
PREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN (IHSG) MENGUNAKAN PROPHET

Beno Jange

STMIK Dharmapala Riau

beno.jange@lecturer.stmikdharmapalariau.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) menggunakan Prophet. Metode yang digunakan adalah penelitian penjelasan. Teknik analisis menggunakan Prophet. Hasil penelitian ini menunjukkan akurasi prediksi yang cukup baik dengan MAPE sebesar 8.27 dan 4.69 dengan penyetelan hiper parameter; prediksi sedikit kurang baik pada bulan Maret tahun 2020 karena ada kasus pandemi Covid-19.

Kata Kunci: Prediksi, Indeks Harga Saham Gabungan, Prophet

Pendahuluan

Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) merupakan indeks saham milik Bursa Efek Indonesia (BEI). IHSG bertugas mengukur kinerja harga saham Perusahaan Tercatat di papan utama dan papan pengembangan Bursa Efek Indonesia. Untuk menggambarkan keadaan pasar yang wajar, BEI memiliki wewenang untuk mengeluarkan atau tidak mengikutsertakan satu atau beberapa Perusahaan Tercatat dari perhitungan IHSG. Pertimbangannya yaitu bila jumlah saham Perusahaan Tercatat yang dimiliki publik relatif kecil, sementara kapitalisasi pasarnya cukup besar, maka perubahan harga saham perusahaan tersebut berpotensi mempengaruhi kewajaran pergerakan IHSG. Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) merupakan salah satu indikator utama yang perlu diperhatikan oleh investor dalam berinvestasi saham. Pergerakan IHSG mencerminkan kinerja pasar modal apakah sedang mengalami peningkatan (*bullish*) atau penurunan (*bearish*). Oleh karena itu, pergerakan IHSG juga menjadi perhatian investor dalam memutuskan membeli, menahan atau menjual sahamnya.

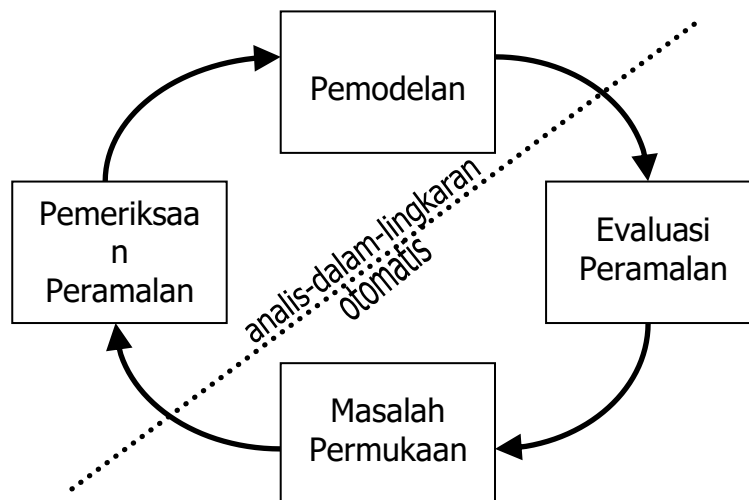
Peramalan adalah tugas umum ilmu data (*data science*) yang membantu organisasi dengan perencanaan kapasitas, penetapan tujuan, dan deteksi anomali. Terlepas dari pentingnya, ada tantangan serius yang terkait dengan menghasilkan prakiraan yang andal dan berkualitas tinggi — terutama ketika ada berbagai deret waktu dan analisis dengan keahlian dalam pemodelan deret waktu yang relatif jarang. Untuk mengatasi tantangan ini, pendekatan praktis Prophet (Taylor & Letham, 2018) dengan peramalan pada skala (*forecasting at scale*) yang menggabungkan model yang dapat dikonfigurasi dengan analisis kinerja analis-dalam-lingkaran (*analyst-in-the-loop*). Prophet adalah paket sumber terbuka (untuk Python dan R) yang dirilis oleh tim inti Ilmu Data (*Data Science*) Facebook untuk memperkirakan data deret waktu berdasarkan model aditif di mana tren non-linier sesuai dengan musiman tahunan, mingguan, dan harian, ditambah efek liburan (Jange, 2021). Prophet bekerja paling baik dengan deret waktu yang memiliki efek musiman yang kuat dan beberapa musim data historis. Prophet juga sangat bagus untuk data yang hilang dan pergeseran tren, dan biasanya menangani data hilang (*outlier*) dengan baik.

Sudah banyak penelitian untuk memprediksi IHSG dengan bermacam metode seperti Support Vector Regression (Septiningrum et. al, 2015), *Neural Network* (Halimi & Kusuma, 2018), *Autoregressive Integrated Moving Average* (Khaira et. al, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan menggunakan Prophet.

Metode

Dalam melakukan prediksi IHSG sebagai studi kasus penelitian ini, digunakan metode algoritma Prophet (Taylor & Letham, 2018) yang dioptimalkan untuk tugas prakiraan bisnis yang ditemui di Facebook, yang biasanya memiliki salah satu karakteristik berikut:

- pengamatan setiap jam, harian, atau mingguan dengan setidaknya beberapa bulan (sebaiknya satu tahun) dari historis
- beberapa musiman "skala manusia" yang kuat: hari dalam seminggu dan waktu dalam setahun
- hari libur penting yang terjadi pada interval tidak teratur yang diketahui sebelumnya (misalnya PSBB)
- sejumlah besar pengamatan yang hilang atau *outlier* besar
- perubahan tren historis, misalnya karena peluncuran produk atau perubahan pencatatan
- tren yang merupakan kurva pertumbuhan non-linier, di mana tren mencapai batas alami atau jenuh



Gambar 1. Analisis-Dalam-Lingkarannya dalam Prophet

Prosedur Prophet adalah model regresi aditif dengan empat komponen utama:

- Tren kurva pertumbuhan linier atau logistik sepotong-sepotong. Prophet secara otomatis mendeteksi perubahan tren dengan memilih titik perubahan dari data.
- Komponen musiman tahunan yang dimodelkan menggunakan deret Fourier.
- Komponen musiman mingguan menggunakan variabel tiruan (*dummy*).
- Daftar hari libur penting yang disediakan pengguna.

Prophet 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:

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

$g(t)$ adalah fungsi tren, $s(t)$ mewakili perubahan periodik (musiman), dan $h(t)$ mewakili dampak dari hari libur. ϵ_t mewakili perubahan istimewa yang tidak diakomodasi oleh model.

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

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

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:

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

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:

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

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

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

Model hari libur yang didukung oleh Prophet menggunakan persamaan:

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

Model Prophet untuk memprediksi IHSG dilakukan dalam 6 (enam) tahap, yaitu:

a. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengunduh data IHSG dalam format CSV dari situs finance.yahoo.com. Data tersebut adalah data IHSG mulai dari tahun 2017 sampai dengan tahun 2020.

b. Pengisian Data

Pengisian data adalah kegiatan untuk mengisi data yang hilang, rusak, atau tidak sesuai dengan format yang seharusnya. Proses pengisian seluruh data menggunakan pustaka *pandas* pada bahasa pemrograman Python.

c. Pra-pemrosesan Data

Pra-pemrosesan data merupakan proses untuk 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 pra-pemrosesan data juga menggunakan pustaka *pandas* pada bahasa pemrograman Python.

d. Transformasi Data

Transformasi data merupakan proses memecah data menjadi data latih dan data uji yang dilakukan untuk mengetahui akurasi peramalan dengan cara membandingkan hasil prediksi dengan data asli dari IHSG yang diprediksi. Data latih yang diambil adalah dari 2017-01-01 sampai dengan 2020-01-31. Lalu data uji dari tahun 2020 bulan Januari sampai Desember. Titik potong (*cut off*) dilakukan pada tanggal 15 (pertengahan bulan).

e. Implementasi Algoritma Prophet

Prediksi IHSG diimplementasikan menggunakan pustaka *fbprophet* dalam bahasa pemrograman Python. Metode ini menggunakan tiga komponen utama model yaitu tren, musiman, dan hari libur. Kemudian hasil prediksi divisualisasikan menggunakan pustaka *matplotlib*.

f. Evaluasi Model

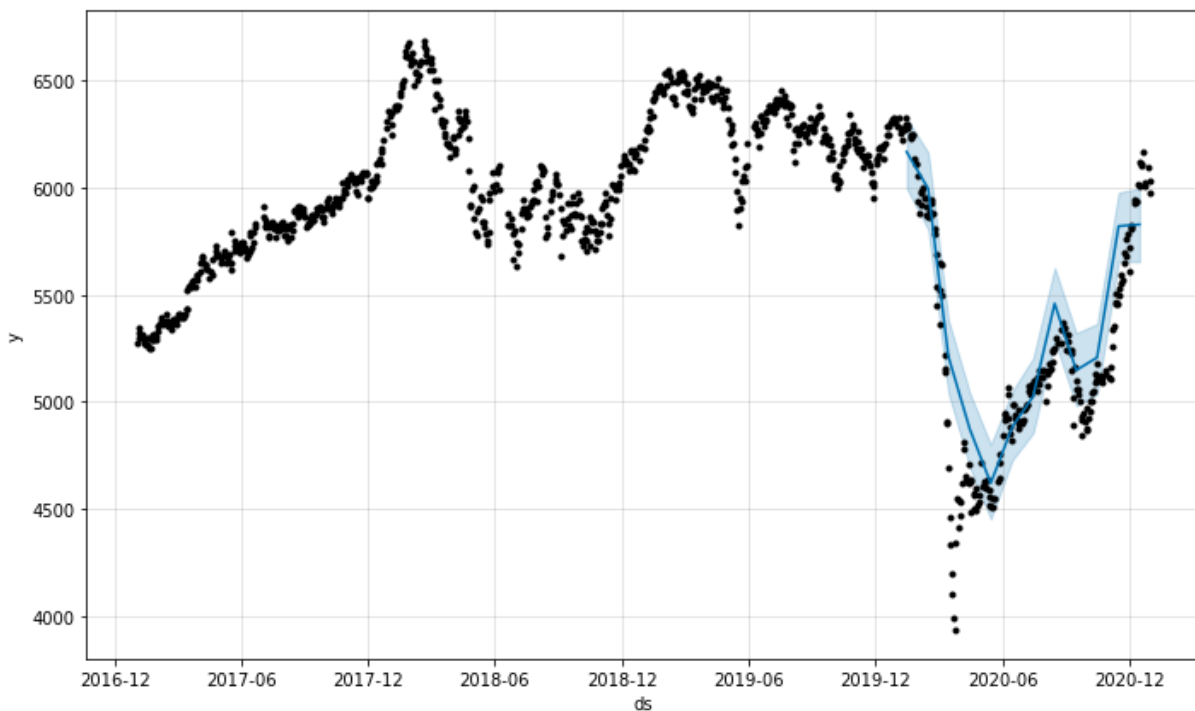
Untuk melakukan evaluasi model digunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang menggambarkan seberapa akurat hasil prediksi yang dibuat oleh model dengan persamaan:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t F_t}{A_t} \right|$$

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.

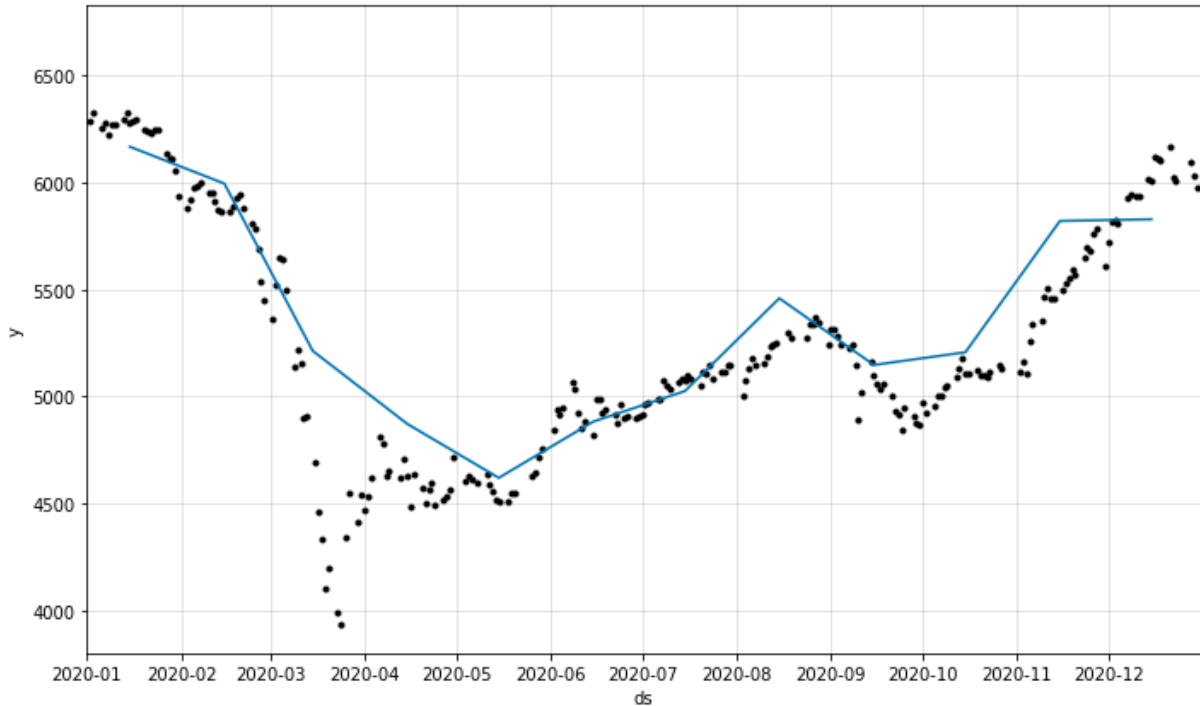
Hasil dan Pembahasan

Hasil dari prediksi IHSG menggunakan metode Prophet divisualisasikan pada gambar berikut:



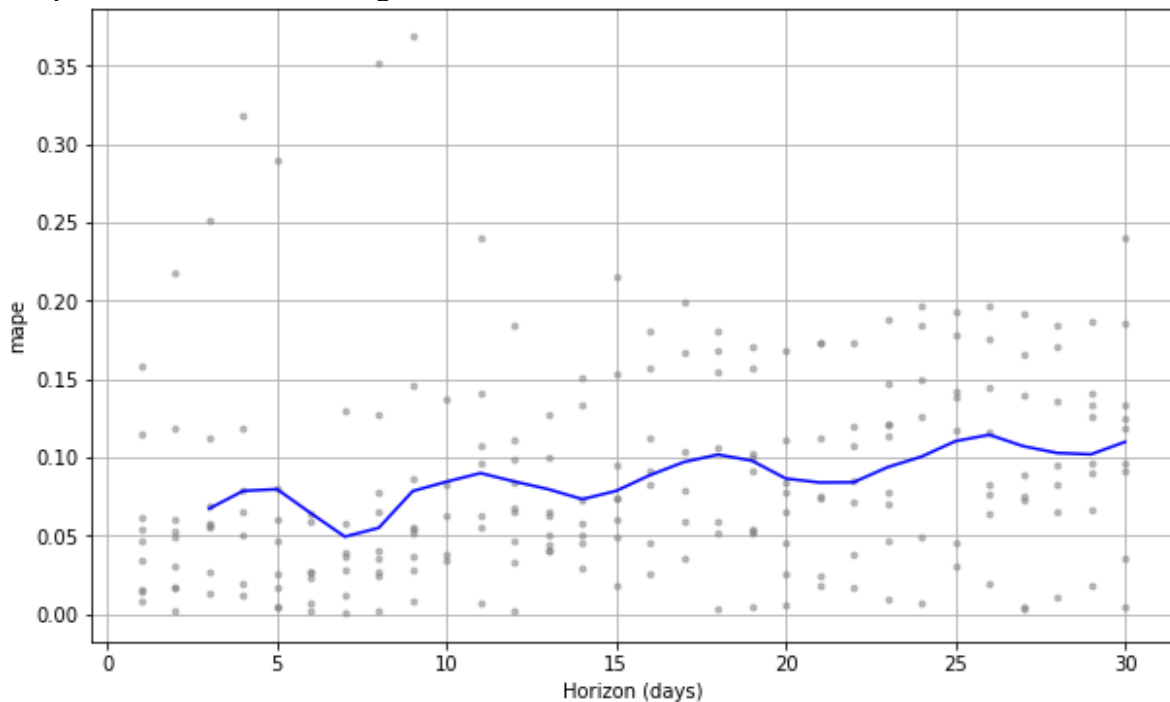
Gambar 2. Prediksi IHSG menggunakan Prophet

Area berbayang adalah area prediksi dari Prophet yang bisa kita lihat lebih rinci pada gambar berikut:



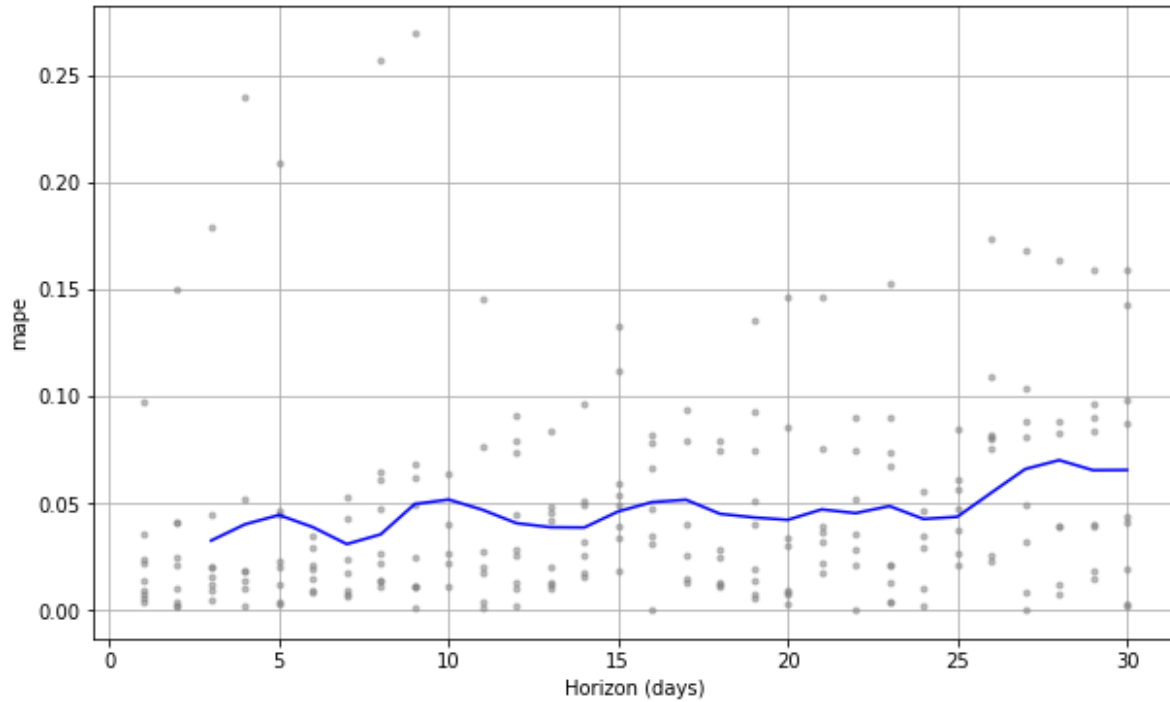
Gambar 3. Prediksi IHS menggunakan Prophet (Detail)

Dapat dilihat bahwa Prophet mampu memprediksi dengan sangat baik selama periode Januari sampai dengan Desember 2020 kecuali bulan Maret 2020 karena efek pandemi COVID-19. Prediksi IHS dengan parameter bawaan (*default*) menghasilkan nilai MAPE sebesar 8.27 dimana akurasi prediksi divisualisasikan gambar berikut:



Gambar 4. Akurasi Prediksi Prophet

Prediksi IHSG dengan penyetelan parameter hiper ($\text{change_point_prior_scale}=0.5$, $\text{seasonality_prior_scale}=0.1$) menghasilkan nilai MAPE sebesar 4.69 dimana akurasi prediksi divisualisasikan gambar berikut:



Gambar 5. Akurasi Prediksi Prophet dengan Penyetelan Parameter Hiper

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa prediksi IHSG menggunakan Prophet cukup baik dengan MAPE sebesar 8.27 dan 4.69 dengan penyetelan hiper parameter; prediksi sedikit kurang baik pada bulan Maret tahun 2020 karena ada kasus pandemi Covid-19.

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah bisa menggunakan data yang lebih panjang (5 tahun, 10 tahun, 15 tahun); menggunakan indeks saham dunia dan diperbandingkan dengan IHSG; membandingkan prediksi Prophet dengan metode prediksi lainnya (seperti ARIMA, LSTM, XGBOOST).

Daftar Pustaka

- Halimi, I. & Kusuma, W. A (2018). Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) menggunakan Algoritma Neural Network. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, 4(1), 24-29.
- Haudi, H., Rahadjengb, E. R., Santamoko, R., Putrac, R. S., Purwoko, D., & Nurjannahe, D. (2022). & Purwanto, A.(2021). The role of e-marketing and e-CRM on e-loyalty of Indonesian companies during Covid pandemic and digital era. *Uncertain Supply Chain Management*, 10.
- Haudi, H., Wijoyo, H., & Cahyono, Y. (2020). Analysis of Most Influential Factors to Attract Foreign Direct Investment. *Journal of Critical Reviews*, 7(13).
- Haudi, H., Wijoyo, H., & Cahyono, Y. (2020). Effect of Product Innovation and Marketing Strategy on Consumer Purchase Decisions in Indonesia's Lightweight Roof Steel Industry. *Journal of Critical Reviews*, 7(13).
- Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: principles and practice*, 2nd edition. *OTexts: Melbourne, Australia*. OTexts.com/fpp2. Diakses 10 Agustus 2020.
- Jange, Beno. (2021). Prediksi Harga Saham Bank BCA Menggunakan Prophet. *Journal of Trends Economics and Accounting Research*, 2(1), 1-5.
- Khaira, U., Utomo, P. E. P., Suratno, T. & Gulo, P. C. S (2019). Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) menggunakan Algoritma Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). *Jurnal Sains dan Sistem Informasi*, 2(2), 11-17.
- Septiningrum, L., Yasin, H. & Sugito (2015). Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan menggunakan Support Vector Regression (SVR) dengan Algoritma Grid Search. *Jurnal Gaussian*, 4(2), 315-321.
- Taylor, S. J & Letham, B (2018). Forecasting at Scale. *The American Statistician*, 72(1), 37-45.
- Wijoyo, H. (2021). Teknik pengambilan keputusan. *Insan Cendekia Mandiri*.
- Wijoyo, H. (2021). TOTAL QUALITY MANAGEMENT DALAM PENDIDIKAN. Available at SSRN 3937098.
- Wijoyo, H., Sunarsi, D., Indrawan, I., & Cahyono, Y. (2020). *Manajemen Pemasaran Di Era Globalisasi* (M. Prof. Dr. Ir. H. Anoesyirwan Moeins, MSi. CV. Pena Persada.