.535.960,63
373	804.199,50	432.520.634,95	593.242.909,79	495.536.436,33
374	804.199,50	432.521.183,09	593.242.981,01	495.536.913,40
375	804.199,50	432.521.732,81	593.243.052,43	495.537.391,84
376	804.199,50	432.522.284,10	593.243.124,06	495.537.871,65
377	804.199,50	432.522.836,98	593.243.195,89	495.538.352,84
378	804.199,50	432.523.391,44	593.243.267,93	495.538.835,42
379	804.199,50	432.523.947,50	593.243.340,18	495.539.319,37
380	804.199,50	432.524.505,15	593.243.412,63	495.539.804,72
381	804.199,50	432.525.064,40	593.243.485,29	495.540.291,46
382	804.199,50	432.525.625,26	593.243.558,16	495.540.779,60
383	804.199,50	432.526.187,73	593.243.631,24	495.541.269,14
384	804.199,50	453.151.036,03	614.560.711,82	514.704.866,51
385	804.199,50	453.151.611,62	614.560.787,11	514.705.366,97
386	804.199,50	453.152.188,86	614.560.862,60	514.705.868,87
387	804.199,50	453.152.767,76	614.560.938,32	514.706.372,21
388	804.199,50	453.153.348,32	614.561.014,25	514.706.876,99
389	804.199,50	453.153.930,54	614.561.090,40	514.707.383,23
390	804.199,50	453.154.514,44	614.561.166,77	514.707.890,91
391	804.199,50	453.155.100,01	614.561.243,36	514.708.400,06
392	804.199,50	453.155.687,27	614.561.320,17	514.708.910,66
393	804.199,50	453.156.276,21	614.561.397,20	514.709.422,73
394	804.199,50	453.156.866,84	614.561.474,45	514.709.936,28
395	804.199,50	453.157.459,17	614.561.551,92	514.710.451,29
396	804.199,50	474.089.746,30	635.782.761,16	534.288.874,34
397	804.199,50	474.090.353,41	635.782.841,27	534.289.401,51
398	804.199,50	474.090.962,26	635.782.921,61	534.289.930,19
399	804.199,50	474.091.572,86	635.783.002,18	534.290.460,38
400	804.199,50	474.092.185,21	635.783.082,99	534.290.992,10
401	804.199,50	474.092.799,32	635.783.164,02	534.291.525,35
402	804.199,50	474.093.415,19	635.783.245,29	534.292.060,13
403	804.199,50	474.094.032,83	635.783.326,79	534.292.596,44
404	804.199,50	474.094.652,24	635.783.408,53	534.293.134,29
405	804.199,50	474.095.273,43	635.783.490,50	534.293.673,69
406	804.199,50	474.095.896,41	635.783.572,70	534.294.214,63

407	804.199,50	474.096.521,17	635.783.655,14	534.294.757,13
408	804.199,50	495.322.263,89	656.982.622,30	554.300.705,62
409	804.199,50	495.322.905,37	656.982.707,90	554.301.261,69
410	804.199,50	495.323.548,68	656.982.793,74	554.301.819,35
411	804.199,50	495.324.193,84	656.982.879,82	554.302.378,61
412	804.199,50	495.324.840,86	656.982.966,16	554.302.939,48
413	804.199,50	495.325.489,73	656.983.052,74	554.303.501,96
414	804.199,50	495.326.140,47	656.983.139,57	554.304.066,05
415	804.199,50	495.326.793,07	656.983.226,65	554.304.631,77
416	804.199,50	495.327.447,55	656.983.313,98	554.305.199,10
417	804.199,50	495.328.103,90	656.983.401,56	554.305.768,07
418	804.199,50	495.328.762,14	656.983.489,39	554.306.338,67
419	804.199,50	495.329.422,27	656.983.577,47	554.306.910,91
420	804.199,50	516.739.251,10	677.759.453,11	574.754.862,45
421	804.199,50	516.739.930,34	677.759.545,10	574.755.449,90
422	804.199,50	516.740.611,52	677.759.637,35	574.756.039,04
423	804.199,50	516.741.294,67	677.759.729,86	574.756.629,88
424	804.199,50	516.741.979,77	677.759.822,65	574.757.222,40
425	804.199,50	516.742.666,84	677.759.915,69	574.757.816,63
426	804.199,50	516.743.355,88	677.760.009,01	574.758.412,56
427	804.199,50	516.744.046,91	677.760.102,59	574.759.010,21
428	804.199,50	516.744.739,91	677.760.196,44	574.759.609,57
429	804.199,50	516.745.434,91	677.760.290,56	574.760.210,65
430	804.199,50	516.746.131,90	677.760.384,96	574.760.813,46
431	804.199,50	516.746.830,89	677.760.479,62	574.761.418,00
432	804.199,50	537.963.333,76	697.494.990,04	595.139.749,64
433	804.199,50	537.964.055,74	697.495.089,75	595.140.372,13
434	804.199,50	537.964.779,79	697.495.189,75	595.140.996,41
435	804.199,50	537.965.505,92	697.495.290,04	595.141.622,48
436	804.199,50	537.966.234,14	697.495.390,61	595.142.250,35
437	804.199,50	537.966.964,44	697.495.491,47	595.142.880,03
438	804.199,50	537.967.696,84	697.495.592,62	595.143.511,51
439	804.199,50	537.968.431,35	697.495.694,06	595.144.144,80
440	804.199,50	537.969.167,96	697.495.795,80	595.144.779,91
441	804.199,50	537.969.906,69	697.495.897,82	595.145.416,84
442	804.199,50	537.970.647,54	697.496.000,14	595.146.055,61
443	804.199,50	537.971.390,52	697.496.102,75	595.146.696,20
444	804.199,50	558.487.113,28	715.883.299,06	614.553.180,91
445	804.199,50	558.487.885,65	715.883.408,29	614.553.844,29
446	804.199,50	558.488.660,24	715.883.517,85	614.554.509,58
447	804.199,50	558.489.437,05	715.883.627,71	614.555.176,78

448	804.199,50	558.490.216,09	715.883.737,90	614.555.845,90
449	804.199,50	558.490.997,37	715.883.848,40	614.556.516,94
450	804.199,50	558.491.780,89	715.883.959,21	614.557.189,90
451	804.199,50	558.492.566,66	715.884.070,35	614.557.864,80
452	804.199,50	558.493.354,69	715.884.181,80	614.558.541,63
453	804.199,50	558.494.144,97	715.884.293,57	614.559.220,40
454	804.199,50	558.494.937,53	715.884.405,67	614.559.901,13
455	804.199,50	558.495.732,37	715.884.518,08	614.560.583,81
456	804.199,50	578.018.317,55	732.615.601,22	632.634.290,49
457	804.199,50	578.019.150,50	732.615.722,44	632.635.002,51
458	804.199,50	578.019.985,84	732.615.844,01	632.635.716,57
459	804.199,50	578.020.823,57	732.615.965,93	632.636.432,68
460	804.199,50	578.021.663,72	732.616.088,21	632.637.150,84
461	804.199,50	578.022.506,27	732.616.210,83	632.637.871,07
462	804.199,50	578.023.351,24	732.616.333,80	632.638.593,37
463	804.199,50	578.024.198,64	732.616.457,13	632.639.317,74
464	804.199,50	578.025.048,47	732.616.580,81	632.640.044,19
465	804.199,50	578.025.900,74	732.616.704,84	632.640.772,72
466	804.199,50	578.026.755,46	732.616.829,23	632.641.503,35
467	804.199,50	578.027.612,63	732.616.953,98	632.642.236,07
468	804.199,50	596.534.210,99	747.124.242,35	649.718.393,06
469	804.199,50	596.535.116,67	747.124.379,06	649.719.162,37
470	804.199,50	596.536.024,95	747.124.516,17	649.719.933,89
471	804.199,50	596.536.935,84	747.124.653,67	649.720.707,62
472	804.199,50	596.537.849,34	747.124.791,57	649.721.483,58
473	804.199,50	596.538.765,47	747.124.929,86	649.722.261,76
474	804.199,50	596.539.684,22	747.125.068,55	649.723.042,17
475	804.199,50	596.540.605,62	747.125.207,63	649.723.824,83
476	804.199,50	596.541.529,65	747.125.347,12	649.724.609,73
477	804.199,50	596.542.456,34	747.125.487,01	649.725.396,89
478	804.199,50	596.543.385,70	747.125.627,29	649.726.186,31
479	804.199,50	596.544.317,71	747.125.767,99	649.726.977,99
480	804.199,50	614.173.153,75	760.218.293,07	665.736.585,49
481	804.199,50	614.174.146,98	760.218.449,38	665.737.422,82
482	804.199,50	614.175.143,05	760.218.606,15	665.738.262,54
483	804.199,50	614.176.141,99	760.218.763,36	665.739.104,68
484	804.199,50	614.177.143,79	760.218.921,03	665.739.949,23
485	804.199,50	614.178.148,47	760.219.079,15	665.740.796,21
486	804.199,50	614.179.156,03	760.219.237,72	665.741.645,62
487	804.199,50	614.180.166,49	760.219.396,75	665.742.497,47
488	804.199,50	614.181.179,84	760.219.556,23	665.743.351,77

489	804.199,50	614.182.196,11	760.219.716,17	665.744.208,52
490	804.199,50	614.183.215,29	760.219.876,58	665.745.067,72
491	804.199,50	614.184.237,40	760.220.037,44	665.745.929,40
492	804.199,50	631.316.762,11	772.709.188,31	681.113.986,46
493	804.199,50	631.317.859,56	772.709.369,00	681.114.903,72
494	804.199,50	631.318.960,17	772.709.550,22	681.115.823,62
495	804.199,50	631.320.063,93	772.709.731,95	681.116.746,15
496	804.199,50	631.321.170,86	772.709.914,21	681.117.671,34
497	804.199,50	631.322.280,97	772.710.096,99	681.118.599,18
498	804.199,50	631.323.394,26	772.710.280,30	681.119.529,68
499	804.199,50	631.324.510,75	772.710.464,13	681.120.462,86
500	804.199,50	631.325.630,45	772.710.648,49	681.121.398,71
501	804.199,50	631.326.753,36	772.710.833,38	681.122.337,25
502	804.199,50	631.327.879,49	772.711.018,80	681.123.278,49
503	804.199,50	631.329.008,86	772.711.204,75	681.124.222,43
504	804.199,50	648.076.618,38	784.576.296,61	696.137.926,62
505	804.199,50	648.077.840,03	784.576.508,01	696.138.937,51
506	804.199,50	648.079.065,20	784.576.720,02	696.139.951,30
507	804.199,50	648.080.293,88	784.576.932,64	696.140.968,01
508	804.199,50	648.081.526,09	784.577.145,86	696.141.987,62
509	804.199,50	648.082.761,84	784.577.359,70	696.143.010,17
510	804.199,50	648.084.001,14	784.577.574,16	696.144.035,65
511	804.199,50	648.085.243,99	784.577.789,23	696.145.064,08
512	804.199,50	648.086.490,41	784.578.004,91	696.146.095,46
513	804.199,50	648.087.740,41	784.578.221,22	696.147.129,80
514	804.199,50	648.088.994,00	784.578.438,15	696.148.167,11
515	804.199,50	648.090.251,19	784.578.655,70	696.149.207,40
516	804.199,50	664.392.470,24	795.767.839,70	710.756.812,44
517	804.199,50	664.393.841,65	795.768.090,32	710.757.934,02
518	804.199,50	664.395.216,99	795.768.341,67	710.759.058,82
519	804.199,50	664.396.596,28	795.768.593,73	710.760.186,86
520	804.199,50	664.397.979,53	795.768.846,52	710.761.318,13
521	804.199,50	664.399.366,76	795.769.100,04	710.762.452,65
522	804.199,50	664.400.757,96	795.769.354,28	710.763.590,42
523	804.199,50	664.402.153,16	795.769.609,26	710.764.731,47
524	804.199,50	664.403.552,37	795.769.864,96	710.765.875,78
525	804.199,50	664.404.955,59	795.770.121,40	710.767.023,39
526	804.199,50	664.406.362,84	795.770.378,58	710.768.174,29
527	804.199,50	664.407.774,13	795.770.636,49	710.769.328,49
528	804.199,50	680.344.286,13	806.261.244,24	725.198.887,91
529	804.199,50	680.345.839,03	806.261.545,68	725.200.140,41

530	804.199,50	680.347.396,38	806.261.847,99	725.201.396,50
531	804.199,50	680.348.958,20	806.262.151,16	725.202.656,20
532	804.199,50	680.350.524,51	806.262.455,20	725.203.919,52
533	804.199,50	680.352.095,31	806.262.760,12	725.205.186,46
534	804.199,50	680.353.670,63	806.263.065,91	725.206.457,04
535	804.199,50	680.355.250,46	806.263.372,58	725.207.731,26
536	804.199,50	680.356.834,83	806.263.680,13	725.209.009,15
537	804.199,50	680.358.423,75	806.263.988,56	725.210.290,70
538	804.199,50	680.360.017,24	806.264.297,88	725.211.575,94
539	804.199,50	680.361.615,29	806.264.608,08	725.212.864,86
540	804.199,50	695.661.682,46	816.048.831,23	738.967.507,66
541	804.199,50	695.663.460,74	816.049.199,45	738.968.919,10
542	804.199,50	695.665.244,11	816.049.568,73	738.970.334,59
543	804.199,50	695.667.032,61	816.049.939,07	738.971.754,14
544	804.199,50	695.668.826,24	816.050.310,47	738.973.177,77
545	804.199,50	695.670.625,02	816.050.682,94	738.974.605,48
546	804.199,50	695.672.428,97	816.051.056,47	738.976.037,30
547	804.199,50	695.674.238,09	816.051.431,08	738.977.473,22
548	804.199,50	695.676.052,41	816.051.806,77	738.978.913,27
549	804.199,50	695.677.871,94	816.052.183,53	738.980.357,45
550	804.199,50	695.679.696,69	816.052.561,37	738.981.805,78
551	804.199,50	695.681.526,67	816.052.940,30	738.983.258,27
552	804.199,50	710.358.984,23	825.136.956,30	752.078.993,85
553	804.199,50	710.361.045,73	825.137.413,59	752.080.599,96
554	804.199,50	710.363.113,16	825.137.872,19	752.082.210,68
555	804.199,50	710.365.186,51	825.138.332,11	752.083.826,02
556	804.199,50	710.367.265,83	825.138.793,34	752.085.446,01
557	804.199,50	710.369.351,11	825.139.255,90	752.087.070,64
558	804.199,50	710.371.442,38	825.139.719,79	752.088.699,94
559	804.199,50	710.373.539,65	825.140.185,02	752.090.333,91
560	804.199,50	710.375.642,94	825.140.651,57	752.091.972,58
561	804.199,50	710.377.752,27	825.141.119,47	752.093.615,95
562	804.199,50	710.379.867,66	825.141.588,71	752.095.264,04
563	804.199,50	710.381.989,12	825.142.059,30	752.096.916,86
564	804.199,50	724.512.768,83	833.763.289,63	764.521.744,75
565	804.199,50	724.515.190,34	833.763.866,76	764.523.591,79
566	804.199,50	724.517.618,81	833.764.445,53	764.525.444,14
567	804.199,50	724.520.054,25	833.765.025,98	764.527.301,81
568	804.199,50	724.522.496,69	833.765.608,08	764.529.164,81
569	804.199,50	724.524.946,13	833.766.191,86	764.531.033,16
570	804.199,50	724.527.402,61	833.766.777,32	764.532.906,87

571	804.199,50	724.529.866,14	833.767.364,45	764.534.785,97
572	804.199,50	724.532.336,74	833.767.953,27	764.536.670,45
573	804.199,50	724.534.814,43	833.768.543,79	764.538.560,35
574	804.199,50	724.537.299,24	833.769.135,99	764.540.455,67
575	804.199,50	724.539.791,18	833.769.729,90	764.542.356,44
576	804.199,50	738.287.501,33	841.950.618,03	776.564.872,80
577	804.199,50	738.290.384,38	841.951.359,03	776.567.018,68
578	804.199,50	738.293.275,71	841.952.102,16	776.569.170,71
579	804.199,50	738.296.175,34	841.952.847,42	776.571.328,92
580	804.199,50	738.299.083,29	841.953.594,83	776.573.493,33
581	804.199,50	738.301.999,60	841.954.344,38	776.575.663,95
582	804.199,50	738.304.924,27	841.955.096,08	776.577.840,81
583	804.199,50	738.307.857,34	841.955.849,94	776.580.023,91
584	804.199,50	738.310.798,83	841.956.605,96	776.582.213,28
585	804.199,50	738.313.748,77	841.957.364,15	776.584.408,93
586	804.199,50	738.316.707,18	841.958.124,52	776.586.610,89
587	804.199,50	738.319.674,07	841.958.887,07	776.588.819,17
588	804.199,50	752.125.869,18	849.692.022,95	789.115.801,24
589	804.199,50	752.129.342,96	849.692.992,22	789.118.311,41
590	804.199,50	752.132.826,72	849.693.964,26	789.120.828,80
591	804.199,50	752.136.320,48	849.694.939,09	789.123.353,40
592	804.199,50	752.139.824,26	849.695.916,73	789.125.885,26
593	804.199,50	752.143.338,11	849.696.897,17	789.128.424,39
594	804.199,50	752.146.862,05	849.697.880,42	789.130.970,80
595	804.199,50	752.150.396,10	849.698.866,50	789.133.524,53
596	804.199,50	752.153.940,30	849.699.855,41	789.136.085,59
597	804.199,50	752.157.494,67	849.700.847,16	789.138.654,00
598	804.199,50	752.161.059,25	849.701.841,75	789.141.229,78
599	804.199,50	752.164.634,06	849.702.839,20	789.143.812,96
600	804.199,50	765.642.597,34	856.963.352,44	801.602.295,64
601	804.199,50	765.646.851,48	856.964.646,05	801.605.264,78
602	804.199,50	765.651.117,83	856.965.943,38	801.608.242,45
603	804.199,50	765.655.396,43	856.967.244,43	801.611.228,67
604	804.199,50	765.659.687,31	856.968.549,22	801.614.223,46
605	804.199,50	765.663.990,51	856.969.857,76	801.617.226,85
606	804.199,50	765.668.306,07	856.971.170,05	801.620.238,86
607	804.199,50	765.672.634,01	856.972.486,11	801.623.259,52
608	804.199,50	765.676.974,38	856.973.805,94	801.626.288,85
609	804.199,50	765.681.327,21	856.975.129,57	801.629.326,88
610	804.199,50	765.685.692,54	856.976.456,99	801.632.373,63
611	804.199,50	765.690.070,40	856.977.788,23	801.635.429,12

612	804.199,50	778.515.385,49	863.720.096,73	813.541.082,47
613	804.199,50	778.520.702,59	863.721.861,36	813.544.648,58
614	804.199,50	778.526.034,94	863.723.631,05	813.548.224,94
615	804.199,50	778.531.382,61	863.725.405,82	813.551.811,56
616	804.199,50	778.536.745,63	863.727.185,69	813.555.408,48
617	804.199,50	778.542.124,04	863.728.970,66	813.559.015,73
618	804.199,50	778.547.517,90	863.730.760,76	813.562.633,33
619	804.199,50	778.552.927,24	863.732.556,00	813.566.261,32
620	804.199,50	778.558.352,11	863.734.356,40	813.569.899,72
621	804.199,50	778.563.792,55	863.736.161,96	813.573.548,57
622	804.199,50	778.569.248,61	863.737.972,71	813.577.207,89
623	804.199,50	778.574.720,34	863.739.788,65	813.580.877,72
624	804.199,50	790.603.804,00	870.214.765,49	824.568.341,17
625	804.199,50	790.610.605,56	870.217.224,11	824.572.706,61
626	804.199,50	790.617.426,65	870.219.689,79	824.577.084,57
627	804.199,50	790.624.267,32	870.222.162,55	824.581.475,11
628	804.199,50	790.631.127,63	870.224.642,40	824.585.878,25
629	804.199,50	790.638.007,64	870.227.129,38	824.590.294,03
630	804.199,50	790.644.907,39	870.229.623,50	824.594.722,49
631	804.199,50	790.651.826,96	870.232.124,77	824.599.163,66
632	804.199,50	790.658.766,39	870.234.633,23	824.603.617,58
633	804.199,50	790.665.725,74	870.237.148,89	824.608.084,29
634	804.199,50	790.672.705,08	870.239.671,77	824.612.563,83
635	804.199,50	790.679.704,44	870.242.201,90	824.617.056,22
636	804.199,50	801.653.359,04	876.424.426,09	834.183.361,64
637	804.199,50	801.662.298,09	876.427.932,07	834.188.833,56
638	804.199,50	801.671.262,81	876.431.448,11	834.194.321,20
639	804.199,50	801.680.253,27	876.434.974,25	834.199.824,59
640	804.199,50	801.689.269,54	876.438.510,51	834.205.343,78
641	804.199,50	801.698.311,69	876.442.056,92	834.210.878,81
642	804.199,50	801.707.379,80	876.445.613,51	834.216.429,74
643	804.199,50	801.716.473,95	876.449.180,31	834.221.996,60
644	804.199,50	801.725.594,20	876.452.757,36	834.227.579,44
645	804.199,50	801.734.740,64	876.456.344,67	834.233.178,32
646	804.199,50	801.743.913,33	876.459.942,28	834.238.793,26
647	804.199,50	801.753.112,36	876.463.550,22	834.244.424,33
648	804.199,50	812.018.893,21	882.306.895,21	842.948.404,62
649	804.199,50	812.030.957,04	882.312.024,02	842.955.409,93
650	804.199,50	812.043.055,50	882.317.167,56	842.962.435,36
651	804.199,50	812.055.188,70	882.322.325,86	842.969.480,95
652	804.199,50	812.067.356,74	882.327.498,97	842.976.546,77

653	804.199,50	812.079.559,70	882.332.686,94	842.983.632,87
654	804.199,50	812.091.797,70	882.337.889,79	842.990.739,32
655	804.199,50	812.104.070,83	882.343.107,59	842.997.866,17
656	804.199,50	812.116.379,20	882.348.340,36	843.005.013,48
657	804.199,50	812.128.722,90	882.353.588,16	843.012.181,31
658	804.199,50	812.141.102,05	882.358.851,02	843.019.369,72
659	804.199,50	812.153.516,73	882.364.128,99	843.026.578,76
660	804.199,50	822.066.332,15	887.788.580,31	851.519.539,58
661	804.199,50	822.083.047,37	887.796.297,57	851.528.670,73
662	804.199,50	822.099.810,57	887.804.036,99	851.537.828,09
663	804.199,50	822.116.621,89	887.811.798,63	851.547.011,74
664	804.199,50	822.133.481,48	887.819.582,55	851.556.221,76
665	804.199,50	822.150.389,47	887.827.388,82	851.565.458,22
666	804.199,50	822.167.346,00	887.835.217,50	851.574.721,20
667	804.199,50	822.184.351,21	887.843.068,66	851.584.010,77
668	804.199,50	822.201.405,25	887.850.942,35	851.593.327,01
669	804.199,50	822.218.508,24	887.858.838,65	851.602.669,99
670	804.199,50	822.235.660,33	887.866.757,62	851.612.039,80
671	804.199,50	822.252.861,67	887.874.699,32	851.621.436,51
672	804.199,50	831.729.669,86	892.730.784,99	859.807.951,20
673	804.199,50	831.753.536,30	892.742.765,62	859.820.102,90
674	804.199,50	831.777.471,26	892.754.780,65	859.832.289,48
675	804.199,50	831.801.474,94	892.766.830,17	859.844.511,05
676	804.199,50	831.825.547,53	892.778.914,29	859.856.767,70
677	804.199,50	831.849.689,23	892.791.033,10	859.869.059,55
678	804.199,50	831.873.900,24	892.803.186,70	859.881.386,68
679	804.199,50	831.898.180,75	892.815.375,19	859.893.749,20
680	804.199,50	831.922.530,97	892.827.598,67	859.906.147,22
681	804.199,50	831.946.951,10	892.839.857,25	859.918.580,82
682	804.199,50	831.971.441,34	892.852.151,01	859.931.050,13
683	804.199,50	831.996.001,88	892.864.480,08	859.943.555,23
684	804.199,50	841.444.612,59	897.583.486,11	868.278.514,00
685	804.199,50	841.479.672,28	897.602.610,92	868.295.005,40
686	804.199,50	841.514.832,61	897.621.790,64	868.311.544,16
687	804.199,50	841.550.093,89	897.641.025,42	868.328.130,39
688	804.199,50	841.585.456,40	897.660.315,43	868.344.764,24
689	804.199,50	841.620.920,43	897.679.660,81	868.361.445,84
690	804.199,50	841.656.486,28	897.699.061,73	868.378.175,34
691	804.199,50	841.692.154,23	897.718.518,35	868.394.952,86
692	804.199,50	841.727.924,58	897.738.030,83	868.411.778,55
693	804.199,50	841.763.797,63	897.757.599,32	868.428.652,54

694	804.199,50	841.799.773,66	897.777.224,00	868.445.574,98
695	804.199,50	841.835.852,97	897.796.905,01	868.462.546,00
696	804.199,50	850.900.181,89	902.358.612,56	876.407.616,14
697	804.199,50	850.953.438,83	902.390.097,87	876.430.622,75
698	804.199,50	851.006.848,67	902.421.673,57	876.453.695,41
699	804.199,50	851.060.411,84	902.453.339,91	876.476.834,31
700	804.199,50	851.114.128,78	902.485.097,17	876.500.039,64
701	804.199,50	851.167.999,95	902.516.945,60	876.523.311,59
702	804.199,50	851.222.025,77	902.548.885,47	876.546.650,35
703	804.199,50	851.276.206,69	902.580.917,03	876.570.056,12
704	804.199,50	851.330.543,16	902.613.040,54	876.593.529,08
705	804.199,50	851.385.035,63	902.645.256,29	876.617.069,43
706	804.199,50	851.439.684,54	902.677.564,52	876.640.677,36
707	804.199,50	851.494.490,34	902.709.965,50	876.664.353,06
708	804.199,50	860.138.639,41	907.082.851,73	884.218.310,52
709	804.199,50	860.222.459,28	907.136.493,36	884.251.413,79
710	804.199,50	860.306.519,79	907.190.288,99	884.284.612,10
711	804.199,50	860.390.821,63	907.244.239,07	884.317.905,71
712	804.199,50	860.475.365,49	907.298.344,03	884.351.294,90
713	804.199,50	860.560.152,07	907.352.604,31	884.384.779,96
714	804.199,50	860.645.182,06	907.407.020,38	884.418.361,14
715	804.199,50	860.730.456,16	907.461.592,67	884.452.038,74
716	804.199,50	860.815.975,08	907.516.321,63	884.485.813,01
717	804.199,50	860.901.739,52	907.571.207,71	884.519.684,26
718	804.199,50	860.987.750,17	907.626.251,36	884.553.652,74
719	804.199,50	861.074.007,75	907.681.453,04	884.587.718,74
720	804.199,50	869.212.622,02	911.818.900,97	891.694.743,24
721	804.199,50	869.349.455,75	911.913.849,22	891.744.084,93
722	804.199,50	869.486.682,32	912.009.070,05	891.793.568,28
723	804.199,50	869.624.302,85	912.104.564,26	891.843.193,69
724	804.199,50	869.762.318,48	912.200.332,62	891.892.961,56
725	804.199,50	869.900.730,34	912.296.375,92	891.942.872,32
726	804.199,50	870.039.539,56	912.392.694,95	891.992.926,36
727	804.199,50	870.178.747,29	912.489.290,50	892.043.124,10
728	804.199,50	870.318.354,67	912.586.163,37	892.093.465,96
729	804.199,50	870.458.362,85	912.683.314,35	892.143.952,34
730	804.199,50	870.598.772,98	912.780.744,24	892.194.583,67
731	804.199,50	870.739.586,21	912.878.453,84	892.245.360,35
732	804.199,50	878.249.579,53	916.709.416,76	898.819.221,24
733	804.199,50	878.480.906,23	916.884.816,90	898.895.803,15
734	804.199,50	878.712.897,04	917.060.720,59	898.972.604,92

735	804.199,50	878.945.553,88	917.237.129,29	899.049.627,19
736	804.199,50	879.178.878,65	917.414.044,44	899.126.870,57
737	804.199,50	879.412.873,27	917.591.467,50	899.204.335,71
738	804.199,50	879.647.539,67	917.769.399,92	899.282.023,25
739	804.199,50	879.882.879,77	917.947.843,16	899.359.933,82
740	804.199,50	880.118.895,50	918.126.798,70	899.438.068,07
741	804.199,50	880.355.588,82	918.306.268,00	899.516.426,63
742	804.199,50	880.592.961,66	918.486.252,54	899.595.010,15
743	804.199,50	880.831.015,97	918.666.753,80	899.673.819,27
744	804.199,50	887.535.784,97	922.078.000,61	905.541.834,02
745	804.199,50	887.937.405,52	922.417.974,29	905.666.399,53
746	804.199,50	888.340.179,09	922.758.924,00	905.791.322,65
747	804.199,50	888.744.108,98	923.100.852,54	905.916.604,42
748	804.199,50	889.149.198,51	923.443.762,73	906.042.245,86
749	804.199,50	889.555.451,02	923.787.657,37	906.168.248,00
750	804.199,50	889.962.869,83	924.132.539,31	906.294.611,89
751	804.199,50	890.371.458,30	924.478.411,36	906.421.338,55
752	804.199,50	890.781.219,79	924.825.276,38	906.548.429,03
753	804.199,50	891.192.157,66	925.173.137,21	906.675.884,37
754	804.199,50	891.604.275,29	925.521.996,71	906.803.705,63
755	804.199,50	892.017.576,07	925.871.857,75	906.931.893,84
756	804.199,50	898.007.111,10	928.698.346,99	912.407.848,51
757	804.199,50	898.703.164,86	929.394.146,48	912.620.309,05
758	804.199,50	899.401.216,91	930.091.943,54	912.833.379,54
759	804.199,50	900.101.273,00	930.791.743,90	913.047.061,73
760	804.199,50	900.803.338,88	931.493.553,32	913.261.357,39
761	804.199,50	901.507.420,32	932.197.377,56	913.476.268,26
762	804.199,50	902.213.523,11	932.903.222,41	913.691.796,13
763	804.199,50	902.921.653,05	933.611.093,67	913.907.942,75
764	804.199,50	903.631.815,96	934.320.997,16	914.124.709,91
765	804.199,50	904.344.017,67	935.032.938,70	914.342.099,38
766	804.199,50	905.058.264,04	935.746.924,16	914.560.112,96
767	804.199,50	905.774.560,94	936.462.959,40	914.778.752,43
768	804.199,50	910.761.928,05	938.543.798,12	919.369.934,74
769	804.199,50	911.852.999,00	940.058.856,01	919.754.928,10
770	804.199,50	912.947.202,29	941.578.263,49	920.141.026,74
771	804.199,50	914.044.546,94	943.102.033,03	920.528.233,83
772	804.199,50	915.145.041,95	944.630.177,16	920.916.552,55
773	804.199,50	916.248.696,37	946.162.708,43	921.305.986,09
774	804.199,50	917.355.519,27	947.699.639,45	921.696.537,66
775	804.199,50	918.465.519,74	949.240.982,84	922.088.210,46

776	804.199,50	919.578.706,92	950.786.751,27	922.481.007,72
777	804.199,50	920.695.089,94	952.336.957,44	922.874.932,66
778	804.199,50	921.814.677,98	953.891.614,11	923.269.988,51
779	804.199,50	922.937.480,25	955.450.734,03	923.666.178,53
780	804.199,50	927.232.082,71	957.014.330,03	927.232.082,71
781	804.199,50	927.978.333,60	960.556.663,87	927.978.333,60
782	804.199,50	928.726.726,91	964.109.167,40	928.726.726,91
783	804.199,50	929.477.268,78	967.671.869,81	929.477.268,78
784	804.199,50	930.229.965,38	971.244.800,37	930.229.965,38
785	804.199,50	930.984.822,89	974.827.988,45	930.984.822,89
786	804.199,50	931.741.847,52	978.421.463,51	931.741.847,52
787	804.199,50	932.501.045,50	982.025.255,07	932.501.045,50
788	804.199,50	933.262.423,05	985.639.392,75	933.262.423,05
789	804.199,50	934.025.986,45	989.263.906,25	934.025.986,45
790	804.199,50	934.791.741,95	992.898.825,36	934.791.741,95
791	804.199,50	935.559.695,86	996.544.179,96	935.559.695,86
792	804.199,50	938.019.728,54	1.000.200.000,00	938.019.728,54
793	804.199,50	939.577.773,60		939.577.773,60
794	804.199,50	941.140.291,64		941.140.291,64
795	804.199,50	942.707.295,52		942.707.295,52
796	804.199,50	944.278.798,11		944.278.798,11
797	804.199,50	945.854.812,33		945.854.812,33
798	804.199,50	947.435.351,12		947.435.351,12
799	804.199,50	949.020.427,48		949.020.427,48
800	804.199,50	950.610.054,43		950.610.054,43
801	804.199,50	952.204.245,04		952.204.245,04
802	804.199,50	953.803.012,41		953.803.012,41
803	804.199,50	955.406.369,68		955.406.369,68
804	804.199,50	957.014.330,03		957.014.330,03
805	804.199,50	960.556.663,87		960.556.663,87
806	804.199,50	964.109.167,40		964.109.167,40
807	804.199,50	967.671.869,81		967.671.869,81
808	804.199,50	971.244.800,37		971.244.800,37
809	804.199,50	974.827.988,45		974.827.988,45
810	804.199,50	978.421.463,51		978.421.463,51
811	804.199,50	982.025.255,07		982.025.255,07
812	804.199,50	985.639.392,75		985.639.392,75
813	804.199,50	989.263.906,25		989.263.906,25
814	804.199,50	992.898.825,36		992.898.825,36
815	804.199,50	996.544.179,96		996.544.179,96
816		1.000.200.000,00		1.000.200.000,00

RIWAYAT HIDUP



Hendra Kuswantoro, biasa dipanggil Hendra, lahir di Kota Banyuwangi pada tanggal 20 Juli 2000. Tinggal di Kota Banyuwangi, anak pertama dari tiga bersaudara dari Alm. Bapak Sugeng Kuswantoro dan Ibu Ainur Rohmah, serta merupakan kakak dari Salwa Nur Siva dan M. Tri Bintang. Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN 2 Sarimulyo, Banyuwangi dan lulus pada tahun 2012. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Cluring, Banyuwangi hingga tahun 2015. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Cluring, Banyuwangi 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 Asisten Laboratorium Statistika Elementer dan Pemograman Komputer pada tahun 2021. Selain itu, penulis memiliki kegiatan di luar kampus yaitu seperti mengikuti pelatihan *Predictive Analytics Certificate* yang diselenggarakan oleh *The Society of Actuaries* pada tahun 2021.



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 : Hendra Kuswantoro
NIM : 18610072
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Matematika
Judul Skripsi : Perhitungan Cadangan Premi Bulanan Metode *Gross Premium Valuation (GPV)* pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup *Last Survivor*
Pembimbing I : Abdul Aziz, M.Si.
Pembimbing II : Ach. Nashichuddin, M.A.

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	9 Desember 2021	Konsultasi Bab I	1.
2.	16 Desember 2021	Konsultasi Bab I	2.
3.	23 Desember 2021	Konsultasi Bab II	3.
4.	20 Januari 2022	Konsultasi Bab II	4.
5.	27 Januari 2022	Konsultasi Bab II	5.
6.	3 Februari 2022	Konsultasi Bab III	6.
7.	10 Februari 2022	Revisi Bab III	7.
8.	17 Februari 2022	Acc Bab I, I, III	8.
9.	24 Februari 2022	Konsultasi Bab IV	9.
10.	3 Maret 2022	Konsultasi Bab IV	10.
11.	10 Maret 2022	Konsultasi Bab IV	11.
12.	11 Maret 2022	Konsultasi Bab IV	12.
13.	17 Maret 2022	Konsultasi Bab IV	13.
14.	18 Maret 2022	Konsultasi Kajian Agama	14.
15.	24 Maret 2022	Revisi Bab IV	15.
16.	25 Maret 2022	Konsultasi Bab IV	16.
17.	31 Maret 2022	Konsultasi Bab IV	17.
18.	7 April 2022	Konsultasi Bab IV, V	18.
19.	12 Mei 2022	Acc Bab I, II, III, IV, V	19.
20.	19 Mei 2022	Acc Integrasi Agama	20.

Malang, 15 Juni 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika

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

NIP.197411292000122005