

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pasar modal merupakan pasar uang yang memberikan kontribusi yang tinggi pada perkembangan ekonomi di Indonesia [1]. Pertumbuhan ini didukung karena pasar modal memberikan wadah pendanaan bagi perusahaan - perusahaan terbuka dari investor - investor perorangan [2]. Pasar modal Indonesia dikepalai oleh Bursa Efek Indonesia (*Indonesia stock exchange*) yang bertugas memberikan sistem penjualan efek di Indonesia [3]. Produk - produk pasar modal diantaranya adalah obligasi, saham, reksadana, dan instrumen derivative lainnya[2].

Saham merupakan jenis aset yang memiliki resiko tertinggi, tetapi memberikan keuntungan yang lebih tinggi dibanding jenis aset - aset investasi lainnya [4]. Hal ini dikarenakan saham merupakan representasi dari sebagian kepemilikan perusahaan [5]. Karena banyaknya saham yang diterbitkan oleh perusahaan - perusahaan, maka dibuatlah indeks saham untuk memantau kinerja bursa secara umum [6]. Index LQ45 merupakan indeks yang mengukur kinerja harga dari 45 saham yang memiliki likuiditas dan kapitalisasi pasar tertinggi serta didukung oleh fundamental perusahaan yang baik [7]. Karena risiko yang muncul dari kegiatan Investasi Saham, pengambilan keputusan harus menggunakan bantuan analisis yang dilakukan secara *fundamental analysis* atau *technical analysis*.

*Fundamental analysis* bertujuan untuk memprediksi nilai keuangan satu perusahaan dari data - data seperti laporan keuangan, manajemen perusahaan, dan persaingan pasar [8]. Fundamental digunakan untuk menganalisis seberapa baik operasional sebuah perusahaan dalam jangka waktu 1 - 5 tahun [9]. Berbeda dengan fundamental, *technical analysis* bertujuan untuk mencari pola dari pergerakan masa lalu dan menggunakannya untuk menentukan trend harga di masa depan [10]. *Technical analysis* biasa digunakan oleh investor dalam melakukan analisis quantitative pada jangka waktu per hari untuk memberikan sinyal jual atau beli[11]. Karena *technical analysis* Memberdayakan analisis pola pergerakan harga masa lalu, *technical analysis* membantu investor untuk berinvestasi dengan jangka waktu yang cukup singkat, Kegiatan ini disebut dengan Trading [12].

Pengambilan keputusan jual maupun beli pada *technical analysis* dibantu dengan indikator - indikator teknikal [12]. Pada saat ini model matematis dari in-

dikator teknikal jumlahnya sudah sangat banyak, oleh sebab itu banyak dari indikator - indikator merupakan gabungan dari indikator lainnya (*Moving average*, SAR, Bollinger band) [13]. Indikator MACD dan RSI merupakan indikator yang sangat penting dalam *technical analysis* [11]. MACD adalah indikator yang mengurangkan *long exponential moving average* (EMA) dengan *short exponential moving average*, sehingga memberikan sinyal beli ketika nilai MACD bersilangan keatas dan jual jika bersilangan ke bawah [14]. RSI merupakan indikator yang mengukur kecepatan dari trend naik dan trend turun, dengan kata lain RSI digunakan untuk menentukan kecepatan perubahan harga saham [14]. Penelitian yang menentukan tren perubahan harga dalam mensimulasikan portofolio investasi saham perusahaan-perusahaan Brazil mengimplementasikan 4 indikator teknikal diantaranya adalah RSI, SMA, SAR, dan ADX [13].

Pada saat ini, pengambilan keputusan *technical analysis* umumnya masih dilakukan secara manual [15]. Hal ini dikarenakan banyak investor perorangan atau *retail investor* yang masih melakukan analisis secara manual tanpa bantuan pemilihan berbasis komputer. Oleh karenanya studi - studi prediksi perubahan trend menggunakan algoritma *machine learning* diangkat guna membantu dalam mengurangi resiko kesalahan menggunakan pola - pola harga di masa lalu. Support vector machine (SVM) merupakan algoritma *machine learning* yang digunakan dalam menyelesaikan masalah *pattern recognition* dan *regression estimation* [16]. Algoritma SVM menyelesaikan permasalahan dengan cara memproyeksikan fitur - fitur ke dalam ruang dimensi yang lebih tinggi [17]. Meskipun terdapat algoritma lain seperti Neural Network yang dapat membantu dalam prediksi trend perubahan harga sama seperti SVM, namun pada penelitian Support Vector Machine dengan Piecewise linear representation dibandingkan dengan Back Propagation Neural Network(BPN) dalam menentukan titik balik (*inflection point*) untuk memprediksi akurasi sinyal jual dan beli saham, menghasilkan model SVM dengan akurasi 72.40% dan model BPN sebesar 65.72% [18]. Penelitian yang mengevaluasi performa SVM, Grey Model dan Neural Network dalam memprediksi indeks harga saham perumahan di Sanghai menyimpulkan bahwa algoritma SVM menghasilkan performa yang lebih baik dibanding Nerual Networks dalam memprediksi saham - saham yang bersifat stabil [19]. Penelitian kombinasi *technical analysis* dan SVM dalam *trading* saham yang dibandingkan dengan strategi *Buy and hold* menghasilkan 20% kenaikan dari simulasi portofolio investasi yang digunakan[20].

SVM dalam implementasinya menggunakan bantuan kernel untuk menyelesaikan masalah regresi dengan data - data yang non linear dan dimensi yang

tinggi[21]. Salah satu kernel yang digunakan SVM adalah *radial basis function* (RBF) [21]. *Radial Basis function* kernel memiliki kelebihan dalam mengkalulasi kompleksitas dan meningkatkan efisiensi dari SVM model [22]. Penelitian yang mengimplementasikan RBF kernel pada Support Vector Machine dalam menentukan harga masa depan, menghasilkan *mean accuracy* sebesar 65.64%[22]. Meskipun pada penelitian sebelumnya SVM terlihat menghasilkan akurasi yang baik, namun SVM memiliki kekurangan over-fitting hal ini diakibatkan jika kernel nonlinear digunakan pada dataset dengan *noise* yang tinggi [23]. Solusi dari hal ini adalah menggunakan *feature selection* guna mengurangi *noise* dan dimensi pada dataset finansial [23].

Oleh karena *feature selection* merupakan salah satu tahap yang penting, *Principal Component Analysis* (PCA) dapat digunakan sebagai *feature selection* dan *feature reduction* pada algoritma Support Vector Machine [24]. PCA merupakan metode yang digunakan untuk mengecilkan dimensi dari variabel - variabel pada suatu dataset. Dalam penelitiannya PCA berhasil untuk meningkatkan performa klasifikasi Linear Regression [25]. disamping penelitian tersebut terdapat penelitian yang menggunakan PCA dengan SVM dalam memprediksi arah pergerakan harga pada indeks saham di negara Korea dan *Hangseng Index*, disimpulkan bahwa hasil model yang dibangun memberikan rasio prediksi pergerakan saham yang tinggi pada Index bursa efek di Hongkong dan Korea [26]. Penelitian implementasi *Hybrid Principal Component Analysis* dengan SVM dalam memprediksi Harga saham di Indonesia, memberikan kesimpulan bahwa PCA-SVM memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan SVM tanpa PCA [27].

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya diimplementasikan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan kernel RBF sebagai model pembelajaran mesin guna memprediksi trend perubahan harga (*uptrend* dan *downtrend*) dari saham - saham LQ45. Diguankan juga PCA sebagai *feature selection* beserta *dimension reduction* dari data fitur *techincal indicator* sebelum proses pembelajaran dari algoritma Support Vector Machine. Fitur - fitur yang digunakan dalam memprediksi trend perubahan harga saham - saham pada index LQ45 diantaranya adalah indikator - indikator trend (MACD, RSI, Exponential Moving Average, Average directional movement index (ADX), Bollinger Bands), indikator volume On-balance volume (OBV) dan indikator volatility (ATR, NATR, TRANGE) indikator - indikator ini dipilih karena merupakan indikator yang digunakan oleh investor perorangan [13].

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari latar belakang adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana implementasi metode *support vector machine* untuk memprediksi trend perubahan harga pada saham - saham bursa efek Indonesia ?
2. Berapa nilai dari accuracy, precision, recall, dan F1 dari *support vector machine* dalam memprediksi trend perubahan harga pada saham - saham bursa efek Indonesia ?

## 1.3 Batasan Permasalahan

Batasan masalah dari latar belakang adalah sebagai berikut.

1. *Dataset* yang berasal dari *yahoo finance* dengan index LQ45 yang berisi 45 index saham perusahaan dengan likuiditas tertinggi.
2. *Dataset* yang diambil dan digunakan adalah harga buka, harga tutup, harga tertinggi, harga terendah, Harga tutup yang disesuaikan (*ADJ close*), Volume.
3. Kernel yang digunakan oleh algoritma SVM adalah kernel Radial Basis Function (RBF).
4. Perhitungan evaluasi dari model SVM hanya mengacu pada analisis berbasis teknikal, dan tidak dapat digunakan sebagai kesimpulan baik untung maupun rugi dalam kegiatan investasi. Hal ini dikarenakan faktor - faktor yang mempengaruhi kegiatan investasi saham tidak hanya bersumber dari harga masa lalu saja.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari latar belakang adalah sebagai berikut.

1. Mengimplementasikan *Support Vector Machine* dengan RBF kernel dalam memprediksi *trend* perubahan harga di bursa efek Indonesia dengan Indeks saham LQ45.
2. Mendapatkan nilai accuracy, precision, recall dan F1-Score dari *support vector machine* dalam memprediksi *trend* perubahan harga.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Memberikan ilmu pengetahuan mengenai algoritma Support Vector Machine (SVM) dengan kernel *Radial Basis Function* (RBF) dalam memprediksi trend pada data saham bursa efek Indonesia.
2. Menunjukkan hasil evaluasi berupa accuracy, precision, recall dan F1 dari *support vector machine* dalam memprediksi trend perubahan harga.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab, yaitu:

- Bab 1 PENDAHULUAN  
Bab ini berisikan Latar belakang masalah yang menjabarkan alasan penelitian ini dilaksanakan, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.
- Bab 2 LANDASAN TEORI  
Pada bab 2 Informasi teori mengenai Support Vector Machine, Technical Analysis, PCA, dan Confusion Matrix (Precision, Recall, Accuracy, F1-score) dijelaskan.
- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN  
Pada bab 3 penjelasan mengenai metode penelitian yang digunakan, perancangan sistem, dan gambaran program yang dibangun dijelaskan.
- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI  
Pada Bab 4 hasil implementasi *source code* yang digunakan, hasil pengujian yang dilakukan dan hasil uji coba.
- Bab 5 SIMPULAN DAN SARAN  
Pada Bab 5 hasil kesimpulan dan penelitian yang dilakukan serta saran untuk penelitian lanjutan.