

INTISARI

Pemodelan Populasi Sintetis Untuk *Adverse Selection* Pada Asuransi Penyakit Kritis *Coronary Artery Disease* di Bawah Pembatasan Data Genetik

Oleh

Cresentia

21/477518/PA/20672

Seiring meningkatnya aksesibilitas terhadap tes genetik, dampaknya terhadap *underwriting* menjadi perhatian. Dalam studi ini, penggunaan *polygenic risk score* (PRS) dan riwayat penyakit keluarga (FH) terhadap pemodelan *adverse selection* akan dieksplorasi dalam konteks asuransi penyakit kritis, dengan penyakit jantung koroner (CAD) sebagai studi kasus. Model populasi sintetis dikembangkan menggunakan struktur demografis dari Inggris dan Jepang, serta memasukkan ukuran efek genetik dan angka kejadian serangan jantung menurut usia dan jenis kelamin yang spesifik untuk tiap negara. Tiga skenario heritabilitas diuji untuk mengevaluasi kemampuan prediktif dari PRS dan FH. Model regresi logistik digunakan untuk menentukan premi berdasarkan metode tradisional, berbasis PRS, dan premi rata (*flat-rate*). *Adverse selection* dianalisis menggunakan pendekatan *actuarial present value* selama 10 tahun. Hasil menunjukkan bahwa PRS mampu melakukan stratifikasi risiko secara efektif pada tingkat heritabilitas sedang hingga tinggi, dengan menjaga rasio kerugian yang stabil. Sebaliknya, metode premi rata menyebabkan *adverse selection* yang signifikan. FH menunjukkan kemampuan prediktif yang lebih tinggi di Inggris dibandingkan Jepang. Hal ini mencerminkan dinamika yang spesifik untuk tiap populasi.

ABSTRACT

Synthetic Population Modeling of Adverse Selection in Coronary Artery Disease Critical Illness Insurance Under Genetic Data Restrictions

By

Cresentia

21/477518/PA/20672

As genetic testing becomes increasingly accessible, its implications for insurance underwriting and risk management have drawn regulatory and actuarial attention. This study investigates how polygenic risk scores (PRS) and family history (FH) can be used to model adverse selection in critical illness insurance, with coronary artery disease (CAD) as a case study. A synthetic population model was developed using demographic structures from the UK and Japan, with country-specific genetic effect sizes and age-sex-specific incidence rates. Three heritability scenarios were tested to evaluate the predictive value of PRS and FH. Logistic models were used to price premiums under traditional, PRS-based, and flat-rate methods. Adverse selection was assessed using a 10-year actuarial present value approach. Results show that PRS enables effective risk stratification when heritability is moderate to high, maintaining stable loss ratios. Flat pricing, in contrast, leads to significant adverse selection. FH was more predictive in the UK than in Japan, reflecting population-specific dynamics.