

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI DENGAN
METODE GROSS PREMIUM VALUATION (GPV)
PADA ASURANSI JIWA BERJANGKA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Matematika dalam Ilmu Matematika



Diajukan Oleh:

TESYA SELVIANA RUTHI

NIM: 1908046026

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tesya Selviana Ruthi

NIM : 1908046026

Jurusan : Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI DENGAN METODE
GROSS PREMIUM VALUATION (GPV) PADA ASURANSI JIWA
BERJANGKA**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 7 November 2023

Pembuat pernyataan



Tesya Selviana Ruthi

NIM. 190804026



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185
Telp. (024) 7601295, Website: fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Perhitungan Cadangan Premi dengan Metode *Gross Premium Valuation (GPV)* pada Asuransi Jiwa Berjangka
Penulis : Tesya Selviana Ruthi
NIM : 1908046026
Jurusan : Matematika

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Matematika.

Semarang, 14 Desember 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Any Muanalifah, M.Si, Ph.D.
NIP. 19820113201101200

Sekretaris Sidang

Emy Siswanah, M.Sc.
NIP. 198702022011012014

Penguji I

Prihadi Kurniawan, M.Sc.
NIP. 199012262019030012

Penguji II

Ariska Kurnia Kachmawati, M.Sc.
NIP. 198908112019032019

Pembimbing I

Seftina Diyah Miasari, M.Sc.
NIP. 198709212019032010

Pembimbing II

Emy Siswanah, M.Sc.
NIP. 198702022011012014



Nota Dinas

Semarang, 7 November 2023

Yth. Ketua Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Perhitungan Cadangan Premi dengan
Metode *Gross Premium Valuation* (GPV)
pada Asuransi Jiwa Berjangka
Nama : Tesya Selviana Ruthi
NIM : 1908046026
Jurusan : Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Seftina Diah Miasari, M.Sc.
NIP. 19870921 201903 2 010

Nota Dinas

Semarang, 8 November 2023

Yth. Ketua Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Perhitungan Cadangan Premi dengan
Metode *Gross Premium Valuation* (GPV)
pada Asuransi Jiwa Berjangka
Nama : Tesya Selviana Ruthi
NIM : 1908046026
Jurusan : Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Emy Siswanah, M.Sc.

NIP. 19870202 201101 2 014

ABSTRAK

Judul : PERHITUNGAN CADANGAN PREMI DENGAN
METODE GROSS PREMIUM VALUATION
(GPV) PADA ASURANSI JIWA BERJANGKA
Penulis : Tesya Selviana Ruthi
NIM : 1908046026

Asuransi jiwa berjangka (*term life insurance*) merupakan jenis asuransi yang memberikan perlindungan asuransi jiwa untuk jangka waktu tertentu. Dalam asuransi jiwa terdapat beberapa nilai yang harus diperhitungkan, salah satunya nilai cadangan premi. Cadangan premi adalah sejumlah uang yang ada pada perusahaan asuransi ketika waktu pertanggungungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil perhitungan cadangan premi tahunan dengan metode GPV pada asuransi jiwa berjangka dan mengetahui pergerakan cadangan premi tiap tahunnya. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh hasil cadangan premi asuransi jiwa berjangka dengan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) dengan jangka asuransi selama 15 tahun pada akhir tahun polis sebesar Rp. 0. Perhitungan juga dilakukan untuk jangka 5 dan 10 tahun. Hasil yang diperoleh sama, yakni besar cadangan premi menurun hingga mencapai Rp. 0 pada akhir tahun polis. Karena besar cadangan pada akhir tahun sebesar Rp. 0, maka dapat disimpulkan bahwa pergerakan cadangan premi tiap tahunnya terus menurun.

Kata Kunci: Asuransi Jiwa Berjangka, *Gross Premium Valuation* (GPV)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perhitungan Cadangan Premi dengan Metode *Gross Premium Valuation* (GPV) pada Asuransi Jiwa Berjangka” dengan baik. Shalawat serta salam penulis panjatkan kepada baginda besar Nabi Muhammad saw. yang telah menunjukkan jalan dari zaman jahiliyah sampai dengan zaman terang benderang seperti saat ini.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan dalam rangka memperoleh gelar Sarjana studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dari skripsi penulis kedepan.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan sebesar-besarnya kepada Ibu Seftina Diyah Miasary, M.Sc. selaku dosen pembimbing I, dan Ibu Emy Siswanah, M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan sumbangsih pemikiran dalam

proses penyusunan skripsi ini. Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak lain diantaranya:

1. Dr. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Ibu Emy Siswanah, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Seftina Diyah Miasary, M.Sc., selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Seluruh dosen Program Studi Matematika atas segala ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
5. Bapak Bagiyo dan Ibu Misiyah selaku orang tua penulis yang telah mendukung penulis baik secara moril maupun materil, serta curahan doa dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Keluarga besar penulis baik dari pihak ayah dan ibu. Terimakasih atas dukungan moril yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Teman-teman penghuni Kost Wisma Anjar (Hana Rifatul, Devi Cahyaningrum, Fina Syifaatun M, Muflikhah, dan Anjar Nur Hidayanto). Terimakasih atas dukungan moril yang diberikan kepada penulis selama ini.

8. Teman-teman Gabut Squad (Alfi Syahrin, Hazel Aditya Alzakry, Aldi Rahmana Putra, Raffi Imam Zuhdi, Aditya Febriyanto, M. Fikri Majid, M. Arif Nur Latif). Terimakasih atas dukungan moril sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
9. Teman-teman seperjuangan, Rahmanda Trinova Putra, Siska Ayu Novianti, Fiki Syaban Nugroho, Niken Ade Shofi Infithaaryanti, Fiariska Istighfarani, dan Batrisya Sania Firzana. Terimakasih atas dukungan dan bantuan yang diberikan kepada penulis.
10. Seluruh teman-teman mahasiswa program studi Matematika Angkatan 2019 dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya.

Semarang, 8 November 2023

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Tesya Selviana Ruthi'. The signature is stylized with a large initial 'T' and a long horizontal stroke at the end.

Tesya Selviana Ruthi

NIM. 1908046026

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
NOTA DINAS.....	iv
NOTA DINAS.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Asuransi Jiwa.....	8
2.1.1 Asuransi Jiwa Seumur Hidup (<i>Whole Life</i>).....	9
2.1.2 Asuransi Jiwa Berjangka (<i>Term Life Insurance</i>).....	10
2.1.3 Asuransi Jiwa Dwiguna (<i>Endowment</i>).....	13
2.2 Tabel Mortalita.....	15
2.3 Simbol Komutasi.....	16
2.4 Anuitas Hidup.....	18
2.4.1 Anuitas Seumur Hidup.....	19

2.4.2 Anuitas Hidup Berjangka.....	21
2.5 Premi.....	23
2.5.1 Premi <i>Netto</i>	23
2.5.2 Premi Bruto.....	24
2.6 Gross Premium Valuation (GPV).....	27
2.7 <i>JavaScript</i>	30
2.8 Penelitian Relevan.....	33
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Jenis Penelitian.....	37
3.2 Data Penelitian.....	37
3.3 Pengolahan Data.....	38
3.4 Alur Penelitian.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Data Asumsi.....	40
4.2 Contoh Kasus.....	41
4.3 Penentuan Anuitas Hidup Berjangka.....	41
4.4 Penentuan Nilai Asuransi Jiwa Berjangka.....	42
4.5 Penentuan Besar Premi.....	43
4.5.1 Penentuan Besar Premi <i>Netto</i>	43
4.5.2 Penentuan Besar Premi <i>Bruto</i>	44
4.6 Perhitungan Cadangan Premi menggunakan Metode <i>Gross Premium Valuation (GPV)</i>	45
4.7 Perhitungan Cadangan Premi dengan Metode <i>Gross Premium Valuation (GPV)</i> menggunakan <i>JavaScript</i>	49
4.8 Perhitungan Cadangan Premi dengan Jangka Waktu Berbeda.....	52

4.8.1 Perhitungan Nilai Anuitas Berjangka.....	52
4.8.2 Perhitungan Nilai Asuransi jiwa Berjangka	53
4.8.3 Perhitungan Nilai Premi.....	55
4.8.4 Perhitungan Cadangan Premi dengan Metode Gross Premium Valuation (GPV).....	58
4.8.5 Perhitungan Cadangan Premi dengan Metode <i>Gross Premium Valuation (GPV)</i> menggunakan <i>JavaScript</i> dengan Jangka Waktu yang Berbeda.....	64
4.9 Pembahasan.....	67
4.9.1 Perhitungan dengan Microsoft Excel.....	67
4.9.2 Perhitungan dengan JavaScript.....	70
BAB V KESIMPULAN	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN	84
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	105

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Nama Tabel	Halaman
Tabel 4.1	besar cadangan premi dengan jangka 15 tahun	49
Tabel 4.2	Besaran biaya pada asuransi jiwa berjangka	52
Tabel 4.3	Besar manfaat yang diperoleh selama mengikuti asuransi jiwa berjangka	52
Tabel 4.4	Cadangan premi tahunan dengan metode <i>Gross Premium Valuation</i>	69
Tabel 4.5	Data masukan pada <i>script</i>	73
Tabel 4.6	Data keluaran pada <i>script</i>	74
Tabel 4.7	Simbol-simbol perhitungan pada <i>script</i>	75
Tabel 4.8	Data tertanggung	77

DAFTAR GAMBAR

No Gambar	Nama Gambar	Halaman
Gambar 3.1	Alur Penelitian	40
Gambar 4.1	Pergerakan cadangan premi asuransi jiwa berjangka dengan jangka 15 tahun	51
Gambar 4.2	Perhitungan dengan jangka 15 tahun	53
Gambar 4.3	Perhitungan dengan jangka 5 tahun	67
Gambar 4.4	Perhitungan dengan jangka 10 tahun	68
Gambar 4.5	Pergerakan cadangan premi asuransi jiwa berjangka dengan jangka 5 tahun	70
Gambar 4.6	Pergerakan cadangan premi asuransi jiwa berjangka dengan jangka 10 tahun	70
Gambar 4.7	Pergerakan cadangan premi asuransi jiwa berjangka dengan jangka 15 tahun	71
Gambar 4.8	Struktur HTML pada <i>Visual Studio Code</i>	73

Gambar 4.9	Kode HTML pada <i>Visual Studio Code</i>	74
Gambar 4.10	Logika perhitungan pada <i>JavaScript</i>	77
Gambar 4.11	Tampilan web perhitungan cadangan premi menggunakan <i>JavaScript</i>	78
Gambar 4.12	Data tertanggung yang dimasukkan kedalam program	79

DAFTAR LAMPIRAN

No Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
Lampiran 1	Tabel Mortalita Indonesia IV	85
Lampiran 2	Peluang hidup (l_x) dan peluang kematian (d_x)	90
Lampiran 3	Tabel Komutasi	95
Lampiran 4	Script Perhitungan Cadangan Premi dengan Metode <i>Gross Premium Valuation</i> (GPV) Menggunakan <i>Javascript</i>	101

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Selama menjalani kehidupan, manusia tidak pernah terlepas dari resiko (Eurico et al., 2022). Mulai dari resiko kehilangan harta, resiko sakit, hingga resiko kematian. Resiko bisa terjadi secara alamiah maupun karena kelalaian manusia dan kita tidak bisa mengetahui kapan hal-hal seperti itu bisa terjadi. Allah SWT telah berfirman dalam Surat Al-Luqman ayat 34:

إِنَّ اللَّهَ عِنْدَهُ عِلْمُ السَّاعَةِ وَيُنزِلُ الْغَيْثَ وَيَعْلَمُ مَا فِي
الْأَرْحَامِ وَمَا تَدْرِي نَفْسٌ مَّاذَا تَكْسِبُ غَدًا وَمَا تَدْرِي نَفْسٌ
بِأَيِّ أَرْضٍ تَمُوتُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ

Artinya:

Sesungguhnya Allah, hanya pada sisi-Nya sajalah pengetahuan tentang Hari Kiamat; dan Dialah Yang menurunkan hujan, dan mengetahui apa yang ada dalam rahim. Dan tiada seorangpun yang dapat mengetahui (dengan pasti) apa yang akan diusahakannya besok. Dan tiada seorangpun yang dapat mengetahui di bumi mana dia akan mati. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui lagi Maha Mengenal.

([Qur'an Kemenag](#))

Salah satu cara untuk meminimalisir resiko-resiko tersebut adalah dengan mengikuti asuransi. Asuransi merupakan perjanjian antara perusahaan asuransi dengan pemegang polis dalam jangka waktu tertentu, dimana pemegang polis akan membayar sejumlah uang (premi) kepada perusahaan asuransi untuk mendapatkan manfaat atas kerugian dari resiko yang ada (Otoritas Jasa Keuangan (OJK), 2017). Menurut Fatwa Dewan Syari'ah Nasional NO: 21/DSN-MUI/X/2001 pasal 5 ayat 1, berdasarkan jenisnya asuransi dibagi menjadi dua bagian, yaitu asuransi kerugian dan asuransi jiwa. Asuransi kerugian berfokus pada pemberian manfaat terhadap resiko yang terjadi pada harta benda atau aset yang diasuransikan. Sedangkan menurut UU Nomor 40 Tahun 2014 Tentang Perasuransian, asuransi jiwa adalah asuransi yang memberikan manfaat kepada pemegang polis atau tertanggung yang berhak dalam hal tertanggung meninggal dunia atau tetap hidup, atau pembiayaan lainnya di waktu tertentu yang diatur dalam perjanjian, dan besarnya telah ditetapkan berdasarkan hasil pengelolaan dana.

Berdasarkan jangka waktunya, asuransi dibagi menjadi tiga jenis, yaitu asuransi jiwa dwiguna, asuransi jiwa berjangka dan asuransi seumur hidup. Umumnya,

semua jenis asuransi jiwa akan menyiapkan dana manfaat oleh perusahaan asuransi. Tetapi pada asuransi jiwa berjangka manfaat akan diberikan kepada ahli waris nasabah apabila nasabah mengalami kejadian yang tidak diinginkan selama masa asuransi masih berlaku (Bachyurah, 2020). Dalam asuransi jiwa terdapat beberapa nilai yang harus diperhitungkan diantaranya adalah besar nilai premi dan cadangan manfaat.

Premi merupakan sejumlah uang yang harus dibayar oleh tertanggung kepada penanggung pada setiap jangka waktu tertentu. Premi untuk asuransi jiwa dibagi menjadi dua, yaitu premi kotor dan premi bersih (Larson, 1962). Premi kotor adalah premi yang terdiri dari biaya tertentu yang dibebankan pada tertanggung. Sedangkan premi bersih adalah premi yang tidak ditambahkan biaya apapun. Biaya yang biasa ditambahkan kedalam premi kotor adalah biaya promosi, administrasi, pemeliharaan, dan biaya operasional (Khairunnisa, 2016).

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 yang 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 penentuan cadangan prospektif pada asuransi jiwa dwiguna dengan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) oleh Eurico (2021), dimana total cadangan premi tahunan yang diperoleh menggunakan metode GPV pada awal tahun pertama bernilai nol, hal ini berarti jumlah premi yang didapatkan oleh perusahaan asuransi digunakan untuk biaya pembayaran ketika perjanjian kontrak polis asuransi disepakati. Cadangan yang diperoleh pada saat polis jatuh tempo akan sesuai dengan benefit yang dijanjikan oleh perusahaan. Selain itu, penelitian terkait perhitungan cadangan premi asuransi jiwa dengan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) telah dibahas oleh Hikmah (2019), diperoleh hasil cadangan premi yang lebih ideal dengan menggunakan

tabel mortalita modifikasi perusahaan dibandingkan tabel mortalita Indonesia III.

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 (Eurico, 2021). Metode GPV (*Gross Premium Valuation*) dapat dihitung secara prospektif maupun retrospektif. Keduanya memiliki hasil yang sama hanya saja pandangannya yang berbeda, dimana perhitungan secara prospektif memandang masa depan sedangkan retrospektif melihat ke masa lampau (Hikmah, 2019). Kelebihan perhitungan prospektif adalah proses perhitungannya lebih cepat jika pembayaran premi sudah lunas. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk membahas perhitungan cadangan premi tahunan dengan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) pada asuransi jiwa berjangka.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil perhitungan cadangan premi tahunan dengan metode GPV pada asuransi jiwa berjangka?

2. Bagaimana pergerakan cadangan premi tiap tahunnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hasil perhitungan cadangan premi tahunan dengan metode GPV pada asuransi jiwa berjangka.
2. Mengetahui pergerakan cadangan premi tiap tahunnya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi penulis
Bagi penulis penelitian ini diharapkan bisa menambah pengetahuan tentang dunia asuransi dan penerapan ilmu matematika khususnya aktuaria dalam dunia asuransi.
2. Bagi peneliti selanjutnya
Hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan referensi dan acuan untuk penelitian selanjutnya.
3. Bagi lembaga

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan kepustakaan dan juga arsip bagi kegiatan akademik, khususnya pada prodi matematika.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Asuransi Jiwa

Asuransi jiwa merupakan produk asuransi yang memberikan pengalihan risiko atas segala risiko yang terjadi pada nyawa manusia dalam bentuk pembayaran dengan jumlah tertentu ketika tertanggung atau nasabah asuransi mengalami kematian kepada anggota keluarga atau ahli waris berdasarkan ketentuan polis (Aminah & Kho, 2013). Dalam kontrak (polis asuransi) terdapat besarnya premi yang harus dibayarkan. Periode pembayaran dan besarnya manfaat kematian yang akan dibayarkan perusahaan besarnya tergantung pada peluang meninggal dan suku bunga yang ditetapkan oleh pihak perusahaan asuransi.

Berdasarkan jangka waktunya, asuransi jiwa terbagi menjadi tiga jenis, yaitu asuransi jiwa seumur hidup (*whole life insurance*), asuransi jiwa berjangka (*term life insurance*), dan asuransi jiwa dwiguna (*endowment life insurance*). Berdasarkan jumlah perlindungan tertanggung, terdapat dua jenis perlindungan tertanggung yaitu *single life* dan *multiple life* (Murni et al., 2018)

2.1.1 Asuransi Jiwa Seumur Hidup (*Whole Life*)

Asuransi jiwa seumur hidup adalah serangkaian pembayaran premi yang dilakukan selama tertanggung masih hidup saat waktu pembayaran. Pembayaran premi dapat dilakukan sekaligus (premi tunggal) atau dengan jangka waktu tertentu. Pada asuransi jiwa seumur hidup manfaat pasti akan dibayarkan tanpa memperdulikan waktu tertanggung meninggal (Sembiring, 1986). Menurut (Bowers et al., 1997) premi tunggal asuransi jiwa seumur hidup dinyatakan sebagai

$$A_x = \sum_{k=0}^{\infty} v^{k+1} {}_k p_x q_{x+k} \quad (2.1)$$

dengan

- v : nilai tunai pembayaran,
- ${}_k p_x$: peluang tertanggung berusia x tahun hidup sampai usia $x + k$ tahun,
- q_{x+k} : peluang tertanggung berusia $x + k$ tahun akan meninggal sebelum usia $x + k + 1$ tahun.

2.1.2 Asuransi Jiwa Berjangka (*Term Life Insurance*)

Asuransi jiwa berjangka (*term life insurance*) merupakan jenis asuransi yang memberikan perlindungan asuransi jiwa untuk jangka waktu tertentu. Pada asuransi jiwa berjangka uang pertanggungan akan langsung dibayarkan setelah tertanggung meninggal dunia (Aminah & Kho, 2013). Sedangkan menurut Bowers et al. (1997) asuransi jiwa berjangka merupakan asuransi dimana pemegang polis dapat mengajukan klaim atau uang pertanggungan apabila tertanggung telah meninggal dalam jangka waktu yang sudah ditentukan dalam polis. Jika tertanggung meninggal diluar jangka waktu polis, maka keluarga atau ahli waris tidak dapat mengajukan klaim atau uang pertanggungan.

Keuntungan mengikuti asuransi jiwa berjangka adalah pemegang polis diberikan kebebasan dalam menentukan besarnya premi yang sesuai dengan kemampuan. Asuransi jiwa ini menawarkan kontrak 5, 10, atau 20 tahun dengan premi tetap dan tergolong murah (Hikmah et al., 2019). Rumus asuransi jiwa berjangka diskrit adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
A_{x:\overline{n}|}^1 &= \frac{vd_x + v^2d_{x+1} + \cdots + v^nd_{n-1}}{l_x} \\
&= \frac{v^x d_x + v^{x+2}d_{x+1} + \cdots + v^{n+n}d_{n-1}}{v^x \times l_x} \\
&= \frac{C_x + C_{x+1} + C_{x+2} + \cdots + C_{x+n-1}}{D_x} \\
&= \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} \tag{2.2}
\end{aligned}$$

dengan

$A_{x:\overline{n}|}^1$: nilai sekarang asuransi berjangka seseorang berusia x dengan jangka waktu n tahun,

v : nilai sekarang dari pembayaran sebesar 1 yang dilakukan satu tahun

d_x : banyak orang berusia x tahun yang meninggal dalam satu tahun,

l_x : jumlah orang hidup pada usia x ,

C_x : nilai sekarang usia 0 dari pembayaran sebesar 1 untuk masing-masing orang yang akan meninggal di usia x ,

D_x : nilai sekarang usia 0 dari pembayaran sebesar 1 untuk masing-masing orang yang hidup di usia x ,

M_x : nilai sekarang usia 0 yang dibutuhkan orang berusia x untuk setiap orang meninggal dunia dari usia x sampai tak hingga.

Untuk menentukan l_x dan d_x dapat digunakan rumus

$$l_{x+1} = l_x - d_x,$$

$$d_x = q_x \times l_x.$$

Untuk menghitung asuransi jiwa berjangka kontinu dapat digunakan rumus

$$\bar{A}_{x:\overline{n}|}^1 = \frac{\bar{M}_x - \bar{M}_{x+\overline{n}|}}{D_x}$$

dengan

$\bar{A}_{x:\overline{n}|}^1$: nilai sekarang asuransi berjangka seseorang berusia x dengan jangka waktu n tahun,

\bar{M}_x : nilai sekarang dari pembayaran sebesar Rp.1 untuk setiap orang yang meninggal dari usia x tahun sampai akhir tabel mortalitas,

D_x : nilai sekarang usia 0 dari pembayaran sebesar 1 untuk masing-masing orang yang hidup di usia x .

2.1.3 Asuransi Jiwa Dwiguna (*Endowment*)

Asuransi jiwa dwiguna merupakan asuransi jiwa dimana saat tertanggung meninggal sebelum jangka waktu perlindungan berakhir, ahli waris dari tertanggung akan memperoleh santunan. Tertanggung juga akan mendapat sejumlah uang saat tertanggung masih hidup dalam jangka waktu yang disepakati (Trisnawati, Widana, & Jayanegara, 2014). Nilai sekarang aktuarial dari asuransi jiwa dwiguna yang dinotasikan dengan $A_{x:\overline{n}|}$ dapat dicari dengan rumus:

$$\begin{aligned} A_{x:\overline{n}|} &= A_{x:\overline{n}|}^1 + A_{x:\overline{n}|}^{\frac{1}{D_x}} \\ &= \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} + \frac{D_{x+n}}{D_x} \\ &= \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x} \end{aligned} \quad (2.3)$$

dengan

$A_{x:\overline{n}|}$: asuransi dwiguna berjangka seseorang berusia x dengan jangka waktu n tahun,

- $A_{x:\overline{n}|}^1$: nilai sekarang aktuarial asuransi jiwa berjangka,
 $A_{x:\overline{n}|}^{\overline{1}}$: nilai sekarang aktuarial untuk asuransi jiwa dwiguna murni,
 M_x : nilai sekarang usia 0 yang dibutuhkan orang berusia x untuk setiap orang meninggal dunia dari usia x sampai tak hingga,
 D_x : nilai sekarang usia 0 dari pembayaran sebesar 1 untuk masing-masing orang yang hidup di usia x .

Untuk menghitung nilai sekarang aktuarial asuransi jiwa dwiguna kontinu dapat dicari dengan rumus:

$$\bar{A}_{x:\overline{n}|} = \frac{\bar{M}_x - \bar{M}_{x+n} + D_{x+n}}{D_x}$$

dengan

- $\bar{A}_{x:\overline{n}|}$: asuransi dwiguna berjangka seseorang berusia x dengan jangka waktu n tahun,
 \bar{M}_x : nilai sekarang dari pembayaran sebesar Rp.1 untuk setiap orang

yang meninggal dari usia x tahun sampai akhir tabel mortalitas,

D_x : nilai sekarang usia 0 dari pembayaran sebesar 1 untuk masing-masing orang yang hidup di usia x .

2.2 Tabel Mortalita

Tabel mortalita merupakan instrumen utama yang dipergunakan oleh aktuaris dalam membangun struktur premi dan cadangan produk-produk asuransi jiwa, anuitas dan program pensiun (Pitacco, 2014). Tabel mortalita merepresentasikan sebuah skema yang menggambarkan data mortalita dalam bentuk probabilitas (Smith & Keyfith, 2012) dan merangkum ide sederhana bahwa pengaruh mortalita yang secara gradual menyusutkan populasi dapat disajikan dalam bentuk tabel (Utomo, 2021).

Peran tabel mortalita tidak hanya penting dalam bidang ilmu aktuaria. Tabel mortalita merupakan perangkat kerja tradisional dalam bidang ilmu demografi (Tesárková & Kurtinová, 2018) dan berperan penting dalam bidang ilmu epidemiologi (Skiadas & Skiadas, 2018). Dalam demografi, tabel mortalita sering digunakan untuk keperluan deskriptif dalam rangka

membandingkan tingkat kematian pada usia, jenis kelamin, ras, waktu dan tempat yang berbeda (Thomas, 2018), sedangkan epidemiologis menggunakan tabel mortalita untuk menentukan faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan tingkat morbidita dan mortalita (Wunsch, Mouchart, & Duchêne, 2013).

2.3 Simbol Komutasi

Simbol komutasi merupakan simbol yang digunakan untuk menyederhanakan perhitungan aktuaria seperti perhitungan pada anuitas, premi, dan lainnya (Khairunnisa, et al., 2016). Simbol-simbol komutasi tidak hanya digunakan untuk kasus *single* premi, tetapi juga pada perhitungan premi tahunan, cadangan, dan perhitungan-perhitungan nilai asuransi yang lain (Futami, 1993).

Apabila dalam perhitungan terdapat tabel mortalitas dan tingkat bunga diketahui, maka dapat digunakan persamaan-persamaan berikut.

$$D_x = v^x l_x \quad (2.4)$$

$$N_x = D_x + D_{x+1} + \dots + D_{\omega-1} \quad (2.5)$$

$$C_x = v^{x+1} d_x \quad (2.6)$$

$$M_x = C_x + C_{x+1} + \dots + C_{\omega-1} \quad (2.7)$$

dengan

- D_x : nilai sekarang usia 0 dari pembayaran sebesar 1 untuk masing-masing orang yang hidup di usia x ,
 v^x : faktor diskonto selama x tahun,
 l_x : banyaknya orang yang berusia x tahun,
 N_x : nilai sekarang semua pembayaran sebesar 1 yang dilakukan oleh orang berusia x tahun sampai usia maksimum,
 C_x : nilai sekarang usia 0 dari pembayaran sebesar 1 untuk masing-masing orang yang akan meninggal di usia x ,
 d_x : banyak orang berusia x tahun yang meninggal dalam satu tahun,
 M_x : nilai sekarang usia 0 yang dibutuhkan orang berusia x untuk setiap orang meninggal dunia dari usia x sampai tak hingga.

Dengan ω merupakan simbol komutasi yang menunjukkan usia tertinggi yang dapat dicapai seseorang dan v merupakan faktor diskonto dengan perhitungan $v = \frac{1}{1+i}$ atau $v = (1+i)^{-1}$ dimana i merupakan tingkat bunga dalam satu tahun.

2.4 Anuitas Hidup

Anuitas adalah suatu pembayaran dalam jumlah tertentu yang dilakukan dalam selang waktu dan jangka waktu tertentu secara berkelanjutan. Anuitas ini sering disebut dengan anuitas pasti karena tidak bergantung oleh faktor-faktor yang lain, selain tingkat suku bunga dan jangka waktu pembayaran. Anuitas hidup adalah suatu pembayaran dengan jumlah tertentu yang dilakukan dalam selang waktu dan jangka waktu tertentu yang disertai dengan faktor kelangsungan hidup (*survival*). Dengan kata lain, anuitas hidup merupakan anuitas pasti yang disertai dengan faktor usia hidup seseorang. Faktor kelangsungan hidup sangat diperhatikan dalam aktuaria, karena pembayaran dan manfaat yang diberikan dalam asuransi jiwa atau dana pensiun berkaitan dengan usia hidup seseorang (Pentury, 2012).

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 (Futami, 1993).

2.4.1 Anuitas Seumur Hidup

Futami (1993) menjelaskan bahwa anuitas seumur hidup adalah anuitas yang pembayarannya dapat dilakukan di awal tahun polis atau akhir tahun polis. Misal besar suatu anuitas adalah 1 dan pembayaran polis dilakukan di akhir tahun. Nilai sekarang untuk tahun polis pertama adalah $vp_x = \frac{D_{x+1}}{D_x}$ dan untuk polis tahun ke dua adalah $v^2 {}_2p_x = \frac{D_{x+1}}{D_x}$. Perhitungan tersebut bisa digunakan untuk perhitungan polis tahun-tahun berikutnya.

Jumlah nilai sekarang untuk pembayaran tiap tahunnya sama dengan nilai sekarang anuitasnya yang dinotasikan dengan a_x

$$a_x = v p_x + v^2 {}_2p_x + \dots + v^{\omega-x-1} {}_{\omega-x-1}p_x$$

$$= \frac{1}{D_x} (D_{x+1} + D_{x+2} + \dots + D_{\omega-1}) \quad (2.4)$$

${}_{w-x}p_x = 0$ didefinisikan suatu fungsi untuk setiap usai x sebagai berikut

$$N_x = D_x + D_{x+1} + \dots + D_{w-1},$$

sehingga perhitungannya menjadi

$$a_x = \frac{N_{x+1}}{D_x}. \quad (2.8)$$

Sedangkan perhitungan anuitas jiwa awal seumur hidup dengan pembayaran premi sekali dalam setahun adalah

$$\ddot{a}_x = \frac{N_x}{D_x}. \quad (2.9)$$

Anuitas jiwa seumur hidup secara kontinu adalah deretan pembayaran sebesar 1 yang dibayarkan terus menerus kepada perusahaan asuransi (x) hingga bertanggung meninggal dunia (Ratnasari et al., 2015). Anuitas seumur hidup kontinu dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\bar{a}_x = \frac{1}{2} \left(\frac{N_x + N_{x+n}}{D_x} \right) \quad (2.10)$$

dengan

- \bar{a}_x : anuitas seumur hidup kontinu,
- N_x : nilai sekarang semua pembayaran sebesar 1 yang dilakukan oleh orang berusia x tahun sampai usia maksimum,
- D_x : nilai sekarang usia 0 dari pembayaran sebesar 1 untuk masing-masing orang yang hidup di usia x .

2.4.2 Anuitas Hidup Berjangka

Futami (1993) menjelaskan bahwa anuitas hidup berjangka merupakan anuitas hidup yang pembayarannya dilakukan pada jangka waktu tertentu. Anuitas berjangka akhir dengan jangka n tahun dinotasikan dengan $a_{x:\overline{n}|}$ sedangkan anuitas berjangka awal tahun dinotasikan dengan $\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$.

Pembayaran anuitas hidup terbagi menjadi 2 cara, yaitu secara diskrit dan kontinu. Futami (1993) menjelaskan bahwa pembayaran anuitas secara kontinu adalah pembayaran yang dilakukan m kali dalam setahun dengan $m \rightarrow \infty$ dan dinotasikan dengan $\bar{a}_{x:\overline{n}|}$. Sedangkan anuitas diskrit adalah anuitas yang dibayarkan secara berkala seperti setiap triwulan, 6 bulan, atau tahunan (Revani, et al., 2012).

Perhitungan anuitas hidup berjangka kontinu adalah

$$\bar{a}_{x:\overline{n}|} = \frac{(N_x - N_{x+n}) - \frac{1}{2}(D_x - D_{x+n})}{D_x}. \quad (2.11)$$

Perhitungan anuitas hidup berjangka akhir tahun adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
a_{x:\overline{n}|} &= v p_x + v^2 {}_2p_x + \cdots + v^n {}_n p_x \\
&= \frac{1}{D_x} (D_{x+1} + D_{x+2} + \cdots + D_{x+n}) \\
&= \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x}. \tag{2.12}
\end{aligned}$$

Perhitungan anuitas hidup berjangka awal tahun adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
\ddot{a}_{x:\overline{n}|} &= 1 + v p_x + v^2 {}_2p_x + \cdots + v^{n-1} {}_{n-1}p_x \\
&= \frac{1}{D_x} (D_x + D_{x+1} + \cdots + D_{x+n-1}) \\
&= \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \tag{2.13}
\end{aligned}$$

dengan

- $\bar{a}_{x:\overline{n}|}$: nilai anuitas hidup berjangka kontinu,
- $a_{x:\overline{n}|}$: nilai anuitas hidup berjangka akhir tahun diskrit,
- $\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$: nilai anuitas hidup berjangka awal tahun diskrit,
- v : faktor diskonto,
- p_x : peluang hidup orang yang tepat berusia x tahun,

- ${}_n p_x$: peluang hidup orang yang berusia x tahun untuk mencapai $x + n$ tahun,
- N_x : nilai sekarang semua pembayaran sebesar 1 yang dilakukan oleh orang berusia x tahun sampai usia maksimum,
- D_x : nilai sekarang usia 0 dari pembayaran sebesar 1 untuk masing-masing orang yang hidup di usia x .

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 *Netto*

Premi *netto* (bersih) adalah pembayaran dengan tujuan untuk mendapatkan manfaat bila risiko yang dipertanggungkan terjadi pada

pemegang polis (Hikmah, 2019). Sedangkan menurut Sembiring (1986) premi netto merupakan premi yang dihitung tanpa perlu memasukkan faktor biaya. Perhitungannya hanya bergantung pada tingkat bunga dan peluang kematian.

Perhitungan premi netto asuransi jiwa berjangka dapat di rumuskan sebagai berikut.

$$P^n = \frac{A^1_{x:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \quad (2.14)$$

dengan

P^n : premi *netto*,

$A^1_{x:\overline{n}|}$: nilai sekarang aktuarial asuransi jiwa berjangka,

$\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$: nilai anuitas berjangka awal tahun diskrit.

2.5.2 Premi Bruto

Premi *bruto* (kotor) merupakan premi yang sudah ditambah dengan biaya-biaya. (Futami, 1993). Premi *bruto* (kotor) jumlahnya lebih besar dibanding dengan premi *netto* (bersih) dan selisih antara keduanya disebut dengan *loading* (biaya) (Tamalonggehe et al., 2017). Menurut Futami (1993) *loading* atau biaya yang diterima

oleh penanggung digunakan untuk biaya pemeliharaan administrasi pemegang polis dan merupakan sumber pendapat bunga yang digunakan untuk keperluan cadangan.

Menurut Tamalonggehe et al. (2017) ada beberapa macam biaya yang muncul dalam perhitungan premi *bruto* (kotor). Biaya-biaya tersebut antara lain biaya penutupan baru (*new bussines*), biaya pengumpulan premi, biaya pemeliharaan, dan biaya klaim. Biaya-biaya ini dapat dinotasikan dengan α (*alpha*), β (*beta*), dan γ (*gamma*). Maka dari itu premi bruto dapat diformulasikan dengan:

$$p^B = \frac{(1 + \gamma) \times p^n}{(1 - \beta) - \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}} \quad (2.15)$$

dengan

p^B : premi *bruto*,

p^n : premi *netto*,

$\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$: nilai anuitas berjangka awal tahun diskrit.

2.5.2.1 Biaya Penutupan Baru (New Bussines) (α)

Biaya penutupan baru (*new business*) adalah biaya-biaya yang terdiri dari biaya

komisi supervisor asuransi, biaya dinas luar, biaya pembuatan polis, biaya iklan, dan *sales promotion* (Tamalonggehe et al., 2017). Biaya tersebut dapat dibayarkan pada awal atau akhir tahun polis.

2.5.2.2 Biaya Pengumpulan Premi

Biaya pengumpulan premi atau *collection fee* adalah biaya yang ada sepanjang pembayaran jangka pertanggungansian premi. Besar uang pertanggungansian 1 dinotasikan dengan β (Tamalonggehe et al., 2017). Biaya ini merupakan biaya semacam denda yang ditagihkan kepada nasabah sesuai dengan keterangan yang tertera pada polis asuransi.

2.5.2.3 Biaya Pemeliharaan (β)

Menurut Nyoman Trisnawati et al. (2014) biaya pemeliharaan merupakan biaya yang terdiri dari biaya listrik, air, gedung asuransi, dan sebagainya. Biaya ini dibayarkan pada awal tahun polis.

2.5.2.4 Biaya Klaim (γ)

Klaim adalah sejumlah pembayaran ganti rugi yang akan atau wajib dibayarkan kepada tertanggung (perusahaan asuransi) karna telah mengalami kerugian (Winarso, W., 2014). Klaim terbagi menjadi dua macam, yaitu:

1. klaim *total loss* merupakan klaim dimana jumlah klaim sama dengan uang pertanggungannya,
2. klaim *partial loss* adalah klaim dimana jumlah klaim lebih sedikit dibanding uang pertanggungannya.

2.6 Gross Premium Valuation (GPV)

GPV atau *Gross Premium Valuation* adalah sebuah perhitungan yang didasarkan atas selisih nilai sekarang atau *present value* dari manfaat dan biaya masa akan datang dengan nilai sekarang atau *present value* premi bruto (*gross premium*) dan pendapatan lainnya (Hikmah, 2019). *Gross Premium Valuation* (GPV) dapat dihitung secara prospektif dan retrospektif. Keduanya memiliki hasil yang sama namun hanya pandangannya yang berbeda. Prospektif memandang masa depan, sedangkan retrospektif melihat ke masa lampau. Cadangan dibuat

dengan memproyeksikan kas (*cash*) dengan produk menggunakan asumsi valuasi yang sudah ditetapkan oleh aktuaris tiap perusahaan asuransi (Hikmah, 2019).

Perhitungan cadangan premi perusahaan asuransi telah diatur oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dalam Surat Edaran Otoritas Jasa Keuangan Nomor 27/SEOJK.05/2017 Tentang Pedoman Pembentukan Cadangan Teknis Bagi Perusahaan Asuransi dan Perusahaan Reasuransi. Asumsi yang digunakan oleh perusahaan asuransi harus dalam asumsi estimasi terbaik (*best estimate assumptions*), namun tidak terbatas pada asumsi tingkat bunga, asumsi risiko asuransi (kematian/kehidupan/risiko-*risiko* lain), asumsi mutasi polis atau peserta, asumsi biaya, asumsi inflasi, dan asumsi *premium persistency*.

Cadangan *Gross Premium Valuation* asuransi jiwa berjangka dapat dinotasikan dalam formula di bawah ini yaitu:

$$v_t = PV_{FCO} - PV_{FCI}$$

$$\begin{aligned}
v_t = & (Sum\ assured \times A_{x+t:n-t} + \alpha \\
& \times p^B + \beta \times p^B + \ddot{a}_{x+t:n-t} \\
& + \gamma \times Sum\ assured \\
& \times A_{x+t:n-t}) - (p^B \\
& \times \ddot{a}_{x+t:n-t})
\end{aligned} \tag{2.16}$$

dengan

- v_t : cadangan tahun ke- t ,
 PV_{FCO} : *Present Value Future Cash Inflow*,
 PV_{FCI} : *Present Value Future Cash Outflow*,
Sum assured : uang pertanggungan,
 α : biaya penutupan awal,
 β : biaya pemeliharaan,
 γ : biaya klaim.

Cash flow dapat diartikan sebagai aliran kas. *Cash flow* terbagi menjadi 2 macam, yaitu *cash outflow* dan *cash inflow*. *Cash inflow* merupakan kegiatan transaksi yang dapat menciptakan keuntungan. *Cash inflow* terdiri dari hasil penjualan produk, pembayaran piutang, penerimaan investasi, dan sebagainya.

Cash outflow merupakan arus atau aliran kas yang terdiri dari berbagai macam transaksi yang dapat menambah beban pengeluaran kas. *Cash outflow* dapat terdiri dari biaya administrasi penjualan, biaya administrasi umum, biaya tenaga kerja, dan sebagainya.

2.7 JavaScript

Menurut Enterprise (2017) *JavaScript* merupakan bahasa pemrograman yang berkembang pesat dan harus dipelajari oleh orang-orang yang ingin menjadi *web developer*. Enterprise (2017) menuturkan bahwa *JavaScript* memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Bahasa pemrograman mudah dipahami karena berjenis *high-level programming*.
2. *JavaScript* dapat diuji melalui browser.
3. Berorientasi objek.
4. Tidak perlu memberitahu kompiler *Java* tentang nama variabel dan tipe data yang diwakili karena *JavaScript* bersifat *loosely typed*.

Enterprise (2017) menyebutkan 2 tool sederhana bagi mereka yang ingin belajar membuat pemrograman *website* menggunakan *JavaScript* yaitu:

1. *Text editor*

Menurut Matondang (2016), *text editor* merupakan suatu *software* aplikasi atau program komputer dimana penggunaanya boleh membuat, program komputer, mengedit *source code* bahasa pemrograman, dan membuat halaman web. Enterprises (2017) menyarankan untuk menggunakan *Notepad*, namun jika *user* menginginkan *text editor* yang lebih canggih

maka gunakan *Notepad++*. Jika user hanya ingin mempelajari *framework JavaScript*, maka disarankan untuk menggunakan *NetBeans* karena fiturnya lebih lengkap.

2. *Browser*

User dapat menggunakan web browser seperti *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, dan *Internet Explorer* (Enterprise, 2017).

3. *HTML*

Mariko (2019) menjelaskan bahwa *Hypertext Markup Language* atau yang biasa disingkat menjadi HTML adalah bahasa pemrograman standar yang digunakan untuk menampilkan tampilan pada halaman web. Mariko (2019) juga menuturkan beberapa hal yang dapat dilakukan dengan bahasa programan HTML.

- a. Mengatur dan mendesain tampilan halaman website.
- b. Membuat tabel pada halaman *website*.
- c. Mempublikasikan halaman website secara *online*.
- d. Membuat *form* yang dapat menjadi *input* serta menangani registrasi dan transaksi via website.
- e. Menampilkan area gambar pada *browser*.

Dalam bahasa pemrograman *Hypertext Markup Language* (HTML) terdapat penanda pemerintah yang disebut dengan *tag*. *Tag* digunakan untuk menentukan tampilan dari dokumen HTML dan berfungsi untuk mendefinisikan bahwa isi dalam file tersebut adalah dokumen. *Element head* merupakan kepala dari dokumen HTML dan digunakan untuk menempatkan identitas file, sedangkan *tag body* digunakan untuk menentukan tampilan yang ingin ditampilkan pada halaman *website* (Hidayatullah & Kawistara, 2015).

Dibalik kepopulerannya, *JavaScript* ternyata memiliki beberapa kelemahan. Menurut Enterprise (2017) kelemahan *JavaScript* adalah sebagai berikut.

1. Pengakses internet dapat mematikan fitur *JavaScript* pada browser sehingga ada kemungkinan *website* tidak berjalan sebagaimana mestinya bagi pengakses.
2. *JavaScript* dianggap tidak aman karena kode pemrograman dapat dilihat dan dimodifikasi oleh pengakses.
3. Ada kemungkinan pemrograman *JavaScript* tidak didukung oleh *browser* lama karena *JavaScript* sangat bergantung kepada kompatibilitas *browser* terhadap kode-kodenya.

2.8 Penelitian Relevan

Dalam penelitian ini, penulis telah melakukan telaah kajian Pustaka yang memuat hasil penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini. Adapun penelitian terdahulu dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Hikmah dan Khuzaimah (2019) dengan judul Perhitungan Cadangan Premi Asuransi Jiwa dengan Metode *Gross Premium Valuation* (GPV) menggunakan data TMI III tahun 2011 dan tabel mortalita hasil modifikasi perusahaan untuk mencari cadangan premi yang lebih ideal. Kemudian diperoleh hasil bahwa cadangan premi dengan tabel mortalita hasil modifikasi Perusahaan lebih ideal dibanding menggunakan TMI III tahun 2011. Persamaan penelitian Hikmah & Khuzaimah dengan penelitian ini adalah menggunakan asuransi jiwa berjangka sebagai contoh kasus dan besar asumsi biaya-biaya. Sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian Hikmah & Khuzaimah adalah jumlah tertanggung berjumlah dua orang dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan yang sama-sama berusia 25 tahun dengan jangka waktu

asuransi selama 5 tahun. Sedangkan pada penelitian ini jumlah tertanggung hanya seorang laki-laki berusia 40 tahun dengan jangka waktu asuransi selama 15 tahun.

2. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Eurico, et al. (2021) dengan judul Cadangan Prospektif Produk Asuransi Jiwa *Endowment* dengan Metode *Gross Premium Valuation*. Hasil dari penelitiannya adalah cadangan pada tahun pertama sebesar Rp. 0, kemudian pada akhir tahun polis diperoleh cadangan yang besarnya sama dengan manfaat asuransi *endowment* yang dijanjikan kepada pemegang polis. Adapun persamaan antara penelitian Eurico, et al. dengan penelitian ini adalah menggunakan pendekatan prospektif pada perhitungannya dan jumlah tertanggung hanya satu orang. Sedangkan perbedaan antara penelitian Eurico, et al. dengan penelitian ini adalah pada penelitian Eurico, et al. menggunakan asuransi jiwa *endowment* dan menggunakan software *Jupyter Notebook* untuk pembuatan program perhitungannya. Sedangkan penelitian ini menggunakan asuransi jiwa berjangka dan menggunakan software *Visual Studio Code* untuk pembuatan programnya.

3. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Justica, et al. (2022) dengan judul Program Aplikasi Perhitungan Cadangan Asuransi Tahunan dengan Metode *Gross Premium Valuation* menggunakan Bahasa Pemrograman *Python*. Dari penelitiannya, diperoleh hasil bahwa dengan aplikasi *GPV Reserve, user* dapat menghitung cadangan asuransi untuk setiap profil tertanggung setelah *user* meng-*input* asumsi yang dibutuhkan. Aplikasi ini memberikan *output* berupa tabel cadangan menggunakan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) serta grafik pencadangan sehingga *user* dapat mengetahui pergerakan nilai cadangan asuransi berdasarkan profil tertanggung.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Irawan, et al. (2023) dengan judul *Reserves for Sharia Life Insurance Contributions Using The Gross Premium valuation (GPV) Method Based on Vasicek Model*. Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa perhitungan cadangan kontribusi menggunakan metode GPV dengan model yang digunakan bersifat negatif setiap tahunnya. Hal ini menunjukkan bahwa model yang digunakan tidak mencakup semua aspek cash flow. Metode simulasi The Monte-Carlo dalam penelitian ini dapat

dijadikan rekomendasi dalam menentukan nilai kontribusi cadangan karena metode ini memberikan gambaran tentang kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi. Sensivitas ROI awal sangat berpengaruh terhadap nilai kontribusi yang harus dibayarkan kepada Perusahaan asuransi jiwa syariah dan menyediakan skema untuk menentukan kontribusi tergantung pada paparan resiko pada usia yang sama.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian terapan dimana penelitian ini merupakan penyelidikan yang cermat, sistematis dan terus menerus terhadap suatu masalah (Priadi, 2020). Sedangkan metode penelitian yang digunakan adalah metode literatur. Metode literatur merupakan metode dimana penulis dapat mencari dan memilah referensi terkait permasalahan yang diteliti dari beberapa sumber seperti buku, jurnal, dan sebagainya.

3.2 Data Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah Tabel Mortalita Indonesia (TMI) IV yang dikeluarkan oleh Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI) pada akhir tahun 2019 dan data *BI-7 Day Reserve Repo Rate* (BI7DRR) yang diakses pada 18 April 2023.

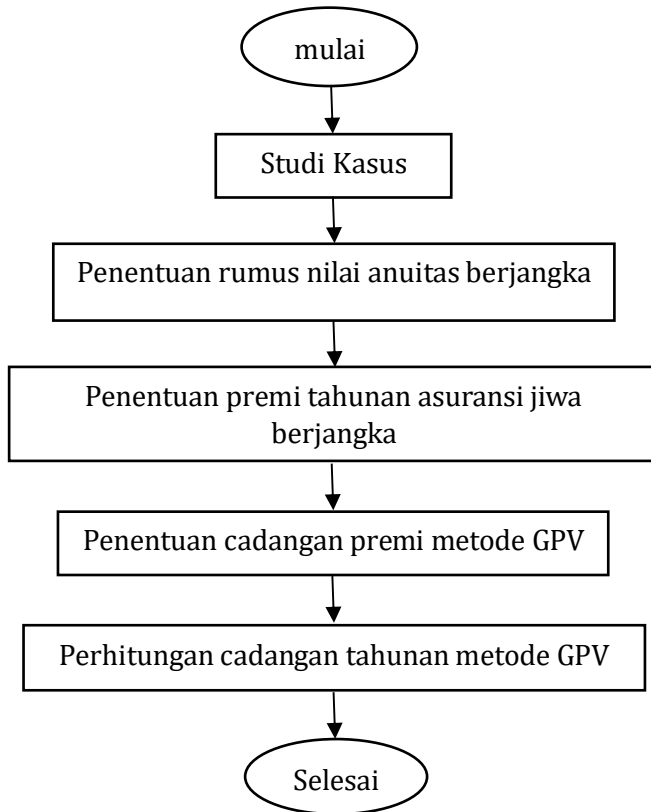
Sumber data pada penelitian ini adalah sumber data sekunder berupa buku, jurnal, artikel, skripsi, dan penelitian-penelitian terdahulu. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari pengumpulan data yang telah ada sebelumnya.

3.3 Pengolahan Data

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

1. Melakukan studi kasus guna mengetahui hal-hal yang menyangkut perhitungan cadangan, seperti usia, jenis kelamin, dan uang pertanggungan.
2. Menentukan asumsi biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan asuransi, jangka waktu produk asuransi, dan besar manfaat produk asuransi.
3. Menentukan biaya anuitas untuk asuransi jiwa berjangka menggunakan persamaan (2.13)
4. Menentukan besar premi bersih dan premi kotor dengan rumus (2.14) dan (2.15)
5. Menentukan besar cadangan premi metode *Gross Premium Valuation* (GPV) pada asuransi jiwa berjangka menggunakan rumus (2.16)
6. Menghitung besar cadangan premi metode *Gross Premium Valuation* (GPV) menggunakan premi kotor pada asuransi jiwa berjangka melalui model dan data asumsi yang sudah diperoleh.

3.4 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Asuransi jiwa berjangka merupakan salah satu jenis asuransi jiwa yang memberikan manfaat jika pemegang polis meninggal dalam jangka waktu tertentu. Namun, jika pemegang polis meninggal di luar jangka waktu kontrak polis, maka pemegang polis maupun keluarga atau ahli waris tidak akan memperoleh manfaat tersebut (Bowers et al., 1997). Pada perhitungan cadangan premi tahunan, dibutuhkan simbol komutasi untuk menyederhanakan perhitungan anuitas, nilai sekarang asuransi, premi *netto* (bersih), dan premi *bruto* (kotor).

4.1 Data Asumsi

Perhitungan cadangan premi pada penelitian ini menggunakan Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) IV tahun 2019 dengan asumsi-asumsi sebagai berikut.

1. Suku bunga yang digunakan adalah suku bunga yang ditetapkan oleh *BANK INDONESIA 7-day Reserve Repo Rate (BI7DRR)* sebesar 5,75% pada 18 April 2023. ([BI 7-day \(Reverse\) Repo Rate](#))

2. Perusahaan asuransi memiliki 3 jenis pengeluaran, yaitu biaya penutupan awal (α) sebesar 11,6% dari premi bruto, biaya pemeliharaan (β) sebesar 2,57% dari premi bruto, dan biaya klaim (γ) sebesar 3% dari premi bruto. Uang pertanggungan yang diberikan kepada tertanggung sebesar Rp. 20.000.000.

4.2 Contoh Kasus

Pada penelitian ini di ilustrasikan produk asuransi jiwa sebagai berikut. Bapak A dengan usia (x) 40 tahun membeli produk asuransi jiwa berjangka PT X yang memberikan uang pertanggungan sebesar Rp. 20.000.000,00 dengan jangka waktu 15 tahun.

4.3 Penentuan Anuitas Hidup Berjangka

Pada penelitian ini digunakan perhitungan anuitas hidup berjangka awal tahun diskrit yang dinotasikan dengan $\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$. Dengan menggunakan persamaan (2.13) dan tabel komutasi, dapat dihitung anuitas hidup berjangka untuk jangka waktu 15 tahun dengan usia (x) yakni 40 tahun. Untuk anuitas dengan jangka 15 tahun, dapat dihitung:

$$\ddot{a}_{40:\overline{15}|} = \frac{N_{40} - N_{40+15}}{D_{40}}$$

$$\ddot{a}_{40:\overline{15}|} = \frac{N_{40} - N_{55}}{D_{40}}$$

$$\ddot{a}_{40:\overline{15}|} = \frac{193006 - 81445,81}{10685,52}$$

$$\ddot{a}_{40:\overline{15}|} = 10,44057446$$

Diperoleh nilai anuitas jiwa berjangka dengan usia (x) yakni 40 tahun dan jangka waktu 15 tahun sebesar 10,44057446.

4.4 Penentuan Nilai Asuransi Jiwa Berjangka

Sebelum menentukan besaran premi, dibutuhkan nilai asuransi dan nilai anuitas. Dengan menggunakan persamaan (2.2) dan tabel komutasi dapat dihitung nilai asuransi jiwa berjangka 15 tahun.

$$A^1_{x:\overline{n}|} = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x}$$

$$A^1_{40:\overline{15}|} = \frac{M_{40} - M_{40+15}}{D_{40}}$$

$$A^1_{40:\overline{15}|} = \frac{4380,141 - 4013,556}{10685,52}$$

$$A^1_{40:\overline{15}|} = 0,0343075939$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai sekarang asuransi jiwa berjangka 15 tahun sebesar 0,034307593.

4.5 Penentuan Besar Premi

Premi terbagi menjadi 2, yaitu premi bersih (*netto*) dan premi kotor (*bruto*).

4.5.1 Penentuan Besar Premi *Netto*

Premi *netto* merupakan premi yang belum ditambahkan dengan biaya-biaya lain. Dengan persamaan (2.14) dapat dihitung besar premi *netto* untuk asuransi jiwa berjangka 15 tahun sebagai berikut.

$$P^n = \frac{A^1_{x:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}$$

$$P^n = \frac{A^1_{40:\overline{15}|}}{\ddot{a}_{40:\overline{15}|}}$$

$$P^n = \frac{0,003285987}{10,44057446}$$

$$P^n = 0,003285987$$

Diperoleh besar premi *netto* (bersih) untuk peserta pria berusia 40 tahun yang

mengikuti asuransi jiwa berjangka dengan jangka 15 tahun sebesar Rp. 0,003285987.

4.5.2 Penentuan Besar Premi *Bruto*

Premi *bruto* (kotor) merupakan besar premi yang sudah ditambahkan dengan biaya-biaya lain yang disimbolkan dengan α , β dan γ . Premi ini merupakan besar premi yang dibayarkan oleh tertanggung kepada pihak asuransi. Dengan persamaan (2.15) dapat dihitung besar premi bruto untuk usia 40 tahun dan jangka 15 tahun.

Untuk mengetahui besar premi bruto asuransi jiwa dengan jangka 15 tahun, dapat dihitung

$$P^B = \frac{(1 + \gamma) \times P^n}{(1 - \beta) - \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}}$$

$$P^B = \frac{(1 + \gamma) \times P^n}{(1 - \beta) - \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}}$$

$$P^B = \frac{(1 + 3\%) \times 0,003285987}{(1 - 2,57\%) - \frac{11,6\%}{10,44057446}}$$

$$P^B = 0,003513916$$

Diperoleh besar premi *bruto* sebesar Rp. 0,003513916. Biaya ini adalah biaya yang harus dibayar peserta polis usia 40 tahun yang mengikuti asuransi jiwa dengan jangka waktu 15 tahun.

4.6 Perhitungan Cadangan Premi menggunakan Metode *Gross Premium Valuation* (GPV)

Cadangan *Gross Premium Valuation*

$$v_t = PV_{FCO} - PV_{FCI}$$

dimana,

$$PV_{FCO} = \text{Sum assured} \times A_{x+t:n-t} + \alpha \times p^B + \beta \times p^B + \ddot{a}_{x+t:n-t} + \gamma \times \text{Sum assured} \times A_{x+t:n-t}$$

dan

$$PV_{FCI} = p^B \times \ddot{a}_{x+t:n-t}$$

dengan

$$A_{x:\overline{n}|}^1 = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x},$$

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x}.$$

Dengan menggunakan persamaan (2.11) dapat dihitung cadangan premi asuransi jiwa berjangka 15 tahun milik untuk laki-laki yang berusia 40 tahun seperti berikut.

$$\begin{aligned}
 {}_t v_{x:n} = & (\text{Sum assured} \times A_{x+t:n-t} + \alpha \times P^B + \beta \\
 & \times P^B + \ddot{a}_{x+t:n-t} + \gamma \\
 & \times \text{Sum assured} \times A_{x+t:n-t}) \\
 & - (P^B \times \ddot{a}_{x+t:n-t})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_1 v_{40:15} = & (20.000.000 \times A_{40+1:15-1} + \alpha \times p^B \\
 & + \beta \times p^B + \ddot{a}_{40+1:15-1} + \gamma \\
 & \times 20.000.000 \times A_{40+1:15-1}) - (p^B \\
 & \times \ddot{a}_{40+1:15-1})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_1 v_{40:15} = & (20.000.000 \times A_{41:14} + \alpha \times P^B + \beta \\
 & \times P^B + \ddot{a}_{41:14} + \gamma \times 20.000.000 \\
 & \times A_{41:14}) - (P^B \times \ddot{a}_{41:14})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_1 v_{40:15} = & \left(20.000.000 \times \frac{M_{41} - M_{41+14}}{D_{41}} + \alpha \right. \\
 & \times P^B + \beta \times P^B + \frac{N_{41} - N_{41+14}}{D_{41}} \\
 & + \gamma \times 20.000.000 \\
 & \left. \times \frac{M_{41} - M_{41+14}}{D_{41}} \right) \\
 & - \left(P^B \times \frac{N_{41} - N_{41+14}}{D_{41}} \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_1v_{40:15} = & \left(20.000.000 \times \frac{4363,579 - 4013,556}{10104,26} \right. \\
& + 0,116 \times 0,003712515 + 0,0257 \\
& \times 0,003712515 \\
& + \frac{182320,7 - 81445,81}{10104,26} + 0,03 \\
& \times 20.000.000 \\
& \left. \times \frac{4363,579 - 4013,556}{10104,26} \right) \\
& - \left(0,003 \right. \\
& \left. \times \frac{182320,7 - 81445,81}{10104,26} \right)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_1v_{40:15} = & (20.000.000 \times 0,034641028 + 0,116 \\
& \times 0,003712515 + 0,0257 \\
& \times 0,003712515 + 9,98337945 \\
& + 0,03 \times 20.000.000 \\
& \times 0,034641028) - (0,003712515 \\
& \times 9,98338)
\end{aligned}$$

$${}_1v_{40:15} = 713.615,1261.$$

Diperoleh cadangan premi asuransi jiwa berjangka 15 tahun pada tahun pertama untuk laki-laki berusia 40 tahun sebesar Rp. 713.615,1261.

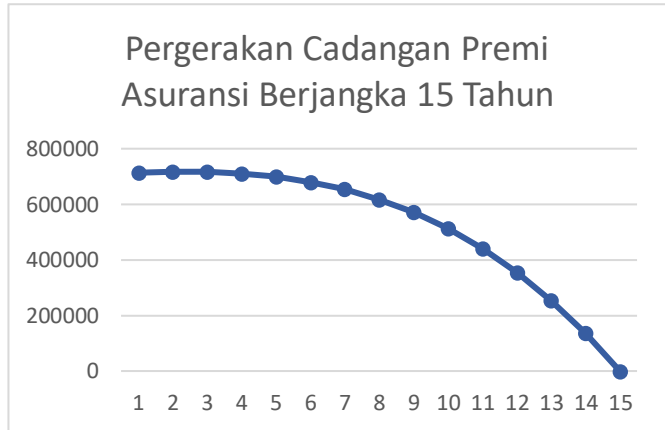
Persamaan tersebut dapat digunakan untuk menghitung besarnya cadangan premi tahunan

untuk tahun-tahun berikutnya. Pada tabel 1 ditunjukkan besarnya cadangan premi asuransi jiwa berjangka laki-laki berusia 40 tahun sejak tahun pertama hingga akhir kontrak polis.

Tabel 4.1 Besar Cadangan Premi dengan Jangka 15 Tahun

t	GPV
1	713617,7483
2	716962,543
3	716142,7652
4	710265,4172
5	698603,9986
6	679954,5452
7	653261,7098
8	617191,6174
9	570551,54
10	512298,0126
11	441327,5704
12	356037,6094
13	255386,9103
14	137403,0031
15	0

Terlihat perbedaan cadangan premi dari tahun pertama hingga akhir tahun polis. Cadangan premi terlihat menurun secara konstan sehingga pada akhir tahun polis, besar cadangan premi sebesar Rp. 0.



Gambar 4.1. Pergerakan cadangan premi asuransi jiwa berjangka dengan jangka waktu 15 tahun

Pada Tabel 1 ditunjukkan bahwa besarnya cadangan premi tahunan pada akhir tahun polis adalah Rp. 0. Pada Gambar 1, ditunjukkan bahwa besar cadangan premi dari tahun pertama hingga akhir tahun polis menunjukkan penurunan sehingga pada akhir tahun polis garis masing-masing diagram berada di titik 0.

4.7 Perhitungan Cadangan Premi dengan Metode *Gross Premium Valuation (GPV)* menggunakan *Javascript*

Selain menggunakan perhitungan manual seperti *Microsoft Excel*, terdapat beberapa pemrograman yang dapat memudahkan perhitungan cadangan premi seperti *Python*,

RStudio, dan *JavaScript*. Pada penelitian sebelumnya, Eurico (2022) menghitung cadangan asuransi tahunan dengan metode GPV menggunakan bahasa pemrograman Python dan diperoleh kesimpulan bahwa *user* dapat menghitung cadangan premi asuransi setelah meng-*input* asumsi yang dibutuhkan. Karena belum ada penelitian terkait perhitungan cadangan premi menggunakan *JavaScript*, maka penulis tertarik untuk menghitung cadangan premi dengan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) menggunakan *JavaScript*.

Sebelum melakukan pemrograman untuk menghitung cadangan, dapat ditentukan terlebih dahulu asumsi besar biaya produk dan manfaat seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Besaran biaya pada asuransi jiwa berjangka

Biaya	Besar
Biaya New Bussines	11,6%
Biaya Pemeliharaan	2,57%
Biaya Klaim	3%
Bunga	5,75%

Tabel 4.3 Besar manfaat yang diperoleh selama mengikuti asuransi jiwa berjangka

Manfaat	Besar
Uang Pertanggungan	Rp. 20.000.000

Dengan asumsi diatas dan tabel komutasi, maka dapat diketahui besar cadangan premi pada tahun pertama seorang laki-laki usia (x) 40 tahun dengan jangka 15 tahun sebagai berikut.

MENGHITUNG CADANGAN PREMI

Uang Pertanggungan: 20000000

Biaya New Business: 0.116

Biaya Pemeliharaan: 0.0257

Biaya Klaim: 0.03

Nilai Asuransi: 0.034641155

Nilai Anuitas: 9.993407687

Hitung

besar premi netto adalah 0.0034698728215926057

Besar premi bruto adalah 0.0037125174822171384

Besar cadangan premi pada tahun pertama adalah Rp 713617.7398701751

Gambar 4.2 Perhitungan dengan jangka 15 tahun

Diperoleh premi *netto* sebesar Rp. 0,0034649873, premi *bruto* sebesar Rp. 0,003712517, dan cadangan premi sebesar Rp. 713.617,73987. Berdasarkan asumsi-asumsi yang digunakan, dapat disimpulkan bahwa perhitungan

cadangan premi dengan metode GPV menggunakan perhitungan manual dan JavaScript memiliki hasil yang sama.

4.8 Perhitungan Cadangan Premi dengan Jangka Waktu Berbeda

Berdasarkan asumsi sebelumnya, akan dihitung besar cadangan premi dengan jangka waktu berbeda, yakni 5 dan 10 tahun. Ditentukan terlebih dahulu besar nilai anuitas hidup berjangka, nilai sekarang asuransi jiwa berjangka, premi *netto* dan premi *bruto*.

4.8.1 Perhitungan Nilai Anuitas Berjangka

Dengan menggunakan persamaan (2.13) dan tabel komutasi, dapat dihitung anuitas hidup berjangka untuk jangka waktu 5 dan 10 tahun dengan usia (x) 40 tahun. Untuk anuitas dengan jangka 5 tahun, dapat dihitung

$$\ddot{a}_{40:\overline{5}|} = \frac{N_{40} - N_{40+5}}{D_{40}}$$

$$\ddot{a}_{40:\overline{5}|} = \frac{N_{40} - N_{45}}{D_{40}}$$

$$\ddot{a}_{40:\overline{5}|} = \frac{193006 - 145082,3}{10685,52}$$

$$\ddot{a}_{40:\overline{5}|} = 4,485034361.$$

Diperoleh nilai anuitas jiwa berjangka dengan usia 40 tahun dan jangka waktu 5 tahun sebesar 4,485034361.

Untuk anuitas dengan jangka 10 tahun, dapat dihitung

$$\ddot{a}_{40:\overline{10}|} = \frac{N_{40} - N_{40+10}}{D_{40}}$$

$$\ddot{a}_{40:\overline{10}|} = \frac{N_{40} - N_{50}}{D_{40}}$$

$$\ddot{a}_{40:\overline{10}|} = \frac{193006 - 108845,6}{10685,52}$$

$$\ddot{a}_{40:\overline{10}|} = 7,876315763.$$

Diperoleh nilai anuitas jiwa berjangka dengan usia 40 tahun dan jangka waktu 10 tahun sebesar 7,876315763.

4.8.2 Perhitungan Nilai Asuransi jiwa Berjangka

Untuk asuransi jiwa dengan jangka 5 tahun, dapat dihitung

$$A^1_{x:\overline{n}|} = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x}$$

$$A^1_{40:\overline{5}|} = \frac{M_{40} - M_{40+5}}{D_{40}}$$

$$A^1_{40:\overline{5}|} = \frac{M_{40} - M_{45}}{D_{40}}$$

$$A^1_{40:\overline{5}|} = \frac{4380,141 - 4287,55}{10685,52}$$

$$A^1_{40:\overline{5}|} = 0,008665289.$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai sekarang asuransi jiwa berjangka 5 tahun sebesar 0,008665289, dan untuk asuransi jiwa dengan jangka 10 tahun dapat dihitung

$$A^1_{x:\overline{n}|} = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x}$$

$$A^1_{40:\overline{10}|} = \frac{M_{40} - M_{40+10}}{D_{40}}$$

$$A^1_{40:\overline{10}|} = \frac{M_{40} - M_{50}}{D_{40}}$$

$$A^1_{40:\overline{10}|} = \frac{4380,141 - 4165,482}{10685,52}$$

$$A_{40:\overline{10}|}^1 = 0,02008929.$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai sekarang asuransi jiwa berjangka 10 tahun sebesar 0,02008929.

4.8.3 Perhitungan Nilai Premi

Untuk menghitung besar cadangan premi dengan metode *Gross Premium Valuation* (GPV), perlu diketahui besar premi *netto* dan premi *bruto*. Dengan menggunakan persamaan (2.14) dan (2.15) dapat diketahui besar premi *netto*

4.8.3.1 Perhitungan Nilai Premi Netto

Dengan menggunakan persamaan (2.14), dapat dihitung besarnya premi *netto* asuransi jiwa berjangka. Untuk asuransi jiwa berjangka 5 tahun, dapat dihitung

$$p^n = \frac{A_{x:\overline{n}|}^1}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}$$

$$p^n = \frac{A_{40:\overline{5}|}^1}{\ddot{a}_{40:\overline{5}|}}$$

$$P^n = \frac{0,008665289}{4,485034361}$$

$$P^n = 0,001932045.$$

Diperoleh besar premi *netto* (bersih) untuk peserta pria berusia (x) 40 tahun yang mengikuti asuransi jiwa berjangka dengan jangka (n) 5 tahun sebesar Rp. 0,001932045.

Untuk asuransi jiwa berjangka 10 tahun, dapat dihitung

$$P^n = \frac{A^1_{x:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}$$

$$P^n = \frac{A^1_{40:\overline{10}|}}{\ddot{a}_{40:\overline{10}|}}$$

$$P^n = \frac{0,02008929}{7,876315763}$$

$$P^n = 0,002550595.$$

Diperoleh besar premi *netto* (bersih) untuk peserta pria berusia (x) 40 tahun yang mengikuti asuransi jiwa berjangka dengan jangka (n) 10 tahun sebesar Rp. 0,002550595.

4.8.3.2 Perhitungan Nilai Premi Bruto

Dengan menggunakan persamaan (2.15) dapat diketahui besarnya premi *bruto* pada asuransi jiwa berjangka. Untuk mengetahui besar premi *bruto* asuransi jiwa dengan jangka waktu 5 tahun, dapat dihitung

$$P^B = \frac{(1 + \gamma) \times P^n}{(1 - \beta) - \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}}$$

$$P^B = \frac{(1 + \gamma) \times P^n}{(1 - \beta) - \frac{\alpha}{\ddot{a}_{40:\overline{5}|}}}$$

$$P^B = \frac{(1 + 3\%) \times 0,001932045}{(1 - 2,57\%) - \frac{11,6\%}{4,485034361}}$$

$$P^B = 0,002098198.$$

Diperoleh besar premi yang telah ditambah dengan biaya-biaya lain sebesar Rp. 0,002098198. Biaya ini adalah biaya yang harus dibayar peserta polis dengan usia (x) 40 tahun dengan jangka waktu 5 tahun.

Untuk mengetahui besar premi bruto asuransi jiwa dengan jangka 10 tahun, dapat dihitung

$$P^B = \frac{(1 + \gamma) \times P^n}{(1 - \beta) - \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}}$$

$$P^B = \frac{(1 + \gamma) \times P^n}{(1 - \beta) - \frac{\alpha}{\ddot{a}_{40:\overline{10}|}}}$$

$$P^B = \frac{(1 + 3\%) \times 0,002550595}{(1 - 2,57\%) - \frac{11,6\%}{7,876315763}}$$

$$P^B = 0,002737795.$$

Diperoleh besar premi yang telah ditambah dengan biaya-biaya lain sebesar Rp. 0,002737795. Biaya ini adalah biaya yang harus dibayar peserta polis dengan usia (x) 40 tahun dengan jangka waktu 10 tahun.

4.8.4 Perhitungan Cadangan Premi dengan Metode Gross Premium Valuation (GPV)

Dengan menggunakan persamaan (2.11), dapat dihitung cadangan premi dengan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) pada tahun pertama dengan jangka

waktu 5 dan 10 tahun. Untuk jangka waktu 5 tahun dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 {}_t v_{x:n} = & (\text{Sum assured} \times A_{x+t:n-t} + \alpha \\
 & \times P^B + \beta \times P^B + \ddot{a}_{x+t:n-t} \\
 & + \gamma \times \text{Sum assured} \\
 & \times A_{x+t:n-t}) - (P^B \\
 & \times \ddot{a}_{x+t:n-t})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_1 v_{40:5} = & (20.000.000 \times A_{40+1:5-1} + \alpha \\
 & \times P^B + \beta \times P^B + \ddot{a}_{40+1:5-1} \\
 & + \gamma \times 20.000.000 \\
 & \times A_{40+1:5-1}) - (P^B \\
 & \times \ddot{a}_{40+1:5-1})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 {}_1 v_{40:5} = & (20.000.000 \times A_{41:9} + \alpha \times P^B \\
 & + \beta \times P^B + \ddot{a}_{41:4} + \gamma \\
 & \times 20.000.000 \times A_{41:4}) \\
 & - (P^B \times \ddot{a}_{41:4})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_1v_{40:5} = & \left(20.000.000 \times \frac{M_{41} - M_{41+4}}{D_{41}} + \alpha \right. \\
& \times P^B + \beta \times P^B \\
& + \frac{N_{41} - N_{41+4}}{D_{41}} + \gamma \\
& \times 20.000.000 \\
& \left. \times \frac{M_{41} - M_{41+4}}{D_{41}} \right) \\
& - \left(P^B \times \frac{N_{41} - N_{41+4}}{D_{41}} \right)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_1v_{40:5} = & \left(20.000.000 \right. \\
& \times \frac{4363,579 - 4287,55}{10104,26} \\
& + 0,116 \times 0,002230446 \\
& + 0,0257 \times 0,002230446 \\
& + \frac{182320,7 - 145082,3}{10104,26} \\
& + 0,03 \times 20.000.000 \\
& \left. \times \frac{4363,39 - 4287,55}{10104,26} \right) \\
& - \left(0,002230446 \right. \\
& \left. \times \frac{182320,7 - 145082,3}{10104,26} \right)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_1v_{40:5} = & (20.000.000 \times 0,007524419 \\
& + 0,116 \times 0,002230446 \\
& + 0,0257 \times 0,002230446 \\
& + 3,685423908 + 0,03 \\
& \times 20.000.000 \\
& \times 0,007524419) \\
& - (0,002230446 \\
& \times 3,685423908)
\end{aligned}$$

$${}_1v_{40:5} = 155006,7037.$$

Diperoleh cadangan tahun pertama untuk asuransi jiwa berjangka 5 tahun sebesar Rp. 155.006,7037.

Dengan persamaan yang sama, dapat dihitung cadangan premi asuransi jiwa berjangka 10 tahun sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
{}_t v_{x:n} = & (Sum\ assured \times A_{x+t:n-t} + \alpha \\
& \times P^B + \beta \times P^B + \ddot{a}_{x+t:n-t} \\
& + \gamma \times Sum\ assured \\
& \times A_{x+t:n-t}) - (P^B \\
& \times \ddot{a}_{x+t:n-t})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_1v_{40:10} &= (20.000.000 \times A_{40+1:10-1} + \alpha \\
&\quad \times P^B + \beta \times P^B + \ddot{a}_{40+1:10-1} \\
&\quad + \gamma \times 20.000.000 \\
&\quad \times A_{40+1:10-1}) - (P^B \\
&\quad \times \ddot{a}_{40+1:10-1})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_1v_{40:10} &= (20.000.000 \times A_{41:9} + \alpha \times P^B \\
&\quad + \beta \times P^B + \ddot{a}_{41:9} + \gamma \\
&\quad \times 20.000.000 \times A_{41:9}) \\
&\quad - (P^B \times \ddot{a}_{41:9})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_1v_{40:10} &= \left(20.000.000 \times \frac{M_{41} - M_{41+9}}{D_{41}} + \alpha \right. \\
&\quad \times P^B + \beta \times P^B \\
&\quad + \frac{N_{41} - N_{41+9}}{D_{41}} + \gamma \\
&\quad \times 20.000.000 \\
&\quad \left. \times \frac{M_{41} - M_{41+9}}{D_{41}} \right) \\
&\quad - \left(P^B \times \frac{N_{41} - N_{41+9}}{D_{41}} \right)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_1v_{40:10} = & \left(20.000.000 \right. \\
& \times \frac{4363,579 - 4165,482}{10104,26} \\
& + 0,116 \times 0,002737794 \\
& + 0,0257 \times 0,002737794 \\
& + \frac{182320,7 - 108845,6}{10104,26} \\
& + 0,03 \times 20.000.000 \\
& \left. \times \frac{4363,579 - 4165,482}{10104,26} \right) \\
& - \left(0,002737794 \right. \\
& \left. \times \frac{182320,7 - 108845,6}{10104,26} \right)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_1v_{40:10} = & (20.000.000 \times 0,0196053 \\
& + 0,116 \times 0,002897686 \\
& + 0,0257 \times 0,002897686 \\
& + 7,27170406 + 0,03 \\
& \times 20.000.000 \times 0,0196053) \\
& - (0,002897686 \\
& \times 7,27170406)
\end{aligned}$$

$${}_1v_{40:10} = 403876,4242.$$

Diperoleh besar cadangan premi asuransi jiwa berjangka 10 tahun pada tahun pertama sebesar Rp. 403.876,4242.

4.8.5 Perhitungan Cadangan Premi dengan Metode *Gross Premium Valuation* (GPV) menggunakan *JavaScript* dengan Jangka Waktu yang Berbeda

Sebelumnya telah dihitung besar premi netto, premi bruto, dan cadangan premi untuk laki-laki dengan usia 40 tahun dan jangka 15 tahun menggunakan *Microsoft Excel* dan *JavaScript*. Diperoleh hasil yang sama dengan premi *netto* sebesar Rp. 0,0034649873, premi *bruto* sebesar Rp. 0,003712517, dan cadangan premi sebesar Rp. 713.617,73987.

Dengan menggunakan asumsi pada Tabel 4.2 dan manfaat pada Tabel 4.3, maka dapat dapat diketahui besar cadangan premi pada tahun pertama seorang laki-laki usia (x) 40 tahun dengan jangka 5 tahun sebagai berikut.

MENGHITUNG CADANGAN PREMI

Uang Pertanggungan	20000000
Biaya New Business	0,116
Biaya Pemeliharaan	0,0257
Biaya Klaim	0,03
Nilai Asuransi	0,007524419
Nilai Anuitas	3,685423908

Hitung

besar premi netto adalah 0,002041668883257294
 Besar premi bruto adalah 0,0022304465366649695
 Besar cadangan premi pada tahun pertama adalah Rp 155006,70891982128

Gambar 4.3 Perhitungan dengan jangka 5 tahun

Diperoleh premi netto sebesar Rp. 0,00204167, premi bruto sebesar Rp. 0,002230446, dan cadangan premi pada tahun pertama untuk asuransi berjangka 5 tahun sebesar Rp. 155.006,7089.

Sedangkan untuk jangka waktu 10 tahun, maka dapat dihitung sebagai berikut.

MENGHITUNG CADANGAN PREMI

Uang Pertanggungan	20000000
Biaya New Business	0,116
Biaya Pemeliharaan	0,0257
Biaya Klaim	0,03
Nilai Asuransi	0,0196053
Nilai Anuitas	7,27170406

Hitung

besar premi netto adalah 0,0026961080/016258
 Besar premi bruto adalah 0,002897686/1566052723
 Besar cadangan premi pada tahun pertama adalah Rp 403876,4310435438

Gambar 4.4 Perhitungan dengan jangka 10 tahun

Diperoleh premi *netto* sebesar Rp. 0,002696108, premi *bruto* sebesar Rp. 0,002897686, dan cadangan premi pada tahun pertama untuk asuransi dengan jangka 10 tahun sebesar Rp. 403.876,431.

Berdasarkan asumsi-asumsi yang digunakan, dapat disimpulkan bahwa perhitungan cadangan premi dengan metode GPV baik menggunakan perhitungan manual maupun *JavaScript* untuk jangka 5 dan 10 tahun memiliki hasil yang sama.

4.9 Pembahasan

4.9.1 Perhitungan dengan Microsoft Excel

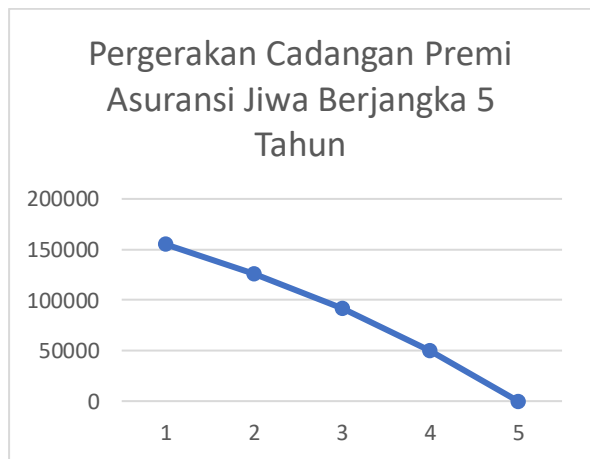
Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya, diketahui jumlah cadangan premi tahun pertama hingga akhir tahun polis asuransi jiwa dengan jangka 5, 10, dan 15 tahun. Pada tabel berikut ditunjukkan besar cadangan premi dengan jangka 5,10 dan 15 tahun mulai tahun pertama hingga tahun terakhir polis.

Tabel 4.4 Cadangan premi tahunan dengan metode *Gross Premium Valuation*

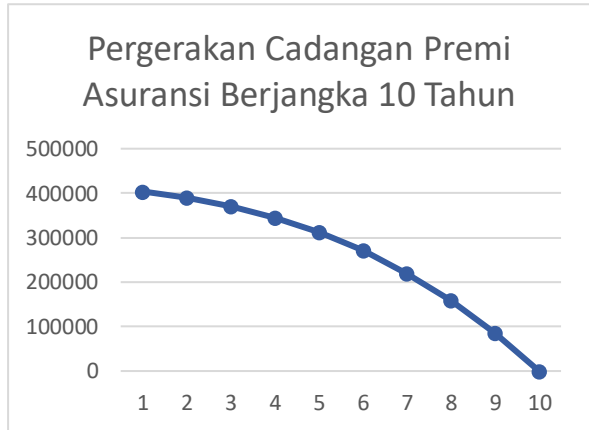
t	Cadangan Premi Berjangka 5 tahun	Cadangan Premi Berjangka 10 tahun	Cadangan Premi Berjangka 15 tahun
1	155006,7037	403876,4242	713617,7483
2	126231,3506	389411,0857	716962,543
3	91444,51417	369757,0908	716142,7652
4	49646,99886	343962,5566	710265,4172
5	0	311238,7117	698603,9986
6	-	270315,7405	679954,5452
7	-	220068,6576	653261,7098
8	-	159089,9455	617191,6174
9	-	86108,99966	570551,54
10	-	0	512298,0126
11	-	-	441327,5704

12	-	-	356037,6094
13	-	-	255386,9103
14	-	-	137403,0031
15	-	-	0

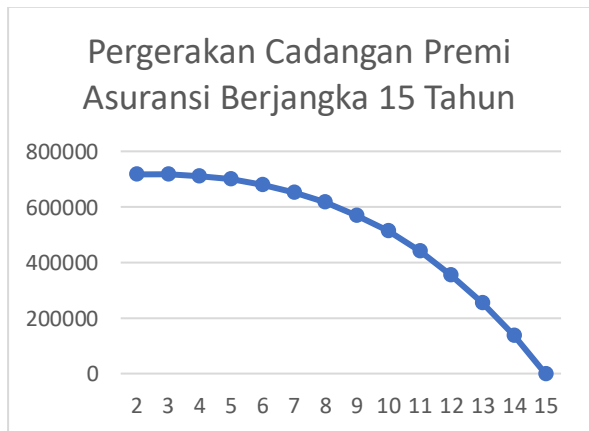
Untuk melihat pergerakan ketiga cadangan premi yang telah dihitung sebelumnya, dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 4.5 Pergerakan cadangan premi asuransi jiwa berjangka dengan jangka waktu 5 tahun



Gambar 4.6 Pergerakan cadangan premi asuransi jiwa berjangka dengan jangka waktu 10 tahun



Gambar 4.7 Pergerakan cadangan premi asuransi jiwa berjangka dengan jangka waktu 15 tahun

Masing-masing jangka waktu memiliki besar cadangan premi sebesar Rp. 0 saat akhir tahun polis.

Hal ini dikarenakan saat awal tahun polis, perusahaan asuransi harus mengeluarkan sejumlah dana yang cukup besar untuk membayarkan klaim kepada tertanggung sehingga jumlah cadangan yang disiapkan perusahaan harus besar. Ketika berada di pertengahan menuju akhir tahun polis, perusahaan asuransi tidak mengeluarkan biaya yang terlalu besar sehingga jumlah cadangan yang dipersiapkanpun tidak besar. Dan diakhir masa pertanggungan, besar cadangan premi adalah Rp. 0 karena perusahaan asuransi tidak lagi memiliki kewajiban mengeluarkan biaya untuk membayarkan klaim pada pemegang polis sehingga cadangan preminya Rp. 0.

4.9.2 Perhitungan dengan JavaScript

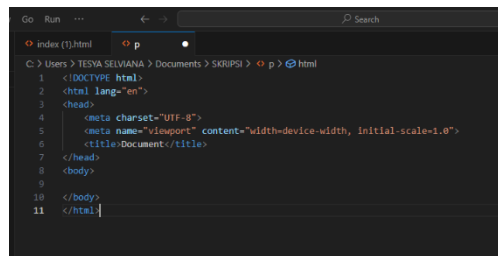
Sebelumnya telah dihitung besar cadangan premi dengan bantuan *Microsoft Excel*. Selain *Microsoft Excel*, perhitungan

cadangan premi juga dapat dihitung dengan aplikasi seperti *RStudio*, *Python*, *JavaScript*, dan sebagainya.

Adapun tahap-tahap membuat perhitungan dengan aplikasi *JavaScript* sebagai berikut:

1. Membuat tampilan menggunakan HTML.

HTML berfungsi untuk memunculkan tampilan pada halaman web. Struktur HTML pada *Visual Studio Code* dapat dilihat pada gambar berikut.

A screenshot of the Visual Studio Code editor showing the structure of an HTML file. The file is named 'index (1).html' and is located in the path 'C:\Users\TESIA SETIYANITA\Documents\SKRIPSI'. The code is as follows:

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6   <title>Document</title>
7 </head>
8 <body>
9
10 </body>
11 </html>
```

Gambar 4.8 Struktur HTML pada Visual Studio Code

Untuk membuat tampilan masukan yang akan ditampilkan pada halaman web perhitungan cadangan premi dengan metode GPV, maka dapat dibuat

kode HTML dengan data masukan sebagai berikut.

Tabel 4.5 Data masukan pada script

Label	Keterangan	Id
Uang	Uang Pertanggung	Uang
NewBussines	Biaya New Bussines	NewBussines
Pemeliharaan	Biaya Pemeliharaan	Pemeliharaan
Klaim	Biaya Klaim	Klaim
Asuransi	Nilai Asuransi	Asuransi
Anuitas	Nilai Anuitas	Anuitas

Tabel 4.6 Data keluaran pada script

Id	Keterangan
netto	Premi Netto
bruto	Premi Bruto
cadangan	Hasil Cadangan Premi

Dengan data masukan dan keluaran pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6, maka terbentuk kode HTML seperti pada gambar berikut. Untuk *script* lebih jelas dapat dilihat pada lampiran 4.

```
Go Run ... Search
index.html X p
C:\Users\TESVA SELWANA\Documents> SKRIPSI> gpp -> index.html > ...
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3 <head>
4 <meta charset="UTF-8">
5 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6 <title>Cadangan Premi dengan Metode GPV</title>
7 </head>
8 <body>
9 <h1>Menghitung Cadangan Premi dengan Metode GPV</h1>
10 <label for="uang">Uang Pertanggungan</label><br>
11 <input type="number" id="uang"><br>
12 <label for="NewBusiness">Biaya New Business</label><br>
13 <input type="number" id="NewBusiness"><br>
14 <label for="Pemeliharaan">Biaya Pemeliharaan</label><br>
15 <input type="number" id="Pemeliharaan"><br>
16 <label for="Klaim">Biaya Klaim</label><br>
17 <input type="number" id="Klaim"><br>
18 <label for="Asuransi">Nilai Asuransi</label><br>
19 <input type="number" id="Asuransi"><br>
20 <label for="Amortas">Nilai Amortas</label><br>
21 <input type="number" id="Amortas"><br>
22 <button id="Hitung">Hitung</button>
23 <div id="netto"></div>
24 <div id="bruto"></div>
25 <div id="cadangan"></div>
```

Gambar 4.9 Kode HTML pada *Visual Studio Code*

2. Membuat logika perhitungan dengan *JavaScript*.

Dalam membuat logika perhitungan pada *JavaScript*, tentukan terlebih dahulu simbol-simbol yang akan mewakili perhitungan. Pada perhitungan cadangan premi dengan metode *Gross Premium Valuation (GPV)* menggunakan *JavaScript*, digunakan simbol-simbol seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.7 Simbol-simbol perhitungan pada script

Simbol	Keterangan
R	Uang pertanggungan
a	Biaya New Bussines
b	Biaya Pemeliharaan
y	Biaya
Ax	Nilai Asuransi
ax	Nilai Anuitas
Pn	Premi Netto
Pb	Premi Bruto
v	Cadangan Premi

Setelah menentukan simbol-simbol perhitungan, maka dapat dibuat logika perhitungan menggunakan *JavaScript* seperti pada gambar berikut. Untuk *script* lebih jelas dapat dilihat pada lampiran 4.

```
Go Run ... search
index (1).html index.html x p
C:\Users\TESVA SELVIANA > Documents > SKRIPSI > gpv > index.html > html > body > div#bruto
26 <script>
27     const Uang = document.getElementById('Uang');
28     const NewBusiness = document.getElementById('NewBusiness');
29     const Pemeliharaan = document.getElementById('Pemeliharaan');
30     const Klaim = document.getElementById('Klaim');
31     const Asuransi = document.getElementById('Asuransi');
32     const Anuitas = document.getElementById('Anuitas');
33     const Hitung = document.getElementById('Hitung');
34     const netto = document.getElementById('netto');
35     const bruto = document.getElementById('bruto');
36     const cadangan = document.getElementById('cadangan');
37
38     Hitung.addEventListener('click', function(){
39         let R = parseFloat(Uang.value);
40         let a = parseFloat(NewBusiness.value);
41         let b = parseFloat(Pemeliharaan.value);
42         let y = parseFloat(Klaim.value);
43         let Ax = parseFloat(Asuransi.value);
44         let ax = parseFloat(Anuitas.value);
45         let Pn = (Ax / ax);
46         let Pb = ((1 + y) * Pn) / ((1 - b) - (a / ax));
47         let v = (R * Ax + a * Pb + b * Pb + ax + y * R * Ax) - (Pb * ax);
48         netto.innerHTML = 'Besar premi netto adalah $(' + Pn + ')';
49         bruto.innerHTML = 'Besar premi bruto adalah $(' + Pb + ')';
50         cadangan.innerHTML = 'Besar cadangan premi pada tahun pertama adalah Rp $(' + v + ')';
51     });
52 </script>
53 </body>
54 </html>
```

Gambar 4.10 Logika perhitungan pada *JavaScript*

Berikut adalah tampilan web untuk menghitung cadangan premi dengan metode *Gross Premium Valuation (GPV)* menggunakan *JavaScript*.



Gambar 4.11 Tampilan web perhitungan cadangan premi menggunakan *JavaScript*

- Implementasi pemrograman *JavaScript* pada perhitungan cadangan premi dengan metode GPV.

Dalam perhitungan ini, data tertanggung yang akan dimasukkan adalah sebagai berikut.

Tabel 4.8 Data tertanggung

Jenis Kelamin	Laki-laki
Usia	40 tahun
Jangka Waktu Asuransi	15 tahun
Uang Pertanggungan	Rp. 20.000.000
Tahun Cadangan	1

Data tersebut kemudian dimasukkan kedalam kedalam aplikasi yang telah dirancang sebelumnya seperti pada gambar berikut.



The image shows a web form titled "MENGHITUNG CADANGAN PREMI". It contains several input fields with the following labels and values:

Label	Value
Uang Pertanggungan	10000000
Biaya New Business	0,110
Biaya Pemeliharaan	0,0237
Biaya Klaim	0,03
Nilai Asuransi	0,034641155
Nilai Resatun	1000000000

Below the input fields is a "Hitung" button and a large empty text box for the result.

Gambar 4.12 Data tertanggung yang dimasukkan kedalam program

Setelah data dimasukkan, tekan tombol hitung, maka diperoleh hasil besar premi netto, premi bruto, dan cadangan premi seperti pada gambar 4.2.

Untuk memastikan apakah hasil perhitungan dengan pemrograman *JavaScript* valid, maka dilakukan perhitungan secara manual. Berdasarkan asumsi-asumsi yang telah ditentukan, diperoleh hasil premi netto, premi bruto, dan cadangan premi

dengan pemrograman *JavaScript* dan perhitungan manual memiliki hasil yang sama.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil perhitungan cadangan premi asuransi jiwa berjangka dengan metode *Gross Premium Valuation* (GPV) usia (x) 40 tahun dengan jangka asuransi selama 15 tahun pada tahun pertama sebesar Rp. 713.617,7483, kemudian pada akhir tahun kontrak polis cadangan preminya sebesar Rp. 0. Perhitungan juga dilakukan untuk usia yang sama dengan jangka waktu 5 dan 10 tahun. Hasil yang diperoleh sama, yakni cadangan premi akan menurun hingga mencapai Rp. 0 pada akhir tahun polis. Hal ini dikarenakan pada tahun pertama polis, perusahaan asuransi mengeluarkan sejumlah dana yang cukup besar untuk membayarkan beberapa biaya operasional seperti biaya penutupan baru (*new bussines*), pemeliharaan, dan klaim kepada tertanggung sehingga jumlah cadangan yang disiapkan perusahaan harus besar. Kemudian lambat laun, dana yang dikeluarkan perusahaan akan menurun hingga akhirnya pada akhir tahun polis besar cadangannya sebesar Rp. 0.

2. Hasil perhitungan cadangan menunjukkan bahwa cadangan premi pada akhir tahun polis sebesar Rp. 0, maka pergerakan cadangan premi setiap tahunnya terus menurun hingga berada pada titik 0 saat akhir tahun polis.

5.2 Saran

Pada skripsi ini, perhitungan cadangan premi menggunakan perhitungan anuitas hidup berjangka awal diskrit. Diharapkan untuk penelitian atau skripsi selanjutnya menggunakan anuitas hidup berjangka kontinu dan dihitung secara retrospektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachyurah, B., Maulidi, I., Syahrini, I., & Nurmaulidar, N. (2020). Analisis Cadangan Manfaat Dengan Menggunakan Metode Retrospektif Pada Asuransi Jiwa Berjangka. *Statmat: Jurnal Statistika Dan Matematika*, 2(1), 1-13.
- Enterprise, J. (2017). *Otodidak Pemrograman JavaScript*. Elex Media Komputindo.
- Eurico, D., Kezia, S., Noviyanti, L., & Soleh, A. Z. (2021). Cadangan Prospektif Produk Asuransi Jiwa Endowment dengan Metode Gross Premium Valuation. *Jurnal Matematika Integratif*, 17(2), 97-108.
- Fatwa Dewan Syariah Nasional., 2001. Fatwa DSN NO: 21/DSN-MUI/X/2001 Tentang Pedoman Umum Asuransi Syariah.
- Futami, T. (1993). *Matematika Asuransi Jiwa, Bagian 1*. Terjemahan dari Seimei Hoken Sugaku, Joka (92 Revision), oleh Herliyanto, Gatot. Japan: Incorporated
- Hidayatullah, P., & Kawistara, J. K. (2015). *Pemrograman web*. Bandung: Informatika.
- Hikmah, Y. (2019). Perhitungan Cadangan Premi Asuransi Jiwa dengan Metode Gross Premium Valuation (GPV). *Jurnal Administrasi Bisnis Terapan*, 1(2).
- Justica, A., Kezia, S., Eurico, D., Priyambudi, A. A., Anees, R. A. S., & Soleh, A. Z. (2022). Program Aplikasi Perhitungan Cadangan Asuransi Tahunan dengan Metode Gross Premium Valuation menggunakan Bahasa Pemrograman Python. *Jurnal Matematika Integratif*, 53-62.

- Khairunnisa, N. D. (2016). Model Perhitungan Premi Asuransi Jiwa Berjangka Secara Diskrit dan Kontinu. *Prosiding Matematika*, 37-42.
- Larson, R. E. 1962. Life Insurance Mathematics. Cetakan Keempat. John Wiley & Sons, Inc. London.
- Mariko, S. (2019). Aplikasi website berbasis HTML dan JavaScript untuk menyelesaikan fungsi integral pada mata kuliah kalkulus. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 80-91.
- Matondang, F., Hasibuan, N. A., Saputra, I., & Suginam, S. (2016). Perancangan Aplikasi Text Editor Dengan Menerapkan Algoritma Knuth-Morris-Pratt. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 3(4).
- NL Bowers, HU Gerber, JC Hickman, DA Jones, and CJ Nesbitt. Actuarial mathematics 2nd edition schaumburg. Illinois: Society of Actuaries, 1997.
- Otoritas Jasa Keuangan, Surat Edaran Nomor 27/SEOJK.05/2017 tentang Pedoman Pembentukan Cadangan Teknis Bagi Perusahaan Asuransi dan Perusahaan Reasuransi.
- Otoritas Jasa Keuangan. (n.d.), *Industri Keuangan Non-Bank Asuransi*,
<https://www.ojk.go.id/id/kanal/iknb/pages/asuransi.aspx>
diakses pada 10 november 2022
- Pentury, T. (2012). Distribusi Anuitas Hidup Kontinu. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 6(1), 9-12.
- Pitacco, Ermanno. (2014). Insurance Applications of Life Tables. Wiley StatsRef: *Statistics Reference Online*

Priadi, A. A. (2022). *Penelitian Terapan Bidang Pelayaran dengan Metode Gap Analysis*. PIP Semarang.

Republik Indonesia, Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2014 *tentang Perasuransian, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 5168*

Revani, M. A., Wilandari, Y., & Ispriyanti, D. (2012). Penentuan Cadangan Disesuaikan dengan Metode Illinois pada Asuransi Jiwa Endowmen Semikontinu. *Jurnal Gaussian*, 1(1), 147-158.

Sembiring, R.K.; Universitas Terbuka. (1986). *Buku materi pokok asuransi I : STAT/4331/3SKS/Modul 1-5 dan Modul 6-9 / oleh R.K. Sembiring*. Jakarta : Universitas Terbuka,.

Smith, David, & Keyfitz, Nathan. (2012). *Mathematical demography: selected papers (Vol. 6)*. Springer Science & Business Media.

Trisnawati, D. N., Widana, I. N., & Jayanegara, K. (2014). Analisis Komponen Biaya Asuransi Jiwa Dwiguna (Endowment). *Jurnal Matematika*, 4(1), 12-21.

Utomo, H. (2021). Perbandingan Tabel Mortalita Indonesia dan Tabel Mortalita CSO Menggunakan Uji Mann-Whitney dan Uji Kruskal-Wallis. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(3), 1210-1215.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Mortalita Indonesia IV

Usia (t)	Laki-laki (q_x)	Perempuan (q_y)
0	0,00524	0,00266
1	0,00053	0,00041
2	0,00042	0,00031
3	0,00034	0,00024
4	0,00029	0,00021
5	0,00026	0,0002
6	0,00023	0,00022
7	0,00021	0,00023
8	0,0002	0,00022
9	0,0002	0,00021
10	0,00019	0,00019
11	0,00019	0,00018
12	0,00019	0,0002
13	0,0002	0,00022
14	0,00023	0,00023
15	0,00027	0,00023
16	0,00031	0,00024
17	0,00037	0,00024
18	0,00043	0,00025

19	0,00047	0,00026
20	0,00049	0,00027
21	0,00049	0,00028
22	0,00049	0,0003
23	0,00049	0,00032
24	0,0005	0,00034
25	0,00052	0,00038
26	0,00055	0,00042
27	0,0006	0,00046
28	0,00065	0,00049
29	0,0007	0,00052
30	0,00075	0,00056
31	0,00081	0,0006
32	0,00087	0,00064
33	0,00093	0,00069
34	0,00099	0,00074
35	0,00107	0,0008
36	0,00116	0,00086
37	0,00127	0,00093
38	0,00139	0,001
39	0,00155	0,00108
40	0,00173	0,00118
41	0,00193	0,00128
42	0,00216	0,00141

43	0,00241	0,00154
44	0,0027	0,00169
45	0,00302	0,00187
46	0,00338	0,00209
47	0,00377	0,0023
48	0,00418	0,00253
49	0,00461	0,00277
50	0,00508	0,00305
51	0,00556	0,00335
52	0,00609	0,00368
53	0,00667	0,00403
54	0,00727	0,00442
55	0,00789	0,00483
56	0,00847	0,00524
57	0,00898	0,00563
58	0,00939	0,00601
59	0,00971	0,00636
60	0,00999	0,00671
61	0,01024	0,00707
62	0,01046	0,00746
63	0,01071	0,00788
64	0,01104	0,00833
65	0,01146	0,00883
66	0,01199	0,0094

67	0,0126	0,01005
68	0,01329	0,01076
69	0,01405	0,0115
70	0,01485	0,01229
71	0,01574	0,01314
72	0,0167	0,01406
73	0,01777	0,01508
74	0,01895	0,0162
75	0,02026	0,01743
76	0,02369	0,01879
77	0,02738	0,0203
78	0,0313	0,02326
79	0,03693	0,0288
80	0,04518	0,03569
81	0,05527	0,04208
82	0,06732	0,04907
83	0,08228	0,0552
84	0,09478	0,06086
85	0,10465	0,06715
86	0,11533	0,07318
87	0,12698	0,08155
88	0,13947	0,09045
89	0,15271	0,10001
90	0,16659	0,10913

91	0,17991	0,11521
92	0,1939	0,12499
93	0,20874	0,13826
94	0,22451	0,15451
95	0,24126	0,17429
96	0,25715	0,19155
97	0,27419	0,20596
98	0,29249	0,22227
99	0,31215	0,23736
100	0,33331	0,2581
101	0,35163	0,28068
102	0,37132	0,30562
103	0,3925	0,33315
104	0,41527	0,36369
105	0,43973	0,39318
106	0,46602	0,42883
107	0,49429	0,46604
108	0,52467	0,50427
109	0,55733	0,54477
110	0,59244	0,58702
111	1	1

**Lampiran 2 Peluang hidup (l_x) dan peluang kematian
(dx)**

usia	l_x	dx
0	100000	0
1	99999,99947	524
2	99999,99905	53
3	99999,99871	42
4	99999,99842	34
5	99999,99816	29
6	99999,99793	26
7	99999,99772	23
8	99999,99752	21
9	99999,99732	20
10	99999,99713	20
11	99999,99694	19
12	99999,99675	19
13	99999,99655	19
14	99999,99632	20
15	99999,99605	23
16	99999,99574	27
17	99999,99537	31
18	99999,99494	37
19	99999,99447	43
20	99999,99398	47

21	99999,99349	49
22	99999,993	49
23	99999,99251	49
24	99999,99201	49
25	99999,99149	50
26	99999,99094	52
27	99999,99034	55
28	99999,98969	59,99999
29	99999,98899	64,99999
30	99999,98824	69,99999
31	99999,98743	74,99999
32	99999,98656	80,99999
33	99999,98563	86,99999
34	99999,98464	92,99999
35	99999,98357	98,99998
36	99999,98241	107
37	99999,98114	116
38	99999,97975	127
39	99999,9782	139
40	99999,97647	155
41	99999,97454	173
42	99999,97238	193
43	99999,96997	215,9999
44	99999,96727	240,9999

45	99999,96425	269,9999
46	99999,96087	301,9999
47	99999,9571	337,9999
48	99999,95292	376,9998
49	99999,94831	417,9998
50	99999,94323	460,9998
51	99999,93767	507,9997
52	99999,93158	555,9997
53	99999,92491	608,9996
54	99999,91764	666,9995
55	99999,90975	726,9994
56	99999,90128	788,9993
57	99999,8923	846,9992
58	99999,88291	897,999
59	99999,8732	938,9989
60	99999,86321	970,9988
61	99999,85297	998,9986
62	99999,84251	1023,998
63	99999,8318	1045,998
64	99999,82076	1070,998
65	99999,8093	1103,998
66	99999,79731	1145,998
67	99999,78471	1198,998
68	99999,77142	1259,997

69	99999,75737	1328,997
70	99999,74252	1404,997
71	99999,72678	1484,996
72	99999,71008	1573,996
73	99999,69231	1669,995
74	99999,67336	1776,995
75	99999,6531	1894,994
76	99999,62941	2025,993
77	99999,60203	2368,991
78	99999,57073	2737,989
79	99999,5338	3129,987
80	99999,48862	3692,983
81	99999,43335	4517,977
82	99999,36603	5526,969
83	99999,28375	6731,957
84	99999,18897	8227,941
85	99999,08432	9477,923
86	99998,96899	10464,9
87	99998,84201	11532,88
88	99998,70254	12697,85
89	99998,54983	13946,82
90	99998,38324	15270,78
91	99998,20333	16658,73
92	99998,00943	17990,68

93	99997,80069	19389,61
94	99997,57618	20873,54
95	99997,33492	22450,46
96	99997,07777	24125,36
97	99996,80358	25714,25
98	99996,51109	27418,12
99	99996,19894	29247,98
100	99995,86563	31213,81
101	99995,514	33329,62
102	99995,14268	35161,42
103	99994,75018	37130,2
104	99994,33491	39247,94
105	99993,89518	41524,65
106	99993,42916	43970,32
107	99992,93487	46598,94
108	99992,4102	49425,51
109	99991,85287	52463,02
110	99991,26043	55728,46
111	99990,26043	59238,82

Lampiran 3 Simbol Komutasi

Usia	Dx	Nx	Cx	Mx
0	100000	1835621	0	5453,025
1	94562,65	1735621	495,5083	5453,025
2	89420,94	1641058	47,3931	4957,517
3	84558,81	1551637	35,5147	4910,124
4	79961,05	1467078	27,18676	4874,609
5	75613,29	1387117	21,92785	4847,423
6	71501,93	1311504	18,5905	4825,495
7	67614,11	1240002	15,55125	4806,904
8	63937,7	1172388	13,42692	4791,353
9	60461,18	1108450	12,09224	4777,926
10	57173,69	1047989	11,43474	4765,834
11	54064,96	990815,2	10,27234	4754,399
12	51125,25	936750,3	9,713798	4744,127
13	48345,39	885625	9,185625	4734,413
14	45716,68	837279,6	9,143337	4725,227
15	43230,91	791562,9	9,943109	4716,084
16	40880,29	748332	11,03768	4706,141
17	38657,48	707451,7	11,98382	4695,103
18	36555,54	668794,3	13,52555	4683,119

19	34567,89	632238,7	14,86419	4669,594
20	32688,31	597670,8	15,36351	4654,73
21	30910,93	564982,5	15,14636	4639,366
22	29230,19	534071,6	14,3228	4624,22
23	27640,85	504841,4	13,54401	4609,897
24	26137,91	477200,5	12,80758	4596,353
25	24716,7	451062,6	12,35835	4583,545
26	23372,77	426345,9	12,15384	4571,187
27	22101,91	402973,2	12,15605	4559,033
28	20900,15	380871,2	12,54009	4546,877
29	19763,74	359971,1	12,84643	4534,337
30	18689,11	340207,4	13,08238	4521,491
31	17672,92	321518,2	13,25469	4508,408
32	16711,98	303845,3	13,5367	4495,154
33	15803,29	287133,3	13,74886	4481,617
34	14944,01	271330,1	13,89793	4467,868
35	14131,45	256386	13,99014	4453,97
36	13363,07	242254,6	14,29849	4439,98
37	12636,48	228891,5	14,65831	4425,681
38	11949,39	216255	15,17572	4411,023
39	11299,66	204305,7	15,70652	4395,847

40	10685,25	193006	16,56214	4380,141
41	10104,26	182320,7	17,48037	4363,579
42	9554,855	172216,5	18,44087	4346,098
43	9035,323	162661,6	19,5163	4327,658
44	8544,041	153626,3	20,59114	4308,141
45	8079,471	145082,3	21,81457	4287,55
46	7640,161	137002,8	23,07329	4265,736
47	7224,739	129362,6	24,41962	4242,662
48	6831,904	122137,9	25,75628	4218,243
49	6460,429	115306	27,00459	4192,486
50	6109,152	108845,6	28,16319	4165,482
51	5776,976	102736,4	29,34704	4137,319
52	5462,861	96959,44	30,37351	4107,972
53	5165,826	91496,58	31,45988	4077,598
54	4884,941	86330,75	32,58256	4046,138
55	4619,329	81445,81	33,58253	4013,556
56	4368,16	76826,48	34,46478	3979,973
57	4130,647	72458,32	34,98658	3945,508
58	3906,049	68327,67	35,07632	3910,522
59	3693,663	64421,63	34,6835	3875,445
60	3492,825	60727,96	33,91534	3840,762

61	3302,908	57235,14	32,99605	3806,847
62	3123,317	53932,23	31,98276	3773,85
63	2953,491	50808,91	30,89351	3741,868
64	2792,899	47855,42	29,91195	3710,974
65	2641,038	45062,52	29,15707	3681,062
66	2497,436	42421,49	28,62062	3651,905
67	2361,641	39924,05	28,31608	3623,285
68	2233,23	37562,41	28,1387	3594,968
69	2111,801	35329,18	28,06584	3566,83
70	1996,975	33217,38	28,0575	3538,764
71	1888,392	31220,4	28,04262	3510,706
72	1785,713	29332,01	28,10713	3482,664
73	1688,617	27546,3	28,19991	3454,557
74	1596,801	25857,68	28,37516	3426,357
75	1509,977	24260,88	28,61407	3397,982
76	1427,874	22750,9	28,92873	3369,368
77	1350,235	21323,03	31,98707	3340,439
78	1276,817	19972,79	34,95927	3308,452
79	1207,392	18695,98	37,79138	3273,492
80	1141,741	17488,59	42,16452	3235,701
81	1079,66	16346,84	48,77907	3193,537

82	1020,955	15267,18	56,4282	3144,757
83	965,4409	14246,23	64,99353	3088,329
84	912,9456	13280,79	75,11723	3023,336
85	863,3046	12367,84	81,8241	2948,219
86	816,3628	11504,54	85,43246	2866,394
87	771,9733	10688,18	89,03179	2780,962
88	729,9973	9916,202	92,69519	2691,93
89	690,3038	9186,205	96,27681	2599,235
90	652,7684	8495,901	99,68443	2502,958
91	617,274	7843,133	102,8319	2403,274
92	583,7095	7225,859	105,0154	2300,442
93	551,97	6642,149	107,0272	2195,427
94	521,9563	6090,179	108,9534	2088,399
95	493,5745	5568,223	110,8127	1979,446
96	466,7359	5074,649	112,605	1868,633
97	441,3566	4607,913	113,4952	1756,028
98	417,3573	4166,556	114,4355	1642,533
99	394,6629	3749,199	115,4353	1528,098
100	373,2024	3354,536	116,4955	1412,662
101	352,9088	2981,334	117,6285	1296,167
102	333,7187	2628,425	117,3459	1178,538

103	315,572	2294,706	117,1787	1061,192
104	298,412	1979,134	117,1272	944,0137
105	282,185	1680,722	117,1835	826,8865
106	266,8404	1398,537	117,3383	709,703
107	252,3301	1131,697	117,5915	592,3647
108	238,6088	879,3665	117,9426	474,7732
109	225,6335	640,7577	118,3838	356,8307
110	213,3638	415,1242	118,9147	238,4469
111	201,7604	201,7604	119,5321	119,5321

Lampiran 4 Script Perhitungan Cadangan Premi dengan Metode Gross Premium Valuation (GPV) menggunakan JavaScript

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <meta name="viewport" content="width=device-
width, initial-scale=1" />
    <title>Cadangan Premi dengan Metode
GPV</title>
    <!-- link bootstrap -->
    <link
href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.2
/dist/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet"
integrity="sha384-
T3c6CoIi6uLrA9TneNEoa7RxnatzjcDSCmG1MXxSR1GAsXEV/D
wwykc2MPK8M2HN" crossorigin="anonymous"/>
  </head>
  <style>
    body {
      background-image:
url('image/background.jpeg');
      background-size: cover;
      background-repeat: no-repeat;
    }
  </style>
  <body>
    <div class="container d-flex justify-content-
center align-items-center flex-column"
style="height: 100vh;">
```

```

    <h3 class="text-center mb-3" style="color:
rgb(65, 85, 104);"><strong>MENGHITUNG CADANGAN
PREMI</strong></h3>
    <div class="card" style="width: 45rem;">
        <div class="card-body">
            <div class="row mb-3">
                <label for="Uang" class="col-sm-3 col-
form-label col-form-label-sm">Uang
Pertanggungangan</label>
                <div class="col-sm-9">
                    <input type="number" class="form-
control form-control-sm" id="Uang"
placeholder="Masukan uang"/>
                </div>
            </div>
            <div class="row mb-3">
                <label for="NewBussines" class="col-
sm-3 col-form-label col-form-label-sm">Biaya New
Business</label>
                <div class="col-sm-9">
                    <input type="number" class="form-
control form-control-sm" id="NewBussines"
placeholder="Masukan New Business"/>
                </div>
            </div>
            <div class="row mb-3">
                <label for="Pemeliharaan" class="col-
sm-3 col-form-label col-form-label-sm">Biaya
Pemeliharaan</label>
                <div class="col-sm-9">
                    <input type="number" class="form-
control form-control-sm" id="Pemeliharaan"
placeholder="Masukan Biaya Pemeliharaan"/>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

        </div>
    </div>
    <div class="row mb-3">
        <label for="Klaim" class="col-sm-3
col-form-label col-form-label-sm">Biaya
Klaim</label>
        <div class="col-sm-9">
            <input type="number" class="form-
control form-control-sm" id="Klaim"
placeholder="Masukan Biaya Klaim"/>
        </div>
    </div>
    <div class="row mb-3">
        <label for="Asuransi" class="col-sm-3
col-form-label col-form-label-sm">Nilai
Asuransi</label>
        <div class="col-sm-9">
            <input type="number" class="form-
control form-control-sm" id="Asuransi"
placeholder="Masukan Nilai Asuransi"/>
        </div>
    </div>
    <div class="row mb-3">
        <label for="Anuitas" class="col-sm-3
col-form-label col-form-label-sm">Nilai
Anuitas</label>
        <div class="col-sm-9">
            <input type="number" class="form-
control form-control-sm" id="Anuitas"
placeholder="Masukan Anuitas"/>
        </div>
    </div>

```

```

        <button type="button" class="btn btn-
secondary mt-3" id="Hitung">Hitung</button>
        <div class="card mt-3">
            <p id="netto"></p>
            <p id="bruto"></p>
            <p id="cadangan"></p>
        </div>
    </div>
</div>
<!-- script bootstrap -->
<script
    src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@
5.3.2/dist/js/bootstrap.bundle.min.js"
    integrity="sha384-
C6RzsynM9kWDrMNeT87bh950GNYZPhcTNXj1NW7RuBCsyN/o0j
lpcV8Qyq46cDfL"
    crossorigin="anonymous"
></script>
</body>
<script>
    const Uang = document.getElementById("Uang");
    const NewBussines =
document.getElementById("NewBussines");
    const Pemeliharaan =
document.getElementById("Pemeliharaan");
    const Klaim =
document.getElementById("Klaim");
    const Asuransi =
document.getElementById("Asuransi");
    const Anuitas =
document.getElementById("Anuitas");

```



```

    const Hitung =
document.getElementById("Hitung");
    const netto =
document.getElementById("netto");
    const bruto =
document.getElementById("bruto");
    const cadangan =
document.getElementById("cadangan");
    //rumus
    Hitung.addEventListener("click", function () {
        let R = parseFloat(Uang.value);
        let a = parseFloat(NewBussines.value);
        let b = parseFloat(Pemeliharaan.value);
        let y = parseFloat(Klaim.value);
        let Ax = parseFloat(Asuransi.value);
        let ax = parseFloat(Anuitas.value);
        let Pn = Ax / ax;
        let Pb = ((1 + y) * Pn) / (1 - b - a / ax);
        let v = R * Ax + a * Pb + b * Pb + ax + y *
R * Ax - Pb * ax;
        netto.innerHTML = `besar premi netto adalah
${Pn}`;
        bruto.innerHTML = `Besar premi bruto adalah
${Pb}`;
        cadangan.innerHTML = `Besar cadangan premi
pada tahun pertama adalah Rp ${v}`;
    });
</script>
</html>

```

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Berikut ini merupakan identitas penulis:

A. Identitas Diri

Nama : Tesya Selviana Ruthi
Tempat Lahir : Pacitan, Jawa Timur
Tanggal Lahir : 17 September 2001
Alamat Rumah : Kel. Cikiwul, Kec. Bantargebang,
Kota Bekasi, Jawa Barat 17152
Alamat Email : selvianaruthi@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

SD IT Al-Kindi
SMPIT At-Taqwa Narogong
MAN 2 Kota Bekasi