

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan skripsi ini:

1. Pengaturan parameter model ANN yang efektif adalah 2 lapisan tersembunyi dengan 50 neuron untuk masing-masing lapisan, fungsi aktivasi menggunakan ReLU, *optimizer* menggunakan ADAM, fungsi *loss* menggunakan MSE, dan menggunakan *patience* sebesar 5. Pengaturan parameter tersebut membuat model ANN menjadi efektif dengan *loss* yang kecil.
2. Metode ANN lebih efisien dalam komputasi dibandingkan dengan metode numerik karena waktu komputasi yang cepat, namun hal ini berlaku untuk model penentuan harga opsi dengan jumlah parameter yang banyak.

5.2 Saran

Berikut merupakan saran yang bisa diberikan:

1. Penggunaan Quasi Monte Carlo belum optimal karena pembangkitan bilangan acak Sobol terlalu banyak. Modifikasi yang dapat dilakukan menggunakan *Brownian Bridge Construction* (gerak Brown 2 dimensi) agar dengan satu deret bilangan acak Sobol, cukup untuk membuat berbagai variasi lintasan.
2. Memperhatikan batasan pada rumus hampiran Levy di mana hampiran solusi Levy terbatas hanya untuk opsi dengan jangka waktu pendek, skripsi ini mengasumsikan parameter T_2 sama dengan T .
3. Penggunaan harga opsi real dapat membantu evaluasi terhadap model ANN yang dibangun sebagai pembandingan harga opsi yang didapat.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Zhang, Q. dan Mraovic, A. (2014) Valuation of asian options-with levy approximation. Thesis. Lund University, Sweden.
- [2] Song, L. dan Wang, W. (2013) Solution of the fractional black-scholes option pricing model by finite difference method. *Abstract and applied analysis*. Hindawi.
- [3] Carr, P. dan Madan, D. (1999) Option valuation using the fast fourier transform. *Journal of computational finance*, **2**, 61–73.
- [4] Glasserman, P. (2004) *Monte Carlo methods in financial engineering*. Springer.
- [5] Kwok, Y.-K. (2008) *Mathematical models of financial derivatives*. Springer Science & Business Media.
- [6] Pedersen, T. C. dan Frandsen, M. G. (2020) Applications of deep learning in option pricing and calibration, . **1**, 3.
- [7] Bohte, S. M., Liu, S., dan Oosterlee, C. W. (2019) Pricing options and computing implied volatilities using neural networks. *Risks*, **7**, 16.
- [8] Fang, Z. dan George, K. (2017) Application of machine learning: An analysis of asian options pricing using neural network. *2017 IEEE 14th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)*, pp. 142–149. IEEE.
- [9] Wilmott, P. (2007) *Paul Wilmott Introduces Quantitative Finance*. Wiley.
- [10] Wilmott, P. (2013) *Paul Wilmott on quantitative finance*. John Wiley & Sons.
- [11] Mkhize, N. G. Z. (2007) The pricing theory of Asian options. Disertasi.
- [12] Hull, J. C. *Options, Futures, and Other Derivatives*. Pearson.
- [13] Ikeda, N. *Ito's Stochastic Calculus and Probability Theory*. Springer.
- [14] Bengio, Y., Courville, A., dan Goodfellow, I. (2016) *Deep Learning*. MIT Press.
- [15] Aggarwal, C. C. *Neural Networks and Deep Learning : A Textbook*. Springer.
- [16] Szandala, T. (2021) Review and comparison of commonly used activation functions for deep neural networks. *Bio-inspired neurocomputing*, pp. 203–224. Springer.
- [17] Kingma, D. P. dan Ba, J. (2017) Adam: A method for stochastic optimization. *arXiv preprint arXiv:1412.6980*, **9**, 10.