

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini dikembangkan berdasarkan beberapa referensi yang memiliki keterkaitan metode serta objek penelitian. Adanya penggunaan referensi tersebut dimaksudkan untuk memberikan batasan-batasan terhadap metode maupun faktor lain yang nantinya akan dikembangkan lebih lanjut.

K, Astandri (2015) dalam penelitiannya tentang Prediksi Harga Saham di Indonesia Denga Menggunakan Metode Hybrid Principal Component Analysis dan Support Vector Machine menemukan bahwa penggunaan metode Principal Component Analysis berperan penting dalam analisa variabel teknikal yang sering digunakan dalam prediksi saham. Dari lima belas variabel yang digunakan, enam variabel dianggap paling mempengaruhi analisis pergerakan saham di Indonesia. Dari sisi akurasi klasifikasi, PCA-SVM juga memiliki nilai yang paling baik yaitu sebesar 96,667% disusul oleh Neural Network sebesar 86,67% dan SVM sebesar 83,33%. Data yang digunakan bersumber dari riwayat kenaikan harga IHSG yang dianggap mampu mewaili kondisi saham di Indonesia. Sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut misal dengan pengujian terhadap data riwayat kenaikan harga saham perusahaan atau emiten tertentu.

Penelitian prediksi harga saham media sosial telah dilakukan oleh Eka Puspita Sari (2016) menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang dioptimalkan dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO). Hasilnya, penggunaan kernel DOT memberikan hasil akurasi lebih baik yaitu 94,8% untuk *training*, dan 94,6% untuk *testing*

Penelitian berjudul Analisis Prediksi Harga Saham PT. Telekomunikasi Indonesia Menggunakan Support Vector Machine dilakukan prediksi harga saham PT.

Telekomunikasi Indonesia menggunakan metode algoritma Support Vector Machine yang ditingkatkan kinerjanya menggunakan kernel RBF yang dilakukan oleh Ulul Fadilah, WR., Agfiannisa, Dewi., dan Azhar, Yufis (2020), mendapatkan hasil pengujian berupa tingkat akurasi 0.9641 dan RMSE sebesar 0.0932 dengan metode Support Vector Machine. Sebagai pembandingan, digunakan algoritma k-Nearest Neighbors dengan tingkat akurasi sebesar 0.945 dan RMSE sebesar 0.1162, sehingga mereka menyimpulkan bahwa algoritma SVM lebih baik dibandingkan metode KNN dikarenakan nilai akurasinya yang lebih tinggi serta nilai error lebih rendah.

V.G.Utomo, N.Wakhidah dan A.N.Putri (2020) melalui penelitian dengan judul Prediksi Harga Saham Dengan SVM(Support Vector Machine) Dan Pemilihan Fitur F-Score telah menyelesaikan pengembangan prototype yang dibutuhkan untuk melakukan prediksi saham. Dari pelaksanaan proses prediksi yang dibutuhkan berdasarkan data saham dari Bursa Efek Indonesia yang telah dikumpulkan, proses yang jauh lebih sedikit daripada proses maksimal diperlukan oleh Metode F-Score yang mungkin dapat memberikan fitur terbaik setelah jumlah fitur melebihi 5. Metode F-Score juga memberikan hasil 70% F-Score dan 71% akurasi. Hasil ini hanya 3% lebih buruk daripada pilihan fitur terbaik yang mungkin dicapai

Dalam penelitian Triyana, Fadila (2020) yang berjudul Prediksi Penyakit Hepatitis Menggunakan Metode *Principal Component Analysis* dan *Support Vector Machine (PCA-SVM)*, penerapan *Principal Component Analysis* (PCA) dimaksudkan untuk mengesktrasi fitur serta mereduksi jumlah fitur atau atribut, sedangkan Support Vecctor Machine sebagai algoritma klasifikasi. Dataset yang digunakan memiliki 19 fitur atribut serta 1 atribut sebagai kelas. Jumlah atribut tersebut kemudian direduksi menggunakan metode PCA dari 19 menjadi 8 atribut. Data yang telah diekstrak dan direduksikemudian digunakan untuk klasifikasi SVM. Hasil akurasi yang dicapai adalah sebesar 93,55%, sementara itu klasifikasi SVM pada dataset yang sama tanpa adanya PCA memberikan hasil akurasi 87,1%.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Principal Component Analysis (PCA)

Principal Component Analysis (PCA) ialah suatu langkah yang bertujuan membangun variabel-variabel baru berdasarkan kombinasi linear yang ada sebelumnya. Karl Pearson menjadi orang pertama yang menemukan metode ini pada tahun 1901, yang selanjutnya akan dikembangkan di tahun 1933 oleh Harold Hotelling. Selanjutnya, Karhunen pada tahun 1947 mengemukakan kembali teori ini hingga pada 1963 Loeve juga turut serta mengembangkan teori ini yang pada akhirnya teori ini juga dikenal dalam bidang ilmu telekomunikasi dengan sebutan *Karhunen-Loeve Transform*.

Pengurangan dimensi pada dataset menjadi tujuan utama dari analisis komponen utama (PCA). Dataset yang pada awalnya berjumlah besar dan mungkin membentuk korelasi selanjutnya akan dikurangi sebagian besar atributnya dengan tetap mempertahankan variasi dataset sebanyak mungkin.. Hal ini dicapai dengan mentransformasikan variabel asli yang mungkin berkorelasi menjadi variabel baru yang tidak berkorelasi. Variabel baru ini disebut sebagai *principal component* (PC). Adapun langkah-langkah yang umumnya dilakukan dalam metode *Principal Component Analysis* (PCA) adalah yakni:

1. Standardisasi data

Standarisasi data biasanya diperlukan dalam berbagai algoritma *machine learning*. Tidak semua dataset mempunyai perbedaan skala yang sesuai dan dapat mengakibatkan persebaran data menjadi tidak simetris. Maka, solusi penanganan persebaran data tersebut ialah dengan standarisasi data. Untuk mengatasi keterbatasan kinerja PCA yang kurang jika terdapat variabel yang memiliki unit pengeukuran berbeda, biasanya perlu dilakukan standarisasi pada *dataset*. Standarisasi merupakan salah satu dari metode *scaling* data agar skala fitur berada di antara nilai minimum dan maksimum yang diberikan, umumnya antara 0 dan 1. *Scaling* data penting dilakukan karena banyak algoritma *machine*

learning yang akan bekerja tidak maksimal apabila fitur-fiturnya memiliki skala yang berbeda. Demikian juga dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang dapat menghasilkan performa tidak maksimal jika tidak dilakukan *scaling* terlebih dahulu pada datanya, hal ini dikarenakan SVM menggunakan fungsi jarak (*distance function*) untuk optimasinya.

2. Menghitung matrik kovarian (*covariance matrix*)

Kovarian merupakan ukuran besarnya hubungan antara dua dimensi. Apabila kovarian dihitung pada satu dimensi dengan dimensi itu sendiri, maka hasil perhitungan tersebut merupakan varians.

3. Menghitung nilai eigen (*eigenvalue*) dan vektor eigen (*eigenvector*) dari matrik kovarian tersebut

Dalam menentukan *principal component*(PC) yang terlibat, nilai eigen serta vektor eigen menjadi penentu banyaknya komponen yang nantinya akan digunakan.

4. Membentuk *feature vector*

Secara sederhana, vektor fitur ialah vektor eigen yang ingin dipertahankan, yang menjadi langkah awal dalam metode pengurangan dimensi. Pemilihan vektor eigen akan didasarkan pada nilai eigen yang besarnya ± 0.1 dan mewakili variansi kumulatif data setidaknya 65%.

5. Membentuk *dataset* baru

Langkah ini dapat dilakukan dengan mengalikan transpose dari *feature vector* dengan transpose dari *dataset* yang telah distandardisasi. Hal ini dimaksudkan untuk mengubah orientasi data yang mulanya berasal dari sumbu asli menjadi data yang diwakili oleh *principal component*.

2.2.2 Bursa Saham/ Pasar Saham

Syarat sebuah Perseroan Terbatas (PT) sesuai dengan Undang-Undang No.1 Tahun 1995 adalah memiliki sejumlah saham sesuai dengan klasifikasinya. Saham sendiri adalah sebuah bukti investasi/kepemilikan seseorang dalam usaha perusahaan tersebut. Saham sesuai klasifikasinya dibagi menjadi 2, yaitu saham khusus dan saham biasa. Saham khusus memberikan hak khusus kepada pemiliknya dalam hal tertentu dalam lingkup perusahaan (misalnya pemegang saham khusus akan mendapat pembagian keuntungan terlebih dahulu daripada pemegang saham lainnya). Saham biasa memberikan hak umum kepada pemiliknya dan akan mendapatkan pembagian keuntungan sesuai kesepakatan perusahaan. Saham biasa memiliki keuntungan dimana bisa dipindah tangankan secara bebas sehingga dapat diperjual belikan dalam suatu wadah yang disebut bursa saham

2.2.3 Analisis Harga Saham

Dalam berbagai literatur, ada 2 pendekatan yang paling umum dalam melakukan analisis harga saham, yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal.

Dalam analisis fundamental diyakini bahwa setiap saham memiliki nilai intrinsik. Jika suatu saham memiliki harga yang lebih rendah dari nilai intrinsiknya, maka saham tersebut berada dalam kondisi undervalued dimana dalam kondisi ini sebaiknya dilakukan pembelian terhadap saham tersebut (berlaku juga sebaliknya). Dalam melakukan analisis fundamental, proses analisis dilakukan dengan melibatkan laporan keuangan perusahaan, balance sheets, dan pendapatan perusahaan. Selain itu analisis terhadap financial ratios, current ratio, return on assets, dan liabilities ratio juga umum dalam analisis fundamental.

Analisis teknikal melakukan analisis terhadap pergerakan saham melalui data historikal harga saham dan pergerakan volume saham dengan menggunakan grafik sebagai alat utama dalam melakukan prediksi pergerakan dimasa mendatang. Ada beberapa indikator yang biasa digunakan dalam melakukan analisis teknikal diantaranya adalah moving average (MA), moving average convergence and divergence (MACD), psychological line (PSY), relative strength index (RSI), dan lain-lain.

2.2.4 Indikator Teknikal

Suatu poin data series yang didapatkan melalui penerapan rumus tertentu terhadap nilai dari data harga saham disebut dikator teknikal. Data harga terdiri dari beberapa kombinasi diantaranya open, high, low, close dalam periode waktu tertentu dimana beberapa indikator biasanya menggunakan nilai close saja.

Dalam beberapa techincal indikator, digunakan berbagai macam *oscillator*. *Oscillator* adalah sebuah alat analisis teknis yang terikat antara dua nilai ekstrim dan dibangun dengan hasil dari indikator tren untuk menemukan kondisi *overbought* atau *oversold* jangka pendek. Kondisi *overbought* terjadi jika nilai *oscillator* mendekati nilai ekstrim atas aset, dan akan dianggap *oversold* jika nilai *oscillator* mendekati ekstrim rendah. Sinyal adanya tren terbaru atau reversal terjadi dapat diperoleh dari *oscillator*.

1. Moving Average

Moving average membentuk suatu indicator tren dengan menghaluskan data dari harga saham. Moving average tidak dapat memprediksi arah dari harga saham kedepannya namun lebih mendefinisikan arah saat ini dengan lag tertentu. Penggunaanya dimaksudkan untuk memperhalus *price action* serta filterisasi noise.

2. Exponential Moving Average

Exponential moving average bertujuan mengurangi lag dari moving average biasa melalui penerapan bobot yang tak sama kepada tiap harga saham dari periode yang berbeda yang mana bobot yang lebih besar akan dimiliki oleh harga saham terbaru.

3. Alexander's Filter

Indikator ini menunjukkan pertumbuhan atau penurunan dari harga saham. Interpretasinya jika pertumbuhannya cukup tinggi maka bisa menjadi sinyal untuk membeli saham dan sebaliknya jika penurunan cukup tinggi maka menunjukkan sinyal untuk menjual saham.

4. Relative Strength Index (RSI)

J. Welles Wilder dikenal sebagai orang yang mengembangkan *oscillator* momentum ini, yang berfokus kepada pengukuran kecepatan serta perubahan dari pergerakan saham. RSI berkisar antara 0-100, yang mana termasuk *overbought* jika nilainya diatas 70 dan *oversold* jika dibawah 30.

5. Money Flow Index(MFI)

Oscillator momentum ini memakai harga dan volume penjualan saham dalam pengukuran tekanan beli dan tekanan jual. Hal ini menjadikan MFI cocok digunakan dalam identifikasi pembalikan dan kejadian ekstrim dari harga saham dengan sinyal yang bermacam-macam.

6. %B Indicator

Harga saham akan dikuantifikasi berdasarkan nilai atas dan bawah dari Bollinger Band melalui 6 dasar level diantaranya:

- %B = 1 ketika harga berada di *upper band*.
- %B = 0 ketika harga berada di *lower band*.

- %B > 1 ketika harga berada di atas *upper band*.
- %B < 0 ketika harga berada di bawah *lower band*.
- %B > .50 ketika harga berada di atas *middle band* (20-day SMA).
- %B < .50 ketika harga berada di bawah *middle band* (20-day SMA).

7. Volatility

Standar deviasi merupakan istilah statistik dalam pengukuran besarnya penyimpangan per periode terhadap nilai rata-rata keseluruhan.

8. Chaikin Oscillator

Marc Chaikin menjadi orang yang mengembangkan indikator ini, yang menghitung momentum dari indikator AD Line memakai rumus dari MACD. Karena itu indikator ini juga disebut indikator dari indikator. Indikator ini didesain untuk mengantisipasi perubahan arah dari AD Line dengan menghitung momentum dibalik setiap pergerakan harga saham.

9. Moving Average Convergence-Divergence (MACD)

Dikembangkan oleh Gerald Appel, indikator ini merupakan salah satu indikator momentum yang paling simpel dan yang paling efektif. Dua buah indikator trend-following (moving average) akan diubah menjadi oscillator momentum melalui pembagian *moving average* dengan jangka waktu lebih lama dengan yang lebih singkat. Sehingga tren dan momentum dapat diikuti secara bersamaan menggunakan MACD.

10. %K Indicator

Dikembangkan oleh George C. Lane Stochastic Oscillator atau %K adalah indikator momentum yang menunjukkan lokasi dari harga high-low yang terikat dengan harga close dalam beberapa periode tertentu.

2.2.5 Metode Pengukuran Performa Hasil Prediksi

Ada beberapa macam metode yang digunakan untuk mengukur performa hasil prediksi atau peramalan (forecast) diantaranya adalah *scaled-dependent measures* dan *measures based on percentage*.

1. *Scaled-Dependent Measures*

Dalam pengukuran akurasi, terdapat beberapa pengukuran akurasi yang digunakan berdasarkan skala dari data yang diukur. Dalam membandingkan metode yang berbeda untuk data set yang sama cara ini dianggap paling sesuai, namun adabainya jika skala data yang dibandingkan berbeda cara ini tidak digunakan. Beberapa metode pengukuran bergantung skala yang paling umum diantaranya adalah:

$$\text{Mean Squared Error (MSE)} = \text{mean}(e_t^2)$$

$$\text{Root Mean Squared Error (RMSE)} = \sqrt{\text{MSE}}$$

$$\text{Mean Absolute Error (MAE)} = \text{mean}(e_t)$$

$$\text{Median Absolute Error (MdAE)} = \text{median}(e_t)$$

Nilai error ditunjukkan oleh nilai e dan waktu observasi ditunjukkan oleh t . Karena relevansinya dalam permodelan statistik, penggunaan RMSE dan MSE sudah sering digunakan. Meskipun berada pada skala yang sama RMSE lebih sering digunakan daripada MSE .

Karena nilai RMSE bergantung pada skala data yang digunakan, maka RMSE tidak punya skala tetap untuk mengkategorikan apakah nilainya termasuk sudah baik atau tidak.

2. *Measures Based on Percentage*

p atau *Percentage Error* dirumuskan sebagai berikut:

$$p_t = 100e_t / Y_t$$

Nilai error ditunjukkan oleh nilai e_t , Y_t sebagai nilai aktual dan waktu observasi ditunjukkan oleh t .

Percentage Error sering digunakan dalam membandingkan performa peramalan dari berbagai macam set data. Hal ini disebabkan kelebihan yang dimiliki *percentage error* yang mana nilai yang ditunjukkan tidak bergantung pada skala data yang digunakan. Pengukuran berbasis *percentage error* yang paling umum digunakan diantaranya:

$$\text{Mean Absolute Percentage Error (MAPE)} = \text{mean}(|p_t|)$$

$$\text{Median Absolute Percentage Error (MdAPE)} = \text{median}(|p_t|)$$

$$\text{Root Mean Absolute Percentage Error (RMAPE)} = \sqrt{\text{mean}(p_t^2)}$$

$$\text{Root Median Absolute Percentage Error (RMdAPE)} = \sqrt{\text{median}(p_t^2)}$$

Dalam pengukuran performa suatu peramalan atau prediksi yang dilakukan dengan menggunakan data time series, MAPE menjadi metode yang paling populer digunakan dari keempat metode tersebut.

Nilai MAPE yang mendekati nol mengindikasikan performa peramalan yang dilakukan semakin baik. Hasil performa tersebut dapat dibagi menjadi beberapa kategori diantaranya adalah:

- MAPE < 10% = *very good* (sangat baik)
- MAPE 10% - 30% = *common* (biasa/sedang)
- MAPE > 30% = *bad* (buruk)

2.2.6 HTML

HTML (Hypertext Markup Language) merupakan suatu bahasa *markup* yang penggunaannya berkaitan erat dengan pembuatan serta pengelolaan website pada umumnya. Pada awalnya, penggunaan HTML didasari dari bahasa SGML (Standard Generalized Markup Language) yaitu bahasa yang kala itu umumnya digunakan dalam dunia penerbitan dan percetakan. Bahasa ini tercipta dari kolaborasi antara

Caillau TIM dengan Bernerslee Robert yang keduanya saat itu merupakan pegawai di CERN yang merupakan lembaga penelitian fisika energy tinggi di Jenewa. Saat ini, World Wide Web Consortion (W3C) menjadi lembaga yang mengawasi serta menetapkan standar dari penggunaan HTML. (MADCOM, 2016)

2.2.7 MySQL

MADCOM (2016) menyebutkan bahwa MySQL merupakan system manajemen basis data yang paling populer saatini yang bersifat open source. Meskipun bersifat gratis, penggunaanya tentu saja dibatasi bukan untuk komersial.

2.2.8 Web Server

Web server merupakan program computer yang bertanggung jawab menerima permintaan HTTP dari computer klien. (MADCOM, 2016)

2.2.9 XAMPP

XAMPP ialah salah satu paket kumpulan aplikasi, seperti MySQL dan PHP MyAdmin yang memudahkan instalasi lingkungan website, serta membantu dalam penyediaan web server yang bersifat local . (MADCOM, 2016)

2.2.10 PHP

Menurut MADCOM (2016) Hypertext Preprocessor (PHP) ialah bahasa script yang dalam penggunaanya disisipkan dalam HTML. Adanya PHP sendiri membuat tampilan web makin dinamis.

