

Prediksi Harga Saham Bank BCA Menggunakan Prophet

Beno Jange

Program Studi Komputerasi Akuntansi, STMIK Dharmapala Riau, Pekanbaru, Indonesia

Email: beno.jange@lecturer.stmikdharmapalariau.ac.id

Email Penulis Korespondensi: beno.jange@lecturer.stmikdharmapalariau.ac.id

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Prediksi Harga Saham Bank BCA menggunakan Prophet. Prophet adalah model untuk menghasilkan prakiraan berdasarkan data historis. Data dalam penelitian ini adalah data harga saham Bank BCA selama 4 (empat) tahun yaitu dari tanggal 01-01-2017 sampai 31-12-2020. Hasil penelitian ini menunjukkan akurasi prediksi yang cukup baik dengan MAPE sebesar 5.37 persen dengan penyetulan hiper parameter; prediksi sedikit kurang baik pada beberapa bulan di tahun 2020 karena efek hari libur yang disebabkan oleh pandemi Covid-19 dan pembatasan sosial berskala besar (PSBB).

Kata Kunci: Prediksi; Harga Saham; Bank BCA; Prophet

Abstract— This study aims to test the Prediction of Bank BCA Stock Price using the Prophet. Prophet is a model for generating forecasts based on historical data. The data in this study is the stock price data of Bank BCA for 4 (four) years, namely from 01-01-2017 to 31-12-2020. The results of this study indicate a fairly good prediction accuracy with a MAPE of 5.37 percent with hyper parameter tunings; predictions are a little less good for several months in 2020 due to the effects of holidays caused by the Covid-19 pandemic and large-scale social restrictions (PSBB).

Keywords: Prediction; Stock Price; Bank BCA; Prophet

1. PENDAHULUAN

Pasar saham atau pasar ekuitas memiliki dampak yang sangat kuat dalam perekonomian saat ini. Naik atau turunnya harga saham memiliki peran penting dalam menentukan keuntungan investor. Peramalan pasar saham selalu sangat rumit. Tidak ada yang bisa melihat masa depan – dunia pada dasarnya tidak pasti dan hal-hal mengejutkan akan terjadi. Meskipun sudah diketahui apa yang akan terjadi, tidak mungkin diketahui bagaimana pasar akan merespons. Investasi di pasar saham dianggap memiliki risiko yang tinggi dengan keuntungan yang tinggi pula sehingga menarik perhatian banyak investor dan ekonom. Namun, informasi mengenai saham biasanya tidak lengkap, rumit, tidak pasti dan tidak jelas, sehingga menjadikan tantangan untuk memprediksi kinerja ekonomi di masa depan. Orang-orang berinvestasi di pasar saham berdasarkan beberapa analisis.

Peramalan dapat didefinisikan sebagai prakiraan (prediksi) dengan menganalisis data historis untuk banyak bidang termasuk bisnis dan industri, ekonomi, ilmu lingkungan, dan keuangan. Peramalan data deret waktu memberi organisasi informasi berguna yang diperlukan untuk membuat keputusan penting. Banyak dari peramalan melibatkan analisis waktu. Serangkaian waktu data untuk peramalan dapat didefinisikan sebagai urutan kronologis pengamatan untuk variabel yang dipilih (harga saham) yang dapat bersifat univariat atau multivariat. Data univariat mencakup informasi tentang hanya satu saham tertentu sedangkan data multivariat mencakup harga saham lebih dari satu perusahaan untuk berbagai waktu. Juga, analisis pola membantu dalam mengidentifikasi perusahaan berkinerja terbaik untuk periode tertentu. Hal ini membuat analisis deret waktu dan peramalan menjadi area penelitian yang penting. Prediksi pasar saham selalu tidak pasti, sebaliknya analisis data deret waktu membantu dalam mengidentifikasi pola, tren, dan periode atau siklus yang ada dalam data.

Prophet adalah paket sumber terbuka (untuk Python dan R) untuk memperkirakan data deret waktu berdasarkan model aditif di mana tren non-linier sesuai dengan musiman tahunan, mingguan, dan harian, ditambah efek liburan. Ini bekerja paling baik dengan deret waktu yang memiliki efek musiman yang kuat dan beberapa musim data historis. Prophet itu sangat bagus untuk data yang hilang dan pergeseran tren, dan biasanya menangani data hilang (outlier) dengan baik. Prophet adalah perangkat lunak sumber terbuka yang dirilis oleh tim inti Ilmu Data (*Data Science*) Facebook. Ini tersedia untuk diunduh di CRAN dan PyPI.

Sudah banyak penelitian data deret waktu yang menggunakan Prophet seperti prediksi penjualan supermarket (Jha & Pande, 2021), prediksi perilaku konsumen (Lico et al, 2020), prediksi suhu udara (Toharudin et al, 2021), prediksi harga pangan (Muzakki et al, 2021), prediksi indikator departemen gawat darurat (Duarte & Faerman, 2019), prediksi penyebaran virus Corona (Satrio et al, 2021), prediksi jumlah mahasiswa baru (Chandra & Budi, 2020). Untuk prediksi harga saham dengan Prophet sudah ada beberapa penelitian yang dilakukan seperti penelitian terhadap harga saham penutupan di Bursa Saham Myanmar (Chan, 2020), harga saham Banco Santander di Bursa Saham Lisbon (Sheeba et al, 2021), harga saham di Bursa Saham India (Garlapati et al, 2021) dan harga saham Tata Global Beverages (Vishwakarma et al, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga saham Bank BCA dengan menggunakan Prophet.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Algoritma Prophet

Dalam melakukan prediksi IHSB sebagai studi kasus penelitian ini, digunakan metode algoritma Prophet (Taylor & Letham, 2018) menggunakan model deret waktu yang dapat diurai (*decomposable time series*) dengan tiga komponen model utama: tren (*trend*), musiman (*seasonality*), dan hari libur (*holidays*) yang dikombinasikan menjadi persamaan berikut:

$$y(t) = g(t) + s(t) + \epsilon_t \quad (1)$$

$g(t)$ adalah fungsi tren dimana model non-periodik merubah nilai dari deret waktu, $s(t)$ mewakili perubahan periodik (misal musiman mingguan dan tahunan), dan $h(t)$ mewakili dampak dari hari libur yang terjadi pada jadwal tidak beraturan yang potensial pada satu atau lebih hari. ϵ_t mewakili perubahan istimewa yang tidak diakomodasi oleh model yang diasumsikan bahwa terdistribusi secara normal.

Ada dua model tren yang didukung oleh Prophet yaitu pertumbuhan jenuh (*saturating growth*) dan linier sepotong-sepotong (*piecewise linear*) dengan persamaan:

$$g(t) = \frac{C}{1 + \exp(-k(t-m))} \quad (2)$$

dengan C sebagai kapasitas pembawa (*carrying capacity*), k sebagai tingkat pertumbuhan (*growth rate*) dan m sebagai parameter penyeimbang (*offset*). Kemudian linier sepotong-sepotong dimodelkan dengan persamaan:

$$g(t) = \frac{C_t}{1 + \exp(-(k+a(t)\delta)(t-(m+a(t)\gamma)))} \quad (3)$$

dengan k sebagai tingkat pertumbuhan, δ sebagai penyesuaian (*adjustments*), dan m sebagai parameter penyeimbang.

Model musiman yang didukung oleh Prophet menggunakan deret Fourier untuk fleksibilitas dengan persamaan:

$$s(t) = \sum_{n=1}^N \left(a_n \cos\left(\frac{2\pi nt}{P}\right) + b_n \sin\left(\frac{2\pi nt}{P}\right) \right) \quad (4)$$

Dengan P sebagai periode deret waktu, komponen musiman ditunjukkan dengan persamaan:

$$S(t) = X(t)\beta \quad (5)$$

Model hari libur yang didukung oleh Prophet menggunakan persamaan:

$$Z(t) = [1(t \in D_1), \dots, 1(t \in D_L)] \quad (6)$$

2.2 Tahapan Penelitian

Model Prophet untuk memprediksi harga saham Bank BCA dilakukan dalam 5 (lima) tahap sebagai berikut:

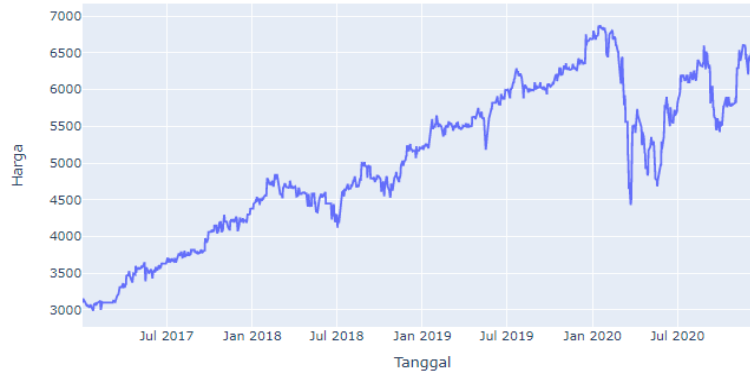
- Memuat data harga saham Bank BCA yang diunduh dari situs finance.yahoo.com. Data yang diambil adalah dari tahun 2017 sampai 2020. Proses ini menggunakan pustaka *pandas*, *matplotlib* dan *plotly*.
- Menyiapkan data yang akan dimasukkan ke dalam model. Prophet hanya memerlukan dua komponen data utama yaitu komponen nilai dan komponen waktu yang dinotasikan dengan ds dan y . Proses ini menggunakan pustaka *pandas*.
- Memasukkan data (*fit*) ke dalam model dengan menginstansiasi sebuah objek baru Prophet. Semua pengaturan prosedur peramalan dilewatkan ke dalam konstruktor. Kemudian metode *fit* dipanggil untuk melewati ke dalam kerangka data (*dataframe*) historis. Proses ini menggunakan pustaka *fbprophet*.
- Memprediksi (*predict*) dengan menggunakan metode *predict* akan memasukkan setiap baris di masa depan sebuah nilai prediksi yang dinamai *yhat*. Jika tanggal historis dilewatkan, akan dimasukkan (*fitted*). Objek peramalan di sini adalah sebuah kerangka data baru yang berisi sebuah kolom *yhat* dengan peramalan, begitu juga kolom untuk komponen dan interval ketidakpastian. Metode ini menggunakan tiga komponen utama model yaitu tren, musiman, dan hari libur. Kemudian hasil prediksi divisualisasikan menggunakan pustaka *matplotlib*. Proses ini menggunakan pustaka *fbprophet*.
- Mengukur kesalahan (*error*) peramalan menggunakan validasi silang (*cross validation*) data historis. Ini dilakukan dengan memilih titik potong (*cutoff point*) di historis, dan setiap dari titik potong ini mencocokkan ke model menggunakan data sampai ke titik potong. Kemudian membandingkan nilai peramalan dengan nilai sebenarnya. Pengukuran kesalahan di sini menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang menggambarkan seberapa akurat hasil prediksi yang dibuat oleh model dengan persamaan:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \quad (7)$$

Dimana A_t adalah nilai aktual (*actual value*) pada waktu t sedangkan F_t adalah nilai prediksi (*forecast value*) pada waktu t . Nilai aktual dikurangi dengan nilai prediksi kemudian dibagi dengan nilai aktual dan dibuat menjadi nilai absolut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil dari pemuatan data harga saham Bank BCA periode 2017 sampai 2020 seperti pada gambar:



Gambar 1. Grafik Harga Penutupan Saham BBCA periode 2017 sampai 2020

Berikut adalah hasil dari pemuatan (*fit*) dan prediksi (*predict*) data harga saham Bank BCA periode 2020 seperti pada gambar:



Gambar 2. Grafik Prediksi Harga Saham BBCA periode 2020

Pada gambar terlihat bahwa prediksi terlihat sedikit kurang akurat pada bulan Maret dan Mei 2020. Hal ini disebabkan oleh terjadinya pandemi Covid-19 di Indonesia, adanya pembatasan sosial berskala besar (PSBB) sebagai pengaruh efek hari libur (*holidays*) dan melalui proses validasi silang diperoleh nilai MAPE sebesar 9.06 persen. Untuk meningkatkan akurasi peramalan maka ditambahkan efek hari libur pandemi Covid-19 dan pembatasan sosial berskala besar (PSBB) ke dalam model sehingga gambarnya menjadi seperti berikut:



Gambar 3. Grafik Prediksi Harga Saham BBCA periode 2020 dengan Efek Hari Libur

Pada gambar 3 terlihat bahwa prediksi terlihat lebih akurat dan melalui proses validasi silang diperoleh nilai MAPE sebesar 6.80 persen.

Terakhir dilakukan seleksi nilai parameter terbaik untuk penyetelan parameter hiper (*hyperparameter tuning*). Perlu diingat bahwa proses seleksi parameter hiper terbaik ini bisa memakan waktu yang lebih lama jika parameter yang digunakan lebih banyak. Penelitian ini menggunakan 3 (tiga) parameter hiper di mana proses seleksinya memakan waktu kurang lebih 30 (tiga puluh) menit. Seleksi parameter hiper terbaik menghasilkan nilai $\text{changepoint_prior_scale} = 0.5$, $\text{seasonality_prior_scale} = 2.5$, $\text{holidays_prior_scale} = 1.0$ seperti gambar berikut:



Gambar 4. Grafik Prediksi Harga Saham BIC periode 2020 dengan Efek Hari Libur dan Penyetelan Parameter Hiper

Pada gambar terlihat bahwa prediksi terlihat jauh lebih akurat dan melalui proses validasi silang diperoleh nilai MAPE sebesar 5.37 persen.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa metode Prophet cukup baik dalam memprediksi harga saham Bank BCA. Melalui beberapa penyetelan parameter pada metode Prophet akan didapatkan prediksi yang lebih baik yang dapat dilihat dari awalnya nilai MAPE sebesar 9.06% bisa diturunkan sampai menjadi 5.37 persen. Dapat dilihat bahwa penyetelan parameter hiper cukup signifikan di dalam menurunkan nilai MAPE. Namun perlu diingat bahwa semakin banyak jumlah parameter yang digunakan dalam seleksi parameter hiper maka waktu untuk memprosesnya menjadi semakin lama. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan data historis harga saham yang lebih panjang, menggunakan lebih banyak parameter hiper, membandingkan metode Prophet dengan metode peramalan saham lainnya (seperti ARIMA, XGBOOST, LSTM), menggunakan lebih banyak saham untuk dibandingkan.

REFERENCES

- Chan, Wint Nyein (2020). Time Series Data Mining: Comparative Study of ARIMA and Prophet Methods for Forecasting Closing Prices of Myanmar Stock Exchange. *Journal of Computer Applications and Research*, 1(1), 75-80.
- Chandra, Cato & Budi, Setia (2020). Analisis Komparatif ARIMA dan Prophet dengan Studi Kasus Dataset Pendaftaran Mahasiswa Baru. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 6(2), 278-287.
- Duarte, Diego & Faerman, Julio (2019). Comparison of Time Series Prediction of Healthcare Emergency Department Indicators with ARIMA dan Prophet. *Computer Science & Information Technology (CS & IT) Computer Science Conference Proceedings 2019*. 123-133.
- Garlapati, Anusha & Yaswanth, Nandigama Mani Srikrishna & Krishna, Dorella Radha & Rahul, Udayagiri & Garlapati, Kavya & Narayanan, Gayathri (2021). Stock Price Prediction Using Facebook Prophet and ARIMA Models. *2021 6th International Conference for Convergence in Technology*, 02-04 April 2021.
- Jha, Bineet Kumar & Pande Shilpa (2021). Time Series Forecasting Model for Supermarket Sales using FB-Prophet. *Proceedings of the Fifth International Conference on Computing Methodologies and Communication 2021*, 547-554.
- Lico, Ledion & Enesi, Indrit & Jaiswal, Harshita. Prediction Customer Behavior Using Prophet Algorithm in A Real Time Series Dataset (2021). *European Scientific Journal*, 17(25), 10-20.
- Muzakki, Muhammad Afif & Sabila, Muhammad Azra & Sundari, Santi & Wisnuadhi, Bambang (2021). Analisis Algoritma Prophet untuk Memprediksi Harga Pangan di Kota Bandung. *Prosiding The 12th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung*, 659-664.
- Satrio, Christophorus Benedetto Aditya & Darmawan, William & Nadia, Bellatasya Unrica & Hanafiah, Novita (2021). *Procedia Computer Science*, 179, 524-532.
- Sheeba, Lilly & Gupta, Neha & M, Anirudh Ragavender R & Divya, D. (2021). Time Series Model for Stock Market Prediction Utilising Prophet. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(6), 4529-4534.

Taylor, Sean. J & Letham, Benjamin (2018). Forecasting at Scale. *The American Statistician*, 72(1), 37-45.

Toharuddin, Toni & Pontoh, Resa Septiani & Caraka, Rezzy Eko & Zahroh, Solichatus & Lee, Youngjo & Chen, Rung Ching (2021). *Employing long short-term memory and Facebook prophet model in air temperature forecasting*. *Communications in Statistics – Simulation and Computation*.

Vishwakarma, Ashish & Singh, Alok & Mahadik, Avantika & Pradhan Rashmita (2020). Stock Price Prediction using SARIMA and Prophet Machine Learning Model. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 9(1), 1-8.