

## 1. Pendahuluan

### Latar Belakang

Kemampuan seorang investor dalam menganalisis suatu pergerakan harga saham baik melalui analisis secara teknikal atau fundamental secara relatif akurat dapat memungkinkan investor untuk mendapatkan keuntungan yang cukup besar.[1] Salah satu analisis teknikal yang biasa digunakan oleh investor adalah menganalisis pola yang terbentuk dari kumpulan candlestick hasil perubahan harga saham dari rentang waktu tertentu. Seorang investor dapat lebih mudah untuk menafsirkan situasi nilai pasar saat ini atau yang lalu menggunakan data visual, serta melihat riwayat pergerakan harga saham pada periode waktu tertentu dan menemukan pola.[2] Contoh pola dari candlestick yang dapat ditemukan adalah pola double top dan double bottom yang pada penelitian ini kedepannya akan penulis coba deteksi menggunakan algoritma YOLO. Namun, tidak semua pola dapat ditentukan atau ditemukan pada periode waktu tertentu dan pola lebih cenderung muncul secara acak dengan periode waktu yang bervariasi.

Data visual yang dihasilkan dari pola yang terbentuk dapat diklasifikasikan menggunakan bantuan algoritma deep learning. Klasifikasi berbasis deep learning ini terbukti memiliki kinerja sangat baik di bidang pengolahan gambar, video dan audio selama beberapa tahun terakhir[3]. Beberapa algoritma *deep learning* yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi data visual yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *You Only Look Once* (YOLO).

Beberapa penelitian menyatakan bahwa algoritma CNN dapat dengan baik melakukan klasifikasi pada pola yang ditemukan. Pada penelitian [4] dilakukan klasifikasi pola pada *Istanbul Stock Exchange* and *NASDAQ Stock Exchange* dan mendapatkan rata-rata akurasi sebesar 92.03% untuk jumlah training dataset sebanyak 10,30.50,70 dan 80. Namun, algoritma CNN memiliki masalah terhadap waktu response yang dibutuhkan, dalam hal ini algoritma YOLO dapat mengalahkan CNN dalam hal waktu response secara real time.[5]

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini akan melakukan pendeteksian objek berupa pola *candlestick chart* pada saham dan menganalisa performa dari algoritma YOLO untuk melakukan pendeteksian objek pada *candlestick chart* di saham.

### Topik dan Batasannya

Penelitian ini membahas performansi dari algoritma YOLO untuk mendeteksi objek pola *candlestick* serta melakukan perhitungan dari jumlah pola yang ditemukan. Pola yang akan dideteksi antara lain adalah *double top* dan *double bottom*

### Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui performansi dari algoritma YOLO untuk mendeteksi pola *candlestick* pada saham serta mengetahui jumlah pola yang ditemukan pada suatu saham menggunakan algoritma YOLO.

### Organisasi Tulisan

Pada laporan penelitian ini, akan dibahas studi literatur yang terkait dan berhubungan serta studi yang menjadi acuan penelitian pada Bab 2. Kemudian sistem yang dibangun pada penelitian ini dapat dilihat pada Bab 3. Evaluasi hasil uji dari penelitian yang telah dilakukan tertera pada Bab 4. Serta kesimpulan dari penelitian dapat dilihat pada Bab 5.

## 2. Studi Terkait

Penelitian terhadap klasifikasi pattern pada candlestick telah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan menggunakan beberapa metode object detection yang berbeda. Kaya, dkk [4] melakukan pengelompokan pola chart menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN), *Recurrent Neural Network* (RNN) dan *Long Short-Term Memory* (LSTM), dan didapatkan hasil bahwa CNN memiliki performa yang paling baik diantara metode lainnya yaitu rata-rata akurasi sebesar 92,03% sedangkan untuk RNN sebesar 69,70% dan LSTM sebesar 69,53% dengan pola candlestick yang diamati adalah “*double bottom*” dan “*double top*” menggunakan 3242 datasets contoh kelas, 1542 untuk kelas “*double bottom*” dan 1697 untuk kelas “*double top*”. Skuratov, dkk [2] menggunakan metode CNN saja untuk mendeteksi pola yang terbentuk, dan pola yang diamati adalah “*double bottom*” dan “*rising triangle*” dan mendapati akurasi sebesar 98.6% menggunakan metode CNN dengan kecepatan sekitar 0.65 detik setiap 1000 contoh data. Birogul, dkk [3] melakukan rekognisi untuk menentukan jual atau beli pada saham menggunakan algoritma YOLO, dengan bantuan berupa gambar dari chart saham pada periode waktu mulai dari tahun 2018 hingga tahun 2019, dan mendapati 112 pola yang ditemukan, dan memberikan total profit sebesar 102,68%. Sedangkan Velay, dkk [6] melakukan rekognisi pola pada chart menggunakan algoritma CNN dan LSTM untuk menemukan pola bearish flag dalam rentang waktu satu tahun menggunakan periode waktu 30 menit, dan berhasil menemukan sekitar 3000 pola *bearish flag*.