

1. Pendahuluan

Industri keuangan ada untuk menghasilkan keuntungan dengan mendistribusikan sumber daya ke penggunaan yang paling efektif. Pasar saham telah menjadi arena yang menonjol bagi individu yang ingin mengamankan investasi dengan peluang untuk memaksimalkan keuntungan. Akibatnya, investor biasanya memperdagangkan saham berdasarkan persepsi mereka tentang pasar. Namun, pendekatan ini sering kali terbukti tidak efisien dan rentan terhadap kerugian yang signifikan akibat perilaku investor yang irasional. Dengan kemajuan dalam telekomunikasi dan teknologi komputer yang mempercepat revolusi dalam perdagangan saham, telah terjadi perkembangan yang sangat produktif dalam perdagangan kuantitatif [1].

Dalam beberapa tahun terakhir, perdagangan algoritmik telah mendapat perhatian signifikan dalam pembelajaran penguatan dan keuangan. Studi sebelumnya telah mengusulkan berbagai metode untuk meningkatkan keputusan perdagangan keuangan. Jeong & Kim menggunakan *deep Q-learning* untuk meningkatkan keputusan perdagangan dan memprediksi jumlah saham yang akan diperdagangkan, serta mereka mengusulkan algoritma *transfer learning* untuk mencegah *overfitting* [2]. Pendekatan yang menggunakan *Asynchronous Advantage Actor-Critic* (A3C) dan *Deep Q-Network* (DQN) dengan *Stacked Denoising Auto Encoders* (SDAEs) menunjukkan hasil yang lebih baik daripada strategi *Buy & Hold* [3]. Selain itu, Zhipeng Liang et al. menerapkan *Policy Gradient* (PG), *Proximal Policy Optimization* (PPO), dan *Deep Deterministic Policy Gradient* (DDPG) dalam manajemen portofolio. Eksperimen mereka menunjukkan bahwa PG berkinerja lebih baik daripada PPO dan DDPG, meskipun dua yang terakhir adalah algoritma yang lebih canggih [4].

Yang et al. mengusulkan algoritma *deep reinforcement learning* yang ditingkatkan untuk strategi perdagangan saham, yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam profitabilitas dibandingkan dengan metode tradisional [5]. Demikian pula, Li et al. mengembangkan pendekatan pembelajaran penguatan untuk strategi perdagangan optimal, yang divalidasi menggunakan data pasar saham nyata dan menunjukkan hasil yang menjanjikan [6]. Chen et al. mengeksplorasi penggunaan perdagangan saham otomatis dengan *deep reinforcement learning* dan menemukan bahwa model mereka mengungguli pedagang manusia dalam berbagai kondisi pasar [7]. Lebih lanjut, Liu et al. fokus pada manajemen risiko dalam perdagangan saham menggunakan *deep reinforcement learning*, yang menyoroti pentingnya memasukkan strategi manajemen risiko untuk meningkatkan ketahanan model perdagangan [8]. Kemajuan dalam metode DRL ini telah menunjukkan potensi untuk merevolusi perdagangan saham dengan memanfaatkan algoritma canggih untuk membuat keputusan perdagangan yang terinformasi dan menguntungkan.

Beberapa peneliti telah berfokus pada peningkatan keputusan perdagangan keuangan menggunakan *reinforcement learning*. Namun, studi khusus tentang penerapan *deep reinforcement learning* pada indeks saham Indonesia masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan dan proses perdagangan saham menggunakan metode *Deep Reinforcement Learning* pada Indeks Saham Indonesia untuk mencapai keuntungan setinggi mungkin.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model yang dapat meningkatkan keputusan perdagangan saham di Indonesia menggunakan metode *Deep Reinforcement Learning* dan mengevaluasi kinerja model ini dalam menghasilkan keuntungan terbaik.