

**LAPORAN TUGAS BESAR
MATA KULIAH VISUALISASI DATA
IMPLEMENTASI VISUALISASI DATA INTERAKTIF MENGGUNAKAN BOKEH**



KELOMPOK 5

NAMA ANGGOTA:

- | | | |
|----|-----------------------|------------|
| 1. | Ayu Susilowati | (21102003) |
| 2. | Nurhasanah | (21102005) |
| 3. | Ambar Arum Prameswari | (21102030) |
| 4. | Novi Ramadani | (21102033) |

**FAKULTAS INFORMATIKA
TELKOM UNIVERSITY PURWOKERTO
TAHUN PELAJARAN 2024/2025**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan tugas visualisasi data ini dapat diselesaikan tepat waktu. Laporan ini disusun sebagai salah satu pemenuhan tugas dalam mata kuliah Visualisasi Data di bawah bimbingan Ibu Lisda.

Dalam laporan ini, kami menggunakan pustaka *Bokeh* untuk membangun visualisasi data interaktif, yang bertujuan membantu pengguna memahami pola dan hubungan dalam data secara lebih intuitif. Dataset yang digunakan adalah dataset Iris dan Google Stock Prices, yang masing-masing dipilih karena nilai informatif dan relevansinya dalam eksplorasi visualisasi data interaktif.

Kami menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi penyajian data maupun analisis yang dilakukan. Oleh karena itu, kami terbuka untuk menerima saran dan kritik yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang.

Pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Lisda atas bimbingan, ilmu, dan arahan yang diberikan selama penyusunan laporan ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh anggota kelompok 5 yang telah kompak dalam menyelesaikan tugas ini.

Akhir kata, kami berharap laporan ini dapat memberikan wawasan yang bermanfaat dan menjadi kontribusi positif dalam memahami peran visualisasi data interaktif dalam dunia modern yang berbasis data.

DAFTAR ISI

[KATA PENGANTAR](#)

[DAFTAR ISI](#)

[DAFTAR GAMBAR](#)

[BAB I LATAR BELAKANG](#)

[BAB II METODE PENELITIAN](#)

[A. Penjelasan Kode Program](#)

[B. Visualisasi dan Analisis Data](#)

[BAB III KESIMPULAN](#)

DAFTAR GAMBAR

[Gambar 1. Dashboard Interaktif](#)

[Gambar 2. Line chart yang menunjukkan tren nilai saham saat pasar dibuka](#)

[Gambar 3. Line chart yang menunjukkan tren nilai saham terendah](#)

[Gambar 4. Line chart yang menunjukkan tren nilai saham tertinggi](#)

[Gambar 5. Line chart yang menunjukkan tren nilai saham saat penutupan](#)

[Gambar 6. Scatter Plot dan Bar Chart yang menunjukkan hubungan antara variabel sepal dan petal dalam dataset Iris](#)

BAB I

LATAR BELAKANG

Dalam era modern yang penuh dengan data, tantangan utama yang sering dihadapi adalah bagaimana memahami pola dan hubungan dalam data yang kompleks secara efektif. Hal ini penting karena pengambilan keputusan yang tepat bergantung pada kemampuan untuk mengekstrak informasi yang relevan dari kumpulan data besar. Visualisasi data menjadi salah satu solusi utama untuk membantu pengguna memahami data dengan cepat dan intuitif. Namun, seringkali visualisasi yang statis tidak cukup untuk menjawab kebutuhan eksplorasi mendalam, sehingga diperlukan pendekatan interaktif yang memungkinkan pengguna berinteraksi langsung dengan data untuk mendapatkan wawasan yang lebih dalam.

Proyek ini menggunakan dua dataset utama untuk menjawab tantangan tersebut, yaitu **dataset Iris** dan **dataset Google Stock Prices**. Dataset Iris adalah salah satu dataset yang paling terkenal dalam dunia statistik dan pembelajaran mesin. Dataset ini pertama kali diperkenalkan oleh Ronald Fisher pada tahun 1936 dan berisi 150 sampel bunga dari tiga spesies yang berbeda: Setosa, Versicolor, dan Virginica. Setiap sampel memiliki empat atribut numerik yang mencakup panjang dan lebar kelopak bunga (sepal) serta panjang dan lebar mahkota bunga (petal). Dataset ini dipilih karena struktur datanya yang sederhana namun kaya informasi, sehingga ideal untuk eksplorasi hubungan antar fitur dan visualisasi pola yang dapat membantu memahami karakteristik setiap spesies bunga. Selain itu, popularitas dataset Iris di bidang pembelajaran mesin menjadikannya contoh yang relevan untuk menganalisis pola data dengan pendekatan visualisasi interaktif.

Dataset kedua adalah **Google Stock Prices**, yang mencakup data harga saham Google dari tahun 2005 hingga 2013. Dataset ini memuat atribut penting seperti tanggal transaksi, harga pembukaan (open), harga tertinggi (high), harga terendah (low), dan harga penutupan (close) saham pada setiap hari perdagangan. Data harga saham sering digunakan untuk memahami tren pasar, menganalisis perubahan harga, dan mendukung pengambilan keputusan dalam investasi. Oleh karena itu, dataset ini dipilih karena relevansinya dalam konteks dunia nyata, terutama untuk analisis perubahan harga saham dari waktu ke waktu. Dengan dataset ini, visualisasi interaktif dapat membantu pengguna memahami tren jangka panjang serta mengeksplorasi pola tertentu pada data historis saham Google.

Proyek ini bertujuan untuk menjawab beberapa pertanyaan penting. Pada dataset Iris, masalah yang ingin diselesaikan adalah bagaimana memahami hubungan antar fitur, seperti panjang kelopak bunga dengan lebar mahkota bunga, serta mengidentifikasi pola unik berdasarkan jenis bunga. Selain itu, bagaimana pola distribusi rata-rata fitur utama dalam setiap jenis bunga dapat divisualisasikan untuk memberikan wawasan yang lebih jelas. Sedangkan pada dataset Google Stock Prices, fokus masalah adalah bagaimana memvisualisasikan perubahan harga saham Google dari waktu ke waktu secara interaktif, serta memungkinkan pengguna untuk memilih kombinasi data harga tertentu seperti harga pembukaan dan penutupan.

Melalui pendekatan ini, proyek ini menggunakan pustaka **Bokeh** untuk membangun dashboard visualisasi interaktif. Dengan menggabungkan kemampuan analisis data dan visualisasi interaktif, proyek ini diharapkan dapat memberikan solusi terhadap tantangan dalam memahami data yang kompleks, baik pada dataset Iris maupun dataset Google Stock Prices. Dengan demikian, proyek ini tidak hanya membantu pengguna dalam memahami pola data, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan berbasis data dengan cara yang lebih intuitif dan mendalam.

BAB II

HASIL VISUALISASI

A. Penjelasan Kode Program

1. Import Library dan Data

```
import pandas as pd
from bokeh.io import curdoc
from bokeh.plotting import figure
from bokeh.layouts import import row, column
from bokeh.models import Select, CheckboxButtonGroup
from bokeh.sampledata.stocks import GOOG as google
from sklearn.datasets import load_iris
```

Penjelasan:

- *pandas*: Untuk manipulasi data.
- *bokeh*: Untuk membuat visualisasi interaktif.
- *bokeh.io.curdoc*: Menyediakan dokumen Bokeh yang menjadi tempat layout utama.
- *figure*: Membuat plot (scatter, bar, atau line chart).
- *row & column*: Menyusun layout secara horizontal dan vertikal.
- *Select & CheckboxButtonGroup*: Widget untuk input pengguna.
- *GOOG*: Data saham Google (2005-2013).
- *load_iris*: Dataset iris untuk analisis bunga.

2. Definisi Variabel

```
checkbox_options = ['open', 'high', 'low', 'close']
color_mapping = {0: "tomato", 1: "dodgerblue", 2: "lime"}
price_color_map = {"open": "dodgerblue", "close": "tomato",
"low": "lime", "high": "orange"}
```

Penjelasan:

- *checkbox_options*: Label opsi pada widget checkbox.
- *color_mapping*: Warna untuk masing-masing tipe bunga di dataset iris.
- *price_color_map*: Warna untuk jenis harga saham.

3. Data Preparation

```
iris = load_iris()
iris_df = pd.DataFrame(data=iris.data,
                        columns=iris.feature_names)
iris_df["FlowerType"] = iris.target

google_df = pd.DataFrame(google)
google_df["date"] = pd.to_datetime(google_df["date"])
```

Penjelasan:

- *iris*: Data iris dimasukkan ke DataFrame dengan nama-nama kolom sesuai fitur dataset.
- *google_df*: Data saham Google dibuat DataFrame dan kolom date diubah menjadi tipe datetime.

4. Membuat Chart (Visualisasi Awal)

a. Line Chart (Saham Google)

```
line_chart = figure(width=1000, height=400,
                    x_axis_type="datetime", title="Google Stock Prices from
                    2005 - 2013")
line_chart.line(x="date", y="open", line_width=0.5,
               line_color="dodgerblue", legend_label="open",
               source=google_df)
line_chart.xaxis.axis_label = 'Time'
line_chart.yaxis.axis_label = 'Price ($)'
line_chart.legend.location = "top_left"
```

Penjelasan:

- Membuat chart garis yang menampilkan harga saham Google (*open*).
- *x_axis_type="datetime"*: Format sumbu X sebagai tanggal.

b. Scatter Plot (Data Iris)

```
scatter = figure(width=500, height=400, title="Sepal Length
vs Sepal Width Scatter Plot")
for cls in [0, 1, 2]:
    scatter.scatter(x=iris_df[iris_df["FlowerType"] ==
cls]["sepal length (cm)"],
                  y=iris_df[iris_df["FlowerType"] ==
cls]["sepal width (cm)"],
```



```

        color=color_mapping[cls], size=10,
alpha=0.8, legend_label=iris.target_names[cls])
scatter.xaxis.axis_label = "sepal length (cm)".upper()
scatter.yaxis.axis_label = "sepal width (cm)".upper()

```

Penjelasan:

- Membuat scatter plot untuk membandingkan panjang dan lebar sepal.
- *for cls in [0, 1, 2]*: Membagi data berdasarkan tipe bunga.

c. Bar Chart (Rata-rata Sepal Length)

```

iris_avg_by_flower_type =
iris_df.groupby(by="FlowerType").mean()
bar_chart = figure(width=500, height=400, title="Average
Sepal Length (cm) per Flower Type")
bar_chart.vbar(x=[1, 2, 3], width=0.9,
top=iris_avg_by_flower_type["sepal length (cm)"],
fill_color="tomato", line_color="tomato", alpha=0.9)
bar_chart.xaxis.axis_label = "FlowerType"
bar_chart.yaxis.axis_label = "Sepal Length"
bar_chart.xaxis.ticker = [1, 2, 3]
bar_chart.xaxis.major_label_overrides = {1: 'Setosa', 2:
'Versicolor', 3: 'Virginica'}

```

Penjelasan:

- Membuat bar chart untuk menampilkan rata-rata panjang sepal berdasarkan tipe bunga.

5. Widget

```

drop_scatl = Select(title="X-Axis-Dim",
options=iris.feature_names, value=iris.feature_names[0],
width=225)
drop_scatl2 = Select(title="Y-Axis-Dim",
options=iris.feature_names, value=iris.feature_names[1],
width=225)
checkbox_grp = CheckboxButtonGroup(labels=checkbox_options,
active=[0], button_type="success")
drop_bar = Select(title="Dimension",
options=iris.feature_names, value=iris.feature_names[0])

```

Penjelasan:

- *Select*: Dropdown untuk memilih dimensi pada scatter dan bar chart.
- *CheckboxButtonGroup*: *Checkbox* untuk mengatur data yang tampil di line chart.

6. Fungsi Interaktif

a. Update Line Chart

```
def update_line_chart(attrname, old, new):
    line_chart = figure(width=1000, height=400,
x_axis_type="datetime", title="Google Stock Prices from
2005 - 2013")
    for option in checkbox_grp.active:
        line_chart.line(x="date",
y=checkbox_options[option], line_width=0.5,
line_color=price_color_map[checkbox_options[option]],
legend_label=checkbox_options[option], source=google_df)
    line_chart.xaxis.axis_label = 'Time'
    line_chart.yaxis.axis_label = 'Price ($)'
    line_chart.legend.location = "top_left"
    layout_with_widgets.children[0].children[1] =
line_chart
```

Penjelasan :

- Mengubah line chart berdasarkan checkbox yang aktif.

b. Update Scatter Plot

```
def update_scatter(attrname, old, new):
    scatter = figure(width=500, height=400, title="%s vs %s
Scatter Plot"%(drop_scat1.value.upper(),
drop_scat2.value.upper()))
    for cls in [0, 1, 2]:
        scatter.scatter(x=iris_df[iris_df["FlowerType"] ==
cls][drop_scat1.value],
y=iris_df[iris_df["FlowerType"] ==
cls][drop_scat2.value],
color=color_mapping[cls], size=10,
alpha=0.8, legend_label=iris.target_names[cls])
    scatter.xaxis.axis_label = drop_scat1.value.upper()
    scatter.yaxis.axis_label = drop_scat2.value.upper()
    layout_with_widgets.children[1].children[0].children[1]
= scatter
```

Penjelasan:

- Mengubah scatter plot berdasarkan dropdown X dan Y yang dipilih.
- c. Update Bar Chart

```
def update_bar_chart(attrname, old, new):
    bar_chart = figure(width=500, height=400,
title="Average %s Per Flower Type"%drop_bar.value.upper())
    bar_chart.vbar(x=[1, 2, 3], width=0.9,
top=iris_avg_by_flower_type[drop_bar.value],
fill_color="tomato", line_color="tomato", alpha=0.9)
    bar_chart.xaxis.axis_label = "FlowerType"
    bar_chart.yaxis.axis_label = drop_bar.value.upper()
    bar_chart.xaxis.ticker = [1, 2, 3]
    bar_chart.xaxis.major_label_overrides = {1: 'Setosa',
2: 'Versicolor', 3: 'Virginica'}
    layout_with_widgets.children[1].children[1].children[1]
= bar_chart
```

Penjelasan:

- Mengubah bar chart berdasarkan dropdown dimensi yang dipilih.

7. Layout dan Dokumentasi

```
layout_with_widgets = column(
    column(checkbox_grp, line_chart),
    row(column(row(drop_scatter1, drop_scatter2), scatter),
column(drop_bar, bar_chart))
)

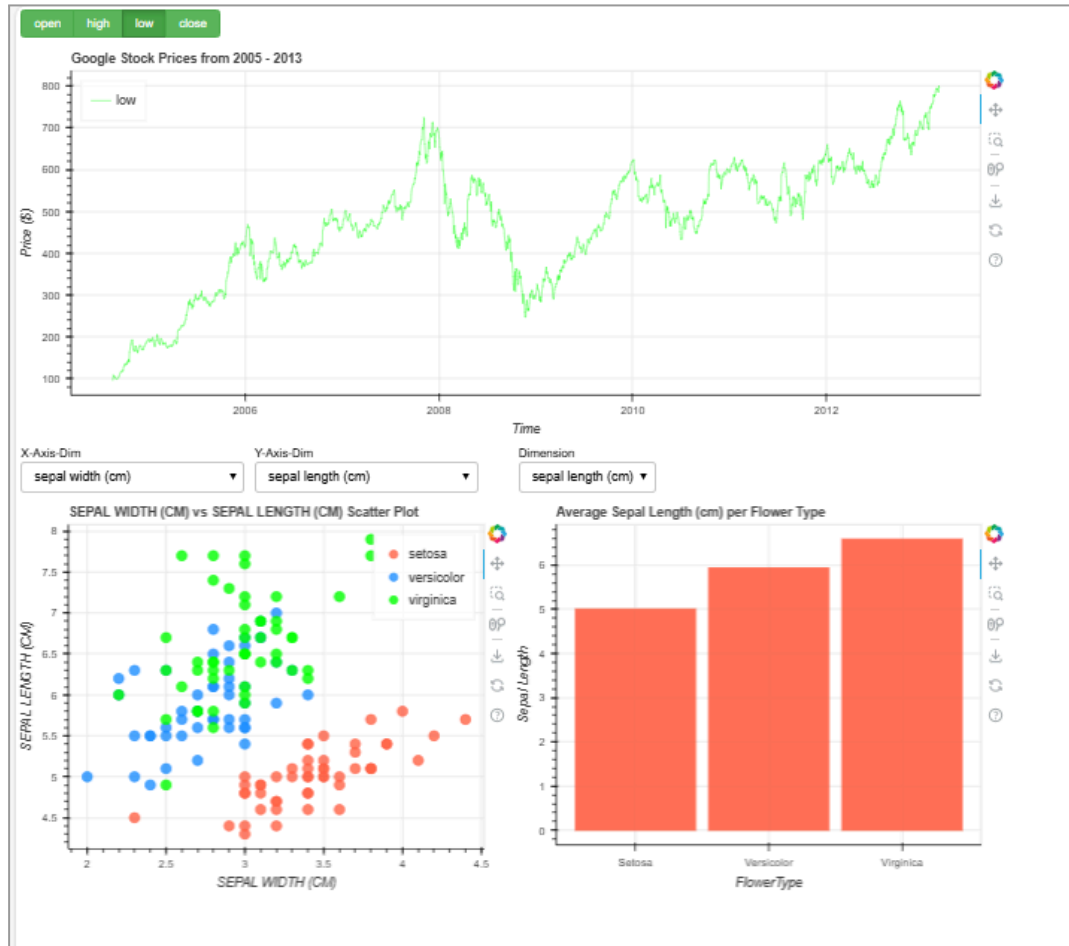
curdoc().add_root(layout_with_widgets)
```

Penjelasan:

- *layout_with_widgets*: Menyusun layout menjadi satu kesatuan.
- *curdoc().add_root*: Menambahkan layout ke dokumen Bokeh untuk ditampilkan.

B. Visualisasi dan Analisis Data

Berikut ini adalah visualisasi data yang ditampilkan dari kode program di atas.

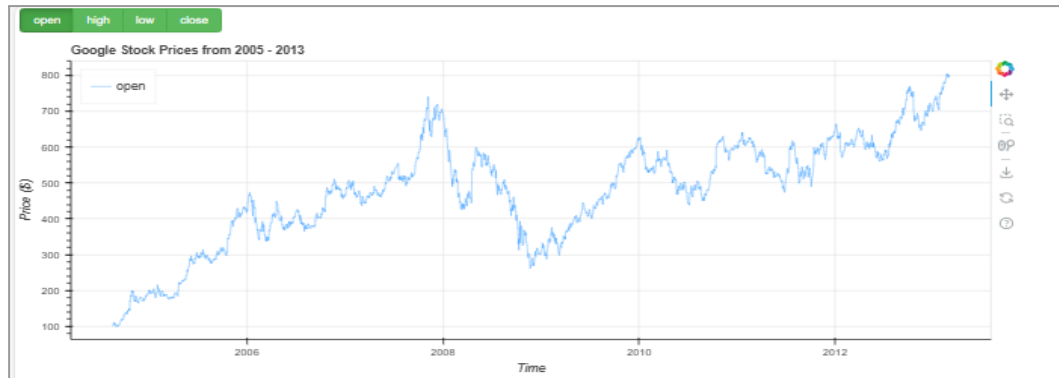


Gambar 1. Dashboard Interaktif

Dashboard diatas menunjukan tiga buah grafik yang menampilkan hubungan antar variabel dimana line chart menunjukan hubungan antar variabel dataset **Google Stock Prices** sedangkan grafik scatter plot dan bar chart menunjukan hubungan antar variabel dari dataset **Iris**. Dashboard interaktif tersebut dapat menampilkan data sesuai dengan pengaturan tombol pada line chart dan juga drop down pada scatter plot dan bar chart. Berikut ini adalah penjelasan untuk masing-masing grafiknya.

1. Line Chart

a. **Open** : Harga saham saat pasar dibuka pada awal sesi perdagangan.

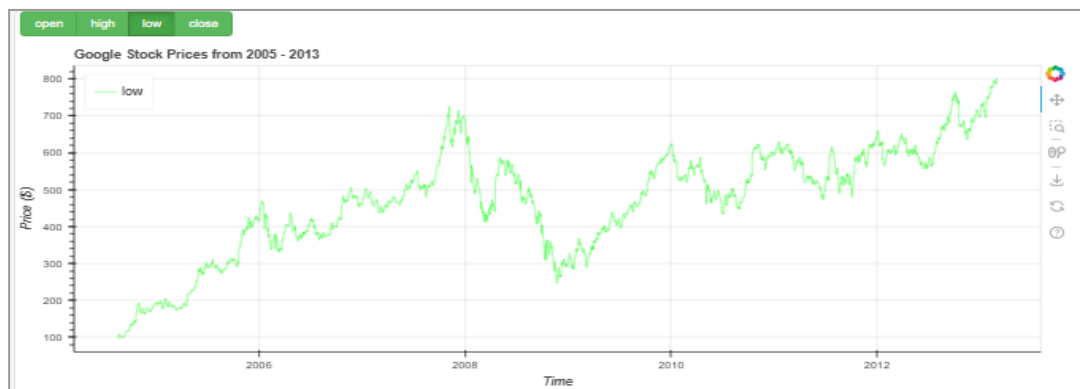


Gambar 2. Line chart yang menunjukkan tren nilai saham saat pasar dibuka

Analisis Data:

Dari tahun 2005 hingga 2013, harga saham Google pada pembukaan (open price) menunjukkan tren pertumbuhan yang signifikan, dari sekitar \$200 hingga lebih dari \$800. Hal ini mencerminkan kepercayaan pasar yang terus meningkat terhadap Google sebagai perusahaan teknologi besar. Namun, pada tahun 2008 terjadi penurunan harga saham yang drastis, yaitu dari puncaknya sekitar \$700 menjadi di bawah \$300. Penurunan ini kemungkinan besar akibat ketidakpastian ekonomi yang mempengaruhi seluruh pasar saham, termasuk perusahaan teknologi seperti Google. Setelah 2008, harga saham menunjukkan pemulihan yang cepat, mencerminkan daya tahan bisnis Google dan optimisme pasar terhadap inovasi teknologinya. Kemudian, pada rentang tahun 2010-2013, harga saham bergerak naik secara konsisten tanpa fluktuasi besar, menunjukkan stabilitas dan pertumbuhan bisnis Google yang matang.

a. **Low**: Harga terendah yang dicapai saham selama periode perdagangan tertentu (misalnya satu hari).

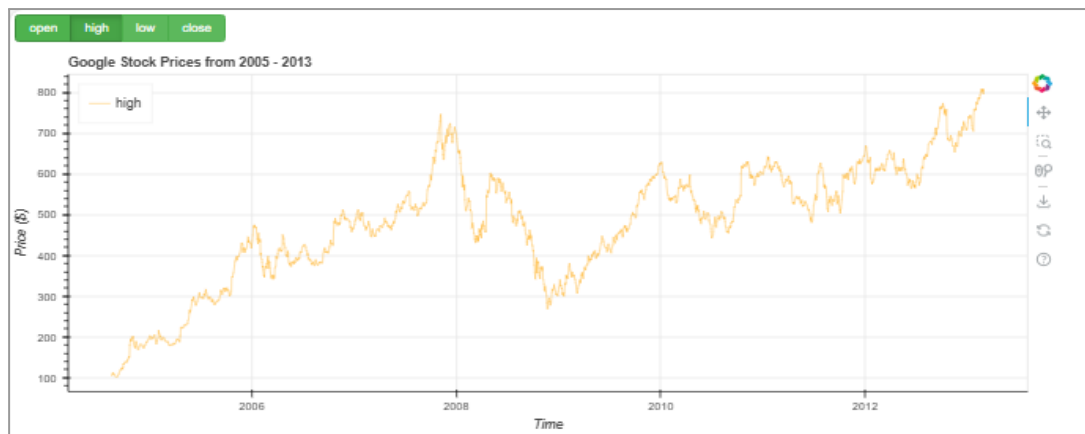


Gambar 3. Line chart yang menunjukkan tren nilai saham terendah

Analisis Data:

Harga terendah (*Low Price*) menunjukkan tren kenaikan signifikan dari sekitar \$200 pada tahun 2005 menjadi lebih dari \$750 pada akhir tahun 2013. Kenaikan ini mencerminkan pertumbuhan jangka panjang dan kepercayaan pasar terhadap saham Google meskipun terdapat fluktuasi besar selama periode tahun 2008, yaitu mencapai nilai mendekati \$250-\$300 akibat krisis ekonomi global. Setelah penurunan pada 2008, harga terendah mulai pulih dan menunjukkan tren naik yang stabil. Pemulihan ini terus berlanjut hingga 2013, dengan harga terendah mendekati \$750 pada akhir periode. Tren ini menunjukkan bahwa investor tetap percaya pada pertumbuhan Google meskipun ada tantangan ekonomi global.

- b. **High:** Harga tertinggi yang dicapai saham selama periode perdagangan tertentu.

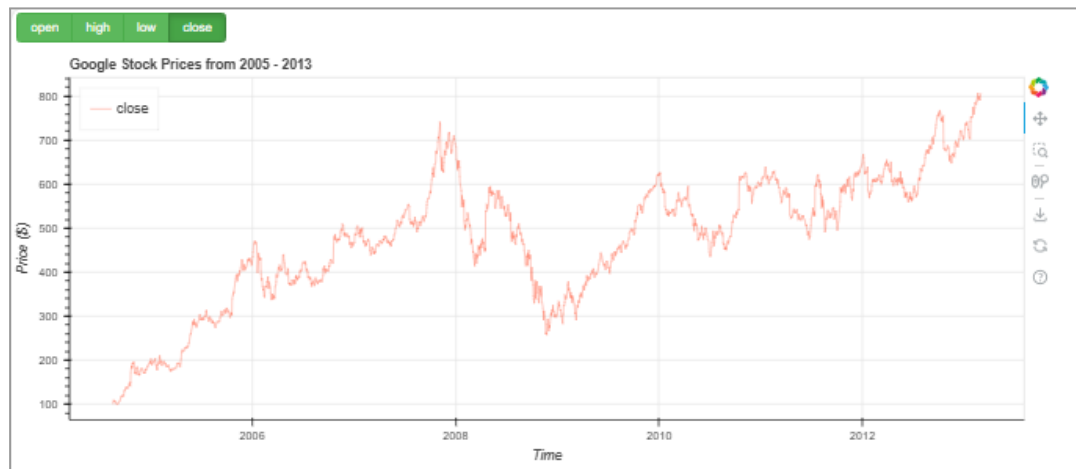


Gambar 4. Line chart yang menunjukkan tren nilai saham tertinggi

Analisis Data:

Secara keseluruhan, harga tertinggi saham Google meningkat dari sekitar \$200 pada tahun 2005 menjadi lebih dari \$800 di tahun 2013. Tren ini menunjukkan pertumbuhan jangka panjang yang kuat, mencerminkan kinerja perusahaan yang terus membaik. Namun, seperti yang sebelumnya telah disebutkan, pada tahun 2008 terjadi penurunan harga saham yang cukup drastis akibat krisis ekonomi global. Kemudian, dari 2010 hingga 2013, tren harga terus naik, menunjukkan pertumbuhan bisnis yang stabil. Pada tahun 2013, harga tertinggi saham mendekati \$800, menandakan peningkatan signifikan dalam nilai pasar.

- c. **Close:** Harga saham pada saat pasar ditutup di akhir sesi perdagangan.

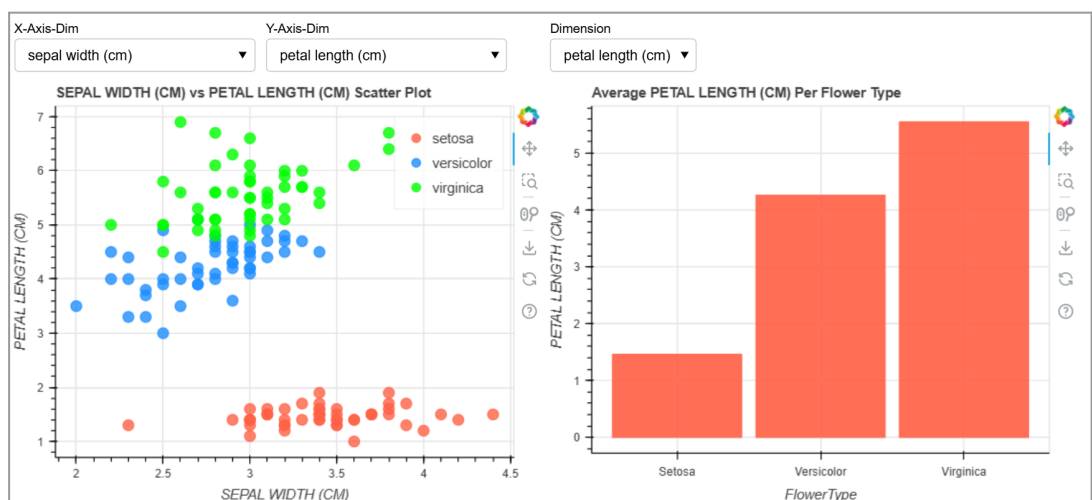


Gambar 5. Line chart yang menunjukkan tren nilai saham saat penutupan

Analisis Data:

Grafik menunjukkan tren kenaikan signifikan harga penutupan saham Google dari sekitar \$200 pada tahun 2005 hingga lebih dari \$800 pada akhir tahun 2013. Dimana pada tahun 2008 terjadi penurunan tajam harga saham penutupan hingga sekitar \$250-\$300 karena krisis ekonomi global yang melanda. Setelah penurunan pada 2008, harga penutupan mulai pulih secara signifikan. Pemulihan ini terus berlanjut, dengan harga penutupan mencapai lebih dari \$800 pada akhir 2013. Tren ini mencerminkan keberhasilan strategi pertumbuhan Google dan meningkatnya kepercayaan investor terhadap perusahaan.

2. Scatter Plot dan Bar Chart



Gambar 6. Scatter Plot dan Bar Chart yang menunjukkan hubungan antara variabel sepal dan petal dalam dataset Iris

Analisis Data:

Gambar di atas menunjukkan Scatter Plot dan Bar Chart yang tampilannya dapat disesuaikan dengan mengubah nilai sumbu X dan Y , serta dimensinya. Scatter Plot pada gambar di atas menunjukkan hubungan antara panjang kelopak (*sepal length*) pada sumbu X dan lebar kelopak (*sepal width*) pada sumbu Y, dengan data yang dikelompokkan berdasarkan jenis bunga (setosa, versicolor, virginica).

- Setosa (Merah) memiliki *sepal width* yang cenderung lebih besar dibandingkan jenis lainnya, dengan kisaran antara 3.5 cm hingga 4.5 cm. *Sepal length* berada pada kisaran 4.5 cm hingga 5.5 cm. Titik-titik terlihat terpusat dan tidak terlalu tersebar, menunjukkan homogenitas pada spesies ini.
- Versicolor (Biru) memiliki *sepal length* yang lebih panjang dibandingkan setosa, berkisar antara 5.0 cm hingga 7.0 cm. *Sepal width* berada pada kisaran 2.5 cm hingga 3.5 cm, lebih kecil dibandingkan setosa. Penyebaran titik lebih tersebar, menunjukkan variasi yang lebih besar.
- Virginica (Hijau) Memiliki *sepal length* terbesar, berkisar antara 6.0 cm hingga 7.5 cm. *Sepal width* cenderung lebih kecil, dengan kisaran 2.5 cm hingga 3.5 cm, mirip dengan versicolor. Variasi dalam *sepal length* dan *sepal width* cukup besar.

Selanjutnya, diagram batang. Diagram batang ini menunjukkan rata-rata panjang kelopak (*sepal length*) untuk setiap jenis bunga: setosa, versicolor, dan virginica. Setosa memiliki rata-rata *sepal length* yang paling kecil di antara ketiga spesies, berkisar sekitar 5.0 cm. Hal ini sesuai dengan pola di scatter plot. Lalu ada versicolor yang memiliki rata-rata *sepal length* lebih besar dari setosa, berkisar sekitar 5.9 cm. Hal ini mencerminkan perbedaan morfologi dengan setosa. Terakhir ada virginica yang memiliki rata-rata *sepal length* tertinggi, sekitar 6.5 cm. Mengindikasikan bahwa spesies ini memiliki panjang kelopak paling dominan dibandingkan spesies lain.

BAB III

KESIMPULAN

Proyek visualisasi ini berhasil memberikan wawasan mendalam melalui kombinasi berbagai tipe visualisasi interaktif yang diterapkan pada dua dataset utama, yaitu **dataset Iris** dan **dataset Google Stock Prices**. Dengan menggunakan pustaka **Bokeh**, visualisasi yang dihasilkan tidak hanya menarik secara visual tetapi juga menyediakan interaktivitas yang memungkinkan eksplorasi data secara lebih mendalam dan intuitif.

Pada **dataset Iris**, visualisasi interaktif seperti scatter plot dan bar chart. Scatter plot memungkinkan pengguna untuk memeriksa hubungan langsung antara dua fitur dengan membedakan jenis bunga berdasarkan warna. Bar chart berhasil menampilkan rata-rata nilai fitur tertentu untuk setiap spesies bunga, memberikan wawasan perbandingan yang mudah dipahami.

Pada **dataset Google Stock Prices**, line chart interaktif menjadi pusat analisis untuk memahami tren harga saham dari waktu ke waktu. Pengguna dapat memilih atribut yang ingin divisualisasikan, seperti harga pembukaan, penutupan, tertinggi, atau terendah, sehingga memungkinkan analisis fleksibel berdasarkan kebutuhan spesifik. Visualisasi ini memberikan wawasan penting tentang pergerakan harga saham selama periode 2005 hingga 2013, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan atau analisis lebih lanjut.

Secara keseluruhan, visualisasi yang dihasilkan telah berhasil menjawab pertanyaan dan masalah utama yang diidentifikasi di awal proyek. Untuk dataset Iris, visualisasi ini membantu mengidentifikasi pola dan hubungan antar fitur serta perbedaan karakteristik antar spesies bunga. Sementara itu, untuk dataset Google Stock Prices, visualisasi interaktif mempermudah eksplorasi tren harga saham dan memungkinkan analisis mendalam berdasarkan data historis. Dengan pendekatan interaktif yang memungkinkan pengguna untuk memilih dan memanipulasi data secara real-time, proyek ini telah menunjukkan manfaat besar visualisasi dalam mendukung eksplorasi data dan pengambilan keputusan.

Proyek ini juga menunjukkan fleksibilitas dan kekuatan pustaka **Bokeh** dalam menghasilkan visualisasi interaktif yang dapat diakses oleh berbagai jenis pengguna, mulai dari akademisi, analis data, hingga pengambil keputusan di dunia nyata. Dengan hasil ini, proyek visualisasi dapat menjadi model dasar untuk pengembangan dashboard data interaktif pada berbagai jenis dataset lainnya di masa depan.