

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitama, R. E. (2009). Metode Reasuransi Quota Share Treaty Ditinjau Dari Hukum Perjanjian. *Jurnal Hukum dan Pembangunan Tahun ke-39 No, 2*.
- Ali, H. Z. (2023). *Hukum asuransi syariah*. Sinar Grafika.
- Amalia, D. R. (2022). Analisis Klaim Reasuransi Jiwa Pada Laporan Laba Rugi Pasca Covid-19 2020 (Studi Kasus PT. Reasuransi Indonesia Utama (Persero)) (Doctoral dissertation, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Jakarta).
- Apri, M., Aldo, D., & Hariselmi, H. (2019). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Pasien. *JURSIMA (Jurnal Sistem Informasi Dan Manajemen)*, 7(2), 92-106.
- Ariah, A. S. Program Studi Muamalat (Ekonomi Islam) Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta 2008 M/1429 H.
- Arifudin, O., Wahrudin, U., & Rusmana, F. D. (2020). *Manajemen risiko*. Penerbit Widina.
- Ayat, Safri. Pengantar Reasuransi, Jakarta: Akademi Asuransi Trisakti, 2000.
- Badrul, M., & Dewi, N. S. (2020). Penerapan Metode Rapid Application Development untuk Perancangan Sistem Informasi Penagihan Piutang Premi Asuransi. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 4(2), 319-326.
- Cahyo, W. N. (2008). Pendekatan simulasi monte carlo untuk pemilihan alternatif dengan decision tree pada nilai outcome yang probabilistik. *Teknoin*, 13(2).
- Cai, J., & Tan, K. S. (2007). Optimal retention for a stop-loss reinsurance under the VaR and CTE risk measures. *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA*, 37(1), 93-112.
- Di Asih, I. M., & Purbowati, A. (2009). Pengukuran Value at Risk pada Aset Tunggal

- dan Portofolio dengan Simulasi Monte Carlo. *Media Statistika*, 2(2), 93-104.
- Ganie, A. J., & SE, S. (2023). *Hukum Asuransi Indonesia*. Sinar Grafika.
- Hasugian, I. A., Muhyi, K., & Firlidany, N. (2022). Simulasi Monte Carlo Dalam Memprediksi Jumlah Pengiriman Dan Total Pendapatan. *Buletin Utama Teknik*, 17(2), 133-138.
- Listiani, A., & Julianty, D. T. (2022). Premi Kredibilitas Asuransi Kredit Usaha Rakyat dengan Model Buhlmann Straub Credibility. *Premium Insurance Business Journal*, 9(2), 1-7.
- Nasution, K. N. (2016). Prediksi penjualan barang pada koperasi pt. perkebunan silindak dengan menggunakan metode monte carlo. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 3(6).
- Nurlaila, D., Kusnandar, D., & Sulistianingsih, E. (2013). Perbandingan Metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dan Metode Bayes dalam Pendugaan Parameter Distribusi Eksponensial. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 2(1)
- [POJK] Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 14 Tahun 2015 Tentang Retensi Sendiri dan Dukungan Reasuransi dalam Negeri. 2015.
- Ridwan, A. A. (2016). Asuransi Perspektif Hukum Islam. *Jurnal Hukum Dan Ekonomi Syariah*, 4(1), 77.
- Ross, S. M. (2015). *Introduction to Mathematical Statistics* (Edisi ke-8). Academic Press.
- Tse, Y. K. (2009). *Nonlife actuarial models: theory, methods and evaluation*. Cambridge University Press.
- [UU] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2014 Tentang

Perasuransian. 2014.

Yendra, R., & Noviadi, E. T. (2015). Perbandingan Estimasi Parameter Pada Distribusi Eksponensial Dengan Menggunakan Metode Maksimum Likelihood Dan Metode Bayesian. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, 1(2), 62-72.

LAMPIRAN

1. Output Program Python (Jupyter Notebook) untuk Analisis Deskriptif Data Klaim Asuransi Umum Indonesia Tahun 2019-2022

| | Klaim Bruto 2019 | Klaim Bruto 2020 | Klaim Bruto 2021 | Klaim Bruto 2022 |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| count | 1.200000e+01 | 1.200000e+01 | 1.200000e+01 | 1.200000e+01 |
| mean | 3.019942e+06 | 3.122946e+06 | 2.696601e+06 | 3.398495e+06 |
| std | 7.113347e+05 | 1.159814e+06 | 6.897345e+05 | 9.213166e+05 |
| min | 1.826964e+06 | 2.033574e+06 | 1.480452e+06 | 2.088983e+06 |
| 25% | 2.704390e+06 | 2.539439e+06 | 2.346316e+06 | 2.979208e+06 |
| 50% | 3.071879e+06 | 2.837882e+06 | 2.603154e+06 | 3.299670e+06 |
| 75% | 3.191907e+06 | 3.348899e+06 | 2.886541e+06 | 3.453319e+06 |
| max | 4.824580e+06 | 6.352914e+06 | 4.293509e+06 | 5.745988e+06 |

2. Input dan Output Program Python (Jupyter Notebook) untuk Hasil Simulasi Monte Carlo Data Klaim Asuransi Umum Indonesia

```
# Parameter simulasi
jumlah_sampel = 1000 # Jumlah percobaan Monte Carlo
jumlah_tahun_prediksi = 1 # Jumlah tahun yang diprediksi
jumlah_bulan = 12 # Jumlah bulan dalam setahun

# Simulasi Monte Carlo untuk setiap bulan dengan asumsi distribusi normal
simulasi_monte_carlo = []

for bulan in range(jumlah_bulan):
    prediksi_klaim_bruto = []

    for _ in range(jumlah_sampel):
        # Ambil sampel acak dari distribusi normal dengan parameter yang diestimasi
        sampel_acak_normal = np.random.normal(loc=mu_hat, scale=np.sqrt(sigma_squared_hat), size=jumlah_tahun_prediksi)

        # Hitung total klaim bruto untuk satu tahun ke depan
        total_klaim = np.sum(sampel_acak_normal)

        # Simpan hasil prediksi
        prediksi_klaim_bruto.append(total_klaim)

    # Simpan hasil simulasi monte carlo
    simulasi_monte_carlo.append(prediksi_klaim_bruto)

# Buat DataFrame pandas untuk menunjukkan hasil simulasi
bulan_str = [f'Bulan-{bulan + 1}' for bulan in range(jumlah_bulan)]
hasil_simulasi_monte_carlo = pd.DataFrame(np.array(simulasi_monte_carlo).T, columns=bulan_str)

# Tampilkan tabel hasil simulasi monte carlo (per-bulan)
print(hasil_simulasi_monte_carlo)
```

| | Bulan-1 | Bulan-2 | Bulan-3 | Bulan-4 | Bulan-5 | Bulan-6 |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 0 | 2.419451e+06 | 2.915646e+06 | 2.779860e+06 | 3.454783e+06 | 2.198302e+06 | 1.257186e+06 |
| 1 | 3.122232e+06 | 4.054147e+06 | 4.363291e+06 | 3.992867e+06 | 1.193623e+06 | 3.187157e+06 |
| 2 | 2.732606e+06 | 3.603625e+06 | 4.382693e+06 | 3.301538e+06 | 2.467310e+06 | 4.137806e+06 |
| 3 | 4.191431e+06 | 3.811586e+06 | 1.134044e+06 | 1.743347e+06 | 3.846765e+06 | 3.308959e+06 |
| 4 | 4.559573e+06 | 3.019438e+06 | 3.311367e+06 | 3.244690e+06 | 4.097518e+06 | 3.518362e+06 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 995 | 2.650304e+06 | 2.687920e+06 | 1.176579e+06 | 1.651688e+06 | 3.026130e+06 | 3.746743e+06 |
| 996 | 1.828758e+06 | 3.318939e+06 | 3.285965e+06 | 3.416741e+06 | 3.448089e+06 | 2.929365e+06 |
| 997 | 1.411738e+06 | 2.998144e+06 | 4.057826e+06 | 1.808491e+06 | 2.651349e+06 | 2.829432e+06 |
| 998 | 2.306541e+06 | 2.870883e+06 | 3.325293e+06 | 1.366161e+06 | 4.068860e+06 | 3.224118e+06 |
| 999 | 3.242111e+06 | 3.041326e+06 | 2.386666e+06 | 3.307672e+06 | 1.756764e+06 | 1.810907e+06 |

1000 rows × 12 columns

| | Bulan-7 | Bulan-8 | Bulan-9 | Bulan-10 | Bulan-11 | Bulan-12 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|
| 3.372700e+06 | 3.097456e+06 | 3.936909e+06 | 2.302443e+06 | 2.663745e+06 | 2.027398e+06 | |
| 3.761124e+06 | 3.569200e+06 | 4.086374e+06 | 4.128144e+06 | 3.083409e+06 | 4.297518e+06 | |
| 3.476715e+06 | 1.884080e+06 | 2.918452e+06 | 3.100808e+06 | 4.084430e+06 | 4.010975e+06 | |
| 5.000123e+06 | 2.079952e+06 | 2.225803e+06 | 2.173125e+06 | 1.376422e+06 | 1.785847e+06 | |
| 3.123368e+06 | 2.994660e+06 | 1.555770e+06 | 3.342206e+06 | 3.826051e+06 | 4.158678e+06 | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | |
| 2.538738e+06 | 1.725218e+06 | 2.104466e+06 | 4.458453e+06 | 2.309627e+06 | 3.408318e+06 | |
| 3.874422e+06 | 3.675360e+06 | 4.290207e+06 | 3.448848e+06 | 3.423728e+06 | 4.445646e+06 | |
| 3.807294e+06 | 3.646969e+06 | 2.523422e+06 | 2.699496e+06 | 3.548350e+06 | 3.525727e+06 | |
| 2.338884e+06 | 2.437146e+06 | 2.710065e+06 | 4.269692e+06 | 2.671513e+06 | 2.524430e+06 | |
| 2.989853e+06 | 2.686938e+06 | 2.159035e+06 | 4.177314e+06 | 3.624677e+06 | 4.242284e+06 | |

3. Output Program Python (Jupyter Notebook) untuk Analisis Deskriptif Hasil Simulasi Monte Carlo Data Klaim Asuransi Umum Indonesia

| | Bulan-1 | Bulan-2 | Bulan-3 | Bulan-4 | Bulan-5 | Bulan-6 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| count | 1.000000e+03 | 1.000000e+03 | 1.000000e+03 | 1.000000e+03 | 1.000000e+03 | 1.000000e+03 |
| mean | 3.114381e+06 | 3.074423e+06 | 3.065201e+06 | 3.067731e+06 | 3.065857e+06 | 3.078315e+06 |
| std | 8.973472e+05 | 9.107680e+05 | 8.638022e+05 | 8.996511e+05 | 8.765643e+05 | 9.237569e+05 |
| min | 1.571602e+05 | 2.548632e+05 | 3.520927e+05 | 3.304160e+05 | 7.106236e+05 | 1.974891e+05 |
| 25% | 2.488959e+06 | 2.447409e+06 | 2.477933e+06 | 2.498621e+06 | 2.444261e+06 | 2.442159e+06 |
| 50% | 3.106239e+06 | 3.044452e+06 | 3.040480e+06 | 3.075631e+06 | 3.045008e+06 | 3.072159e+06 |
| 75% | 3.704709e+06 | 3.704740e+06 | 3.632206e+06 | 3.648068e+06 | 3.677082e+06 | 3.722268e+06 |
| max | 6.062251e+06 | 6.284478e+06 | 5.745098e+06 | 5.822019e+06 | 5.779508e+06 | 6.294932e+06 |

| Bulan-7 | Bulan-8 | Bulan-9 | Bulan-10 | Bulan-11 | Bulan-12 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 1.000000e+03 | 1.000000e+03 | 1.000000e+03 | 1.000000e+03 | 1.000000e+03 | 1.000000e+03 |
| 3.071767e+06 | 3.100953e+06 | 3.087892e+06 | 3.045685e+06 | 3.051585e+06 | 3.026761e+06 |
| 8.859851e+05 | 8.896873e+05 | 8.918864e+05 | 8.676860e+05 | 8.642770e+05 | 9.095409e+05 |
| 2.442203e+05 | 2.808958e+05 | 6.295085e+05 | 4.309283e+05 | 4.436384e+05 | -4.006143e+05 |
| 2.465159e+06 | 2.539216e+06 | 2.485585e+06 | 2.461667e+06 | 2.498826e+06 | 2.414891e+06 |
| 3.076195e+06 | 3.124932e+06 | 3.085855e+06 | 3.032215e+06 | 3.075504e+06 | 3.038012e+06 |
| 3.668782e+06 | 3.663677e+06 | 3.677163e+06 | 3.658514e+06 | 3.618997e+06 | 3.602126e+06 |
| 5.709606e+06 | 6.148607e+06 | 6.323779e+06 | 5.708590e+06 | 5.849962e+06 | 5.891350e+06 |