

SKRIPSI

**MODEL ESTIMASI RISIKO KLAIM ASURANSI JiWA
UNTUK PENYAKIT KANKER
DENGAN MENGGUNAKAN METODE BAYESIAN**



CLARA INTANIA FERDINI

NPM: 6161901069

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2023**

FINAL PROJECT

**LIFE INSURANCE CLAIM RISK ESTIMATION MODEL
FOR CANCER
BY USING BAYESIAN METHOD**



CLARA INTANIA FERDINI

NPM: 6161901069

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**MODEL ESTIMASI RISIKO KLAIM ASURANSI JIWA UNTUK
PENYAKIT KANKER DENGAN MENGGUNAKAN METODE
BAYESIAN**

Clara Intania Ferdini

NPM: 6161901069

Bandung, 12 Januari 2023

Menyetujui,

Pembimbing 1



Prof. M. Wono Setya Budhi

Pembimbing 2



Rizky Reza Fauzi, D.Phil.Math.

Ketua Tim Penguji



Dr. Livia Owen

Anggota Tim Penguji



Taufik Limansyah, M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Livia Owen

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

MODEL ESTIMASI RISIKO KLAIM ASURANSI JIWA UNTUK PENYAKIT KANKER DENGAN MENGGUNAKAN METODE BAYESIAN

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 12 Januari 2023



Clara Intania Ferdini
NPM: 6161901069

ABSTRAK

Asuransi jiwa untuk penyakit kritis merupakan produk asuransi di mana perusahaan asuransi membayarkan sejumlah ganti rugi kepada pemegang polis yang terdiagnosa salah satu penyakit serius, seperti kanker. Untuk menentukan besar premi yang menguntungkan dua belah pihak, perusahaan asuransi perlu mengestimasi risiko kemungkinan terjadinya klaim tersebut di masa mendatang. Penelitian ini membahas tentang pemodelan estimasi risiko klaim asuransi jiwa untuk penyakit kanker dengan menggunakan metode Bayesian yang dimulai dengan menentukan distribusi *prior* sebelum mencari peluang *posterior* untuk parameter risiko terjadinya banyak klaim kerugian, banyak nasabah baru yang mengikuti asuransi, dan besar klaim kerugian yang akan dibayarkan kepada tertanggung. Pada penelitian ini, parameter-parameter tersebut dipandang sebagai variabel-variabel acak, di mana parameter untuk model banyak klaim memiliki distribusi Binomial dengan *prior* berdistribusi beta, sedangkan parameter untuk model banyak nasabah baru akan berdistribusi Poisson dan memiliki *prior* yang berdistribusi Gamma, serta parameter untuk model besar klaim memiliki distribusi Gamma dengan *prior* yang juga berdistribusi Gamma. Dengan metode Bayesian, taksiran parameter-parameter tersebut akan diperoleh sebagai ekspektasi dari distribusi *posterior*-nya, di mana diperoleh distribusi *posterior* untuk model banyak klaim adalah distribusi beta, serta untuk model banyak nasabah baru dan besar klaim adalah distribusi Gamma. Hasil penaksiran parameter-parameter tersebut akan digunakan untuk memperkirakan besar premi risiko dengan bantuan model total kerugian, khususnya model risiko individu, dan Teorema Limit Pusat.

Kata-kata kunci: Asuransi Penyakit Kritis, Besar Klaim, Frekuensi Klaim, Model Risiko Individu, Pendekatan Bayesian, Premi Risiko.

ABSTRACT

Life insurance for critical illness is an insurance product in which the insurance company pays a certain amount of compensation to policyholders who are diagnosed with a serious illness, such as cancer. In order to determine the amount of premium that benefits both parties, the insurance company needs to estimate the risk of possible claims in the future. This study discusses modeling the estimated risk of life insurance claims for cancer using the Bayesian method, which begins by determining the prior distribution before seeking the posterior probability for the risk parameters for the occurrence of claim frequencies, frequency of new customers who join the insurance, and severity of claims to be paid to the insured. In this study, these parameters are seen as random variables, where the parameter for the frequency claims model has a Binomial distribution with *prior* beta distribution, while the parameter for the frequency of new customers model will be Poisson distribution and has *prior* which has a Gamma distribution, as well as the parameter for the severity claims model has a Gamma distribution with *prior* which also has a Gamma distribution. By using the Bayesian method, the estimated parameters will be obtained as expectations of the *posterior* distribution, where the *posterior* distribution for the frequency claims model is the beta distribution, as well as for the frequency of new customers and severity claims model are the Gamma distribution. The results of the estimation of these parameters will be used to estimate the amount of risk premium with the help of the aggregate loss model, especially the individual risk model, and the Central Limit Theorem.

Keywords: Critical Illness Insurance, Claim Severity, Claim Frequency, Individual Risk Model, Bayesian Approach, Risk Premium.

Untuk Tuhan, Papi, dan Mami, sinar matahari di hidupku..

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas anugerah, berkat, kasih karunia, dan curahan Roh Kudus-Nya yang melimpah, penulis dapat diberi kesempatan untuk belajar dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Model Estimasi Risiko Klaim Asuransi Jiwa untuk Penyakit Kanker dengan Menggunakan Metode Bayesian**”. Selama masa perkuliahan di Universitas Katolik Parahyangan dan penulisan skripsi ini, penulis juga tiada hentinya memperoleh ilmu, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak yang luar biasa. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Papi dan mami atas doa, dukungan, dan cinta kasihnya yang tiada tara kepada penulis. Terima kasih karena telah berjuang dan mengusahakan yang terbaik dalam memberikan “rumah” bagi tumbuh dan kembangnya penulis. Terima kasih karena tidak pernah menyerah dan selalu percaya pada diri penulis. Semoga Tuhan selalu menjaga dan melimpahkan rahmat dan suka cita bagi keduanya sekarang dan selama-lamanya. Juga kepada kakak dan adik penulis, Louis dan Tessa, mari kita banggakan kedua orang tua kita dan selalu menjadi saudara-saudari yang akur dan saling mendukung.
2. Bapak Prof. M. Wono Setya Budhi selaku dosen pembimbing yang sangat berwawasan dan penulis hormati. Terima kasih atas ilmu, bimbingan, didikan, dan perhatiannya yang diberikan selama ini. Penulis banyak belajar dari Bapak dan termotivasi untuk menjadi versi terbaik dari diri penulis. Mohon maaf atas kesalahan penulis dan semoga Bapak selalu diberikan kesehatan dan suka cita setiap harinya.
3. Bapak Rizky Reza Fauzi, D.Phil.Math. selaku dosen pembimbing yang sudah seperti kakak bagi penulis di kampus dan sungguh penuh kejutan serta sangat penulis kagumi. Terima kasih karena selalu berdedikasi dan menjadi penolong di setiap langkah penulis dalam penyusunan skripsi ini. Bapak yang sangat baik dan keren, dengan wibawanya selalu mampu membantu anak-anak bimbingannya keluar dari kebingungan dan ketidaktahuan. Terima kasih karena telah menjadi sosok dosen pembimbing yang sangat diimpikan semua orang dan selalu menggenggam tangan kami dengan erat. Bapak dan Bapak Wono adalah orang-orang luar biasa yang sangat penulis syukuri. Semoga Bapak dapat terus menjadi terang bagi orang-orang di sekitar.
4. Ibu Dr. Livia Owen dan Bapak Taufik Limansyah, M.T. selaku dosen penguji yang juga merupakan orang-orang hebat. Terima kasih karena Ibu dan Bapak telah meluangkan waktu dan memberikan kritik serta saran yang sangat berguna bagi penulis. Penulis sangat tersanjung karena skripsi ini dapat diuji serta dinyatakan lulus sidang oleh Ibu dan Bapak. Semoga Ibu dan Bapak selalu dilimpahkan berkat oleh Tuhan.
5. Acid, Dara, Dita, Fifi, Odi, dan Valen sebagai sahabat penulis yang hadir bagaikan hadiah yang menawan dalam mengisi hari-hari perkuliahan penulis. Terima kasih karena telah bertahan dan berjuang bersama dalam melewati perkuliahan hingga lulus sidang skripsi bareng serta selalu ada di setiap momen terbaik dan terburuk penulis. Mari jaga persahabatan kita untuk waktu yang lama karena penulis masih ingin mendengar lelucon bodoh dan ocehan kalian, serta karaoke, jalan, dan *sleepovers* bareng. Penulis mendoakan yang terbaik untuk kalian.
6. Jessica dan Dara selaku teman seperbimbingan yang selalu mengulurkan tangan apabila penulis membutuhkan bantuan. Terima kasih atas kebersamaan dan kekompakannya dari awal pembuatan skripsi hingga sidang di hari yang sama. Bakal kangen ketemu kalian setiap

hari Rabu. Semogz kita bisa sukses bersama di masa depan. Syawqi yang selalu ringan tangan dalam membantu penulis dalam permasalahan LaTeX sekaligus tetangga satu lantai PR03 di tempat tinggal penulis. Terima kasih karena sudah mau direpotkan apabila ada format pengetikan LaTeX yang aneh dan selalu kocak serta baik hati. Jaya selalu *jastip.soki* dan mari kita menonton film horor bersama Valen dan teman-teman lainnya.

7. Atong, Mingsi, Upin, Michelle, dan Vichelle sebagai sahabat penulis sejak di bangku sekolah. Terima kasih karena selalu mendampingi dan bersama-sama dengan penulis hingga saat ini. Kalian adalah salah satu anugerah yang paling baik di hidup penulis. Terima kasih atas dukungan dan cintanya yang tidak berhingga. Penulis akan selalu mendukung dan mendoakan kesuksesan kalian.
8. Teman-teman Matematika UNPAR angkatan 2019 yang tidak dapat diucapkan satu per satu. Terima kasih karena selalu baik dan atas kerja samanya selama 3,5 tahun perkuliahan penulis. Banyak sekali momen-momen asik, seru, dan lucu saat bersama kalian yang tidak akan penulis lupakan. Mari berjumpa kembali di versi terbaik dari diri kita.
9. Seluruh dosen dan staf Matematika UNPAR yang luar biasa. Terima kasih atas ilmu dan semangatnya dalam mengajar. Penulis banyak belajar hal-hal baru dari Bapak dan Ibu. Semoga semangat mengajar Bapak dan Ibu tidak pernah luntur dan selalu dilimpahkan kesabaran, kebijaksanaan, dan kebaikan meliputi setiap karya-karya Bapak dan Ibu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan yang ada. Untuk itu, penulis sangat menghargai adanya dukungan dan sumbangsih pikiran berupa kritik dan saran yang membangun. Selama penulisan skripsi ini, penulis banyak sekali memperoleh manfaat atas bertambahnya wawasan dan kesempatan bertemu dengan orang-orang istimewa. Dengan demikian, penulis berharap agar skripsi ini juga dapat menjadi berkat dan manfaat bagi segala pihak yang membacanya.

Bandung, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR NOTASI	xxiv
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Pembahasan	2
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Pendekatan Bayesian	5
2.1.1 Teorema Bayes	6
2.1.2 Model Bayesian	6
2.1.3 Fungsi Kerugian Kuadratik	7
2.2 Distribusi Peluang	8
2.2.1 Distribusi Binomial	8
2.2.2 Distribusi Poisson	9
2.2.3 Distribusi Gamma	11
2.2.4 Distribusi Beta	14
3 ESTIMASI BAYESIAN DAN PERHITUNGAN PREMI RISIKO	19
3.1 Penaksiran Parameter untuk Model Banyak Klaim	19
3.2 Penaksiran Parameter untuk Model Banyak Nasabah Baru	20
3.3 Penaksiran Parameter untuk Model Besar Klaim	21
3.4 Model Perhitungan Premi Risiko	22
3.4.1 Model Total Kerugian	22
3.4.2 Premi Risiko	24
4 SIMULASI DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Algoritma Simulasi Data	27
4.2 Skenario Simulasi Data	28
4.3 Data dan Hasil Analisis	29
4.3.1 Data Simulasi	29
4.3.2 Hasil Taksiran Parameter	29
4.3.3 Hasil Perhitungan Premi Risiko	33
4.4 Hasil Pengulangan Simulasi Data	34

5 KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	38
REFERENCES	39

DAFTAR GAMBAR

2.1	Grafik <i>pmf</i> Distribusi Binomial	11
2.2	Grafik <i>pmf</i> Distribusi Poisson	11
2.3	Grafik <i>pdf</i> dari Distribusi Gamma dengan p Berbeda	13
2.4	Grafik <i>pdf</i> dari Distribusi Gamma dengan γ Berbeda	13
2.5	Fungsi Kepadatan Peluang dari Distribusi Beta dengan β Tetap	16
2.6	Fungsi Kepadatan Peluang dari Distribusi Beta dengan α Tetap	16
4.1	Perbandingan Parameter θ dan $\hat{\theta}$	31
4.2	Perbandingan Parameter γ dan $\hat{\gamma}$	31
4.3	Ilustrasi Perbandingan <i>Prior</i> dan <i>Posterior</i> untuk Banyak Klaim	32
4.4	Ilustrasi Perbandingan <i>Prior</i> dan <i>Posterior</i> untuk Besar Klaim	33
4.5	Grafik Kekonvergenan $\hat{\theta}_{10}$	35
4.6	Grafik Kekonvergenan $\hat{\gamma}_{10}$	35
4.7	Grafik Kekonvergenan $\hat{\lambda}_{10}$	35

DAFTAR TABEL

4.1	Simulasi Data Penelitian	29
4.2	Perbandingan Nilai Parameter yang Dibangkitkan dengan Estimasi menggunakan Bayesian	30
4.3	Perbandingan <i>Prior</i> Sebenarnya dengan Nilai Estimasi <i>Posterior</i>	30
5.1	Estimasi Parameter Banyak Klaim, Banyak Nasabah Baru, dan Besar Klaim	37
5.2	Estimasi Besar Premi Risiko	38

DAFTAR NOTASI

$M_M(t)$	Fungsi pembangkit momen dari M
$M_X(t)$	Fungsi pembangkit momen dari X
$M_Y(t)$	Fungsi pembangkit momen dari Y
M_j	Banyak nasabah baru yang mengikuti asuransi jiwa penyakit kanker pada tahun ke- j
$M_{S_j}(z)$	Fungsi pembangkit momen dari S_j
N	Populasi seluruh rakyat Indonesia yang belum mengikuti asuransi jiwa penyakit kanker
$P_{S_j}(z)$	Fungsi pembangkit peluang dari S_j
RP	Besar premi risiko yang harus dibayarkan tertanggung hingga berakhirnya polis
S_j	Total kerugian gabungan pada tahun ke- j
$X_{i,j}$	Besar klaim untuk tertanggung ke- i pada tahun ke- j
Y_j	Banyak tertanggung yang terdiagnosa penyakit kanker pada tahun ke- j
α	<i>Hyperparameter</i> dari distribusi <i>prior</i> banyak klaim
β	<i>Hyperparameter</i> dari distribusi <i>prior</i> banyak klaim
γ_0	<i>Hyperparameter rate</i> dari distribusi <i>prior</i> besar klaim
γ_j	Parameter <i>rate</i> dari distribusi besar klaim
$\hat{\alpha}$	Taksiran <i>hyperparameter</i> α menggunakan metode momen
$\hat{\beta}$	Taksiran <i>hyperparameter</i> β menggunakan metode momen
$\hat{\gamma}_j$	Taksiran parameter γ_j menggunakan metode Bayesian
$\hat{\lambda}_t$	Taksiran parameter λ_t menggunakan metode Bayesian
$\hat{\theta}_j$	Taksiran parameter θ_j menggunakan metode Bayesian
\hat{n}_j	Taksiran banyak nasabah n_j
λ_t	Parameter rata-rata banyaknya orang akan ikut asuransi pada tahun terakhir t
$\mathcal{L}(\hat{\theta}_j; \theta_j)$	Fungsi kerugian kuadratik untuk parameter θ_j
$\pi(\gamma_j)$	Fungsi kepadatan peluang dari <i>prior</i> parameter γ_j
$\pi(\gamma_j p, \mathbf{X}_j)$	Fungsi kepadatan peluang dari <i>posterior</i> parameter γ_j jika diketahui p dan \mathbf{x}_j
$\pi(\lambda_t)$	Fungsi kepadatan peluang dari <i>prior</i> parameter λ_t
$\pi(\lambda_t \mathbf{m})$	Fungsi kepadatan peluang dari <i>posterior</i> parameter λ_t jika diketahui \mathbf{m}
$\pi(\theta_j)$	Fungsi kepadatan peluang dari <i>prior</i> parameter θ_j
$\pi(\theta_j y_j)$	Fungsi kepadatan peluang dari <i>posterior</i> parameter θ_j jika diketahui y_j
\mathbf{X}_j	Vektor yang menyatakan himpunan data $X_{i,j}$ pada tahun ke- j
θ_j	Parameter probabilitas tertanggung terdiagnosa penyakit kanker pada tahun ke- j
\widehat{RP}	Taksiran besar premi risiko RP
$\widehat{\gamma}_0$	Taksiran <i>hyperparameter</i> γ_0 menggunakan metode momen
\widehat{p}_0	Taksiran <i>hyperparameter</i> p_0 menggunakan metode momen
a	<i>Hyperparameter</i> bentuk dari distribusi <i>prior</i> banyak nasabah baru
b	<i>Hyperparameter rate</i> dari distribusi <i>prior</i> banyak nasabah baru
$f(\mathbf{x}_j p, \gamma_j)$	Fungsi kepadatan peluang untuk model data \mathbf{x}_j jika diketahui parameter p dan γ_j
$f(x)$	Fungsi kepadatan peluang dari X
i	Index yang menyatakan banyak tertanggung
j	Index yang menyatakan lama tahun
n_j	Banyak nasabah yang mengikuti asuransi jiwa penyakit kanker pada tahun ke- j
p	Parameter bentuk dari distribusi besar klaim

$p(\mathbf{m} \lambda_t)$	Fungsi massa peluang untuk model data \mathbf{m} jika diketahui parameter λ_t
$p(m)$	Fungsi massa peluang dari M
$p(y)$	Fungsi massa peluang dari Y
$p(y_j \theta_j)$	Fungsi massa peluang untuk model data Y_j jika diketahui parameter θ_j
p_0	<i>Hyperparameter</i> bentuk dari distribusi <i>prior</i> besar klaim
q	Probabilitas seseorang akan ikut asuransi jiwa penyakit kanker
t	Index yang menyatakan tahun terakhir
\mathbf{M}	Vektor yang menyatakan himpunan data M dari tahun pertama hingga tahun ke- t

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan salah satu sektor penting yang selalu mendapat perhatian di Indonesia, di mana penyakit kritis sebagai penyebab kematian terbesar di Indonesia berisiko menjadi ancaman bagi masyarakat. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), lebih dari 70% kematian di Indonesia disebabkan oleh penyakit kritis tidak menular, dengan kanker menjadi penyebab kematian ketiga terbesar setelah penyakit stroke dan jantung¹. Selain itu, WHO juga mencatat kanker sebagai penyebab utama kematian kedua secara global yang telah menyebabkan sekitar 9,6 juta atau satu dari enam kematian pada 2018 dan diprediksikan akan terus bertambah². Di sisi lain, biaya perawatan kesehatan yang harus dikeluarkan untuk penyakit kritis juga tidak sedikit dan terus meningkat, sebagaimana hasil survei dari *Global Medical Trends* yang dikeluarkan oleh Willis Tower Watson yang menyatakan bahwa biaya kesehatan di Indonesia diperkirakan meningkat sebanyak 12 persen pada 2021³. Selain itu, data Kementerian Kesehatan RI tahun 2018 menunjukkan tingginya biaya pengobatan penyakit kritis untuk kanker yang mencapai Rp3,4 triliun, dengan total biaya yang dikeluarkan Jamkesmas pada 2012 untuk penyakit kanker berada di sekitar Rp144,68 miliar⁵.

Penyakit kritis seperti ini akan terus memupuk kekhawatiran, memberikan tekanan fisik dan emosional, serta perubahan status keuangan yang luar biasa pada individu. Sejumlah besar orang yang terkena penyakit kanker tidak memiliki akses ke diagnosis dan pengobatan berkualitas yang tepat waktu akibat besarnya biaya kesehatan, sehingga perlu diwaspadai bahwa kejadian tidak terduga mungkin saja terjadi. Oleh karena itu, orang-orang yang terdiagnosis penyakit kanker sangat membutuhkan perlindungan secara finansial dan peran perusahaan asuransi sangat diperlukan [1, 2]. Asuransi jiwa untuk penyakit kritis adalah produk yang memberikan proteksi kepada tertanggung yang didiagnosis atau menderita penyakit kritis dengan besar manfaat dibayarkan oleh perusahaan asuransi tergantung pada kondisi yang diderita, seperti kanker [3]. Produk asuransi ini memberikan dukungan keuangan bagi mereka yang terkena kondisi serius guna membantu mereka mengelola kembali keadaan hidupnya yang tiba-tiba berubah.

Dalam asuransi, sebagai ganti atas uang manfaat yang diterima, pihak tertanggung setuju untuk membayarkan sejumlah uang terlebih dahulu yang disebut premi risiko kepada perusahaan asuransi. Penentuan besar premi dapat dimodelkan menggunakan estimasi risiko klaim yang memerlukan pengetahuan terkait probabilitas klaim yang akan ditanggung oleh polis asuransi penyakit kritis, sehingga premi diperhitungkan sedemikian rupa agar perusahaan tidak mengalami kerugian [4]. Dengan semakin meningkatnya orang yang mengidap kanker diiringi biaya kesehatan yang semakin

¹<https://www.cnnindonesia.com/internasional/20201209203727-134-580233/who-7-dari-10-penyebab-kematian-dari-penyakit-tidak-menular> (Diakses pada 17 April 2022).

²<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer> (Diakses pada 17 April 2022).

³<https://www.wtco.com/-/media/WTW/Insights/2020/10/2021-global-medical-trends-survey-report-20-sept-v6.pdf?modified=20201014180610> (Diakses pada 17 April 2022)

⁴<https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20200826140740-297-539499/waspada-ini-3-penyakit-dengan-biaya-pengobatan-termahal> (Diakses pada 17 April 2022).

⁵<https://www.kemkes.go.id/article/view/20070400003/penyakit-tidak-menular-kini-ancam-usia-muda.html> (Diakses pada 17 April 2022).

tinggi, jumlah klaim dari tahun ke tahun juga akan terus meningkat. Dengan demikian, perusahaan asuransi mengalami kesulitan dalam mengestimasi klaim di masa mendatang untuk menentukan besar premi risiko yang menguntungkan kedua belah pihak. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian tentang estimasi risiko klaim, khususnya pada tertanggung yang terdiagnosa penyakit kanker, dengan bantuan pendekatan Bayesian [1, 2].

Pendekatan Bayesian merupakan metode statistika yang memanfaatkan informasi awal (*prior*). Dengan memperhitungkan adanya penambahan informasi dari data eksperimen saat ini, hasil prediksi (*posterior*) yang diperoleh akan diperbaharui. Karena statistika Bayesian menggunakan informasi *prior* dari pengamatan sebelumnya atau asumsi subjektif, maka keunggulan dari metode ini membuat variansi dari taksirannya lebih kecil [5]. Selain itu, metode Bayesian tetap bisa diterapkan untuk data yang tidak besar karena informasi subjektif (*prior*) menggantikan kekurangan informasi dari jumlah observasi yang belum besar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana cara mengestimasi risiko terjadinya banyak kerugian atau klaim, banyak nasabah baru, dan besar klaim dengan menggunakan metode Bayesian?
2. Bagaimana cara memodelkan klaim gabungan pada risiko individu untuk penyakit kanker?
3. Bagaimana cara menentukan besar premi risiko pada asuransi jiwa untuk penyakit kanker?

1.3 Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini antara lain:

1. Mengonstruksi estimasi parameter risiko untuk banyak klaim, banyak nasabah baru, dan besar klaim dengan menggunakan pendekatan Bayesian.
2. Membangun model klaim gabungan untuk risiko individu pada penyakit kanker dengan memanfaatkan model total kerugian.
3. Mengevaluasi perhitungan besar premi risiko asuransi jiwa untuk penyakit kanker dengan bantuan Teorema Limit Pusat.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Karena data yang digunakan adalah simulasi data asuransi jiwa untuk penyakit kanker, maka banyaknya nasabah diasumsikan tidak besar, sehingga banyak tertanggung yang terdiagnosa penyakit kanker didekati dengan distribusi Binomial.
2. Besar kerugian atau klaim dimodelkan dengan distribusi Gamma, di mana parameter bentuk dari distribusi tersebut bernilai konstan.
3. Estimator parameter Bayesian menggunakan fungsi kerugian kuadratik.

1.5 Sistematika Pembahasan

Dalam penelitian ini, akan digunakan sistematika pembahasan yang terdiri dari lima bab, antara lain:

BAB I: Pendahuluan

Bab ini menguraikan penjelasan awal mengenai hal-hal yang akan dibahas dalam penelitian ini yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika

pembahasan.

BAB II: Landasan Teori

Pada bagian ini dijelaskan teori-teori pendukung yang digunakan dalam penelitian, antara lain pengenalan variabel acak yang digunakan, pendekatan Bayesian, fungsi kerugian kuadratik, dan distribusi peluang.

BAB III: Metode Penelitian

Topik ini membahas langkah-langkah yang digunakan dalam mengestimasi parameter risiko untuk banyak klaim, banyak nasabah baru, dan besar klaim. Kemudian, memodelkan kerugian gabungan untuk risiko individu dan menentukan besar premi risiko dalam asuransi jiwa untuk penyakit kanker.

BAB IV: Hasil dan Pembahasan

Bab ini mengutarakan segala proses simulasi data yang dilakukan beserta pembahasan terkait hasil yang diperoleh dari penelitian, termasuk di antaranya algoritma penelitian, skenario simulasi data, beserta hasil taksiran parameter dan besar premi risiko yang didapat.

BAB V: Kesimpulan dan Saran

Segmen terakhir dari penelitian ini akan ditutup dengan kesimpulan dan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut ke arah yang lebih baik.