

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Machine learning merupakan salah satu aplikasi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang memiliki pola, tidak diketahui fungsi pastinya, dan tersedia banyak data [1]. Permasalahan saham memenuhi semua kriteria yang dapat diselesaikan dengan *machine learning*. *Machine learning* dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu, *supervised learning*, *unsupervised learning*, dan *reinforcement learning*.

Reinforcement learning merupakan sub dari *machine learning* yang belajar melalui eksperimen untuk menemukan *action* seperti apa yang akan menghasilkan *reward* paling banyak [2]. Terdapat perluasan dari *reinforcement learning* yang menggabungkan antara deep learning dan *reinforcement learning*, disebut dengan *Deep Reinforcement Learning* (DRL) [3].

Terdapat banyak penelitian yang mengimplementasikan *Deep Reinforcement Learning* di kasus jual-beli saham. Penelitian-penelitian tersebut menyatakan bahwa *Deep Reinforcement Learning* memiliki kinerja yang bagus saat diimplementasikan pada saham India [4], 30 Dow Jones stocks [5], Cina dan S&P 500 [6]. Bahkan penelitian tersebut menyatakan bahwa DRL mampu bekerja dengan baik meskipun diterapkan pada pasar saham yang kompleks, tidak menentu, dan cepat berubah atau dinamis [4][7][8][9].

Sedangkan, beberapa penelitian menunjukkan bahwa terdapat relasi negatif antara *volatility* dengan *expected return* [10][11].

Oleh karena itu, perlu dibuktikan stabilitas kinerja DRL dalam menghadapi volatilitas pasar yang beragam. Sehingga, peneliti tertarik untuk membuktikan stabilitas kinerja DRL dengan mengimplementasikan DRL pada berbagai macam fraksi saham di Indonesia tanpa memasukkan data saham yang terdampak pandemi, dan menerapkan DRL untuk berbagai kasus kombinasi penggunaan data

pandemi pada *data training* dan *data trading*. Dengan demikian, dapat diketahui sejauh mana DRL dapat memberikan kinerja yang baik pada pengimplementasian jual-beli saham pada kondisi pasar yang beragam.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana stabilitas algoritma-algoritma *Deep Reinforcement Learning* dalam menangani data saham tiap-tiap fraksi di luar kondisi pandemi?
2. Bagaimana stabilitas algoritma-algoritma *Deep Reinforcement Learning* dalam menangani data saham yang terdampak pandemi COVID-19?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini dilakukan adalah:

1. Mengetahui seberapa stabil algoritma-algoritma *Deep Reinforcement Learning* dalam menangani data saham tiap-tiap fraksi di luar kondisi pandemi.
2. Mengetahui seberapa stabil algoritma-algoritma model *Deep Reinforcement Learning* dalam menangani data saham yang terdampak pandemi COVID-19.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pengambilan keputusan dengan *Deep Reinforcement Learning* hanya ditujukan untuk pembelajaran, bukan untuk melakukan perdagangan dengan uang sungguhan.
2. Penelitian ini hanya ditujukan untuk melihat stabilitas algoritma *Deep Reinforcement Learning* terbaik, tidak melakukan *live trading*.
3. Penelitian ini hanya berfokus pada penerapan data saham di Indonesia.
4. Algoritma *Deep Reinforcement Learning* yang digunakan *Proximal Policy Optimization* (PPO), *Deep Deterministic Policy Gradient* (DDPG).

1.5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Studi Literatur

Pencarian data dilakukan pada berbagai sumber jurnal, artikel, buku, dan video pembelajaran. Adapun jurnal utama yang digunakan adalah berbagai jurnal yang menggunakan *library* FinRL. Artikel yang digunakan adalah artikel-artikel yang membahas *Deep Reinforcement Learning* (DRL). Buku yang digunakan adalah berbagai buku perihal saham. Sedangkan, video yang digunakan adalah video pembelajaran yang membahas konseptual dari DRL.

2. Simulasi

Simulasi dilakukan di atas *environment* OpenAI gym-style, dengan menginisialisasikan sejumlah uang, menggunakan berbagai macam model algoritma DRL.

3. Pengukuran Empirik

Hasil dari simulasi perdagangan saham (jual/beli saham) atau informasi yang diperoleh dari observasi/penelitian tersebut dicatat. Pencatat dilakukan pada masing-masing kondisi yang diteliti, dan masing-masing model algoritma DRL yang diteliti.

4. Analisis Statistik

Dari hasil yang diperoleh, kemudian data diolah seperti dilakukan pemeriksaan, dan pemodelan data untuk dilakukan analisis sehingga dapat diketahui model algoritma DRL mana yang terbaik untuk masing-masing kondisi. Analisis statistik dilakukan setelah pengukuran empirik dilakukan secara berulang-ulang untuk memperoleh angka ketidakpastian hasil pengujian akhir. Semakin banyak pengulangan pengukuran empirik maka semakin kecil angka ketidakpastian hasil pengujian akhir, dan semakin besar nilai hasil pengujian mendekati nilai sebenarnya. Analisis statistik yang digunakan adalah nilai rata-rata.

1.6 Ringkasan Sistematika Penulisan

Ringkasan sistematika laporan yaitu sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan rincian sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan mengenai penelitian terdahulu, teori, dan konseptual hal-hal yang berkaitan dengan penelitian.

Bab III Perancangan Sistem

Bab ini menjelaskan mengenai perancangan sistem yang dibuat untuk mencapai tujuan dari penelitian.

Bab IV Hasil dan Analisis

Bab ini menjelaskan mengenai hasil pengujian dan analisis pengujian dari penelitian.

Bab V Simpulan dan Saran

Bab ini menjelaskan mengenai simpulan dari hasil penelitian yang diperoleh, serta saran untuk penelitian selanjutnya.