

IMPLEMENTASI DATA ANALYTICS DENGAN ORANGE DATA MINING UNTUK PROYEKSI HARGA SAHAM (STUDI KASUS HARGA SAHAM PERBANKAN DI INDONESIA)

Mohamad Nor Rizal¹, Sandi Firmansyah², Ulfa Anggraeni³, I Gede Yudi Paramartha⁴
and Acwin Hendra Saputra⁵

Direktorat Jenderal Pajak^{1,2}, Badan Kebijakan Fiskal³, Badan Pendidikan dan Pelatihan
Keuangan^{4,5}

email: mnrizal96@gmail.com¹, 4sandifirmansyah@gmail.com²,
ulfaanggraini001@gmail.com³, igede.yudi@pknstan.ac.id⁴, acwin@pknstan.ac.id⁵,

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the accuracy of stock price predictions using analytical data using Orange Data Mining application based on the ARIMAX model. The research sample consists of banking stock in Indonesia, with codes BBKA, BBRI, BMRI, and BBNI, from Q1 2011 to Q2 2023. The four stocks were chosen due to their high valuations in Indonesia and are among the ten stocks with the largest valuations in the country. The best ARIMAX model was selected using statistical rules, and Orange application was used to test the model. Data from Q1 2011 to Q4 2022 was considered as training data, and predictions were made for Q1 and Q2 2023. The results showed high accuracy in stock price predictions with a consistently low MAPE value, which is always less than 10. This research suggests that investors can use Orange application for predicting stock prices based on analytical data.

Keywords: *stock price projection; data science; net income; macro economic.*

PENDAHULUAN

Jumlah investor khususnya investor pasar modal (saham) di Indonesia terus meningkat. Berdasarkan laporan OJK jumlah investor saham di Indonesia terus meningkat (Purwanti, 2022). Secara nasional jumlah investor ritel di Pasar Modal telah mencapai 8,62 juta atau telah meningkat sebesar 15,11% (ytd) dibandingkan dengan posisi 30 Desember 2021 (Purwanti, 2022).

Pertumbuhan lebih fantastis terjadi pada tahun 2021, Ketua Dewan Komisiner Otoritas Jasa Keuangan, Wimboh Santoso menjelaskan bahwa selama tahun 2021 jumlah investor di pasar modal Indonesia telah meningkat 92,7 persen menjadi 7,48 juta investor dari sebelumnya 3,88 juta investor pada akhir Desember 2020 (Sidik, 2021). Disebutkan bahwa pertumbuhan investor pasar modal didominasi oleh kalangan milenial atau yang berusia di bawah 30 tahun yakni sebesar 59,81% dari keseluruhan investor di bursa saham Indonesia. Selain jumlah investornya, rata-rata nilai transaksi harian di BEI juga naik lebih dari 46% menjadi Rp 13,51 triliun dari posisi akhir Desember 2020 yang “hanya” sebesar Rp 9,2 triliun rata-rata tiap harinya (Sidik, 2021).

Meski terus menarik animo masyarakat, berdasarkan penjelasan akademisi keuangan dan investasi, Lukas Setia Atmaja dalam acara Capital Market Summit and Expo 2019 bahwa 85% hingga 90% investor yang pernah berkecimpung di pasar modal gagal atau mencetak kerugian, bukan keuntungan (Brama, 2019). Dijelaskan penyebab kerugian dari para investor adalah kurangnya keterampilan dan pengetahuan yang memadai dalam berinvestasi saham. Selain itu dijelaskan bahwa kerap kali para investor di pasar modal hanya terjebak dengan data teknikal suatu saham lalu membuatnya menjadi investor jual-beli saja. Bahkan tidak sedikit investor yang asal coba-coba dalam melakukan transaksi di pasar modal.

Secara garis besar terdapat dua teknik yang banyak digunakan investor atau trader di pasar modal di seluruh dunia, analisis teknikal atau analisis fundamental. Ong (2016) menjelaskan bahwa teknikal analisis adalah metode pengevaluasian saham, komoditas atau sekuritas lainnya dengan cara menganalisis statistik yang dihasilkan oleh aktivitas pasar di masa lampau guna memprediksikan pergerakan harga di masa mendatang. Sedangkan, analisis fundamental merupakan metode analisis dengan mempelajari bagaimana nilai yang dimiliki suatu perusahaan di masa lalu, sekarang atau perkiraan nilai perusahaan di masa mendatang. Dijelaskan pula bahwa bandarmologi yang juga pernah menjadi trend juga merupakan cabang dari ilmu teknikal analisis.

Meski telah terdapat teknik atau metode yang dapat digunakan tetapi tetap saja mayoritas investor dan atau trader yang merugi. Hal ini menurut Salim (2012) disebabkan sebagian besar masyarakat Indonesia hanya menjadikan pasar modal sebagai ajang coba-coba tanpa mau benar-benar mempersiapkan diri sebelumnya. Mempersiapkan diri seperti dengan mempelajari ilmu-ilmu terkait pasar modal maupun mempersiapkan mental dan psikologis. Khusus terkait psikologis Salim (2012) mengingatkan bahwa seorang investor selain memiliki dasar pengetahuan juga harus memiliki keyakinan atau keteguhan dalam mengarungi pasar modal. Hal yang kurang lebih sama diungkapkan oleh Lukas Setia Atmaja (akademisi keuangan dan investasi) bahwa dalam berinvestasi, investor harus sabar, bisa mengontrol emosi, dan percaya diri. Ditekankan oleh Lukas bahwa percaya diri itu lebih sulit dari sekedar mempelajari knowledge dan skill terkait pasar modal (Brama, 2019).

Salah satu tanda bahwa seorang investor atau trader masih belum memahami atau belum siap mengarungi pasar modal adalah perasaan panik atau cemas ketika melihat sebuah saham naik tinggi. Gibran (2021) menjelaskan bahwa seorang trader dapat mengalami perasaan cemas atau panik ketika merasa dirinya telah melewatkan suatu momen tertentu. Rasa cemas atau panik tersebut dalam dunia pasar modal kemudian dikenal dengan *fear of missing out* atau dikenal dengan *fomo*. Dalam praktik yang terjadi di pasar modal, tidak sedikit investor atau trader awam yang ketika melihat sebuah saham telah naik, kemudian ikut-ikutan membeli tanpa memiliki pengetahuan apa yang dibeli dan bisa ke mana arah harganya, menjadi *fomo*.

Tidak sedikit orang yang membeli sebuah saham hanya berdasarkan isu yang dihembuskan kalangan tertentu sehingga melahirkan penjelasan bahwa 85% hingga 90% investor merugi di bursa (Brama, 2019). Pada akhirnya orang-orang yang hanya bermodalkan ikut-ikutan tanpa punya pegangan dan mental yang kuat akan kalah (merugi) di pasar modal.

Memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi beberapa penelitian telah menemukan bahwa data analytic dan teori statistika dapat digunakan untuk memperkirakan pergerakan harga saham. Muharrom (2023) dan Indriyanti et al. (2022) menggunakan data analytic dengan aplikasi Orange Data Mining (Orange) untuk menganalisis dan memprediksi harga USDT/BIDR Binance dan Bitcoin. Muharrom (2023) dalam penelitiannya menggunakan metode K-Nearest Neighbor (K-NN), Support Vector Machine (SVM) dan Regresi Linier. Sedangkan Indriyanti et al. (2022) menggunakan metode K-NN dan SVM.

Menggunakan teori statistik yakni dengan metode autoregressive integrated moving average exogenous (ARIMAX), Nurfitri et al. (2020) dapat menyusun prediksi salah satu perusahaan/emiten di bursa dengan tingkat akurasi 5,47% berdasar mean absolute percent error (MAPE) atau dapat dikategorikan sangat baik/akurat. Wulansari (2016) dengan menggunakan metode ARIMAX dan VARX juga membuktikan bahwa prediksi harga saham dapat dilakukan secara statistik. Berdasar hasil penelitiannya terhadap tiga perusahaan yang bergerak disektor pertambangan emas, prediksi harga saham tiga perusahaan tersebut memperoleh MAPE hanya berkisar pada 0,42% s.d. 1,54% atau sangat akurat.

Selain oleh Nurfitri et al. (2020) dan Wulansari (2016), Metode ARIMAX juga digunakan oleh Asmarita et al. (2022), Fauziyah et al. (2021) dan Meliana et al. (2020) untuk

memprediksi pergerakan indeks harga saham di Indonesia. Fauziyah et al. (2021) dan Meliana et al. (2020) melakukan prediksi terhadap indeks harga saham gabungan Indonesia (IHSG) sedangkan Asmarita et al. (2022) memprediksi Jakarta Islamic Index (JII). Ketiga penelitian tersebut juga membuktikan bahwa metode ARIMAX sangat akurat untuk digunakan memprediksi pergerakan indeks harga saham. Hal ini ditunjukkan dengan hasil MAPE yang kurang dari 10%.

Beberapa faktor eksogen yang digunakan untuk memprediksi harga saham dengan metode ARIMAX adalah nilai tukar Dollar AS terhadap Rupiah. Hal ini dilakukan oleh Nurfitri et al. (2020), Asmarita et al. (2022) dan Fauziyah et al. (2021).

Berdasar penelitian Tombilayuk dan Aribowo (2020) dijelaskan bahwa laba bersih berpengaruh signifikan terhadap harga saham, sedangkan arus kas perusahaan tidak. Maulani dan Riani (2021) dalam penelitiannya menemukan bahwa laba bersih perusahaan berpengaruh signifikan dan positif terhadap harga saham. Namun dalam Maulani dan Riani (2021) ditemukan bahwa indikator makro ekonomi seperti inflasi dan suku bunga tidak berpengaruh terhadap harga saham. Namun berdasar penelitian Silalahi dan Sihombing (2021) dijelaskan bahwa inflasi, suku bunga dan pertumbuhan ekonomi secara parsial berpengaruh terhadap indeks harga saham gabungan. Perbedaan indikator sebagaimana dilakukan dalam penelitian Tombilayuk dan Aribowo (2020), Maulani dan Riani (2021) dan Silalahi dan Sihombing (2021) dapat disebabkan oleh perbedaan objek dan periode penelitian. Berdasar penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa laba bersih dan indikator ekonomi seperti inflasi, suku bunga dan pertumbuhan ekonomi dapat berpengaruh terhadap harga saham.

Berdasar data dan fakta yang ada peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui tingkat akurasi metode ARIMAX dengan variabel eksogen berupa laba bersih dan kondisi ekonomi Indonesia. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi alternatif metode bagi investor untuk menentukan tindakan investasinya, khususnya dalam pasar saham Indonesia.

STUDI LITERATUR

Saham

Saham merupakan surat berharga yang menunjukkan kepemilikan atas aset dan pendapatan suatu badan atau perusahaan (Bursa Efek Indonesia, 2016 dalam Aditya, 2017). Sejalan dengan penjelasan Bursa Efek Indonesia (2016), Fahmy (2012) dalam Maysoon (2023) juga menyatakan bahwa saham merupakan surat berharga yang diterbitkan oleh suatu badan atau perusahaan sebagai bukti kepemilikan atas sebagian perusahaan tersebut. Sedangkan dalam perspektif perusahaan sebagai penerbit saham, dijelaskan oleh Dalton (2001) dalam Astuti (2018) bahwa perusahaan menerbitkan saham untuk memperoleh pendanaan atau modal dalam jangka panjang.

Maysoon (2023) dan Astuti (2018) menjelaskan bahwa saham dapat diperoleh melalui pembelian atau cara lainnya. Salah satu lokasi jual dan beli saham adalah pasar modal. Mishkin dan Eskin (2000) dalam Astuti (2018) menjelaskan bahwa pasar modal merupakan lokasi atau tempat bertemunya penawaran dan permintaan atas instrumen keuangan jangka panjang, salah satunya yakni penawaran dan permintaan atas saham. Maysoon (2023) menjelaskan bahwa adanya permintaan dan penawaran yang menentukan harga saham. Dijelaskan bahwa semakin besar daya beli atau jumlah permintaan sebuah saham maka harga akan cenderung meningkat, sedangkan semakin besar daya jual atau jumlah penawaran sebuah saham maka harga saham akan cenderung menurun.

Analisis (Harga) Saham

Aditya (2017) dan Ong (2016) menyatakan bahwa metode untuk analisis saham diantaranya yakni analisis teknikal dan analisis fundamental. Ong (2016) menjelaskan bahwa analisis teknikal dilakukan dengan menggunakan grafik yang merekam pergerakan harga

saham dan jumlah transaksi dari sebuah saham untuk mengidentifikasi suatu pola pergerakan harga saham yang terjadi. Serupa dengan penjelasan Ong (2016), Aditya (2017) menjelaskan bahwa analisis teknikal merupakan analisis untuk memproyeksikan pergerakan harga saham dengan menggunakan data harga dan volume perdagangan yang telah terjadi. Achelis (2000) dalam Aditya (2017) menyatakan bahwa pergerakan harga saham di masa lampau memiliki pola yang informatif yang dapat digunakan untuk memproyeksi pergerakan harga saham di masa yang akan datang.

Berbanding terbalik dengan analisis teknikal yang tidak mengindahkan data ekonomi dan keuangan, analisis fundamental melakukan analisis dengan berdasar data ekonomi dan keuangan dari suatu saham (Ong, 2016). Dalam analisis fundamental fokus utama adalah menemukan nilai intrinsik atau nilai sesungguhnya dari suatu saham dengan mengacu pada kondisi ekonomi dan kondisi keuangan dari suatu saham. Aditya (2017) menjelaskan bahwa analisis fundamental dilakukan dengan menggunakan informasi dalam laporan keuangan dan performa perusahaan seperti jumlah aset, pertumbuhan pendapatan, rasio hutang dan lain sebagainya.

Aplikasi Orange Data Mining untuk Analisis

Hozairi et al. (2021) menjelaskan bahwa aplikasi Orange merupakan aplikasi data mining open-source yang mampu digunakan untuk menganalisis data. Suroyo (2019) menjelaskan bahwa aplikasi Orange digunakan untuk mengekstrak informasi atau pola yang penting dari sebuah data. Dalam aplikasi Orange terdapat beberapa metode atau menu yang dapat digunakan untuk menganalisis data, diantaranya kNN, random forest, SVM, regresi linier, logistic regression, naive bayes dan deret waktu atau time series (Orange, 2023). Berdasar menu time series dalam aplikasi Orange terdapat beberapa metode yang digunakan diantaranya model ARIMA dan vector auto-regression (VAR). Model ARIMA dalam aplikasi Orange dapat digunakan untuk ARMA, ARIMA dan ARIMAX (Orange, 2023).

ARIMAX sebagai Metode Deret Waktu

Utami (2019) dan Wulansari (2016) menemukan bahwa Autoregressive integrated moving-average with Exogenous Variables (ARIMAX) mampu untuk memproyeksikan nilai Indeks Harga Saham Gabungan Indonesia (IHSG) dan harga suatu saham dengan sangat baik. Berdasar hasil penelitian Utami (2019) diperoleh Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (MAPE) dari nilai proyeksi IHSG berdasar model ARIMAX terhadap nilai IHSG aktual sebesar 4,45% atau sangat baik (akurat). Sedangkan hasil penelitian Wulansari (2016) memperoleh MAPE hanya sebesar 0,5% dalam tujuh periode atau kurang.

ARIMAX merupakan penggabungan antara regresi dan pemodelan Autoregressive integrated moving-average atau ARIMA (Andrews dan Dean, 2013 dalam Utami, 2019). ARIMA atau Model Box-Jenkins merupakan teknik prakiraan model deret waktu yang hanya berdasar data variabel yang diamati (Utami, 2019). Dalam kasus proyeksi harga saham, metode ARIMA hanya berfokus pada pergerakan harga saham yang telah terjadi untuk memprediksi harga saham yang akan terjadi di masa mendatang. Sedangkan ARIMAX merupakan penambahan variabel eksogen ke dalam model ARIMA (Utami, 2019).

Penilaian hasil suatu prediksi dapat dilakukan dengan berdasar pada rata-rata kesalahan mutlak atau mean absolute percent error (MAPE), beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan MAPE sebagai dasar pengukuran dari suatu akurasi prakiraan atau prediksi diantaranya oleh Maysoon (2023), Utami (2019) dan Aditya (2017). Maysoon (2023) dan Utami (2019) menjelaskan bahwa MAPE merupakan konstanta parameter yang digunakan untuk menilai persentase kesalahan dari suatu hasil ramalan. Dijelaskan bahwa MAPE dapat mengetahui berapa persentase kesalahan dari hasil peramalan atau prediksi yang telah

dilakukan melalui komparasi antara hasil peramalan dengan data aktual yang terjadi. Berikut kriteria atau makna MAPE menurut Mayssoon (2023) dan Utami (2019).

Tabel 1. Kriteria dan Makna MAPE

Nilai MAPE	Arti Nilai
< 10%	Kemampuan prediksi sangat baik (sangat akurat)
10% - 20%	Kemampuan prediksi baik (akurat)
20% - 50%	Kemampuan prediksi cukup baik (cukup akurat)
> 50%	Kemampuan prediksi buruk (tidak akurat)

Sumber: Mayssoon (2023) dan Utami (2019)

Penelitian Terdahulu

Utami (2019) dalam melakukan proyeksi nilai IHSG menggunakan model ARIMAX dengan variabel eksogen berupa kurs dan suku bunga Indonesia. Sedangkan Wulansari (2016) dalam memproyeksikan harga beberapa emiten emas di Indonesia menggunakan variabel eksogen berupa kondisi eksternal seperti tanggal initial public offering (IPO) dan konflik yang mengancam kelangsungan usaha emiten pada model ARIMAX.

Tombilayuk dan Aribowo (2020) menjelaskan bahwa laba bersih berhubungan secara positif terhadap harga saham. Dijelaskan bahwa ketika laba bersih meningkat maka akan diikuti dengan kenaikan harga saham. Sejalan dengan Tombilayuk dan Aribowo (2020), Rahmadhani (2019) juga menyatakan bahwa marjin laba bersih berpengaruh positif dan signifikan terhadap harga suatu saham. Dijelaskan bahwa semakin besar marjin laba suatu perusahaan maka akan membuat investor semakin percaya dan semakin tertarik untuk membeli dan memiliki saham perusahaan tersebut sehingga akan menyebabkan harga saham perusahaan tersebut meningkat.

Silalahi dan Sihombing (2021) menjelaskan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap harga saham meliputi pertumbuhan ekonomi (GDP), suku bunga BI dan inflasi. Dijelaskan bahwa pertumbuhan GDP dan suku bunga BI berpengaruh signifikan dan positif terhadap nilai IHSG, sedangkan inflasi berpengaruh negatif dan signifikan terhadap nilai IHSG. Wardani (2019) juga menyatakan bahwa suku bunga BI memiliki hubungan jangka panjang dengan koefisien positif terhadap IHSG. Namun menurut Wardani (2019) inflasi mempunyai hubungan jangka panjang dengan koefisien positif terhadap IHSG.

Silalahi dan Sihombing (2021) menjelaskan bahwa dengan semakin tingginya GDP berarti semakin tinggi pendapatan masyarakat yang dapat diinvestasikan dalam bentuk saham sehingga dapat meningkatkan harga saham. Pengaruh suku bunga terhadap nilai indeks harga saham menurut Silalahi dan Sihombing (2021) disebabkan oleh semakin tingginya suku bunga membuat keinginan masyarakat untuk berinvestasi juga semakin tinggi, bukan saja masyarakat Indonesia tetapi juga dunia sehingga dapat mendorong kenaikan permintaan dan harga saham sebagai salah satu instrumen investasi. Sedangkan inflasi menurut Silalahi dan Sihombing (2021) berpengaruh negatif karena inflasi yang tinggi dan tidak terkendali akan memberikan dampak negatif kepada negara termasuk salah satunya kepada harga saham. Wardani (2019) menjelaskan bahwa dalam jangka panjang inflasi berhubungan positif terhadap harga saham karena ketika terjadi inflasi yang disebabkan kenaikan permintaan maka telah terjadi kenaikan permintaan atas produk yang dihasilkan perusahaan sehingga pada akhirnya akan meningkatkan imbal hasil pada pemilik saham perusahaan tersebut.

METODE PENELITIAN

Populasi dan Sampel

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan data analytic khususnya menggunakan aplikasi Orange dengan berdasar metode statistik deret waktu yakni ARIMAX

dalam memprediksi harga saham. Aplikasi yang digunakan untuk melakukan analisis data yakni aplikasi Orange versi 3.55.0. Sedangkan data yang digunakan bersumber dari,

1. Harga saham : yahoo finance
2. Laba bersih : stockbit.com
3. Pertumbuhan ekonomi : BPS
4. Suku bunga Indonesia : BPS
5. Inflasi : Bank Indonesia.

Data yang digunakan berasal dari kuartal pertama tahun 2011 s.d. kuartal kedua tahun 2023. Pemilihan periode akhir pada kuartal kedua tahun 2023 untuk memenuhi unsur kebaruan sekaligus untuk menguji reliabilitas dari model yang digunakan mengingat pada tahun 2020 terjadi gejolak yang signifikan akibat pandemi Covid-19. Sedangkan periode awal pada kuartal pertama tahun 2011 karena ketersediaan data.

Data pada kuartal pertama 2011 s.d. kuartal keempat 2022 akan menjadi data masukan sebagai bahan untuk trial pada model. Sedangkan kuartal pertama dan kedua tahun 2023 akan menjadi periode pengujian dengan menggunakan variabel eksogen yang aktual telah terjadi pada periode tersebut.

Sampel penelitian yang digunakan merupakan empat bank dengan kapitalisasi terbesar di Indonesia pada September 2023 yakni Bank BCA, Bank BRI, Bank Mandiri dan Bank BNI (IDX, 2023). Pemilihan saham perusahaan perbankan disebabkan karena berdasar Winarni (2023) hingga akhir September 2023 dua saham dengan kapitalisasi pasar terbesar di Indonesia merupakan saham perbankan. Selain itu sampel penelitian juga merupakan empat dari sepuluh saham dengan kapitalisasi pasar terbesar di Indonesia (IDX, 2023). Semakin tinggi kapitalisasi suatu saham perusahaan berarti semakin bernilai atau semakin dipercaya suatu saham perusahaan oleh masyarakat (Hendarsih & Harjunawati, 2020).

Faktor yang tidak kalah penting adalah fakta bahwa perbankan dianggap sebagai penopang sekaligus cerminan kondisi ekonomi Indonesia. Safuridar dan Asyuratama (2018) menjelaskan bahwa kondisi makro ekonomi Indonesia yang terdiri atas inflasi dan suku bunga berpengaruh secara simultan dan parsial terhadap harga saham perbankan sehingga dapat dinyatakan bahwa kondisi makroekonomi akan mempengaruhi atau tercermin ke dalam harga saham perbankan.

Operasionalisasi Variabel

Harga saham merupakan harga pembukaan pada hari kerja pertama setelah kuartal yang dimaksud dengan satuan Rupiah penuh. Pengambilan harga saham pada periode tersebut karena dalam website yahoo finance terdapat dua jenis harga penutupan yakni harga penutupan dan harga penutupan yang disesuaikan, guna menghindari hal tersebut digunakan harga saham pada pembukaan hari kerja setelahnya. Harga pembukaan pada hari kerja setelah periode dimaksud juga lebih dapat menangkap seluruh kondisi yang terjadi hingga batas akhir suatu kuartal, sebagai contoh apabila hari terakhir bursa pada suatu kuartal jatuh pada hari Jumat dan ternyata pada hari Sabtu dan Minggu terjadi hal signifikan seperti perang atau wabah penyakit yang memungkinkan pemerintah mengambil keputusan mendadak. Harga saham yang digunakan dalam penelitian adalah harga yang telah mengalami penyesuaian apabila terjadi stock split.

Labar bersih merupakan laba yang diperoleh dalam suatu kuartal. Nilai laba yang digunakan dalam penelitian menggunakan satuan juta Rupiah. Penggunaan satuan juta Rupiah untuk simplifikasi data dan kemudahan dalam pemeriksaan data.

Pertumbuhan ekonomi merupakan pertumbuhan GDP Indonesia secara kuartal ke kuartal (QoQ). Satuan dari pertumbuhan ekonomi adalah persentase. Nilai pertumbuhan GDP dihitung berdasar nilai GDP Indonesia dengan harga konstan 2010 dalam website BPS.

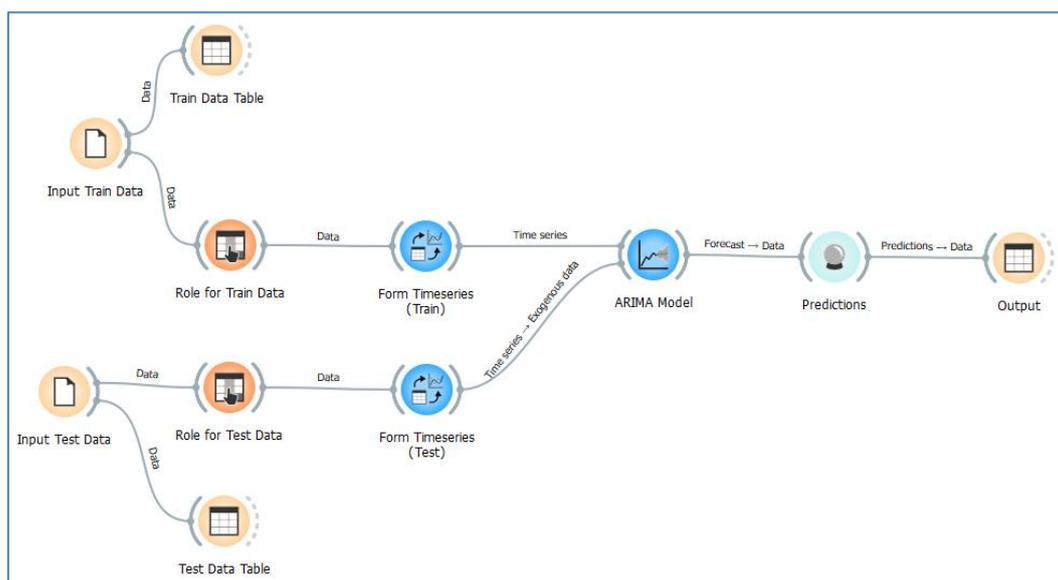
Suku bunga Indonesia merupakan BI rate atau suku bunga acuan yang dirilis oleh Bank Indonesia. Suku bunga dalam penelitian ini menggunakan satuan persentase. Data suku bunga Indonesia diambil pada suku bunga terakhir yang dirilis Bank Indonesia dalam suatu kuartal.

Inflasi merupakan perubahan indeks harga konsumen (IHK) yang terjadi dari waktu ke waktu. Inflasi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan inflasi bulanan yang diukur secara tahun ke tahun (YoY). Inflasi dalam penelitian ini menggunakan data dari Bank Indonesia dengan satuan persentase.

Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan mengacu pada model statistika deret waktu yakni model ARIMA dengan variabel eksogen atau ARIMAX. Kemudian dilanjutkan dengan prediksi harga saham dengan menggunakan aplikasi Orange. Tahap akhirnya dilakukan pengujian hasil prediksi dengan menggunakan MAPE. Berikut lebih detail Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Persiapan data yang digunakan yang terdiri atas harga saham, laba bersih, pertumbuhan ekonomi, suku bunga Indonesia dan inflasi.
2. Melakukan pemodelan ARIMA dengan menggunakan aplikasi Stata versi 16 untuk:
 - a. Uji stasioneritas data. Apabila tidak terjadi stasioneritas data maka dilakukan differencing pada data.
 - b. Uji identifikasi model terbaik dengan menggunakan plot autocorrelations (ac) dan plot partial autocorrelations (pac).
 - c. Estimasi parameter autoregressive (AR) berdasar plot pac dan moving average (MA) berdasar plot pac dalam uji indentifikasi model terbaik.
3. Menyusun dan menginput data-data ke dalam aplikasi Orange. Gambar 1 menampilkan menu dan proses prediksi dalam aplikasi Orange sebagai berikut.



Gambar 2 Diagram alur dalam aplikasi Orange

Sumber: Aplikasi Orange diolah penulis

4. Menyesuaikan model ARIMA dalam aplikasi Orange seperti penyesuaian parameter AR dan MA untuk melakukan prediksi harga saham.
5. Menguji hasil prediksi harga saham yang telah dilakukan dengan harga saham aktual dengan menggunakan MAPE.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Uji stasioneritas dari harga saham sampel menggunakan stata menunjukkan bahwa seluruh data tidak stasioner pada level series oleh karena itu dilakukan diferensiasi agar diperoleh level stasioner dan dapat dilakukan analisis dengan model ARIMA. Tabel 2 menunjukkan bagaimana hasil uji stasioner dari harga saham tiap sampel pada level series dan diferensiasi tahap satu sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Stasioner Harga Saham

Kode Saham	Level Series	First Difference
BBCA	0.98 (not stasioner)	0.00 (stationer)
BBRI	0.81 (not stasioner)	0.00 (stationer)
BMRI	0.77 (not stasioner)	0.00 (stationer)
BBNI	0.36 (not stationer)	0.00 (stationer)

Sumber: Stata 16 diolah penulis

Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh sampel tidak stasioner pada level series tetapi menjadi stasioner pada first difference. Diferensiasi dilakukan secara otomatis dalam aplikasi stata. Pasca mengetahui data stasioner pada level first difference dilanjutkan dengan penyusunan plot ac dan pac pada aplikasi stata. Tabel 3 menunjukkan hasil plot ac dan pac terbaik dari harga saham tiap sampel.

Tabel 3. Hasil Uji Stasioner Harga Saham

Kode Saham	Plot ac	Plot pac	Estimasi AR, I dan MA
BBCA	1	1, 6, 10, 12, 13, 17	1, 1, 1
BBRI	3	3, 6, 8, 10, 14, 17	3, 1, 3
BMRI	0	9, 10, 14, 15, 18, 19	9, 1, 0
BBNI	9, 10	9, 10, 13, 14, 15, 19	9, 1, 9

Sumber: diolah penulis

Berdasar plot ac dan plot pac disusun estimasi model ARIMA terbaik sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 3. Model ARIMA pada tersusun atas AR, I dan MA. AR berasal dari plot pac, I berasal dari tingkat stasioner dan MA berasal dari plot ac. Diketahui bahwa seluruh sampel stasioner pada first difference artinya I bernilai 1. Sedangkan orde pac dan ac paling rendah dipilih untuk menyusun AR dan MA sebagaimana penelitian Wulansari (2016) yang menggunakan orde paling rendah dalam model ARIMA yang digunakan.

Pasca input data ke dalam aplikasi Orange dan penyesuaian parameter AR, I dan MA untuk menyusun model ARIMA terbaik dilakukan running data. Sebelum melakukan running data untuk menjalankan model ARIMAX juga disesuaikan variabel eksogen yang akan digunakan yang terdiri atas laba bersih, pertumbuhan ekonomi, suku bunga Indonesia dan inflasi. Hasil proses pengolahan data menggunakan aplikasi Orange berdasar model ARIMAX terpilih dan hasil pengujian tingkat akurasi prediksi menggunakan MAPE ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Prediksi dan Tingkat Akurasi Prediksi Model ARIMAX

Kode Saham	Quarter	Lowest Forecast	Highest Forecast	Forecast	Actual	MAPE (%)
BBCA	Q1 2023	6,689.37	8,893.46	7,791.42	8,825.00	0.78*

	Q2 2023	4,613.24	9,354.00	6,983.62	9,025.00	3.65*
BBRI	Q1 2023	4,228.45	6,179.15	5,203.80	4,770.00	9.08
	Q2 2023	3,713.32	6,274.88	4,994.10	5,500.00	9.20
BMRI	Q1 2023	4,018.59	5,927.22	4,972.91	5,200.00	4.37
	Q2 2023	3,425.28	6,153.42	4,789.35	5,125.00	6.55
BBNI	Q1 2023	4,029.34	5,291.47	4,660.40	4,675.00	0.31
	Q2 2023	3,574.70	5,359.62	4,467.16	4,600.00	2.89

Sumber: diolah penulis

Hasil prediksi menggunakan aplikasi Orange terdiri atas nilai prediksi terendah, tertinggi dan hasil prediksi utama. Sewajarnya hasil prediksi yang digunakan adalah hasil prediksi utama karena hasil prediksi tersebut merupakan hasil prediksi yang dianggap paling akurat oleh aplikasi Orange. Namun berdasar pengujian yang dilakukan, diketahui bahwa untuk sampel saham Bank BCA dengan kode saham BBKA diperoleh hasil paling akurat dengan berdasar pada hasil prediksi tertinggi. Hal ini dapat dijelaskan melalui valuasi atau nilai saham BBKA yang memang lebih tinggi dibanding sampel saham lainnya. Beberapa diantaranya terlihat dari jauh lebih tingginya price to earning ratio (PER) dan price to book value (PBV) saham BBKA. Tabel 5 menunjukkan detail PER dan PBV dari tiap sampel.

Tabel 5. Valuasi Sampel sampai dengan Kuartal Kedua 2023

Kode Saham	PER	PBV
BBKA	24.26	5.34
BBRI	13.32	2.94
BMRI	9.52	2.23
BBNI	8.15	1.21

Sumber: (Stockbit.com, 2023) diolah penulis

Tabel 5 menunjukkan bahwa valuasi BBKA jauh lebih tinggi atau mahal daripada sampel saham yang lainnya. Berdasar PER, BBKA hampir 2 kali lipat lebih tinggi daripada BBRI dan 3 kali lipat daripada BBNI. Sedangkan berdasar PBV, BBKA hampir dua kali lipat lebih tinggi daripada BBRI dan BMRI dan hampir 4,5 lipat lebih tinggi daripada BBNI. Selain itu menggunakan metode serupa juga selalu diperoleh hasil serupa bahwa hasil prediksi tertinggi untuk saham BBKA selalu menghasilkan MAPE paling rendah, setidaknya untuk periode Q1 2021 s.d. Q2 2023.

Pembahasan

Hasil pengujian yang telah dilakukan sejalan dengan hasil penelitian Muharrom (2023), Indriyanti et al. (2022), Utami (2019) dan Wulansari (2016) yang membuktikan bahwa aplikasi Orange dan model ARIMAX dapat dipergunakan untuk melakukan prediksi. Tabel 4 menunjukkan bahwa eror atas prediksi yang dilakukan terhadap sampel penelitian sangat rendah. Hal ini ditunjukkan dari nilai MAPE dari seluruh hasil prediksi terpilih yang bernilai kurang dari 10%. Prediksi harga saham BBKA dan BBNI untuk Q1 2023 bahkan berselisih kurang dari 1% terhadap harga aktual dari saham-saham tersebut.

Prediksi yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi Orange berdasar model ARIMAX sangat baik atau akurat. Hal ini ditunjukkan dari keseluruhan hasil prediksi yang memiliki nilai MAPE kurang dari 10%. Nilai error atau nilai MAPE juga menunjukkan bahwa deviasi antara harga saham hasil prediksi dengan harga saham aktual sangat rendah. Nilai deviasi antara harga saham prediksi dengan harga saham aktual bernilai kurang dari 10% dan dalam sampel saham BBKA dan BBNI untuk Q1 2023 deviasinya kurang dari 1%. Berdasar

fakta tersebut prediksi harga saham menggunakan aplikasi Orange dengan model ARIMAX dapat digunakan sebagai salah satu metode dalam berinvestasi saham.

Langkah-langkah dalam penelitian ini mungkin belum banyak dijumpai. Namun untuk meyakinkan hasil penelitian ini berikut akan ditunjukkan hasil prediksi apabila dilakukan tanpa mempertimbangkan estimasi parameter terbaik dan variabel eksogen. Pertimbangan estimasi parameter terbaik menunjukkan bahwa data analytic tanpa mempertimbangkan teori statistik tidak menghasilkan prediksi yang akurat dan penggunaan variabel eksogen akan menunjukkan bahwa model ARIMAX akan lebih akurat daripada model ARIMA. Tabel 6 menunjukkan harga saham aktual, berdasar hasil prediksi dalam penelitian ini, model ARIMAX tanpa estimasi parameter terbaik dan tanpa variabel eksogen.

Tabel 6. Pembuktian Hasil Prediksi Menggunakan Aplikasi Orange berdasar Model ARIMAX

Stock Code	Quarter	Actual	Forecast as This Research	Forecast ARIMAX (0, 0, 0)	Forecast ARIMA	MAPE		
						This Research	ARIMAX (0, 0, 0)	ARIMA
BBCA	Q1 2023	8,825.00	8,893.46	18,888.90	9,852.09	0.78	114.04	11.64
	Q2 2023	9,025.00	9,354.00	19,508.70	10,084.10	3.65	116.16	11.74
BBRI	Q1 2023	4,770.00	5,203.80	5,028.70	5,748.68	9.09	5.42	20.52
	Q2 2023	5,500.00	4,994.10	4,827.99	5,902.45	9.20	12.22	7.32
BMRI	Q1 2023	5,200.00	4,972.91	4,856.45	4,846.04	4.37	6.61	6.81
	Q2 2023	5,125.00	4,789.35	4,890.32	4,478.80	6.55	4.58	12.61
BBNI	Q1 2023	4,675.00	4,660.40	3,973.33	4,612.50	0.31	15.01	1.34
	Q2 2023	4,600.00	4,467.16	3,929.26	4,612.50	2.89	14.58	0.27

Sumber: diolah penulis

Tabel 6 menunjukkan bahwa kesalahan prediksi (MAPE) berdasar Langkah-langkah dalam penelitian ini selalu kurang dari 10%. Sedangkan ketika pengujian menggunakan data yang sama tetapi dilakukan tanpa estimasi parameter terbaik atau sembarangan menggunakan aplikasi Orange dengan model ARIMAX diperoleh nilai MAPE yang tidak konsisten. Begitu juga ketika pengujian dilakukan hanya dengan model ARIMA. Berdasar hasil nilai MAPE dalam Tabel 6, hasil prediksi harga saham menggunakan aplikasi Orange dengan model ARIMAX lebih baik dan lebih konsisten daripada hasil prediksi harga saham yang tidak mempertimbangkan estimasi parameter terbaik dalam model ARIMA dan prediksi yang hanya menggunakan model ARIMA. Prediksi yang tidak mempertimbangkan estimasi parameter terbaik dalam model ARIMA artinya tidak mengikuti kaidah dalam teori statistik dan hanya sembarangan menggunakan aplikasi Orange. Selain itu diketahui bahwa faktor eksogen juga dapat meningkatkan tingkat akurasi prediksi ditunjukkan dari hasil prediksi model ARIMAX yang lebih akurat dan konsisten daripada model ARIMA.

Data analytic dapat menghasilkan prediksi yang akurat karena data analytic yang dilakukan berdasar data yang tepat dan berdasar kaidah-kaidah statistik yang telah terbukti.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi Orange sembarangan tanpa mempertimbangkan estimasi parameter terbaik dan pemilihan model dalam prediksi (ARIMA atau ARIMAX) menghasilkan prediksi yang kurang akurat. Muharrom (2023) menjelaskan bahwa data analytic yang dijalankan dengan aplikasi Orange mampu menghasilkan prediksi yang akurat karena data analytic mampu mencari kemungkinan hasil yang akan terjadi di masa mendatang dengan berdasar bukti atau data yang telah terjadi dengan menggunakan teori matematika dan statistik.

Model ARIMAX yang berdasar model ARIMA terbukti mampu memprediksi harga saham karena dalam harga saham terdapat pola atau cerita yang menggerakkan harga tersebut. Ong (2016) menjelaskan bahwa dasar pemikiran analisis teknikal yang juga memperhatikan pola atau pergerakan harga suatu saham adalah karena pergerakan saham memiliki pola tertentu dan pergerakan harga yang terjadi di pasar telah mewakili seluruh faktor yang lainnya dan harga disebutkan bahwa history repeat itself.

Hasil prediksi menggunakan aplikasi Orange dengan model ARIMAX memiliki akurasi tinggi tetapi metode ini memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan terbesar dari metode ini adalah kebutuhan data eksogen yang akurat. Dalam pengujian dilakukan atas periode Q1 2023 dan Q2 2023 yang telah terjadi dan telah diketahui nilai aktualnya tetapi untuk memprediksi Q1 2024 dan Q2 2024 maka diperlukan perkiraan berapa nilai variabel eksogen untuk periode tersebut. Metode ini meski telah terbukti memiliki eror yang rendah tetapi masih perlu diuji lebih lanjut khususnya untuk jenis saham yang lain dan variabel eksogen yang mungkin bisa meningkatkan konsistensi dan akurasi hasil prediksi. Metode ini juga perlu diuji lebih lanjut berdasar kaidah ilmu statistika.

KESIMPULAN

Prediksi harga saham menggunakan aplikasi Orange berdasar model ARIMAX memiliki akurasi yang tinggi. Hal ini ditunjukkan dari nilai MAPE dari seluruh prediksi yang lebih kecil dari 10. Hasil prediksi yang dilakukan mengacu pada Langkah-langkah yang disusun terbukti lebih konsisten dan akurat dibanding dengan hasil prediksi yang tidak mempertimbangan estimasi parameter terbaik dalam model ARIMAX dan hasil prediksi yang tidak menggunakan variabel eksogen. Berdasar data dan fakta tersebut maka estimasi parameter dari model ARIMAX yang tepat dan penggunaan variabel eksogen mampu meningkatkan akurasi dari prediksi harga saham menggunakan aplikasi Orange dengan model ARIMAX.

Penelitian ini masih terbatas hanya pada saham-saham perbankan di Indonesia. Penelitian selanjutnya dapat meneliti jenis saham-saham yang lainnya. Penelitian ini juga hanya menggunakan variabel eksogen berupa laba bersih, pertumbuhan ekonomi, suku bunga dan inflasi, diharapkan dapat digunakan variabel eksogen lainnya agar akurasi prediksi meningkat. Metode yang sama juga dapat digunakan untuk memprediksi harga-harga instrumen lainnya, seperti harga komoditas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, I. P. (2017). *Aplikasi Support Vector Machines pada Pengambilan Keputusan dalam Investasi Saham* [Skripsi]. Universitas Indonesia.
- Astuti, A. D. (2018). *Analisis Pengaruh Rasio Keuangan (CR, ROA, DER, dan TATO) terhadap Trend Harga Saham Studi pada Perusahaan Industri Energi di Bursa Efek Indonesia Periode 2012-2016* [Skripsi]. Universitas Indonesia.
- Hendarsih, I., & Harjunawati, S. (2020). Penggolongan Saham Blue Chip berdasarkan Kapitalisasi Pasar pada Bursa Efek Indonesia Tahun 2017-2020. *Jurnal Akrab Juara*, 5(2), 115–133.

- Hozairi, Anwari, & Alim, S. (2021). Implementasi Orange Data Mining untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa dengan Model K-Nearest Neighbor, Decision Tree serta Naive Bayes. *Jurnal Ilmiah NERO*, 6(2), 133–144.
- IDX. (2023, October 2). *50 Biggest Market Capitalization*. IDX.Co.Id. <https://idx.co.id/id/data-pasar/laporan-statistik/digital-statistic/monthly/biggest-market-capitalization-most-active-stocks/biggest-market-capitalization?filter=eyJ5ZWZyIjoiMjAyMyIsIm1vbnRoIjoiMyIsInF1YXJ0ZXIiOiJAsInR5cGUiOiJtb250aGx5In0%3D>
- Indriyanti, Ichsan, N., Fatah, H., Wahyuni, T., & Ermawati, E. (2022). Implementasi Orange Data Mining untuk Prediksi Harga Bitcoin. *JURNAL RESPONSIF*, 4(2), 118–125. <https://investing.com/crypto/bitcoin/historical->
- Maysoon, K. (2023). *Penerapan Metode Arimax-Garch dalam Meramalkan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)* [Skripsi]. Universitas Lampung.
- Muharrom, M. (2023). Analisis Penggunaan Orange Data Mining untuk Prediksi Harga USDT/BIDR Binance. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(2), 178–184. <https://doi.org/10.47065/bit.v3i1>
- Ong, E. (2016). *Technical Analysis for Mega Profit*. Gramedia Pustaka Utama.
- Orange. (2023). *Orange Data Mining (3.35.0)*. orangedatamining.com.
- Rahmadhani, S. N. (2019). Pengaruh Marjin Laba Bersih dan Pengembalian atas Ekuitas terhadap Harga Saham Perusahaan Industri Barang Konsumsi. *JURNAL AKUNTANSI DAN BISNIS: Jurnal Program Studi Akuntansi*, 5(2), 170. <https://doi.org/10.31289/jab.v5i2.2795>
- Safuridar, & Asyuratama, Z. (2018). Analisis Indikator Makro Ekonomi terhadap Harga Saham Sektor Perbankan. *Jurnal Samudra Ekonomika*, 2(2), 137–146.
- Silalahi, E., & Sihombing, R. (2021). Pengaruh Faktor Makro Ekonomi terhadap Pergerakan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) di Bursa Efek Indonesia Periode 2017-2020. *Jurnal Riset Akuntansi Dan Keuangan*, 7(2), 139–152. www.idx.co.id,
- Stockbit.com. (2023, October 12). *Fundachart BBKA Stock*. Stockbit.Com. <https://stockbit.com/symbol/BBKA/fundachart>
- Suroyo, H. (2019). Penerapan Machine Learning dengan Aplikasi Orange Data Mining Untuk Menentukan Jenis Buah Mangga. *Seminar Nasional Teknologi & Sains, 1*. <https://seminar-id.com/semnas-sainteks2019.html>
- Tombilayuk, A., & Aribowo, F. (2020). Pengaruh Laba Bersih dan Komponen Arus Kas terhadap Harga Saham pada Perusahaan Sektor Infrastruktur, Utilitas, dan Transportas yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2017-2019. *Prima Ekonomika*, 11(2), 60–81.
- Utami, A. P. (2019). *Prakiraan Nilai Indeks Harga Saham Gabungan Menggunakan Model ARIMAX-EGARCH (Studi Kasus: Harga Penutupan Indeks Harga Saham Gabungan, Nilai Tukar Rupiah terhadap Dollar Amerika dan Indeks Saham Dow Jones dalam Frekuensi Bulanan. Periode: Januari 2003 - Desember 2017)* [Skripsi]. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Wardani, P. (2019). *Analisis Ekonometrik Hubungan Variabel Makroekonomi terhadap Indeks Harga Saham Gabungan di Bursa Efek Indonesia Periode 2009-2018* [Skripsi]. Universitas Indonesia.

- Winarni. (2023, October 2). *8 Saham dengan Market Cap Terbesar di BEI per September 2023*. DataIndonesia.Id. <https://dataindonesia.id/bursa-keuangan/detail/8-saham-dengan-market-cap-terbesar-di-bei-per-september-2023>
- Wulansari, A. P. (2016). *Peramalan Harga Saham Perusahaan Pertambangan Emas di Indonesia Menggunakan Metode Univariate dan Multivariate Time Series* [Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember]. <http://finance.yahoo.com/>.