



DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| HALAMAN MOTTO | v |
| PRAKATA | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMBANG | xii |
| INTISARI | xiv |
| ABSTRACT | xv |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.4. Tinjauan Pustaka | 3 |
| 1.5. Metodologi Penelitian | 4 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 5 |
| II DASAR TEORI | 6 |
| 2.1. Asuransi | 6 |
| 2.2. Cadangan Klaim | 8 |
| 2.3. <i>Run-off Triangle</i> | 9 |
| 2.4. <i>Chain-ladder</i> | 12 |
| 2.5. Model (<i>Over-dispersed</i>) Poisson | 13 |
| 2.6. <i>Generalized Linear Model</i> | 14 |
| 2.7. <i>Maximum Likelihood Estimation</i> | 15 |
| 2.8. Model <i>Over-dispersed</i> Poisson dengan Pendekatan <i>Generalized Linear Model</i> (GLM) | 16 |
| 2.9. <i>Machine Learning</i> | 17 |
| 2.10. Alur Kerja <i>Machine Learning</i> | 18 |
| 2.11. Neural Network | 20 |
| 2.11.1. Arsitektur Jaringan | 22 |



| | |
|--|-----------|
| 2.11.2. Fungsi Aktivasi | 23 |
| 2.11.3. Metode Penyesuaian Bobot Penghubung | 24 |
| 2.12. Metode Optimasi Adam | 27 |
| 2.13. <i>Neural Network</i> dalam Estimasi Cadangan Klaim | 28 |
| 2.14. <i>Combined Actuarial Neural Network</i> (CANN) | 28 |
| 2.15. <i>Mean Squared Error of Prediction</i> (MSEP) | 30 |
| 2.16. <i>Bootstrap</i> | 30 |
| III METODE <i>OVER-DISPERSED POISSON - NEURAL NETWORK</i> . . | 32 |
| 3.1. Model <i>Hybrid Over-dispersed Poisson</i> dan <i>Neural Network</i> | 32 |
| 3.2. Fungsi <i>Loss</i> | 33 |
| 3.3. Implementasi Model <i>Hybrid</i> | 34 |
| 3.3.1. Pembagian Data | 34 |
| 3.3.2. <i>Hyperparameter Tuning</i> | 35 |
| 3.3.3. Pelatihan Model | 37 |
| 3.4. Estimasi <i>Mean Square Error of Prediction</i> (MSEP) | 37 |
| 3.5. Diagram Alir Metode <i>Hybrid</i> | 38 |
| IV STUDI KASUS METODE <i>HYBRID OVER-DISPERSED POISSON -</i> | |
| <i>NEURAL NETWORK</i> | 40 |
| 4.1. Deskripsi Data | 40 |
| 4.2. Perhitungan Prediksi Cadangan Klaim dengan Metode <i>Over-dispersed</i> <i>Poisson</i> | 41 |
| 4.3. Metode <i>Hybrid</i> | 44 |
| 4.3.1. Pengaturan Pelatihan Model | 45 |
| 4.3.2. <i>Hyperparameter Tuning</i> | 45 |
| 4.3.3. Perhitungan Prediksi Cadangan Klaim dengan Metode <i>Hybrid</i> | 49 |
| 4.4. Evaluasi Model | 51 |
| 4.4.1. Evaluasi Berdasarkan <i>Mean</i> | 51 |
| 4.4.2. Evaluasi Berdasarkan MSEP | 53 |
| V PENUTUP | 56 |
| 5.1. Kesimpulan | 56 |
| 5.2. Saran | 57 |
| DAFTAR PUSTAKA | 58 |
| A Data Simulasi (per ribuan) | 62 |
| B Estimasi Parameter GLM | 63 |
| C Estimasi <i>Lower Triangle</i> | 64 |
| D PROGRAM | 85 |