

## INTISARI

### **OPTIMASI PORTOFOLIO *MEAN-VARIANCE* DENGAN PREDIKSI *RETURN* MENGGUNAKAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION-CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (PSO-CNN)* BERDASARKAN KLASTER *K-MEDOIDS***

Oleh

Emmanuela Putri Larasati

21/478837/PA/20771

Investasi saham merupakan salah satu pilihan populer bagi investor yang mengharapkan imbal hasil (*return*) tinggi. Namun, tingginya volatilitas dan ketidakpastian yang melekat pada pasar saham menjadi tantangan utama dalam pembentukan portofolio optimal. Mengintegrasikan proses prediksi *return* dalam pembentukan portofolio dapat meningkatkan efisiensi serta menghasilkan keputusan investasi yang lebih akurat dan strategis. Penelitian ini menggunakan metode gabungan yang memanfaatkan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan hiperparameter yang dioptimalkan menggunakan *Particle Swarm Optimization* (PSO) dalam proses pemilihan saham dan pembentukan portofolio *Mean-Variance*. Pada proses prediksi *return*, algoritma klaster *K-Medoids* digunakan untuk mengurangi kompleksitas komputasi pelatihan model dengan menggunakan saham-saham yang telah dikelompokkan berdasarkan kedekatan karakteristiknya. Penelitian ini dilakukan pada data historis dari 25 saham yang termasuk ke dalam indeks saham SRI-KEHATI. Hasil analisis menunjukkan bahwa model PSO-CNN memiliki tingkat kesalahan yang lebih kecil dalam memprediksi *return* saham dibandingkan dengan model CNN, LSTM, dan CNN-LSTM, yang berarti bahwa algoritma PSO dapat meningkatkan kinerja CNN secara efisien. Selain itu, portofolio yang terbentuk dari integrasi prediksi *return* menggunakan PSO-CNN dan pendekatan *Mean-Variance* mampu menunjukkan kinerja unggul dalam hal manajemen risiko dan memiliki rasio risiko-*return* terbaik, ditunjukkan dengan nilai *Sharpe ratio* dan *Sortino ratio* tertinggi, jika dibandingkan dengan portofolio *Equal-Weight* dan portofolio *Mean-Variance* dengan prediksi *return* menggunakan CNN, LSTM, dan CNN-LSTM.

## ABSTRACT

### **MEAN-VARIANCE PORTFOLIO OPTIMIZATION WITH RETURN PREDICTION USING PARTICLE SWARM OPTIMIZATION-CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (PSO-CNN) BASED ON K-MEDOIDS CLUSTERING**

By

Emmanuela Putri Larasati

21/478837/PA/20771

Stock investment is one of the most popular choices for investors seeking high returns. However, the stock market's inherent high volatility and uncertainty present significant challenges in constructing an optimal portfolio. Incorporating return prediction into portfolio formation can improve efficiency and lead to more accurate and strategic investment decisions. This research employs a hybrid approach that integrates a Convolutional Neural Network (CNN) with hyperparameters optimized through Particle Swarm Optimization (PSO) for stock selection process and Mean-Variance portfolio formation. In the return prediction process, the K-Medoids clustering algorithm is utilized to reduce the computational complexity of model training by grouping stocks based on the similarity of their characteristics. The study analyzes historical data from 25 stocks listed in the SRI-KEHATI stock index. The results indicate that the PSO-CNN model achieves a lower error rate in predicting stock returns compared to CNN, LSTM, and CNN-LSTM models, demonstrating that the PSO algorithm effectively enhances CNN performance. Furthermore, the portfolio constructed using return predictions from the PSO-CNN model and the Mean-Variance approach outperforms others in terms of risk management and has the best risk-return ratio, as evidenced by the highest Sharpe and Sortino ratios. This portfolio surpasses the performance of both the Equal-Weight portfolios and the Mean-Variance portfolios constructed with return predictions from CNN, LSTM, and CNN-LSTM models.