



**PENENTUAN PREMI ASURANSI MENGGUNAKAN METODE BAYESIAN
GELF DENGAN SURVIVAL EKSPONENSIAL**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Matematika**

**Oleh:
Gading Aria Dewa
NIM. 201101131005**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2025**

SKRIPSI

Oleh:
Gading Aria Dewa
(2011011310005)



telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 14 Maret 2025
Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I

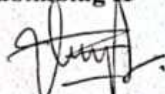


Aprida Siska Lestia, S.Si., M.Si.
NIP. 198804202014042001

Dosen Penguji:

1. **Yuni Yulida, S.Si., M.Sc.** 
2. **Hermei Lissa, S.Pd., M.Si.** 

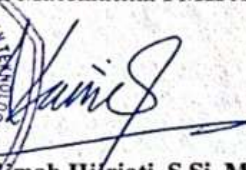
Pembimbing II



Thresyca, S.Si., M.Si.
NIP. 197205042000122002



Banjarbaru, 2 Mei 2025
Jurusan Matematika FMIPA ULM


Dr. Na'imah Hijriati, S.Si, M.Si
NIP. 197911222008012013

ABSTRAK

PENENTUAN PREMI ASURANSI MENGGUNAKAN METODE BAYESIAN GELF DENGAN SURVIVAL EKSPONENSIAL (oleh; Gading Aria Dewa; Pembimbing; Aprida Siska Lestia, Thresye; 2025)

Pendekatan aktuarial dalam menentukan premi asuransi dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah Bayesian General Entropy Likelihood Function (GELF) dengan survival eksponensial. Dalam penelitian ini, analisis survival digunakan untuk memodelkan peluang survival seseorang berdasarkan distribusi eksponensial, di mana parameter distribusinya diestimasi menggunakan pendekatan Bayesian GELF. Tugas akhir ini bertujuan untuk menentukan premi tunggal bersih asuransi jiwa dwiguna dengan pendekatan Bayesian dalam perhitungan peluang survival, yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan *Actuarial Present Value* (APV) untuk menentukan besarnya premi yang optimal. Hasil prediksi menunjukkan tingkat akurasi yang cukup baik berdasarkan uji *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dengan nilai 13% untuk pria dan 9% untuk wanita, yang menunjukkan keandalan tinggi dalam memprediksi peluang survival. Studi kasus dilakukan pada individu berusia 20 tahun dengan manfaat asuransi sebesar Rp100.000.000,00, yang menghasilkan premi dimana semakin lama jangka waktu pembayaran, semakin rendah nilai premi yang harus dibayarkan di awal, karena distribusi risiko dan suku bunga yang berperan dalam akumulasi dana. Dengan hasil ini, metode Bayesian GELF dengan survival eksponensial terbukti dapat diandalkan dalam perhitungan premi asuransi jiwa dwiguna, memberikan estimasi yang lebih optimal dan sesuai dengan distribusi probabilitas risiko tertanggung.

Kata kunci: *Analisis Survival, Bayesian, GELF, Actuarial Present Value*

ABSTRACT

DETERMINING INSURANCE PREMIUMS USING THE BAYESIAN GELF METHOD WITH EXPONENTIAL SURVIVAL (oleh; Gading Aria Dewa; Pembimbing; Aprida Siska Lestia, Thresye; 2025)

Actuarial approach in determining insurance premium can be done with various methods, one of which is Bayesian General Entropy Likelihood Function (GELF) with exponential survival. In this study, survival analysis is used to model a person's chance of survival based on an exponential distribution, where the distribution parameters are estimated using the Bayesian GELF approach. This final project aims to determine the single net premium of endowment life insurance using the Bayesian approach in calculating survival odds, which is then used in the calculation of Actuarial Present Value (APV) to determine the optimal premium amount. The prediction results show a fairly good level of accuracy based on the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) test, with a value of 13% for men and 9% for women, which indicates high reliability in predicting survival odds. A case study was conducted on a 20-year-old individual with an insurance benefit of Rp100,000,000.00, which resulted in a premium where the longer the payment period, the lower the premium value that must be paid at the beginning, due to the risk distribution and interest rates that play a role in the accumulation of funds. With these results, the Bayesian GELF method with exponential survival proves to be reliable in the calculation of endowment life insurance premiums, providing a more optimal estimation and in accordance with the probability distribution of the insured's risk.

Keywords: *Analysis Survival, Bayesian, GELF, Acturial Present Value.*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
ARTI LAMBANG	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Peubah Acak.....	5
2.2 Distribusi Peubah Acak Kontinu.....	5
2.3 Ekspektasi.....	6
2.4 Distribusi Gamma.....	7
2.5 Distribusi Sisa Usia (Distribusi Survival).....	7
2.6 Distribusi Eksponensial	8
2.7 Fungsi Likelihood.....	10
2.8 Inferensia Bayesian.....	10
2.8.1 Distribusi Prior.....	11
2.8.2 Distribusi Posterior	12
2.9 Bayesian GELF.....	13
2.10 Asuransi Jiwa Dibayarkan Di Akhir Tahun	13
2.10.1 Asuransi Berjangka.....	14

2.10.2	Asuransi Jiwa Dwiguna Murni	14
2.10.3	Asuransi Jiwa Dwiguna	15
2.11	Uji Kecocokan (<i>Goodness of Fit Test</i>).....	16
2.12	<i>Mean Absolut Percentage Error</i>	17
2.13	Nilai Sekarang (<i>Present Value</i>)	17
BAB III METODELOGI PENELITIAN		19
3.1	Data Penelitian.....	19
3.2	Prosedur Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1 Metode Bayesian dalam Penentuan Peluang Survival.....		21
4.1.1	Pembentukan Fungsi Likelihood.....	21
4.1.2	Menentukan Distribusi <i>Prior</i>	22
4.1.3	Menentukan Distribusi Posterior.....	22
4.1.4	Penentuan Estimasi Parameter Berdasarkan Bayesian GELF	26
4.1.5	Model Peluang Hidup dan Peluang Meninggal dengan Estimasi Parameter	29
4.2	Model APV Premi Tunggal Bersih Dwiguna <i>m</i> - Tahun.....	30
4.3	Simulasi Studi Kasus	31
4.3.1	Uji Kecocokan Data.....	32
4.3.2	Perhitungan Premi Tunggal Bersih Model survival eksponensial menggunakan pendekatan Bayesian GELF.....	33
4.3.3	Perhitungan Peluang hidup dan peluang meninggal	34
4.3.4	Pemeriksaan Keakuratan dengan MAPE.....	35
4.3.5	Perhitungan APV Premi Tunggal Bersih Dwiguna	35
BAB V PENUTUP		38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN.....		42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Skala Penilaian Akurasi MAPE.....	17
Tabel 4. 1. Hasil Uji Eksponensial Kolmogorov-Smirnov Data Usia	32
Tabel 4. 2. Hasil Uji Eksponensial Kolmogorov-Smirnov Data Usia setelah Transformasi Data	33
Tabel 4. 3. Nilai Prediksi Peluang Hidup.....	34
Tabel 4. 4. Hasil Perhitungan Premi Asuransi.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Mortalita IV Laki - laki.....	42
Lampiran 2. Tabel Mortalita IV Perempuan	44
Lampiran 3. Prediksi Peluang Survival	46
Lampiran 4. Pengujian MAPE.....	48
Lampiran 5. Hasil Perhitungan Premi 10 tahun.....	54
Lampiran 6. Hasil perhitungan premi 20 tahun	55
Lampiran 7. Hasil perhitungan premi 30 tahun	56
Lampiran 8. Hasil perhitungan Premi 40 tahun	58
Lampiran 9. Hasil perhitungan premi 50 tahun	60

ARTI LAMBANG

$f(x)$: Fungsi kepadatan peluang dari variabel acak X

$E(x)$: Nilai ekspektasi dari variabel acak X

$F(x)$: Fungsi distribusi kumulatif dari variabel acak X

$S(t)$: Fungsi survival dari variabel acak T

Γ : Fungsi Gamma

${}_t p_x$: Peluang seseorang berusia x bertahan hidup sampai usia $x + t$

${}_t q_x$: Peluang seseorang berusia x meninggal sebelum mencapai usia $x + t$

