

Tugas 05
AK4183 Model Risiko II dan Simulasi
Tugas Besar

Kriteria Tugas

- Tugas 05 dikerjakan secara **berkelompok** yang terdiri atas **4 atau 5 mahasiswa**
- Pengumpulan tugas dilakukan pada hari Selasa, 06 Desember 2022 sebagai **Tiket Masuk UAS Model Risiko II dan Simulasi**
- Tugas diketik dalam **format *markdown*** pada kertas **A4** (maks. 20 halaman) dengan **halaman judul** dan dikumpulkan dalam bentuk *hardcopy* yang sudah **dijilid** dengan rapi.

Soal

1. (**40 poin**) Diberikan fungsi peluang dari peubah acak W sebagai

$$f_W(w) = \frac{a}{2b\Gamma(1/a)} e^{-g(w)} \quad (1)$$

dengan

$$\Gamma(u) = \int_0^\infty t^{u-1} e^{-t} dt \quad \text{dan} \quad g(w) = \left| \frac{w-c}{b} \right|^a$$

untuk $w \in \mathbb{R}$, $a, b \in \mathbb{R}^+$, dan $c \in \mathbb{R}$.

- Dapatkan bentuk analitik dari $F_W(w)$.
- Hitung mean dan variansi dari W .
- Misalkan $\theta = (a, b, c)$. Dapatkan persamaan yang harus dievaluasi untuk menaksir θ .
Petunjuk: gunakan fungsi likelihood
- Akses data harga suatu aset pada tautan berikut:

<https://bit.ly/2022-modris2-tugas05-dataset01>.

Misalkan harga aset dinotasikan sebagai P_t . Pertama, evaluasi proses imbal hasil berikut

$$W_t = \log \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right).$$

Asumsikan imbal hasil W_t adalah sampel acak dan bisa dimodelkan melalui fungsi peluang $f_W(w)$. Dapatkan **$\hat{\theta}$ dengan suatu algoritma** persamaan yang sudah dikonstruksi pada bagian 1c. *Catatan: nama algoritma wajib ditulis, tetapi algoritma tidak perlu diberikan.*

- Selidiki apakah hasil penaksiran parameter **sudah baik**. Jelaskan analisis Anda.

2. (40 poin) Tinjau dataset nilai kerugian (dalam juta rupiah) berikut:

<https://bit.ly/2022-modris2-tugas05-dataset02>.

- (a) Definisikan notasi yang relevan untuk membuat tabel himpunan risiko. Kemudian, konstruksikan tabel himpunan risiko dengan notasi yang sudah didefinisikan.
- (b) Perusahaan asuransi menetapkan modifikasi cakupan polis, yaitu *deductible* 50 yang kemudian dikenakan faktor *coinsurance* sebesar 90% dan dibulatkan ke bawah. Konstruksikan tabel himpunan risiko baru, yaitu tabel himpunan risiko sesudah perusahaan asuransi menetapkan modifikasi cakupan polis.
- (c) Misalkan tabel himpunan risiko pada bagian 2a dan 2b masing-masing disebut sebagai **Tabel I** dan **Tabel II**. Visualisasikan fungsi distribusi empiris dari Tabel I dan Tabel II. Berikan analisis perbandingan yang Anda peroleh dari hasil visualisasi.
- (d) Hitung Value-at-Risk melalui kuantil empiris pada tingkat kepercayaan 90%, 95%, dan 99% dengan basis Tabel I dan Tabel II. Kemudian, buatlah suatu kesimpulan mengenai hasil yang Anda peroleh.
- (e) Konstruksikan algoritma untuk memperoleh **penaksir Kaplan-Meier** pada fungsi kesintasan dan kemudian hitung $\hat{S}(40)$ dengan basis Tabel II.
- (f) Tuliskan beberapa kegunaan **penaksir Nelson-Aalen** pada industri asuransi atau keuangan. Gunakan referensi berupa jurnal (setidaknya lima tahun terakhir) untuk mendukung jawaban Anda.

3. (40 poin) Asuransi umum di negara X mencatat data klaim sebagai berikut:

<https://bit.ly/2022-modris2-tugas05-dataset03>.

- (a) Data severitas klaim diasumsikan ‘bergerak’ dengan tingkat suku bunga efektif tahunan 5%. Dengan formulasi *future value*, **sesuaikan nilai-nilai klaim tersebut pada tahun 2022**. Kemudian, tentukan distribusi dari **rerata severitas klaim tahunan** yang belum dan yang sudah disesuaikan. Apakah ada perbedaan distribusi? Jelaskan.
- (b) Hitung frekuensi klaim untuk setiap tahun. Lalu, tentukan model distribusi terbaik dari kelas $(a, b, 0)$: Binomial, Poisson, dan Binomial Negatif untuk frekuensi klaim tahunan. Petunjuk: gunakan fungsi likelihood.
- (c) Misalkan S adalah model klaim agregat yang didefinisikan sebagai

$$S = \sum_{i=1}^N X_i = N \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i \right) = N\bar{X}$$

dengan X dan N masing-masing menyatakan peubah acak severitas (yang sudah disesuaikan) dan frekuensi klaim tahunan. Bila diberikan asumsi X dan N saling bebas, evaluasi fungsi peluang dari S , yaitu $f_S(s)$, menggunakan jawaban Anda pada bagian 3a dan 3b. Kemudian, hitung momen pusat kedua dari S .

- (d) Pada tingkat kepercayaan 10%, selidiki kredibilitas untuk S . *Petunjuk: evaluasi apakah S memiliki kredibilitas penuh atau parsial.*
- (e) Hitung faktor kredibilitas Bühlmann untuk X dan N . Apa yang bisa Anda simpulkan?