

Prediksi Harga Saham Top 10 NASDAQ dengan Time Series Prophet

Andre Wijaya^{1)*} Indah Fenriana²⁾

¹⁾²⁾Universitas Buddhi Dharma

Jl. Imam Bonjol No.41. Karawaci Ilir, Tangerang, Indonesia

¹⁾ andrewiejaya627@gmail.com

¹⁾ indah.f88@gmail.com

Article history:

Received 21 Okt 2024;
Revised 05 Nov 2024;
Accepted 14 Nov 2024;
Available online 27 Des 2024

Keywords:

Algoritma Prophet
Bursa Saham
NASDAQ
Prediksi Harga Saham
Time Series Forecasting

Abstract

Penelitian ini mengembangkan aplikasi prediksi harga saham untuk 10 perusahaan terbesar di NASDAQ dengan menggunakan metode *time series forecasting Prophet*. Dengan algoritma Prophet yang terintegrasi menggunakan data *real-time* dari *Yahoo Finance* melalui *library yfinance*, aplikasi ini memiliki fitur agar *user* untuk dapat melakukan pengumpulan data historis saham secara otomatis serta memperbarui proyeksi prediksi secara dinamis. Fitur utama yang disediakan adalah tampilan histori harga saham serta prediksi harga masa depan, memberikan gambaran yang membantu pengguna dalam analisis tren jangka panjang. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *Prophet* memiliki tingkat akurasi yang baik dalam prediksi harga saham dengan rata-rata MAPE sebesar 1,23%. Akurasi ini tercermin pada hasil prediksi yang mampu mengikuti pola harga saham Microsoft dengan baik, khususnya dalam tren mingguan yang konsisten. Selain itu, analisis menunjukkan bahwa Prophet berhasil menangkap pola musiman mingguan, di mana harga saham cenderung meningkat pada hari Rabu dan menurun pada Kamis dan Jumat, sehingga model ini mampu mengidentifikasi pola-pola musiman dalam data saham NASDAQ. Aplikasi ini diharapkan bermanfaat bagi berbagai kalangan investor, baik pemula maupun profesional, dalam memahami pergerakan pasar dan menyusun strategi investasi jangka panjang. Penelitian ini membuka peluang integrasi algoritma tambahan atau data eksternal guna mengoptimalkan prediksi untuk volatilitas pasar yang lebih tinggi dan mendukung pengambilan keputusan investasi yang lebih informatif.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam dunia keuangan telah membawa perubahan signifikan dalam cara investor dan *trader* melakukan analisis dan pengambilan keputusan. Salah satu inovasi yang menonjol adalah pemanfaatan algoritma *time series forecasting* dalam prediksi harga saham. Prediksi harga saham merupakan salah satu tantangan utama dalam dunia investasi karena pasar saham sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi ekonomi makro, perubahan kebijakan, serta sentimen pasar yang sulit untuk diukur secara langsung. Seiring dengan kemajuan teknologi, berbagai metode peramalan telah dikembangkan untuk membantu investor memprediksi pergerakan harga saham. Salah satu metode yang menunjukkan hasil menjanjikan dalam bidang ini adalah algoritma Prophet, yang dikembangkan oleh Facebook.

Prophet merupakan metode peramalan yang didesain khusus untuk data *time series* dengan karakteristik tren *non-linear*, musiman, dan pengaruh hari libur. Keunggulan Prophet terletak pada kemampuannya untuk menangani tren jangka panjang serta mengakomodasi komponen musiman yang terjadi dalam data historis. Selain itu, Prophet juga dirancang agar mudah diimplementasikan oleh pengguna yang tidak memiliki latar belakang statistik yang mendalam, menjadikannya populer di kalangan praktisi keuangan.

Pasar saham NASDAQ dipilih dalam penelitian ini karena perannya sebagai salah satu bursa saham terbesar di dunia, yang fokus pada perusahaan-perusahaan teknologi. NASDAQ (*National Association of Securities Dealers Automated Quotations*) menjadi pusat perhatian para *investor global* karena volatilitas tinggi yang sering kali terjadi di bursa ini, terutama pada saham-saham teknologi besar seperti Apple, Microsoft, dan Tesla. Dengan kapitalisasi pasar yang besar dan pergerakan harga saham yang dinamis, memprediksi harga saham di NASDAQ menjadi tantangan yang kompleks bagi para investor.

* Corresponding author

Penelitian terkait prediksi harga saham di NASDAQ telah dilakukan menggunakan berbagai pendekatan, seperti *ARIMA*, *Neural Networks*, dan *Support Vector Machines*. Namun, metode-metode ini memiliki kelemahan dalam mengatasi komponen musiman serta tren jangka panjang yang sering kali mendominasi pergerakan harga saham. Prophet, di sisi lain, memiliki kemampuan untuk menangani tantangan ini dengan lebih baik karena struktur modelnya yang dapat memisahkan tren, musiman, dan efek hari libur. Prophet juga memiliki kemampuan untuk memperhitungkan kejadian tak terduga seperti liburan nasional atau peristiwa pasar yang mempengaruhi harga saham, menjadikannya alat yang kuat dalam konteks pasar saham yang dinamis seperti NASDAQ.

Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa Prophet dapat memberikan hasil prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional dalam peramalan harga saham. Misalnya, studi oleh [1] menunjukkan bahwa Prophet mampu memberikan hasil prediksi yang lebih baik untuk saham-saham teknologi di NASDAQ dibandingkan model Gaussian yang lebih tradisional. Studi tersebut menemukan bahwa Prophet berhasil menangkap tren jangka panjang dan pola musiman yang sering kali mendominasi pergerakan harga saham teknologi. Namun, penelitian tersebut juga mengungkapkan bahwa Prophet mengalami kesulitan dalam menangani volatilitas jangka pendek yang ekstrem, yang merupakan karakteristik umum dari saham-saham teknologi.

Meskipun Prophet memiliki banyak keunggulan, ada beberapa tantangan dalam penerapannya di sektor keuangan, terutama dalam menghadapi volatilitas pasar yang tinggi. [2] menunjukkan bahwa kombinasi Prophet dengan *Long Short-Term Memory (LSTM)* dapat meningkatkan akurasi prediksi harga saham dengan menangkap pola non-linear yang lebih kompleks dalam data saham. Kombinasi ini terbukti efektif dalam memprediksi harga saham pada pasar yang sangat dinamis, seperti NASDAQ, di mana perubahan harga dapat terjadi dengan cepat akibat sentimen pasar atau berita terbaru.

Di Indonesia, penggunaan Prophet dalam prediksi harga saham masih relatif baru. Namun, penelitian terkait topik ini sudah mulai berkembang. [3] mengaplikasikan Prophet untuk memprediksi harga saham LQ45, yang merupakan indeks saham *blue-chip* di Indonesia. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa Prophet dapat memberikan prediksi yang cukup akurat untuk saham-saham dengan kapitalisasi besar dan pergerakan yang stabil. Namun, untuk saham dengan volatilitas tinggi, Prophet mengalami penurunan akurasi, terutama dalam prediksi jangka pendek.

Prophet juga telah digunakan dalam penelitian lain yang berfokus pada dampak krisis global terhadap harga saham. [4] meneliti dampak pandemi COVID-19 terhadap imbal hasil saham menggunakan Prophet, dan menemukan bahwa algoritma ini mampu menangkap tren penurunan yang signifikan selama krisis kesehatan global tersebut. Studi ini menekankan bahwa Prophet sangat efektif dalam memprediksi tren jangka panjang, tetapi memerlukan penyesuaian tambahan untuk menangani fluktuasi harian yang disebabkan oleh peristiwa pasar yang tidak terduga.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode Prophet dalam prediksi harga saham 10 perusahaan terbesar di NASDAQ berdasarkan kapitalisasi pasar. Dengan memanfaatkan data historis yang diambil secara real-time dari Yahoo Finance, penelitian ini akan mengembangkan aplikasi berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk menganalisis data historis dan memprediksi pergerakan harga saham masa depan. Melalui implementasi Prophet, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih dalam bagi investor terkait tren harga saham dan membantu mereka dalam pengambilan keputusan investasi yang lebih baik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Harga saham merupakan salah satu indikator yang membuat saham tersebut agar dapat dilirik oleh para calon investor, oleh karena itu investor harus bisa melakukan analisis guna untuk menilai kelayakan dalam melakukan Tindakan jual atau beli terhadap saham tersebut. Prophet menjadi salah satu metode peramalan nilai harga saham menggunakan data historis yang sudah terjadi. Namun setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangannya masing – masing dalam memprediksi harga saham dan mengelola data pasar yang beragam. [2] menunjukkan bahwa penggunaan model *ARIMA* untuk memprediksi volatilitas pasar saham di India menghasilkan proyeksi pergerakan saham jangka pendek yang cukup akurat. *ARIMA* terbukti efektif dalam kondisi pasar yang stabil dengan volatilitas sedang, dan mampu membantu investor dalam mengantisipasi dinamika saham di pasar yang cenderung mengikuti pola yang konsisten. Di sisi lain, [1] menemukan bahwa model *Gaussian* dan *Lerch* sangat cocok untuk memprediksi saham dengan pola unimodal, atau pergerakan yang lebih sederhana dan searah. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis statistik semacam ini mampu memodelkan saham dengan pola yang relatif teratur dan tidak terlalu fluktuatif, memberikan nilai tambah dalam konteks prediksi di sektor-sektor yang memiliki pola data serupa.

Selanjutnya, penelitian oleh [5] mengungkapkan bahwa pandemi COVID-19 memicu ketidakpastian pasar yang tajam, yang berdampak signifikan pada pasar saham global, terutama pada periode awal pandemi. Tercatat bahwa penurunan tajam yang terjadi mempertegas perlunya pendekatan prediksi yang lebih responsif terhadap peristiwa eksternal yang mendadak. Prophet, dengan kemampuan mengakomodasi faktor musiman dan tren, dipandang sebagai alat yang tepat untuk merespon perubahan ini jika disertai data yang relevan. Penelitian [4] memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa peristiwa tak terduga seperti pandemi dapat menurunkan performa

prediktif model jika model tersebut tidak secara langsung memperhitungkan dampak dari variabel eksternal yang ekstrem. Sementara itu, penelitian [3] yang menggabungkan neural network dengan aliran dana asing, menunjukkan bahwa Prophet dan model machine learning lainnya dapat menawarkan hasil prediktif yang kuat jika mampu memanfaatkan variabel eksternal dalam proses analisisnya.

Penelitian [6] yang menganalisis saham blue chip LQ45 dengan menggunakan *backpropagation neural network* menemukan bahwa model ini memberikan prediksi yang kuat terhadap saham dengan pola historis yang relatif stabil. Hal ini sejalan dengan kelebihan Prophet dalam menangani data saham yang memiliki pola musiman dan tren jangka panjang. Lebih lanjut, [7] menggunakan Prophet untuk meramalkan tren pandemi COVID-19 di Indonesia, menemukan bahwa Prophet dapat mengakomodasi data musiman dan tren yang dinamis dengan baik, sehingga cocok untuk diterapkan pada prediksi saham yang memiliki sifat serupa. Selain itu, [8] menemukan bahwa akuisisi perusahaan dapat mempengaruhi kinerja saham secara signifikan, dan Prophet mampu memproyeksikan dampak akuisisi tersebut pada saham anak perusahaan PT Indonesia Asahan Aluminium setelah akuisisi PT Freeport, memberikan wawasan penting dalam analisis perubahan struktur harga saham akibat peristiwa korporat besar.

Di sektor perbankan, penelitian [9] menggunakan model ARCH-GARCH untuk memodelkan volatilitas saham perbankan blue chip dan menunjukkan keunggulan model ini dalam menangani volatilitas tinggi. Meski demikian, Prophet dipandang lebih unggul dalam menjaga stabilitas prediksi pada data yang memiliki pola musiman, memberikan alternatif lain dalam analisis saham perbankan. Penelitian [10] yang menggunakan metode moving average untuk memprediksi harga saham di Bursa Efek Indonesia juga menemukan bahwa Prophet efektif dalam menyesuaikan pergerakan tren jangka pendek dalam pasar yang relatif stabil, membuatnya relevan dalam konteks pasar saham domestik.

Studi oleh [11] menggunakan indikator teknikal *MACD* dan *RSI* pada indeks saham energi dan menunjukkan bahwa Prophet dapat memberikan sinyal yang bermanfaat bagi investor untuk menentukan waktu yang tepat dalam transaksi saham, menjadikannya sebagai alat bantu teknikal yang akurat pada saham dengan volatilitas teratur. [12] membandingkan Prophet dengan ARIMA, dan menemukan bahwa Prophet lebih baik dalam menangani dataset dengan pola musiman yang kuat, menjadikannya pilihan utama di bidang pendidikan dan penelitian data yang memiliki pola musiman kompleks.

Namun, Prophet juga memiliki keterbatasan. [13] menunjukkan bahwa model ini kurang efektif jika digunakan pada data yang sangat volatil dan tidak memiliki pola musiman yang jelas, seperti yang terjadi pada indeks pasar saat pandemi COVID-19. Model Prophet sangat bergantung pada kualitas data historis, yang berarti hasil prediksinya bisa menjadi kurang akurat jika data historis mengandung anomali atau tidak representatif. [8] juga mengamati bahwa peramalan jangka panjang dengan Prophet cenderung kurang akurat pada dataset dengan tren yang tidak stabil, sehingga pemodelan Prophet perlu dioptimasi lebih lanjut untuk menjaga akurasi pada data yang cenderung fluktuatif. [12] menguatkan temuan ini dengan menyarankan optimasi Prophet untuk menangani volatilitas yang tinggi di sektor pendidikan, menunjukkan perlunya strategi khusus dalam implementasi Prophet pada sektor yang mengalami banyak perubahan mendadak.

A. Saham

Saham merupakan surat berharga yang menandakan bagian kepemilikan suatu perusahaan yang menjadi salah satu instrument pasar keuangan yang sangat populer saat ini [6].

B. Data Mining

Data mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data [7].

C. Forecasting

Menurut [14] "*Forecasting is one of the crucial tasks performed by data science which has been of prime concern to perform numerous works in any organization(s)*" yang artinya bahwa peramalan adalah tugas yang sangat penting yang dilakukan oleh peneliti yang menjadi perhatian disemua organisasi.

D. Prophet

Prophet adalah sebuah *library* yang dikembangkan oleh Facebook yang didesain khusus untuk *time series forecasting*. Prophet memungkinkan para pengguna untuk melakukan prediksi dengan mudah dan efektif, terutama untuk data yang memiliki tren, musiman, atau efek liburan yang kuat. Ini berfokus pada sederhana dan cepat sehingga dapat digunakan oleh berbagai orang, termasuk mereka yang tidak memiliki latar belakang statistik yang kuat [15].

E. Yahoo Finance

Yahoo Finance adalah sumber data pasar keuangan yang kaya akan data dan alat untuk menemukan investasi yang menarik [16].

F. Python

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang difikirkan, berorientasi objek, dan memiliki semantik dinamis [17].

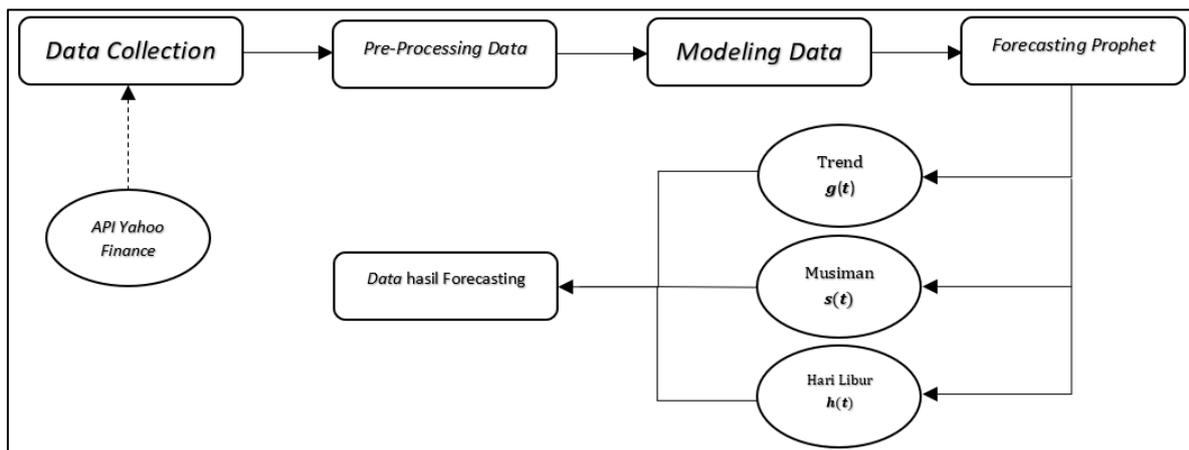
G. Pandas

Pandas (*Python Data Analysis*) merupakan pustaka pengolahan data dengan domain pemrograman python [18]. Sederhannya Pandas adalah sebuah *library* dalam Python yang digunakan untuk mengolah dan menganalisis data. Pandas menyediakan struktur data yang fleksibel dan efisien, yang membuatnya sangat cocok untuk bekerja dengan data yang terstruktur atau tabular, seperti data dalam format spreadsheet atau database. Berikut adalah fitur utama dalam *library* Pandas.

H. Streamlit

Streamlit adalah *library* Python open-source yang memudahkan untuk membuat dan berbagi aplikasi web yang indah dan khusus untuk pembelajaran machine learning dan data science [19].

III. METODE



Gambar 1 Metode Penelitian

Gambar 1 merupakan gambaran alur pada metode yang digunakan dalam penelitian ini.

A. Data Collection (Pengumpulan Data)

Data harga saham dikumpulkan melalui *API* dari *Yahoo Finance*. Data ini meliputi informasi harga saham Microsoft yang akan digunakan sebagai contoh dalam analisis. *Yahoo Finance API* menyediakan data historis yang diperlukan untuk melakukan analisis time series.

B. Pre-Processing Data (Pra-Pemrosesan Data)

Setelah data dikumpulkan, data tersebut perlu dibersihkan dan disiapkan untuk keperluan analisis. Proses pra-pemrosesan ini melibatkan pengecekan terhadap data yang hilang, pengisian data yang kosong (jika diperlukan), serta menyiapkan format data agar sesuai dengan persyaratan input model Prophet.

C. Modeling Data (Pemodelan Data)

Data yang telah diproses kemudian dimasukkan ke dalam model Prophet untuk analisis lebih lanjut. Model Prophet memecah data menjadi beberapa komponen, yaitu tren, musiman, dan hari libur. Pemodelan data ini bertujuan untuk mengenali pola umum dalam data yang akan digunakan sebagai dasar peramalan harga saham.

D. Forecasting Prophet (Peramalan dengan Prophet)

Model Prophet digunakan untuk melakukan peramalan harga saham. Prophet menggabungkan komponen-komponen tren $g(t)$, musiman $s(t)$, dan hari libur $h(t)$ untuk menghasilkan prediksi harga saham di masa depan. Hasil prediksi ini dapat memberikan gambaran tentang pergerakan harga yang diantisipasi berdasarkan data historis yang ada.

E. Trend $g(t)$

Komponen tren menggambarkan kecenderungan jangka panjang dalam perubahan harga saham, apakah harga tersebut cenderung meningkat atau menurun selama periode waktu yang dianalisis. Tren yang stabil, misalnya di sekitar nilai 421 hingga 422, menunjukkan kestabilan harga dalam periode analisis.

F. Seasonality $s(t)$

Komponen musiman menangkap pola berulang mingguan dalam harga saham. Misalnya, terdapat pola harga saham yang lebih tinggi pada hari Rabu dibandingkan dengan hari lainnya. Pola musiman ini penting untuk memprediksi pergerakan harga yang dipengaruhi oleh variasi mingguan.

G. Holiday $h(t)$

Prophet juga mempertimbangkan efek hari libur pada harga saham. Komponen ini memodelkan dampak hari libur yang mungkin memengaruhi pergerakan harga saham secara khusus, karena sering kali terdapat perubahan aktivitas pasar saat hari libur tertentu.

H. Data hasil Forecasting (Data Hasil Peramalan)

Hasil akhir dari proses peramalan ini adalah data yang memperkirakan harga saham di masa depan berdasarkan tren, musiman, dan hari libur yang telah dimodelkan. Data hasil peramalan ini dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut atau sebagai dasar pengambilan keputusan investasi.

I. MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

MAPE adalah metrik yang digunakan untuk mengukur akurasi model peramalan dengan menghitung persentase kesalahan antara nilai aktual dan nilai prediksi. MAPE menjadi indikator seberapa baik model Prophet dalam memprediksi harga saham. Penjelasan lebih lanjut mengenai hasil MAPE akan dibahas pada bagian pembahasan.

IV. HASIL

Pada bagian ini kita bisa melihat hasil dari penelitian ini yang akan dibagi menjadi beberapa sub bagian:

A. Tampilan Program



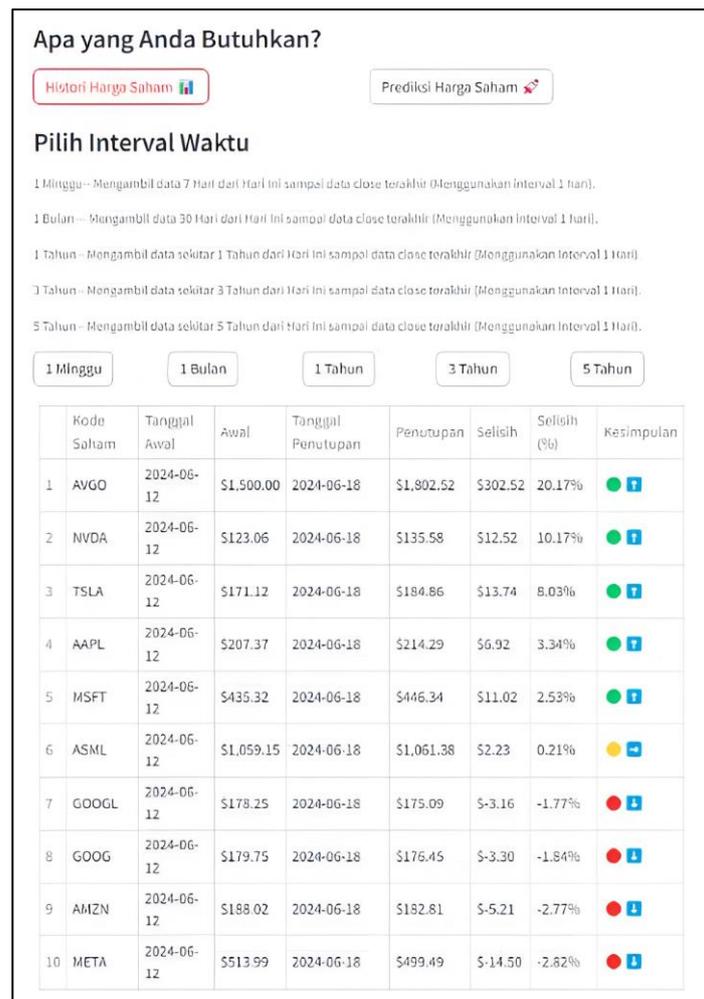
Gambar 2 Tampilan Menu Awal

Pada Gambar 2 terdapat Judul Aplikasi, Daftar Ticker, dan pilihan fitur yang ada di dalam aplikasi. Pada awal membuka aplikasi dibagian paling atas akan ditampilkan judul aplikasi bernama “NASDAQ STOCKS” beserta nama – nama saham di Amerika Serikat khususnya yang ada di dalam bursa saham NASDAQ dan masuk ke dalam top 10 berdasarkan *Market Cap*. Berikut adalah *list* dari saham - saham yang ada di dalam penelitian ini :

TABEL 1
LIST SAHAM

No	Ticker	Nama Saham
1	MSFT	Microsoft Corporation Common Stock
2	AAPL	Apple Inc. Common Stock
3	NVDA	NVIDIA Corporation Common Stock
4	GOOG	Alphabet Inc. Class C Capital Stock
5	GOOGL	Alphabet Inc. Class A Common Stock
6	AMZN	Amazon.com, Inc. Common Stock
7	META	Meta Platforms, Inc. Class A Common Stock
8	AVGO	Broadcom Inc. Common Stock
9	TSLA	Tesla, Inc. Common Stock
10	ASML	ASML Holding N.V. New York Registry Shares

Pada Tabel 1 berisi 10 saham yang terdapat dalam aplikasi ini, yang diambil berdasarkan *Market Cap* terbesar pada tanggal 7 Juni 2024.



Gambar 3 Tampilan Fitur Histori Harga Saham

Pada gambar 3 di tampilan dari fungsi pertama yaitu “Histori Harga Saham” Pilihan historis harga saham yang memiliki beberapa penjelasan tentang tampilan sebagai berikut:

a. Deskripsi *Interval*

Terdapat sejumlah deskripsi yang menjelaskan 5 tombol interval yang ada dibawahnya, sehingga user dapat dengan mudah mengerti arti dalam tombol tersebut.

b. Tombol *Interval*

Ada 5 tombol mulai dari 1 Minggu, 1 Bulan, 1 Tahun, 3 Tahun 5 Tahun. Yang akan menampilkan data historis saham tersebut sesuai dengan interval yang dipilih.

c. Tabel historis Harga Saham

Kemudian data akan diambil melalui Yahoo Finance dan akan ditampilkan kedalam table. Lalu akan di sortir Dimana saham pada baris pertama merupakan saham yang paling memiliki perubahan yang paling besar dibanding saham lainnya berdasarkan interval yang dipilih pengguna.

Pada Gambar 4 adalah tampilan dari fungsi kedua yaitu “Prediksi Harga Saham” Pilihan prediksi harga saham yang memiliki beberapa penjelasan tentang tampilan sebagai berikut:

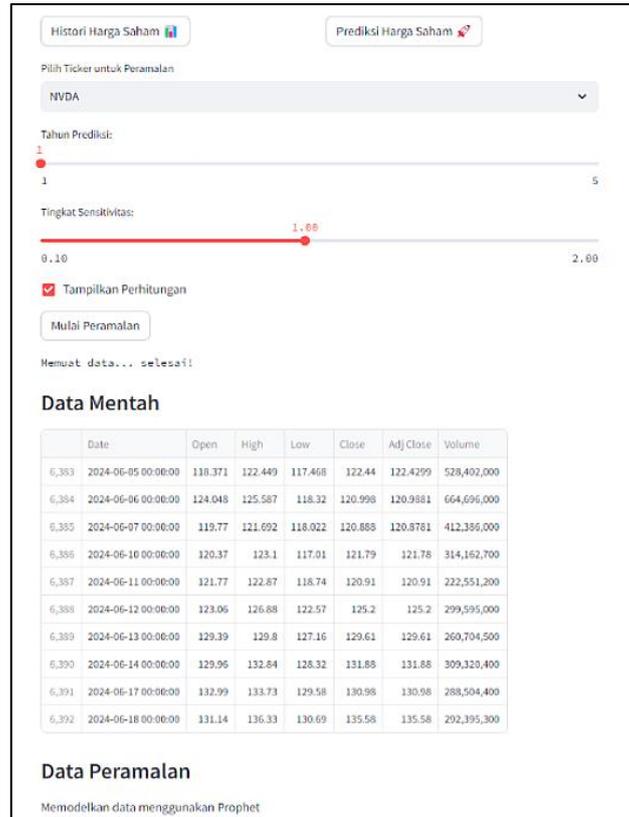
a. Pilih *Ticker* untuk Proses Peramalan, pertama menu *Drop-Down* yang memungkinkan user untuk memilih satu antara 10 pilihan yang sudah disebutkan diatas.

b. Tahun *Prediksi Peramalan*, Kemudian ada menu slider dimana menu ini akan digunakan oleh user untuk membuat proyeksi peramalan untuk tahun – tahun berikutnya. *User* bisa memilih menggunakan slider dari 1 tahun – 5 tahun.

c. Tingkat *Sensitifitas*, Pada tahap ini pengguna dapat melakukan kustomisasi berupa Tingkat sensitifitas model prophet dalam melakukan prediksi.

d. *Checkbox* “Tampilkan Perhitungan”, Ada pilihan Dimana pengguna dapat *skip* atau melewati tampilan data mentah dan data peramalan sehingga langsung menampilkan plot peramalan hingga Kesimpulan.

- e. Tombol “Mulai Peramalan”, Tombol ini adalah pembatas antara inputan user dengan proses peramalan, jika user sudah memastikan mengatur parameter sesuai keinginan maka dapat di klik untuk dapat memulai proses peramalan.



Gambar 4 Tampilan Fitur Prediksi Harga Saham

B. Hitungan Prophet

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

Keterangan :

$g(t)$: Model tren.

$s(t)$: Komponen musiman yang memodelkan pola berulang (*daily, weekly, yearly*).

$h(t)$: Komponen *holiday* yang menangkap efek hari libur.

ϵ_t : Noise atau error term yang mengandung sisa-sisa variasi yang tidak bisa dijelaskan oleh model.

TABEL 2
DATA AWAL PERHITUNGAN MANUAL

	Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume
9.628	28/05/2024 00:00	429,63	430,82	426,6	430,32	430,32	15.718.000
9.629	29/05/2024 00:00	425,69	430,94	425,69	429,17	429,17	15.517.100
9.630	30/05/2024 00:00	424,3	424,3	414,24	414,67	414,67	28.424.800
9.631	31/05/2024 00:00	416,75	416,75	404,51	415,13	415,13	47.995.300
9.632	03/06/2024 00:00	415,53	416,43	408,92	413,52	413,52	17.484.700
9.633	04/06/2024 00:00	412,43	416,44	409,68	416,07	416,07	14.948.900
9.634	05/06/2024 00:00	417,81	424,08	416,3	424,01	424,01	16.988.000
9.635	06/06/2024 00:00	424,01	425,31	420,58	424,52	424,52	14.861.300
9.636	07/06/2024 00:00	426,2	426,28	423	423,85	423,58	13.621.700
9.637	10/06/2024 00:00	424,7	428,08	423,89	427,87	427,87	14.003.000

Tabel 2 Merupakan data tarikan dari API Yahoo Finance saham Microsoft dari tanggal 28 Mei 2024 sampai 10 Juni 2024. Yang menghasilkan data 10 hari sebelumnya saat market sedang buka.

TABEL 3
PREPROCESSING DATA

	Date	Close
9.628	28/05/2024 00:00	430,32
9.629	29/05/2024 00:00	429,17
9.630	30/05/2024 00:00	414,67
9.631	31/05/2024 00:00	415,13
9.632	03/06/2024 00:00	413,52
9.633	04/06/2024 00:00	416,07
9.634	05/06/2024 00:00	424,01
9.635	06/06/2024 00:00	424,52
9.636	07/06/2024 00:00	423,85
9.637	10/06/2024 00:00	427,87

Pada tabel 3 data diolah dengan menghilangkan data yang tidak diperlukan, kemudian mengganti nama kolom "Date" dan "Close" menjadi "ds" dan "y". Kemudian menambahkan kolom t yang berarti hari ke dari hari data pertama. Kemudian akan menjadi seperti tabel 4 dibawah ini.

TABEL 4
DATA HASIL PREPROCESSING

	ds	y	t
9.628	28/05/2024 00:00	430,32	0
9.629	29/05/2024 00:00	429,17	1
9.630	30/05/2024 00:00	414,67	2
9.631	31/05/2024 00:00	415,13	3
9.632	03/06/2024 00:00	413,52	6
9.633	04/06/2024 00:00	416,07	7
9.634	05/06/2024 00:00	424,01	8
9.635	06/06/2024 00:00	424,52	9
9.636	07/06/2024 00:00	423,85	10
9.637	10/06/2024 00:00	427,87	13

C. Hitungan MAPE

Kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode Prophet sehingga didapatkan hasil akhir yang akan ditampilkan pada tabel 5 dibawah ini. Serta dihitung nilai MAPE dengan rumus :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

- y_i : Nilai aktual pada data ke- i .
- \hat{y}_i : Nilai prediksi pada data ke- i .
- n : Jumlah total data yang diamati.

Berdasarkan tabel 5 harga saham Microsoft 1 terdapat komponen tabel sebagai berikut :

- a. *Date*, Kolom ini menunjukkan tanggal prediksi, di mana model menghasilkan perkiraan harga saham pada hari-hari tersebut.
- b. t , Ini adalah penanda waktu yang biasanya berupa indeks urutan waktu sejak awal data. Nilai 0 adalah titik awal tanggal prediksi.
- c. *Close*, Kolom ini menunjukkan harga penutupan aktual dari saham untuk tanggal tertentu. Ini adalah nilai yang kita bandingkan dengan hasil prediksi untuk mengevaluasi seberapa akurat model tersebut.

- d. Hari Dalam Minggu, Menunjukkan nama hari dalam seminggu (contohnya: Senin, Selasa, Rabu). Ini penting karena model Prophet mempertimbangkan efek musiman mingguan dalam prediksinya.
- e. $g(t)$ / Tren, Ini adalah komponen tren dari model Prophet yang memperkirakan pergerakan harga jangka panjang berdasarkan tren data historis. Nilai ini mewakili bagian dari model yang mencerminkan kecenderungan harga untuk naik atau turun secara bertahap.
- f. $s(t)$ / Musim, Ini adalah komponen musiman mingguan dari model Prophet, menunjukkan variasi harga yang terjadi secara periodik dalam seminggu. Misalnya, jika harga cenderung naik pada hari tertentu, nilai pada kolom ini akan mencerminkan hal tersebut.
- g. $h(t)$, Kolom ini adalah komponen liburan (*holiday*) dalam model Prophet. Dalam tabel ini, nilainya semuanya 0, yang menunjukkan bahwa data dalam tabel ini sudah bersih dari hari libur.
- h. $\hat{y}(t)$ / yhat, Ini adalah nilai prediksi harga penutupan saham yang dihasilkan oleh model Prophet, dalam satuan ribuan.
- i. MAPE (%), salah satu metrik yang digunakan untuk mengukur akurasi dari model prediksi. MAPE menunjukkan persentase kesalahan rata-rata antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual.

TABEL 5
HASIL AKHIR PERHITUNGAN PROPHET

Date	t	Close	Hari Dalam Minggu	$g(t)$ / Tren	$s(t)$ / Musim	$h(t)$	$\hat{y}(t)$ / yhat	MAPE (%)
28/05/2024 00:00	0	430.32	Selasa	421.264	1,282	0	423,474	1.59%
29/05/2024 00:00	1	429.17	Rabu	421.374	4,677	0	426,979	0.51%
30/05/2024 00:00	2	414.67	Kamis	421.484	-2,318	0	420,094	1.31%
31/05/2024 00:00	3	415.13	Jumat	421.594	-2,423	0	420,099	1.20%
03/06/2024 00:00	6	413.52	Senin	421.924	-1,218	0	421,634	1.96%
04/06/2024 00:00	7	416.07	Selasa	422.034	1,282	0	424,244	1.96%
05/06/2024 00:00	8	424.01	Rabu	422.144	4,677	0	427,749	0.88%
06/06/2024 00:00	9	424.52	Kamis	422.254	-2,318	0	420,864	0.86%
07/06/2024 00:00	10	423.85	Jumat	422.364	-2,423	0	420,869	0.70%
10/06/2024 00:00	13	427.87	Senin	422.694	-1,218	0	422,404	1.28%

Hasil yang didapat pada analisis di Tabel 5 dapat disimpulkan menjadi beberapa poin, yaitu:

- a. Pada kolom *Trend* ($g(t)$), Terlihat bahwa komponen tren ($g(t)$) berada di sekitar nilai 421 hingga 422. Ini menunjukkan tren yang relatif stabil dalam periode waktu yang dianalisis, meskipun ada sedikit peningkatan yang bertahap dari awal hingga akhir tabel.
- b. Pada kolom *Seasonality* ($s(t)$), Komponen musiman ($s(t)$) mengalami variasi berdasarkan hari dalam seminggu. Misalnya, pada hari Rabu (29/05/2024 dan 05/06/2024), nilai $s(t)$ meningkat menjadi sekitar 4.677. Ini menunjukkan pola musiman di mana harga saham cenderung lebih tinggi pada hari Rabu dalam seminggu. Sebaliknya, nilai yang negatif pada hari Kamis dan Jumat menunjukkan penurunan harga pada hari-hari tersebut dalam pola mingguan.
- c. Pada kolom prediksi harga ($\hat{y}(t)$), Nilai prediksi harga (yhat) cukup bervariasi dalam rentang antara 420.000 hingga 427.000. Meskipun ada beberapa perbedaan kecil dengan harga penutupan aktual, prediksi ini menunjukkan pola harga yang sesuai dengan tren umum dan efek musiman yang diidentifikasi dalam data. Misalnya: Pada tanggal 29/05/2024 (Rabu), prediksi harga adalah 426.979 yang cukup dekat dengan tren. Pada tanggal 03/06/2024 (Senin), prediksi harga 421.634 berada cukup dekat dengan tren dan musiman yang diharapkan.
- d. Rata – rata MAPE $1.59+0.51+1.31+1.20+1.96+1.96+0.88+0.86+0.70+1.28=12.25/10 = 1.23\%$. dengan hasil MAPE rata – rata sebesar 1.23% menunjukkan bahwa kesalahan prediksi rata-rata relatif kecil, yang berarti bahwa model Prophet mampu memprediksi harga saham dengan akurasi tinggi. Sebagai aturan umum, MAPE di bawah 10% sering dianggap sangat baik untuk kebanyakan aplikasi bisnis dan ekonomi.

Kesimpulan dari tabel 5 ini menunjukkan bahwa model Prophet dapat menangkap komponen tren dan musiman mingguan dengan baik. Prediksi harga saham yang dihasilkan ($\hat{y}(t)$) mendekati harga aktual (Close) dalam beberapa titik, meskipun ada sedikit perbedaan. Komponen musiman mingguan $s(t)$ juga menunjukkan adanya pola tertentu yang berulang di beberapa hari dalam seminggu, misalnya, kenaikan harga di hari Rabu dan penurunan pada Kamis dan Jumat. Kemudian jika dilihat dari hasil rata – rata MAPE sebesar 1.23% prediksi dari nilai saham ini dikatakan sangat baik.

V. PEMBAHASAN

Penelitian ini mengaplikasikan model Prophet untuk meramalkan harga saham di bursa NASDAQ, dengan menggunakan saham Microsoft sebagai contoh utama. Analisis difokuskan pada komponen tren dan musiman yang menunjukkan efektivitas Prophet dalam mengenali pola jangka panjang dan variasi mingguan yang konsisten. Komponen tren $g(t)$ memperlihatkan perubahan harga yang stabil dalam rentang 421 hingga 422,

menandakan tren yang cukup stabil sepanjang periode analisis. Sementara itu, komponen musiman $s(t)$ menandakan pola berulang mingguan, di mana terlihat kecenderungan harga saham yang meningkat pada hari Rabu dan sedikit menurun pada hari Kamis dan Jumat, mencerminkan pola pergerakan pasar yang lebih luas.

Prophet menunjukkan akurasi prediksi yang cukup memadai dengan rata-rata MAPE sebesar 1.23%, yang menunjukkan bahwa kesalahan prediksi rata-rata berada pada tingkat yang relatif rendah. Ini menandakan bahwa Prophet dapat menangkap pola umum dengan baik. Meski terdapat perbedaan kecil antara prediksi dan harga aktual pada beberapa hari, seperti pada 6 Juni 2024 dengan selisih sekitar 3.656, hal ini tetap menegaskan kemampuan Prophet dalam mengenali pola pasar secara umum, meskipun kurang responsif terhadap fluktuasi harian yang tajam. Volatilitas seperti ini umumnya terjadi pada saham-saham berkapitalisasi besar di NASDAQ.

Kelebihan Prophet terletak pada kemampuannya dalam menangkap tren dan pola musiman yang stabil, sehingga sangat cocok untuk analisis jangka panjang. Namun, Prophet memiliki keterbatasan dalam merespons perubahan harga yang cepat, yang seringkali menjadi tantangan dalam prediksi jangka pendek. Oleh karena itu, Prophet sebaiknya digunakan bersamaan dengan metode prediksi yang lebih adaptif untuk kebutuhan analisis yang sangat bergantung pada volatilitas harian.

Prophet dapat memberikan pandangan jangka menengah hingga panjang bagi investor tentang potensi pergerakan harga saham. Meskipun begitu, penting bagi pengguna untuk memahami bahwa Prophet kurang ideal untuk prediksi harian yang memerlukan respons cepat terhadap perubahan harga. Dengan memahami keterbatasan ini, pengguna dapat mempertimbangkan metode lain yang lebih responsif untuk melengkapi Prophet, sehingga akurasi prediksi harga saham di bursa NASDAQ dapat ditingkatkan.

VI. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Prophet lebih cocok digunakan oleh investor yang memiliki fokus pada strategi jangka menengah hingga panjang. Prophet secara efektif mengidentifikasi tren stabil serta pola musiman mingguan yang dapat memberikan gambaran arah pergerakan harga dalam rentang waktu yang lebih lama. Dengan MAPE rata-rata sebesar 1.23%, Prophet menunjukkan tingkat akurasi yang cukup baik untuk prediksi jangka menengah dan panjang, yang dapat menjadi referensi bagi investor dalam pengambilan keputusan investasi tanpa terpengaruh oleh fluktuasi harga harian yang tajam.

Aplikasi Prophet ini juga relevan bagi investor ritel yang mungkin tidak memiliki akses ke data atau alat analisis yang kompleks. Prophet menawarkan kemudahan penggunaan dengan model yang relatif sederhana dan cepat untuk diimplementasikan, terutama jika dibandingkan dengan metode machine learning yang lebih kompleks. Hal ini memungkinkan investor ritel untuk mendapatkan gambaran tren pasar secara keseluruhan tanpa memerlukan kemampuan teknis yang tinggi. Namun, untuk prediksi jangka pendek yang membutuhkan respons cepat terhadap dinamika pasar harian, Prophet sebaiknya tidak digunakan sebagai satu-satunya alat analisis karena keterbatasannya dalam menangkap volatilitas harga yang tinggi.

Secara keseluruhan, Prophet sangat bermanfaat bagi investor yang fokus pada strategi jangka menengah hingga panjang, terutama dalam mengidentifikasi pola tren dan musiman. Bagi investor ritel, Prophet dapat menjadi alat yang mudah diakses dan efektif untuk memperkuat pemahaman terhadap pergerakan harga saham. Meskipun demikian, penting untuk menyadari batasannya dan mempertimbangkan penggunaan metode lain untuk melengkapi prediksi, terutama jika tujuan utamanya adalah optimisasi trading jangka pendek.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Dermoune, D. Ounaissi, and Y. Slaoui, 'Gaussian and Lerch Models for Unimodal Time Series Forecasting', *Entropy*, vol. 25, no. 10, pp. 1–13, Oct. 2023, doi: 10.3390/e25101474.
- [2] S. M. Idrees, M. A. Alam, and P. Agarwal, 'A Prediction Approach for Stock Market Volatility Based on Time Series Data', *IEEE Access*, vol. 7, pp. 17287–17298, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2895252.
- [3] D. Saputro and D. Swanjaya, 'Analisa Prediksi Harga Saham Menggunakan Neural Network Dan Net Foreign Flow', *Generation Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 96–104, Jul. 2023, doi: 10.29407/gj.v7i2.20001.
- [4] A. M. Al-Awadhi, K. Alsaifi, A. Al-Awadhi, and S. Alhammadi, 'Death and contagious infectious diseases: Impact of the COVID-19 virus on stock market returns', *J Behav Exp Finance*, vol. 27, Sep. 2020, doi: 10.1016/j.jbef.2020.100326.
- [5] S. R. Baker, N. Bloom, S. J. Davis, K. Kost, M. Sammon, and T. Viratyosin, 'The unprecedented stock market reaction to COVID-19', *Rev Asset Pricing Stud*, vol. 10, no. 4, pp. 742–758, Dec. 2020, doi: 10.1093/rapstu/raaa008.
- [6] P. Ariyadi, M. Makmun Effendi, and S. B. Raharjo, 'Analisa Prediksi Harga Saham Blue Chip LQ45 Dengan Metode Data Mining Backpropagation Neural Network', *SAINTEK*, vol. 1, no. 1, pp. 68–76, Aug. 2022.
- [7] P. Mai Tarigan Sarah, J. Tata Hardinata, H. Qurniawan, M. Safii, and R. Winanjaya, 'IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DALAM MENENTUKAN

- PERSEDIAAN BARANG (STUDI KASUS : TOKO SINAR HARAHAHAP)', vol. 12, no. 2, pp. 51–61, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/index>
- [8] S. R. R. P. Nober and V. A. Puspitasari, 'Analisis Harga Saham dan Return Saham Pada Anak Perusahaan PT Indonesia Asahan Aluminium Sebelum dan Sesudah Akuisisi PT Freeport Indonesia', *Jurnal Pasar Modal dan Bisnis*, vol. 2, no. 2, pp. 233–244, Aug. 2020, doi: 10.37194/jpmb.v2i2.55.
- [9] A. H. Manurung, A. Simatupang, and V. A. Puspitasari, 'Analisis Forecasting Harga Saham Perbankan Blue Chip Periode Maret 2019 – Maret 2021 Menggunakan Model ARCH-GARCH', *Eligible : Journal of Social Sciences*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, Feb. 2022, doi: 10.53276/eligible.v1i1.17.
- [10] B. N. Suryawati, L. Wardani, S. Sarmo, I. Kusumayadi, and M. Mutaqillah, 'PREDIKSI HARGA SAHAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE MOVING AVERAGE', *JMM UNRAM - MASTER OF MANAGEMENT JOURNAL*, vol. 9, no. 2, pp. 107–121, May 2020, doi: 10.29303/jmm.v9i2.508.
- [11] M. Y. Herlambang, P. J. Kusuma, U. Usman, and D. E. Waluyo, 'ANALISIS TEKNIKAL SAHAM ENERGI MENGGUNAKAN INDIKATOR MACD DAN INDIKATOR RSI PADA INDEKS LQ45', *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, vol. 8, no. 2, pp. 187–206, May 2024, doi: 10.31955/mea.v8i2.4021.
- [12] C. Chandran and S. Budi, 'Analisis Komparatif ARIMA dan Prophet dengan Studi Kasus Dataset Pendaftaran Mahasiswa Baru', *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, pp. 278–287, Aug. 2020, doi: 10.28932/jutisi.v6i2.2676.
- [13] M. Mazur, M. Dang, and M. Vega, 'COVID-19 and the March 2020 Stock Market Crash. Evidence from S&P1500', *Financ Res Lett*, vol. 38, pp. 1–20, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.frl.2020.101690.
- [14] Ch. R. Madhuri, M. Chinta, and V. V. N. V. P. Kumar, 'Stock Market Prediction for Time-series Forecasting using Prophet upon ARIMA', *2020 7th International Conference on Smart Structures and Systems (ICSSS)*, pp. 1–5, Jul. 2020, doi: 10.1109/ICSSS49621.2020.9202042.
- [15] Syaferi Feri, 'Pengenalan ke Time Series Forecasting dengan Prophet di Python', Universitas Mahakarya Asia. Accessed: Jan. 06, 2024. [Online]. Available: <https://blog.unmaha.ac.id/pengenalan-ke-time-series-forecasting-dengan-prophet-di-python>
- [16] 'Market data and research tools available in Yahoo Finance'. Accessed: Jun. 02, 2024. [Online]. Available: <https://help.yahoo.com/kb/SLN24381.html>
- [17] 'What is Python?' Accessed: Jan. 19, 2024. [Online]. Available: <https://www.python.org/doc/essays/blurb/>
- [18] I. Albanna and R. Tri Hadi Laksono, 'Implementasi Pandas Data frame sebagai Agregasi dan Tabulasi Penyajian Data Luaran Survei Kepuasan Pengguna Proses Pembelajaran dalam Pendidikan Tinggi', pp. 1–6, 2022.
- [19] 'Streamlit • A faster way to build and share data apps'. Accessed: Feb. 02, 2024. [Online]. Available: <https://streamlit.io/>