

LAPORAN

TUGAS KELOMPOK STATISTIKA KOMPUTASI (A)



“ Crude Oil Price WTI (Harga Minyak Mentah West Texas Intermediate)”

DISUSUN OLEH KELOMPOK “2” :

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| 1. IQBAL RAMADHAN ANNISWA | (21083010111) - KETUA |
| 2. RAKHA RIZKY MAHENDRA | (21083010013) - ANGGOTA |
| 3. MOHAMMAD NIZAR RISWANDA | (21083010015) - ANGGOTA |
| 4. RIKO OKANANTA | (21083010053) - ANGGOTA |
| 5. FARHAN DEQUIKA PRADANA P. A | (21083010062) - ANGGOTA |
| 6. DIENNA ERIES LINGGARSARI | (21083010092) - ANGGOTA |
| 7. MUHAMMAD THORIQULHAQ | (21083010094) - ANGGOTA |
| 8. CHRISTINA HALIM | (21083010124) - ANGGOTA |

DOSEN PENGAMPU:

AMRI MUHAJMIN, S.Stat., M.Stat., M.S
Dr. Eng. Ir. DWI ARMAN PRASETYA, ST., MT., IPU

PROGRAM STUDI SAINS DATA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2022

BAB 1

PENDAHULUAN

Minyak mentah merupakan produk minyak bumi yang terbentuk secara alami yang terdiri dari endapan hidrokarbon dan bahan organik lainnya. Jenis bahan bakar fosil minyak mentah disuling untuk menghasilkan produk yang dapat digunakan seperti bensin, solar, dan berbagai bentuk petrokimia lainnya. Minyak mentah termasuk sumber daya yang tidak dapat diperbarui, yang berarti tidak dapat diganti secara alami pada tingkat yang kita konsumsi, oleh karena itu minyak mentah merupakan sumber daya yang terbatas. Minyak mentah juga digunakan sebagai komoditas global yang diperdagangkan di pasar di seluruh dunia. Banyak ekonom memandang minyak mentah sebagai satu-satunya komoditas terpenting di dunia karena saat ini merupakan sumber utama produksi energi [1].

WTI adalah kependekan dari West Texas Intermediate. WTI digunakan sebagai patokan standar perdagangan minyak dunia. Sumber minyak WTI berasal dari ladang minyak utama AS di wilayah Texas, Louisiana dan Dakota Utara. Pasar utama WTI di negara-negara benua Amerika [2]. Saat ini harga minyak mentah dunia mengalami penurunan pada perdagangan. Mengutip Bloomberg, harga minyak mentah West Texas Immediately (WTI) kontrak September 2022 turun 1,7 persen ditutup pada harga 94,7 dollar AS per barrel. Hal ini karena rendahnya permintaan dan pasokan yang menumpuk akibat pandemi virus corona. Dalam berita Reuters juga disebut anjloknya harga minyak karena pedagang putus asa dan sampai membayar pembeli demi mengurangi pasokan minyak yang tak mampu ditampung lagi. Permintaan minyak mentah dunia memang turun 30% karena pembatasan pergerakan manusia guna mengurangi dampak sebaran virus covid-19 [3]. Oleh karena itu kami mengambil data dari kaggle tentang harga minyak mentah WTI untuk mengetahui perkembangan harga minyak dari tahun ke tahun. Dan juga kami menganalisis dengan menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensia untuk mengetahui secara detail perkembangan harga minyak mentah dan prediksi harga minyak kedepannya.

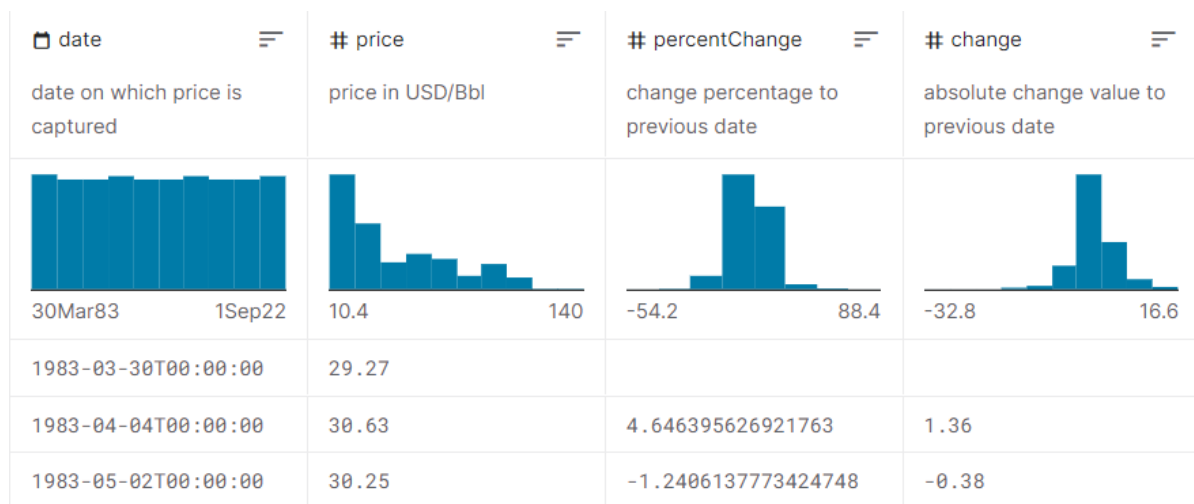
BAB 2

PENJELASAN DATA YANG DIAMBIL

Kami mengambil dataset crude oil price WTI dari kaggle dengan link berikut :

<https://www.kaggle.com/datasets/sc231997/crude-oil-price>

Sedangkan data - data tersebut diperoleh dari sebuah pengamatan jangka panjang yang dilakukan oleh website : <https://tradingeconomics.com/commodity/crude-oil> dan akan terus diperbarui tiap bulannya. Data tersebut berisi tentang harga minyak mentah WTI dalam USD/Bbl dari tahun 1983 hingga sekarang.



Gambar 1

Tabel dan kolom pada dataset crude oil price

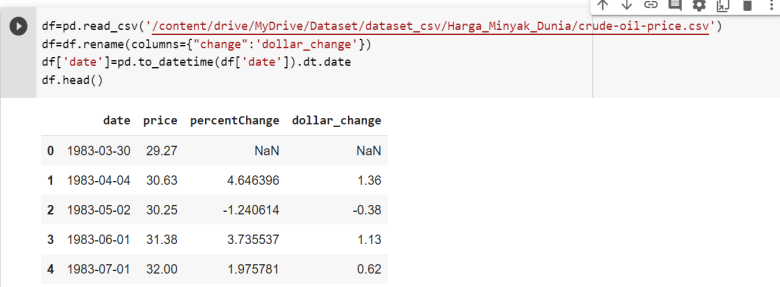
Untuk kolom dari data Crude oil price meliputi 4 kolom yaitu :

- 1) Date, yang berisi tentang waktu tanggal, bulan dan tahun dimana harga minyak mentah ditetapkan.
- 2) Price, yaitu berisi harga dari minyak mentah dalam USD/Bbl.
- 3) Percent change, yaitu berisi persentase perubahan harga minyak mentah dari tanggal sebelumnya.
- 4) Change, yaitu berisi perubahan nilai naik/turunnya harga minyak mentah dari tanggal sebelumnya.

BAB 3

ANALISIS DESKRIPTIF

Analisis deskriptif merupakan suatu metode analisis statistik yang bertujuan untuk memberikan deskripsi atau gambaran mengenai subjek penelitian berdasarkan data variabel yang diperoleh dari kelompok subjek tertentu. Analisis deskriptif ini memberikan deskripsi data secara ringkas dari bentuk distribusi data hingga ukuran penyebaran dari data tersebut. Pada dataset kami tentang “Crude Oil Price”, kami mengakses data dengan menggunakan library pandas dimana outputnya merupakan sebuah pandas.DataFrame dengan 4 kolom yaitu kolom tanggal (date), harga (price), presentase perubahan (percentChange), dan perubahan dollar (dollar_change) dengan menampilkan 5 data teratas seperti gambar di bawah ini.

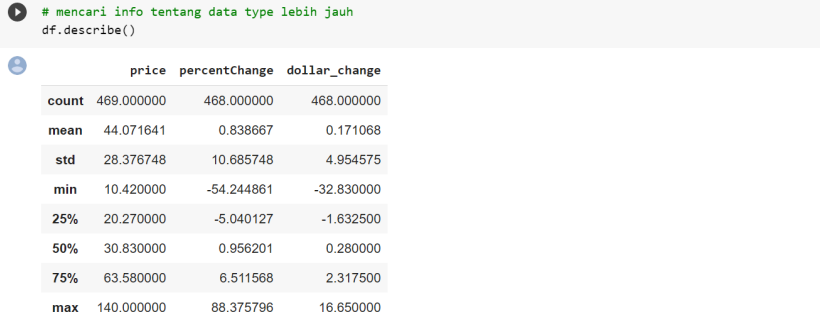


```
df=pd.read_csv('/content/drive/MyDrive/Dataset/dataset_csv/Harga_Minyak_Dunia/crude-oil-price.csv')
df=df.rename(columns={"change":'dollar_change'})
df['date']=pd.to_datetime(df['date']).dt.date
df.head()
```

	date	price	percentChange	dollar_change
0	1983-03-30	29.27	NaN	NaN
1	1983-04-04	30.63	4.646396	1.36
2	1983-05-02	30.25	-1.240614	-0.38
3	1983-06-01	31.38	3.735537	1.13
4	1983-07-01	32.00	1.975781	0.62

Gambar 2
Membaca dataset

Kemudian kami menggunakan fungsi describe() terhadap data frame untuk menampilkan statistik deskriptif data pada dataset “Crude Oil Price” dimana outputnya menampilkan deskripsi berupa count (banyaknya observasi), mean (rata-rata), std (standar deviasi), min (nilai terendah), 25% 50% 75% (kuartil 1-kuartil 3), dan max (nilai tertinggi) yang akan ditampilkan seperti gambar di bawah ini.



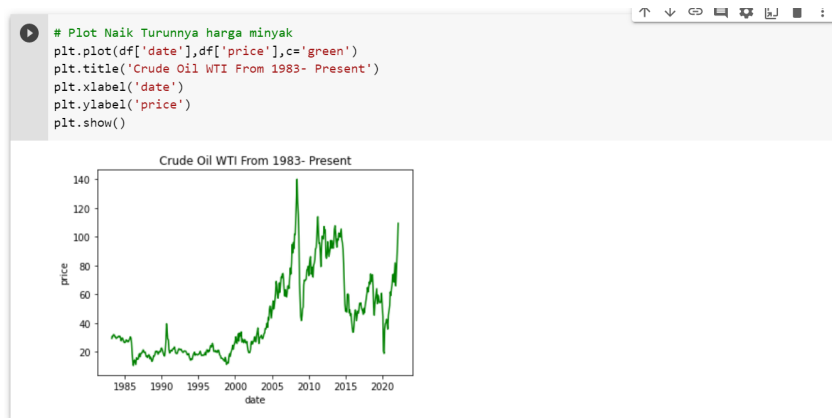
```
# mencari info tentang data type lebih jauh
df.describe()
```

	price	percentChange	dollar_change
count	469.000000	468.000000	468.000000
mean	44.071641	0.838667	0.171068
std	28.376748	10.685748	4.954575
min	10.420000	-54.244861	-32.830000
25%	20.270000	-5.040127	-1.632500
50%	30.830000	0.956201	0.280000
75%	63.580000	6.511568	2.317500
max	140.000000	88.375796	16.650000

Gambar 3
Statistik deskriptif

Dari hasil output data diatas dapat disimpulkan bahwa harga minyak dunia dari tahun 1983 sampai sekarang mencapai harga tertinggi yaitu 140 USD/barrel sedangkan harga terendahnya yaitu 10.42 USD/barrel.

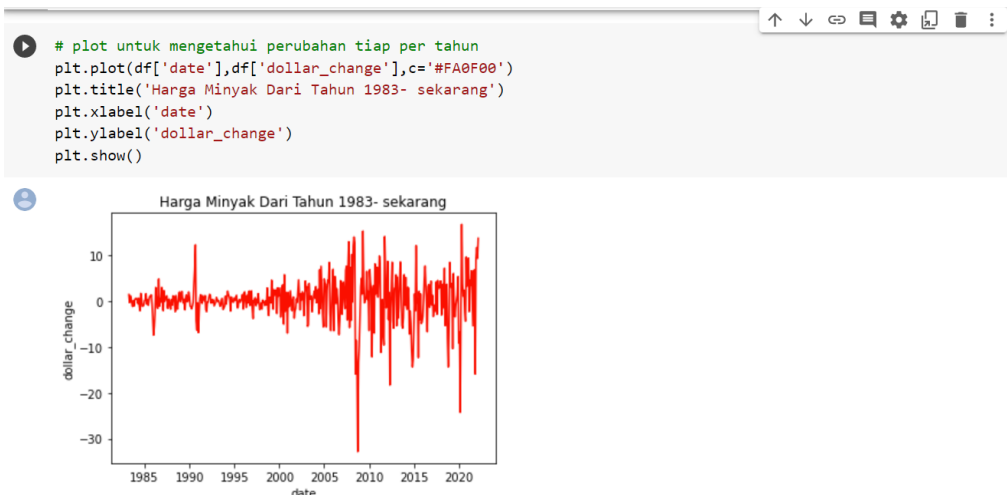
Selain itu kami juga menampilkan plot berupa grafik yang menampilkan perubahan harga minyak setiap bulannya dengan menggunakan acuan kolom ‘date’ dan kolom ‘price’ yang akan ditampilkan seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4

Visualisasi plot garis tentang naik turunnya harga minyak

Dan juga kami menampilkan plot berupa grafik yang menampilkan perubahan nilai kenaikan/penurunan harga minyak yang dilihat dari bulan sebelumnya setiap tahun dengan menggunakan acuan kolom 'date' dan kolom 'dollar_change' yang akan ditampilkan seperti gambar di bawah ini.



Gambar 5

Visualisasi perubahan tiap pertahun

Grafik diatas menunjukkan bahwa harga minyak tertinggi yaitu 140 USD/Barrel terjadi pada tahun 2008 disebabkan karena inflasi besar pada negara amerika serikat kemudian mengalami penurunan yang sangat drastis dan harga minyak per barel menjadi normal kembali . harga minyak mulai naik tahun 2014 di harga 120 USD/Barrel. Karena virus korona pada tahun 2020, harga minyak mengalami penurunan drastis kembali di harga 20 USD/Barrel, namun sekarang harga minyak mulai naik kembali.

BAB 4

ANALISIS INFERENSIA

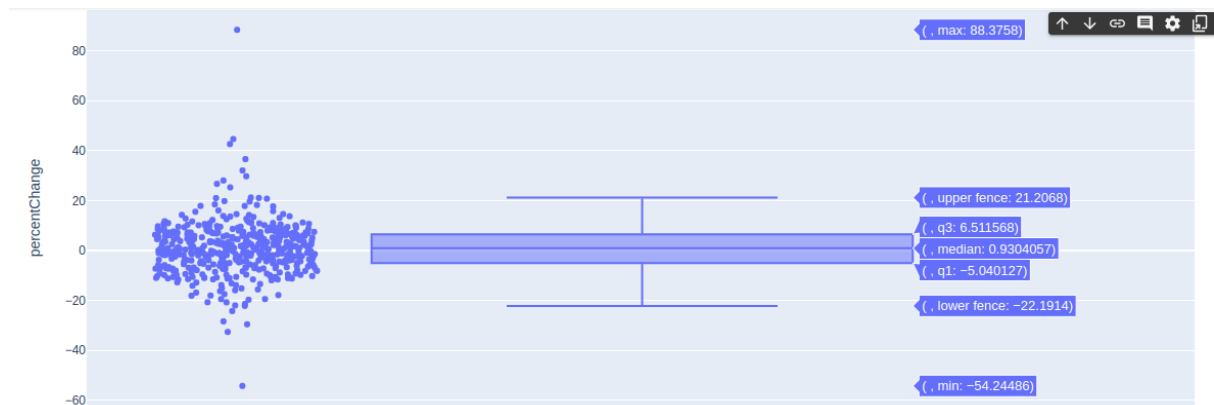
Analisis inferensia merupakan salah satu metode analisis ada yang digunakan untuk menarik kesimpulan dan menggeneralisasikannya ke populasi, sementara data yang digunakan untuk membuat kesimpulan menggunakan sampel dari populasi. Dari dataset “Crude Oil Price”, kami melakukan uji-T dengan menggunakan fungsi `ttest_ind()` dengan mengambil satu sampel yaitu ‘price’ dan kita memasukan angka harga sekitar 105.15 USD/Barrel dengan ukuran tersebut menghasilkan output nilai-t dan nilai-p. $p\text{ value} = 5.750038853267518e-178$ atau bisa ditulis dengan $5.750038853267518 \times 10^{-178}$ serta $t_value = -46.61344029116721$. Kesimpulan hasil nilai tersebut bahwa masih ada harga di atas apa yang nilai kita masukan sebesar 105.15 USD/Barrel.

```
p_value,t_value
(5.750038853267518e-178, -46.61344029116721)
```

Gambar 6

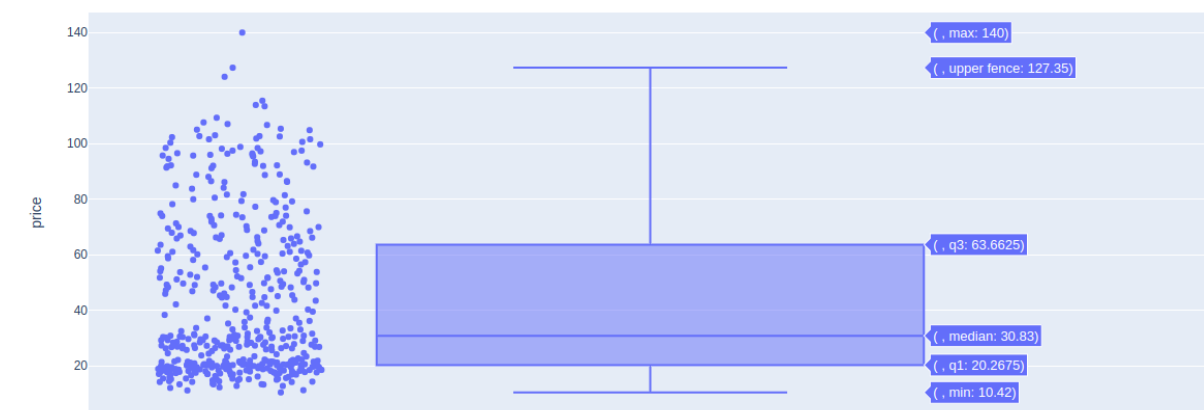
Hasil p-value dan t-value

Dan kita juga menguji nilai-t dan nilai-p pada dua sample yaitu sampel “price” dan “percent_change” bertujuan untuk mengetahui apakah sampel tersebut saling mempengaruhi terhadap harga pasar minyak mentah dunia. Hasilnya menyatakan bahwa sampel tersebut saling mempengaruhi terhadap harga minyak mentah dunia dengan output nilai-t sebesar 30.88293806613298 dan nilai-p sebesar $6.419530344422886e-126$ atau sekitar $6.419530344422886 \times 10^{-126}$. Hasil dari uji-T dan hasil Uji-P tersebut masih belum cukup karena kita tidak tahu apakah data tersebut berkumpul tersebut. visualisasi data dengan metode distribution plot maupun dengan box plot. Pada visualisasi dengan metode boxplot pada kolom atau sampel ‘percentChange’ kita bisa melihat sebaran data mulai dari sebaran q1 sampai q3, batas atas dan bawah, serta mengetahui outlier secara detail dan mengetahui sifat-sifat dari data tersebut. pada sampel ‘percentChange’ ini menunjukkan bahwa data tersebut tidak relevan karna titik kumpulnya terlalu dekat yang kita bisa simpulkan bahwa data tersebut tidak berpengaruh pada kenaikan harga minyak, sampel tersebut hanya sebagai laju penjualan harga minyak mentah



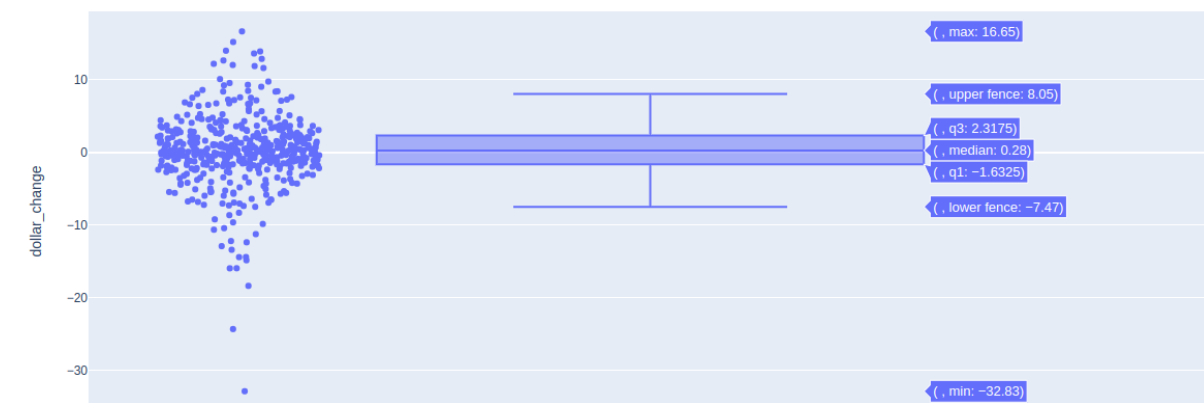
Gambar 7
Visualisasi Boxplot pada Sampel 'percentChange'

Berdasarkan boxplot data 'percentChange' diatas, dapat diketahui bahwa data tersebut memiliki outlier dan memiliki nilai ekstrim atas sebesar 88.3758 dan nilai ekstrim bawah sebesar -54.24486.



Gambar 8
Visualisasi Boxplot pada Sampel 'price'

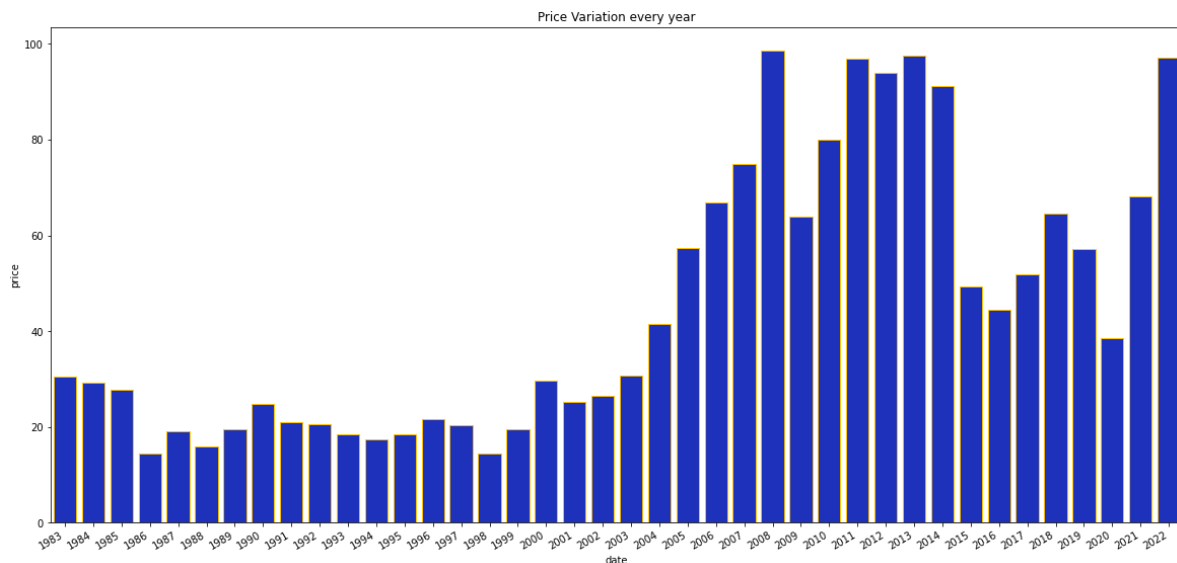
Berdasarkan boxplot pada data 'price' diatas, dapat dilihat bahwa data tersebut juga memiliki outlier dan data 'price' bukan merupakan data yang simetris.



Gambar 9
Visualisasi Boxplot pada Sampel 'dollar_change'

Berdasarkan boxplot pada data 'dollar_change' dapat diketahui bahwa data tersebut memiliki outlier dan nilai ekstrim atas sebesar 16.65 dan nilai ekstrim bawah sebesar -32.83.

Gambar diatas merupakan visualisasi penyebaran/distribusi data pada setiap sampel. Selain itu juga kami menggunakan metode visualisasi barplot dimana metode ini digunakan untuk mengetahui dan membandingkan beberapa kelompok data yang berbeda untuk mengetahui perbedaan data tersebut.



Gambar 10
Visualisasi Barplot pada Sample 'price'

Gambar diatas merupakan hasil rata-rata dari harga minyak mentah setiap tahun. Hasilnya terlihat jelas bahwa harga minyak tertinggi berada di tahun 2008 yang kemudian disusul dengan tahun 2022.

Visualisasi data tersebut tentunya akan menjadi patokan untuk pemerintah dalam mengontrol produksi serta mengontrol harga minyak sesuai dengan anggaran negara dan tentunya disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat. Dari barplot tersebut terlihat bagaimana perbedaan tiap tahunnya dari harga minyak di dunia. Barplot ini juga akan memudahkan pemerintah dalam pengambilan keputusan tentang harga minyak yang tidak terkendali, karena jika harga minyak tidak terkontrol maka sangat berpengaruh bagi masyarakat khususnya masyarakat menengah ke bawah.

Pada barplot diatas kenaikan harga minyak secara terus menerus terjadi di tahun 2004 dimana, harga minyak terus naik hingga di puncak tertinggi di tahun 2008, di tahun 2010 terjadi penurunan harga minyak yang cukup drastis, dimana mengalami penurunan dari 100 USD ke 70 USD. Setelah terjadi penurunan drastis di tahun 2010, harga minyak kembali naik kurang lebih 10% dari 70 USD ke 80 USD hingga di tahun 2011 harga minyak mengalami

penurunan kecil namun kembali naik. Tahun 2015 terjadi penurunan harga minyak yang cukup drastis dimana yang awal nya 90 USD menjadi 50 USD. Dari tabel diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa harga minyak tidak stabil karena masih mengalami kenaikan/penurunan yang cukup drastis.

Kenaikan harga minyak ini mungkin masih menjadi permasalahan yang belum terdapat penyelesaian dilihat sumber daya alam minyak bumi sendiri juga semakin menipis, meningkat nya jumlah kendaraan berbahan bakar bensin yang setiap hari semakin meningkat membuat ketidaksetaraan antara kebutuhan dan pasokan minyak itu sendiri. Untuk prediksi harga minyak, kami telah memprediksi harga tersebut dengan menggunakan metode matematika $growth(t)$, $seasonality s(t)$, $holidays h(t)$, and error e_t :

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

Fungsi Pertumbuhan dan Perubahan Titik

Metode fungsi pertumbuhan ini salah satu model terkenal dalam dunia permodelan data dan Deep Learning. Fungsi masih menggunakan basis fungsi linear dan logistik. Library yang kita gunakan mendukung tren pertumbuhan yang dapat hadir di semua titik dalam data dengan kata lain kita bisa memprediksi nilai yang akan terjadi di kemudian hari.

Perubahan titik tersebut bisa terjadi momen data bergeser arah, dari arah prediksi atas, bawah maupun nilai aktual.

Fungsi pertumbuhan ini memiliki tiga poin :

1. Pertumbuhan Linear (Growth Linear)

Pertumbuhan Linear adalah pertumbuhan pada kuantitas data tumbuh secara konstan pada setiap waktu

2. Pertumbuhan Logistik (Growth Logistic)

Pertumbuhan Logistik merupakan model matematika dimana model tersebut terkait kepadatan pada data/sampel serta mencerminkan pengaruh pada dari persaingan intraspesifik, serta model matematika tersebut apabila ada variabel tambahan juga akan mempengaruhi kepadatan serta persamaan pertumbuhan logistik tersebut.

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

3. Rata (Flat)

Tren datar digunakan ketika tidak ada pertumbuhan dari waktu ke waktu (tetapi mungkin masih ada musim). Jika diatur ke flat fungsi pertumbuhan akan menjadi nilai konstan.

Fungsi Musim (Seasonality Function)

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

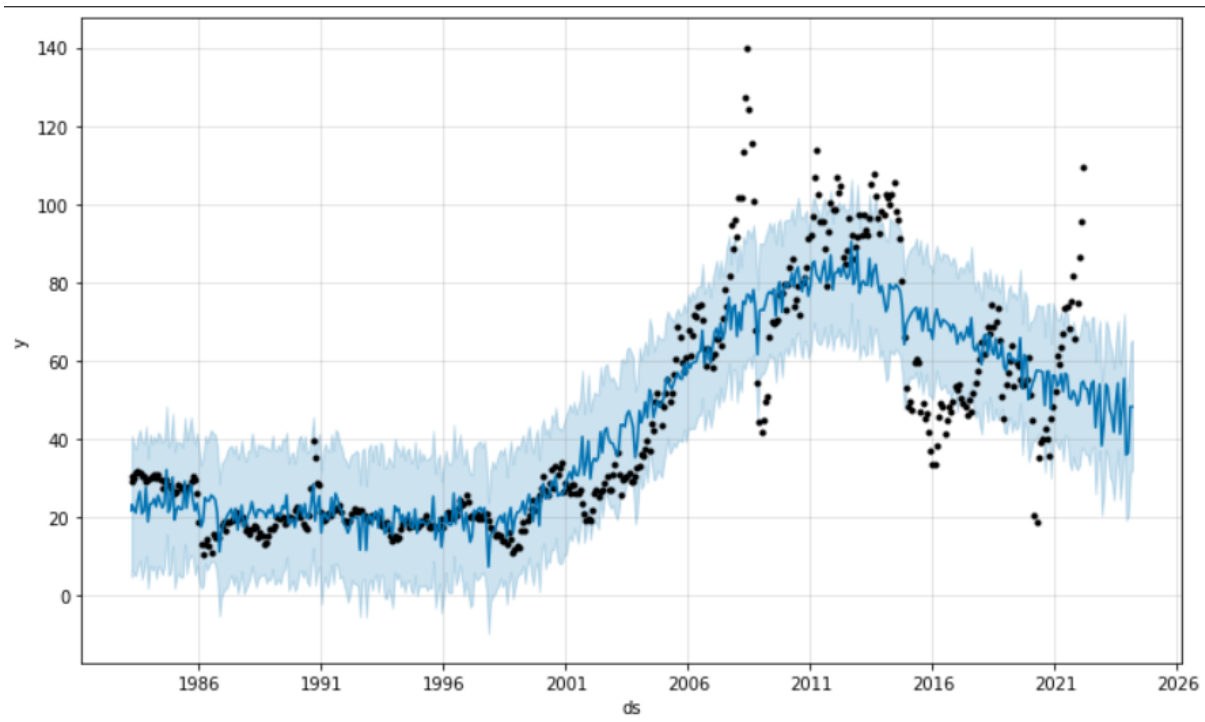
Fungsi musiman hanyalah Deret Fourier sebagai fungsi waktu. Jika kita tidak terbiasa dengan Deret Fourier, cara mudah untuk memikirkannya adalah jumlah dari banyak sinus dan cosinus yang berurutan. Setiap suku sinus dan cosinus dikalikan dengan beberapa koefisien. Jumlah ini dapat mendekati hampir semua kurva musiman (pola siklus) dalam API Library tersebut.

Berikut adalah prediksi kami tentang harga minyak mentah WTI kedepannya. Kami memprediksi kemungkinan harga minyak akan mengalami penurunan sampai tahun 2026, apabila tidak ada gangguan di luar variabel tersebut seperti: Perang, Kebijakan politik dan sebagainya.

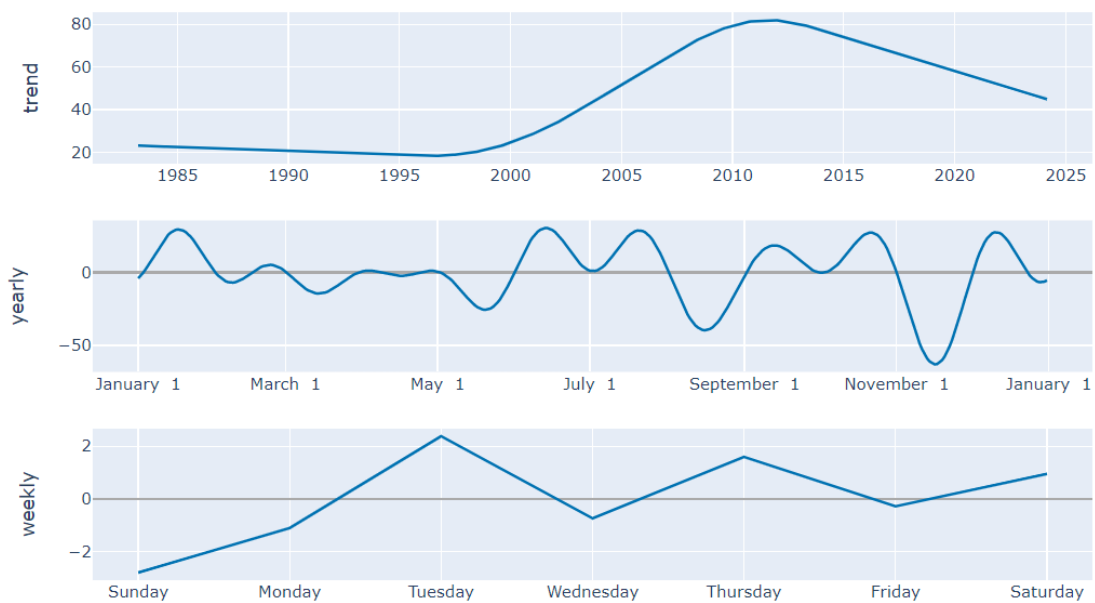
●

	ds	yhat	yhat_lower	yhat_upper
471	2022-05-31	49.037695	33.038489	65.010245
472	2022-06-30	54.100499	37.842330	71.156768
473	2022-07-31	54.859789	39.289860	71.919025
474	2022-08-31	43.024338	24.536773	59.078620
475	2022-09-30	49.728868	32.694734	66.938979
476	2022-10-31	54.058187	37.362918	70.133515
477	2022-11-30	38.353741	22.318463	55.334605
478	2022-12-31	43.738313	27.472387	60.465147
479	2023-01-31	54.002383	36.076811	70.554490
480	2023-02-28	53.136486	35.598073	69.376496
481	2023-03-31	47.692659	31.382230	63.798611
482	2023-04-30	46.001364	30.477316	64.143300
483	2023-05-31	41.849633	25.091577	57.742628
484	2023-06-30	49.305675	32.757600	66.201881
485	2023-07-31	54.328529	36.302556	71.690157

Gambar 11
Data Prediksi harga minyak bulan berikutnya



Gambar 12
Visualisasi plot prediksi harga minyak



Gambar 13
Visualisasi plot garis prediksi harga minyak

BAB 5

KESIMPULAN

Dari dataset kami tentang “Crude Oil Price” kesimpulan yang dapat kami ambil setelah melakukan analisis deskriptif dan inferensial data harga minyak mentah WTI adalah dengan angka tersebut dapat artikan bahwa harga minyak mentah di WTI masih mengalami naik turun yang tentunya belum stabil. Hal ini bisa terjadi dikarenakan berbagai aspek seperti Negara Amerika yang mengalami krisis ekonomi pada tahun 2008, pandemi covid 19, adanya perang Rusia Ukraina dan masih banyak aspek-aspek lainnya.

Kami melakukan visualisasi data kami menggunakan fungsi `describe()` untuk menampilkan statistik deskriptif data pada dataset “Crude Oil Price” dimana outputnya menampilkan deskripsi berupa count (banyaknya observasi), mean (rata-rata), std (standar deviasi), min (nilai terendah), 25% 50% 75% (kuartil 1-kuartil 3), dan max (nilai tertinggi)

dengan menguji nilai Uji-T dan Nilai-P pada dua sample yaitu sampel “price” dan “percent_change” bertujuan apakah sampel tersebut saling mempengaruhi terhadap harga pasar minyak mentah dunia dan hasilnya bahwa sampel tersebut akan saling mempengaruhi terhadap harga minyak mentah dunia dengan output nilai uji-t sebesar 30.88293806613298 dan nilai-p sebesar $6.419530344422886 \times 10^{-126}$ atau sekitar $6.419530344422886 \times 10^{-126}$

Untuk prediksi harga minyak, kami menggunakan prediksi harga tersebut dengan menggunakan metode matematika $growth(t)$, $seasonality s(t)$, $holidays h(t)$, and $error e_t$. metode fungsi pertumbuhan ini salah satu model terkenal dalam dunia permodelan data dan Deep Learning. Fungsi masih menggunakan basis fungsi linear dan logistik. Library yang kita gunakan tentunya mendukung dengan tren yang sedang kita ambil. Dari pembahasan analisis deskriptif dan inferensia tentang prediksi harga minyak kedepannya dapat dilihat bahwa kemungkinan harga minyak akan mengalami penurunan apabila tidak ada gangguan di luar variabel tersebut seperti: Perang, Kebijakan politik dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chen, J. (2022). Crude Oil Definition. Investopedia.
- [2] Ridhoi. M. A. (2020). Disebut Terkait Fluktuasi Harga Minyak Dunia, Apa itu WTI dan Brent? . Katadata.
- [3] Safitri. K. (2022). Harga Minyak Mentah Dunia Kembali Turun, Ini Penyebabnya. Kompas.