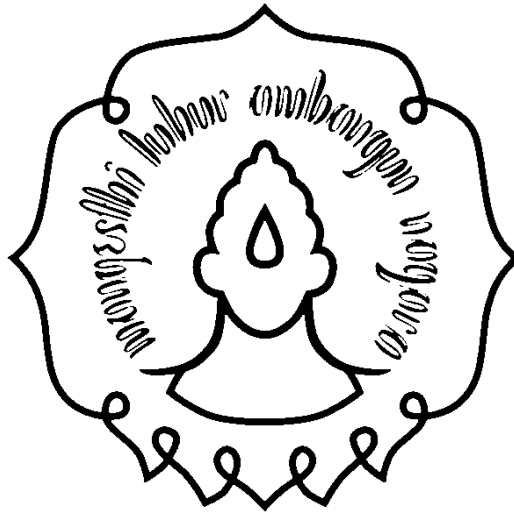


**TUGAS PROYEK**  
**KALKULUS I**  
**LAPORAN MINGGU I DAN II**



DISUSUN OLEH:

- |                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| 1. QONITA AULIA HIMMAH                | M0520064 |
| 2. THEORESIA HOTMAIDA TARULI MANURUNG | M0520075 |
| 3. UMAR HADI PRANOTO                  | M0520078 |
| 4. ZAKY ABDULLAH BASITH               | M0520082 |

PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2020

## A. SUMBER DATA

Sumber data yang dipakai dalam pengerjaan ini menggunakan data yang disediakan oleh website bernama *data.humdata.org* (*Humanitarian Data Exchange*) dimana website ini pelayanan atau pengerjaannya di dukung oleh OCHA (*United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs*). Sumber data ini dapat diakses di link berikut : <https://data.humdata.org/dataset/indonesia-covid-19-cases-recoveries-and-deaths-per-province> .

Pengolahan data dilakukan dengan mengambil sebagian data dari SATGAS COVID-19 yang menyajikan data dari Provinsi Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan provinsi lainnya di Indonesia dengan waktu dari tanggal 18 Maret 2020 hingga 29 Oktober 2020. Dalam data ini disajikan beberapa kategori seperti kasus harian dari orang yang positif COVID-19, orang yang sembuh dari COVID-19, dan orang yang Positive karena COVID-19. Data yang diberikan atau yang telah disajikan berformat *.xlsx*(*Excel Workbook*). Data tersebut dapat diakses di link berikut : <https://drive.google.com/file/d/11wED0XH5p8OwU36qd92PqfBVacpi-EEW/view>

Selanjutnya diputuskan untuk mengambil data atau mengolah data hanya dari Daerah Khusus Ibu kota Jakarta di mana data yang diambil berupa hari, tanggal, kasus harian dari orang yang positif COVID-19, orang yang sembuh dari COVID-19, dan orang yang Positive karena COVID-19. Data diolah dalam tabel menggunakan excel dan seluruh data baik dari hari(Day), tanggal(Date), Hari ke-*x*(Hari), kasus harian dari orang yang positif COVID-19(Positive), orang yang sembuh dari COVID-19(Recovered), dan orang yang Positive karena COVID-19(Positive) disusun rapi dan berkesesuaian dalam satu sheet. Data yang digunakan dalam pengolahan data menggunakan data dalam kurun waktu 18 Maret – 29 Oktober 2020 dengan jumlah 226 hari. Data ini dapat diakses di link berikut : [https://drive.google.com/drive/folders/1UOA5Taqqnl\\_v0Ru7NQxvHfjGSzvvX\\_yY?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1UOA5Taqqnl_v0Ru7NQxvHfjGSzvvX_yY?usp=sharing)

## **B. CARA MEMPREDIKSI BENTUK FUNGSI**

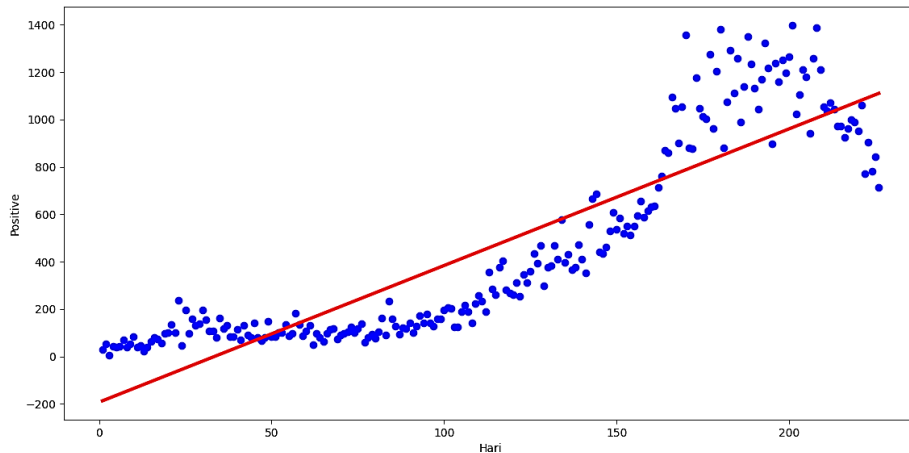
Kelompok kami memprediksi bentuk fungsi dengan pendekatan regresi linear, polinomial, dan eksponensial. Kurva fungsi dibuat dengan program yang dirancang menggunakan bahasa pemrograman Python, Microsoft Office Excel, dan juga Google Sheets. Untuk fungsi polinomial, kami coba menggunakan orde 4, 5, dan 6.

Kami memprediksi bentuk fungsi yang paling mendekati data dengan analisis nilai korelasi. Setelah membuat masing-masing kurva fungsi, akan ditemukan nilai korelasi dari setiap kurva ( $R^2$ ). Koefisien korelasi berkisar antara -1 sampai dengan 1. Semakin besar koefisien korelasi, maka korelasi antarvariabel semakin kuat. Oleh karena itu, kami memilih pendekatan dengan koefisien korelasi yang terbesar.

## C. REGRESI DATA POSITIVE

### 1. LINEAR

Dari data positive, diperoleh regresi bentuk linear seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi linear, yaitu:

$$y = -192.97 + 5.7687x$$

- Dengan koefisien korelasi:

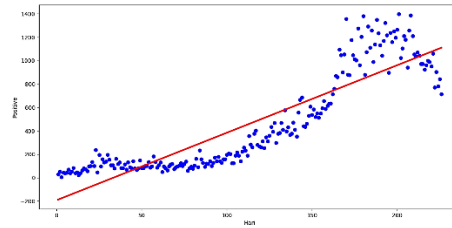
$$R^2 = 0.791$$

Pendekatan dilakukan dengan menggunakan suatu program yang dirancang atau disusun dengan menggunakan bahasa Python dengan versi 3.9.1 berikut tata cara bagaimana mendapatkan fungsi persamaan tersebut.

- Program `RegresionPositive.py` dijalankan dengan program CMD pada windows dimana sebelumnya telah di install program atau compiler Python dan telah melakukan instalasi `seaborn`, `numpy`, `OpenCV`, `scikit-learn` dan `matplotlib` di dalam cmd dengan perintah `pip install`.
- Selanjutnya program akan mengimpor dahulu dengan perintah `import pandas as pd`, `import numpy as np`, `import matplotlib.pyplot as plt`, dan `import seaborn as sns`. Selanjutnya dari file-file `sklearn`(scikit-learn) diimpor beberapa fungsi agar dapat menjalankan suatu perintah untuk mengolah data dan menampilkan data dalam bentuk gambar dengan perintah `from sklearn.linear_model import LinearRegression`, `from sklearn.metrics import r2_score`, `from sklearn.model_selection import train_test_split`, `from sklearn.preprocessing import PolynomialFeatures`, dan `from sklearn.metrics import mean_squared_error`

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import r2_score
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import PolynomialFeatures
from sklearn.metrics import mean_squared_error
import seaborn as sns
```

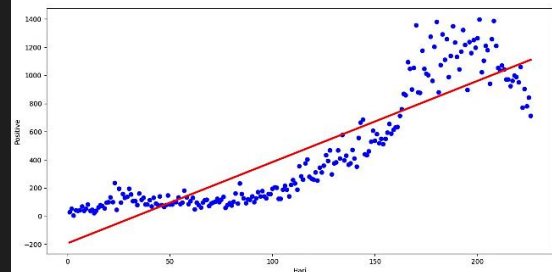
- iii. Selanjutnya akan dilakukan pembacaan data dari file “RegresiPositive.csv” dimana file ini akan dipilah dari data yang berbentuk object(tabel yang berisi string atau huruf) atau int64(tabel yang berisi angka)
- iv. Selanjutnya akan dilakukan pemilihan data yang akan digunakan pada grafik dengan tipe data angka dan tidak mengandung huruf yaitu data kolom “Hari” dan data kolom “Positive” dari file .csv tersebut dengan perintah *data\_numeric = data.select\_dtypes(include=['float64', 'int64']), data['Positive'] = pd.to\_numeric(data['Positive']),* dan *data['Hari'] = pd.to\_numeric(data['Hari'])*
- v. Selanjutnya akan dilakukan suatu penggambaran atau penyajian data berupa tabel grafik dengan titik X sebagai Hari dan titik Y sebagai Positive dan akan dicetak dengan warna biru dengan perintah *plt.scatter (data['Hari'], data['Positive'], c='blue')*
- vi. Dan perhitungan regresi linear dilakukan dengan perintah *reg = LinearRegression() reg.fit(X, y).* Dan ditampilkan pada program persamaan fungsi linear regresi dengan perintah *print("The linear model is:  $Y = \{:.5\} + \{:.5\}X$ ".format(reg.intercept\_[0], reg.coef\_[0][0]))* *predictions = reg.predict(X)*
- vii. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk tabel grafik dengan menampilkan titik-titik biru(data Positive) bewarna merah dan garis merah(garis regresi linear sesuai persamaan) dengan perintah *predictions = reg.predict(X) actvspred = d.DataFrame({'Actual': y.flatten(), 'Predicted': predictions.flatten()})* *plt.figure(figsize=(4, 2)) plt.scatter(X,y,c='blue' ) plt.plot X, predictions, c='red', linewidth = 3) plt.xlabel("Hari") plt.ylabel("Positive") plt.show().*
- viii. Sehingga ditampilkan seperti ini,



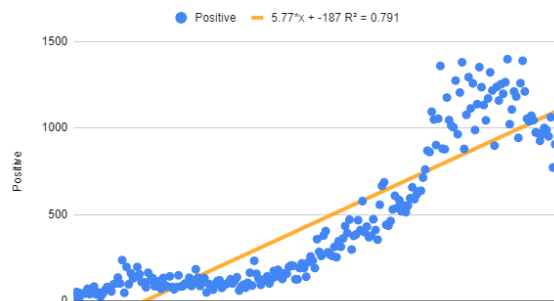
- ix. Di akhir ditampilkan Root Mean Squared Error (RMSE), yang digunakan sebagai indikator untuk mengukur kemiripan data dari titik-titik biru(data Positive) bewarna merah dan garis merah(garis regresi linear sesuai persamaan dimana merupakan data juga) dengan perintah `print('RMSE for Linear Regression=>',np.sqrt(mean_squared_error(y,predictions)))`.

Sehingga ditampilkan seperti ini,

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 226 entries, 0 to 225
Data columns (total 4 columns):
#   Column      Non-Null Count  Dtype  
---  --
0   Date        226 non-null   object 
1   Day         226 non-null   object 
2   Hari        226 non-null   int64  
3   Positive    226 non-null   int64  
dtypes: int64(2), object(2)
memory usage: 7.2+ KB
None
The linear model is: Y = -192.97 + 5.7687X
RMSE for Linear Regression=> 193.56947821793145
```



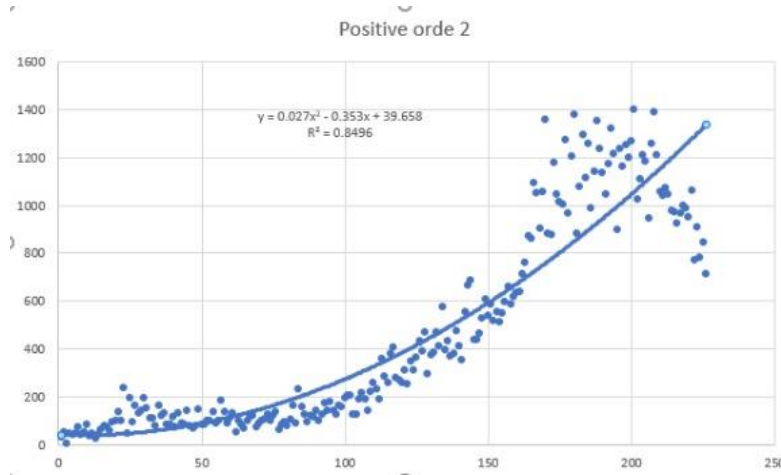
Positive



## 2. POLINOMIAL

### Posistive order 2

Dari data positive, diperoleh regresi bentuk polynomial positive order 2 seperti di bawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi polinomial positive order 2, yaitu:

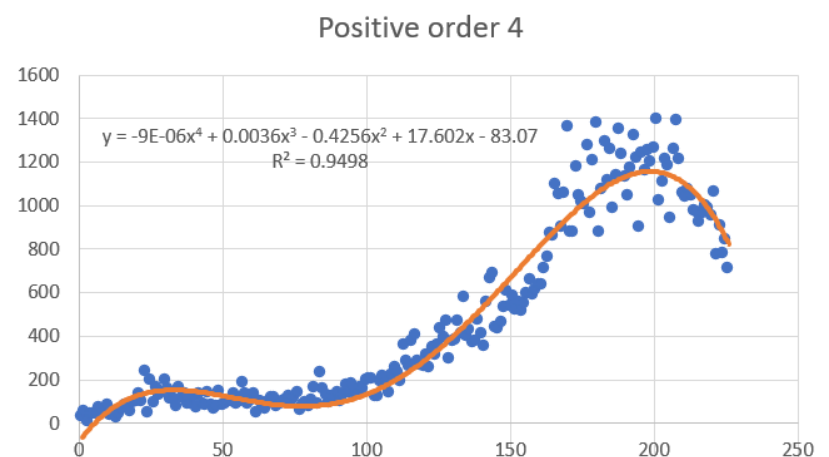
$$y = 0.027x^2 - 0.353x + 39.658$$

- Dengan koefisien korelasi:

$$R^2 = 0.8496$$

### Positive Order 4

Dari data positive, diperoleh regresi bentuk polinomial positive order 4 seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi polinomial positive order 4, yaitu:

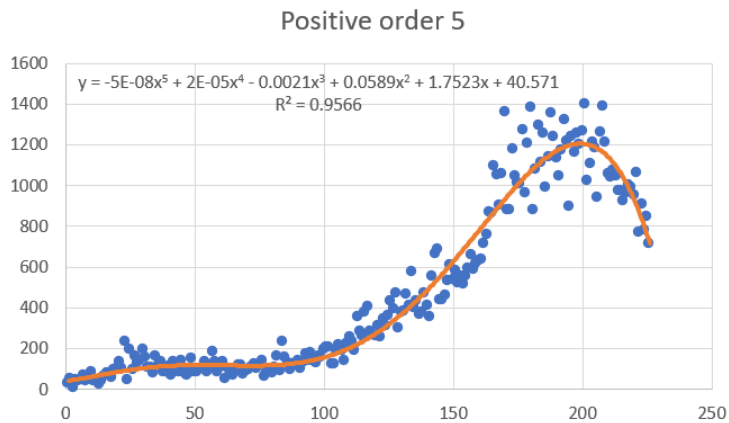
$$y = -9E-06x^4 + 0.0036x^3 - 0.4256x^2 + 17.602x - 83.07$$

- Dengan koefisien korelasi:

$$R^2 = 0.9498$$

### Positive Order 5

Dari data positive, diperoleh regresi bentuk polinomial positive order 5 seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi polinomial positive order 5, yaitu:

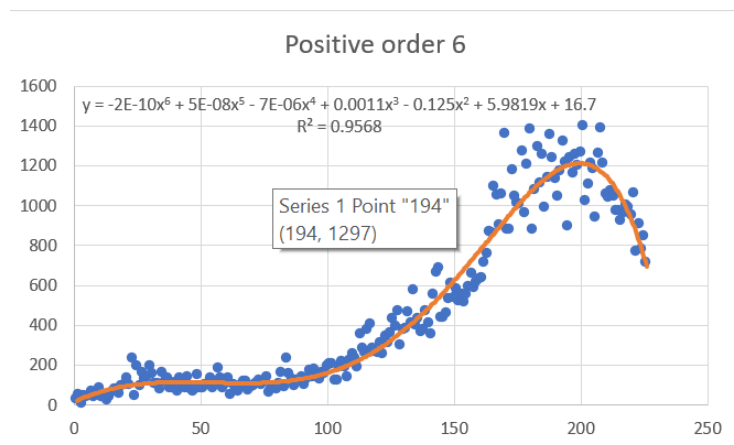
$$y = -5E-08x^5 + 2E-05x^4 - 0.0021x^3 + 0.0589x^2 + 1.7523x + 40.571$$

- Dengan koefisien korelasi:

$$R^2 = 0.9566$$

### Positive Order 6

Dari data positive, diperoleh regresi bentuk polinomial positive order 6 seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi polinomial positive order 6, yaitu:

$$y = -2E-10x^6 + 5E-08x^5 - 7E-06x^4 + 0.0011x^3 - 0.125x^2 + 5.9819x + 16.7$$

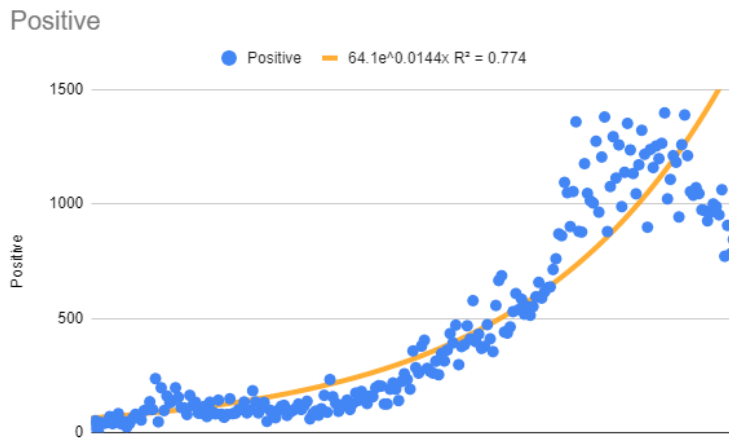
- Dengan koefisien korelasi:

$$R^2 = 0.9568$$



### 3. EKSPONENSIAL

Dari data positive, diperoleh regresi bentuk eksponensial seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi eksponensial, yaitu:  
 $y = 64.1e^{0.0144x}$
- Dengan koefisien korelasi:  
 $R^2 = 0.774$

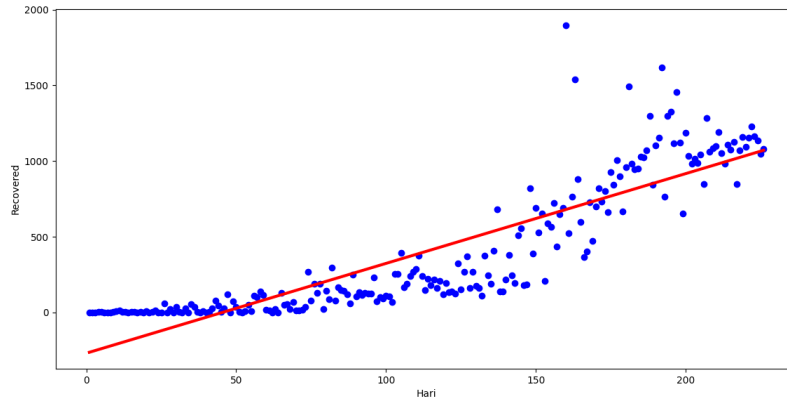
### MENENTUKAN BENTUK FUNGSI DATA POSITIVE COVID

- Koefisien korelasi fungsi regresi linear : **0.791**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi polinomial orde 2 : **0.8496**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi polinomial orde 4 : **0.9498**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi polinomial orde 5 : **0.9566**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi polinomial orde 6 : **0.9568**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi eksponensial : **0.774**
- ❖ Dari beberapa pendekatan yang kami coba, fungsi regresi polinomial dengan orde 6 memiliki koefisien korelasi terbesar. Ini berarti hubungan antarvariabel fungsi ini paling besar, bahkan hampir sempurna karena sangat dekat dengan 1. Oleh karena itu, kami akan menggunakan pendekatan fungsi regresi polinomial dengan orde 6 untuk data positive covid.
- ❖ Pada output minggu kedua ini, kami kembali memutuskan untuk menggunakan pendekatan fungsi regresi polynomial order 2. Disebabkan setelah kami melakukan perhitungan , fungsi regresi polynomial order 2 memiliki hasil yang dianggap lebih relevan daripada fungsi regresi polynomial order 6.

## D. REGRESI DATA RECOVERED

### 1. LINEAR

Dari data recovered, diperoleh regresi bentuk linear seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi linear, yaitu:

$$y = -269.37 + 5.9307x$$

- Dengan koefisien korelasi:

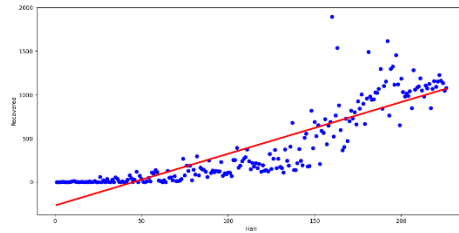
$$R^2 = 0.756$$

Pendekatan dilakukan dengan menggunakan suatu program yang dirancang atau disusun dengan menggunakan bahasa Python dengan versi 3.9.1 berikut tata cara bagaimana mendapatkan fungsi persamaan tersebut.

- Program `RegresionRecovered.py` dijalankan dengan program CMD pada windows dimana sebelumnya telah di install program atau compiler Python dan telah melakukan instalasi seaborn, numpy, OpenCV, scikit-learn dan matplotlib di dalam cmd dengan perintah `pip install`.
- Selanjutnya program akan mengimpor dahulu dengan perintah `import pandas as pd`, `import numpy as np`, `import matplotlib.pyplot as plt`, dan `import seaborn as sns`. Selanjutnya dari file-file sklearn(scikit-learn) diimpor beberapa fungsi agar dapat menjalankan suatu perintah untuk mengolah data dan menampilkan data dalam bentuk gambar dengan perintah `from sklearn.linear_model import LinearRegression`, `from sklearn.metrics import r2_score`, `from sklearn.model_selection import train_test_split`, `from sklearn.preprocessing import PolynomialFeatures`, dan `from sklearn.metrics import mean_squared_error`

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import r2_score
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import PolynomialFeatures
from sklearn.metrics import mean_squared_error
import seaborn as sns
```

- iii. Selanjutnya akan dilakukan pembacaan data dari file “RegresiRecovered.csv” dimana file ini akan dipilah dari data yang berbentuk object(tabel yang berisi string atau huruf) atau int64(tabel yang berisi angka)
- iv. Selanjutnya akan dilakukan pemilihan data yang akan digunakan pada grafik dengan tipe data angka dan tidak mengandung huruf yaitu data kolom “Hari” dan data kolom “Recovered” dari file .csv tersebut dengan perintah `data_numeric = data.select_dtypes(include=['float64', 'int64']),` `data['Recovered'] = pd.to_numeric(data['Recovered']),` dan `data['Hari'] = pd.to_numeric(data['Hari'])`
- v. Selanjutnya akan dilakukan suatu penggambaran atau penyajian data berupa tabel grafik dengan titik X sebagai Hari dan titik Y sebagai Recovered dan akan dicetak dengan warna biru dengan perintah `plt.scatter (data['Hari'], data['Recovered'], c='blue')`
- vi. Dan perhitungan regresi linear dilakukan dengan perintah `reg = LinearRegression()` `reg.fit(X, y)`. Dan ditampilkan pada program persamaan fungsi linear regresi dengan perintah `print("The linear model is:  $Y = \{:.5\} + \{:.5\}X$ ".format(reg.intercept_[0], reg.coef_[0][0]))` `predictions = reg.predict(X)`
- vii. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk tabel grafik dengan menampilkan titik-titik biru(data Recovered) bewarna merah dan garis merah(garis regresi linear sesuai persamaan) dengan perintah `predictions = reg.predict(X)` `actvspred = d.DataFrame({'Actual': y.flatten(), 'Predicted': predictions.flatten()})` `plt.figure(figsize=(4, 2))` `plt.scatter(X,y,c='blue' )` `plt.plot X, predictions, c='red', linewidth = 3)` `plt.xlabel("Hari")` `plt.ylabel("Recovered")` `plt.show()`. Sehingga ditampilkan seperti ini,



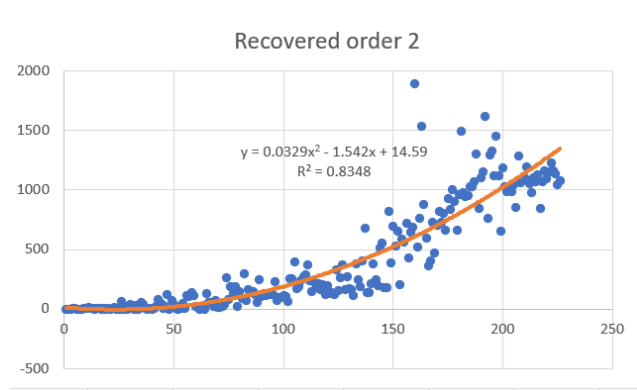
- viii. Di akhir ditampilkan Root Mean Squared Error (RMSE), yang digunakan sebagai indikator untuk mengukur kemiripan data dari titik-titik biru(data Recovered) berwarna merah dan garis merah(garis regresi linear sesuai persamaan dimana merupakan data juga) dengan perintah `print('RMSE for Linear Regression=>',np.sqrt(mean_squared_error(y,predictions)))`. Sehingga ditampilkan seperti ini,

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 226 entries, 0 to 225
Data columns (total 4 columns):
#   Column      Non-Null Count  Dtype  
---  -
0   Date         226 non-null    object  
1   Day          226 non-null    object  
2   Hari         226 non-null    int64   
3   Recovered    226 non-null    int64   
dtypes: int64(2), object(2)
memory usage: 7.2+ KB
None
The linear model is: Y = -269.37 + 5.9307X
RMSE for Linear Regression=> 220.0728358134613
```

## 2. POLINOMIAL

### Recovered Order 2

Dari data recovered, diperoleh regresi polinomial recovered order 2 seperti di bawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi polinomial recovered order 2, yaitu:

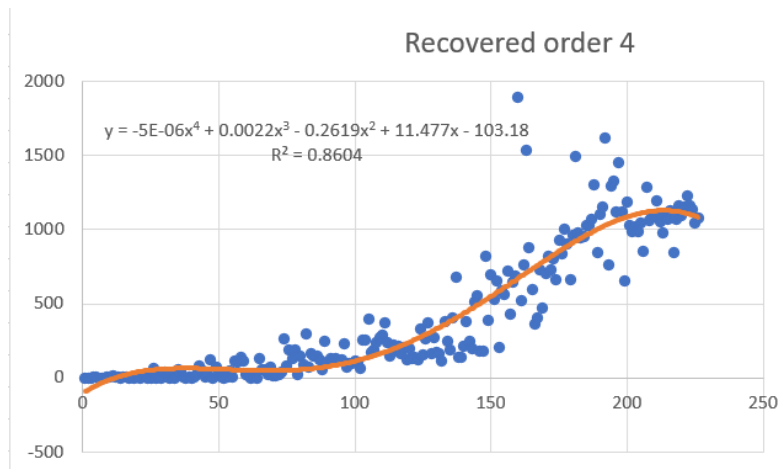
$$y = 0.0329x^2 - 1.542x + 14.59$$

Dengan koefisien korelasi:

$$R^2 = 0.8348$$

#### Recovered Order 4

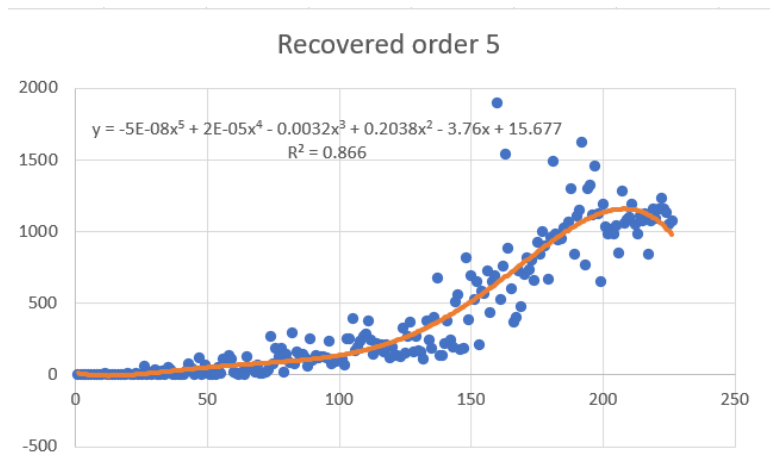
Dari data recovered, diperoleh regresi bentuk polynomial recovered order 4 seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi polinomial recovered order 4, yaitu:  
 **$y = -5E-06x^4 + 0.0022x^3 - 0.2619x^2 + 11.477x - 103.18$**
- Dengan koefisien korelasi:  
 **$R^2 = 0.8604$**

#### Recovered Order 5

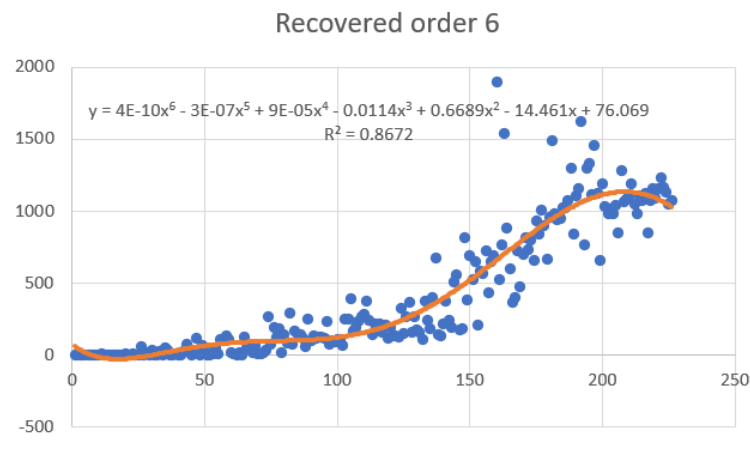
Dari data recovered, diperoleh regresi bentuk polynomial recovered order 5 seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi polinomial recovered order 5, yaitu:  
 **$y = -5E-08x^5 + 2E-05x^4 - 0.0032x^3 + 0.2038x^2 - 3.76x + 15.677$**
- Dengan koefisien korelasi:  
 **$R^2 = 0.866$**

### Recovered Order 6

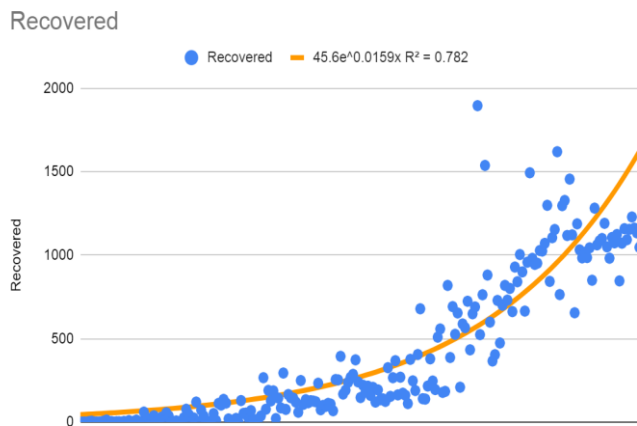
Dari data recovered, diperoleh regresi bentuk polynomial positive order 6 seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi polinomial recovered order 6, yaitu:  
 $y = 4E-10x^6 - 3E-07x^5 + 9E-05x^4 - 0.0114x^3 + 0.6689x^2 - 14.461x + 76.069$
- Dengan koefisien korelasi:  
 $R^2 = 0.8672$

### 3. EKSPONENSIAL

Dari data recovered, diperoleh regresi bentuk eksponensial seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi eksponensial, yaitu:  
 $y = 46.6e^{0.0159x}$
- Dengan koefisien korelasi:  
 $R^2 = 0.782$

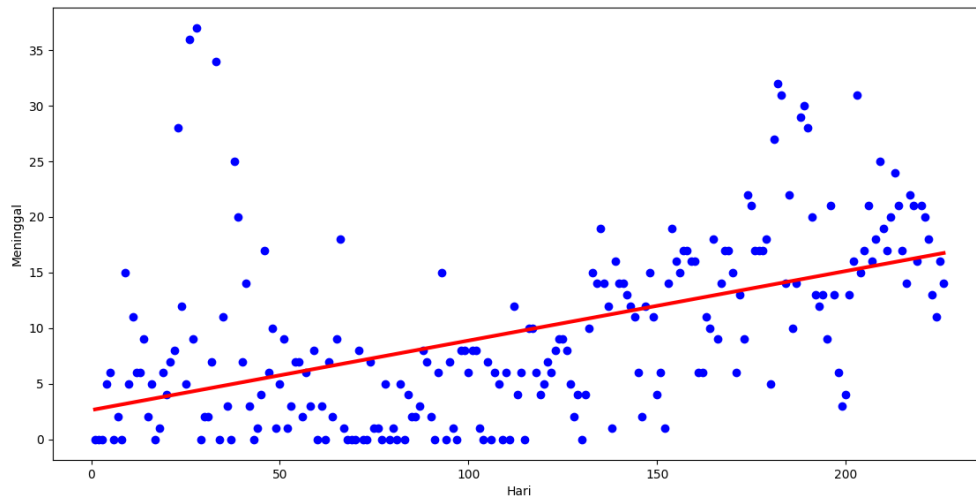
## **MENENTUKAN BENTUK FUNGSI DATA RECOVERED COVID**

- Koefisien korelasi fungsi regresi linear : **0.756**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi polinomial orde 2 : **0.8348**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi polinomial orde 4 : **0.8604**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi polinomial orde 5 : **0.866**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi polinomial orde 6 : **0.8672**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi eksponensial : **0.782**
- ❖ Dari beberapa pendekatan yang kami coba, fungsi regresi polinomial dengan orde 6 memiliki koefisien korelasi terbesar. Oleh karena itu, kami akan menggunakan pendekatan fungsi regresi polinomial dengan orde 6 untuk data recovered covid.
- ❖ Pada output minggu kedua ini, kami kembali memutuskan untuk menggunakan pendekatan fungsi regresi polynomial order 2. Disebabkan setelah kami melakukan perhitungan , fungsi regresi polynomial order 2 memiliki hasil yang dianggap lebih relevan daripada fungsi regresi polynomial order 6.

## E. REGRESI DATA MENINGGAL

### 1. LINEAR

Dari data meninggal, diperoleh regresi bentuk linear seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi linear, yaitu:

$$y = 2.6244 + 0.062527x$$

- Dengan koefisien korelasi:

$$R^2 = 0.248$$

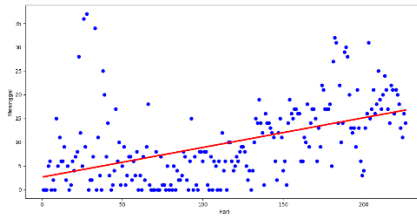
Pendekatan dilakukan dengan menggunakan suatu program yang dirancang atau disusun dengan menggunakan bahasa Python dengan versi 3.9.1 berikut tata cara bagaimana mendapatkan fungsi persamaan tersebut.

- Program `RegresionMeninggal.py` dijalankan dengan program CMD pada windows dimana sebelumnya telah di install program atau compiler Python dan telah melakukan instalasi seaborn, numpy, OpenCV, scikit-learn dan matplotlib di dalam cmd dengan perintah `pip install`.
- Selanjutnya program akan mengimpor dahulu dengan perintah `import pandas as pd`, `import numpy as np`, `import matplotlib.pyplot as plt`, dan `import seaborn as sns`. Selanjutnya dari file-file sklearn(scikit-learn) diimpor beberapa fungsi agar dapat menjalankan suatu perintah untuk mengolah data dan menampilkan data dalam bentuk gambar dengan perintah `from sklearn.linear_model import LinearRegression`, `from sklearn.metrics import r2_score`, `from sklearn.model_selection import train_test_split`, `from sklearn.preprocessing import PolynomialFeatures`, dan `from sklearn.metrics import mean_squared_error`



```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import r2_score
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import PolynomialFeatures
from sklearn.metrics import mean_squared_error
import seaborn as sns
```

- iii. Selanjutnya akan dilakukan pembacaan data dari file “RegresiMeninggal.csv” dimana file ini akan dipilah dari data yang berbentuk object(tabel yang berisi string atau huruf) atau int64(tabel yang berisi angka)
- iv. Selanjutnya akan dilakukan pemilihan data yang akan digunakan pada grafik dengan tipe data angka dan tidak mengandung huruf yaitu data kolom “Hari” dan data kolom “Meninggal” dari file .csv tersebut dengan perintah `data_numeric = data.select_dtypes(include=['float64', 'int64'])`, `data['Meninggal'] = pd.to_numeric(data['Meninggal'])`, dan `data['Hari'] = pd.to_numeric(data['Hari'])`
- v. Selanjutnya akan dilakukan suatu penggambaran atau penyajian data berupa tabel grafik dengan titik X sebagai Hari dan titik Y sebagai Meninggal dan akan dicetak dengan warna biru dengan perintah `plt.scatter (data['Hari'], data['Meninggal'], c='blue')`
- vi. Dan perhitungan regresi linear dilakukan dengan perintah `reg = LinearRegression()` `reg.fit(X, y)`. Dan ditampilkan pada program persamaan fungsi linear regresi dengan perintah `print("The linear model is:  $Y = \{:.5\} + \{:.5\}X$ ".format(reg.intercept_[0], reg.coef_[0][0]))` `predictions = reg.predict(X)`
- vii. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk tabel grafik dengan menampilkan titik-titik biru(data Meninggal) bewarna merah dan garis merah(garis regresi linear sesuai persamaan) dengan perintah `predictions = reg.predict(X)` `actvspred = d.DataFrame({'Actual': y.flatten(), 'Predicted': predictions.flatten()})` `plt.figure(figsize=(4, 2)) plt.scatter(X,y,c='blue' ) plt.plot X, predictions, c='red', linewidth = 3) plt.xlabel("Hari") plt.ylabel("Meninggal") plt.show()`. Sehingga ditampilkan seperti ini,



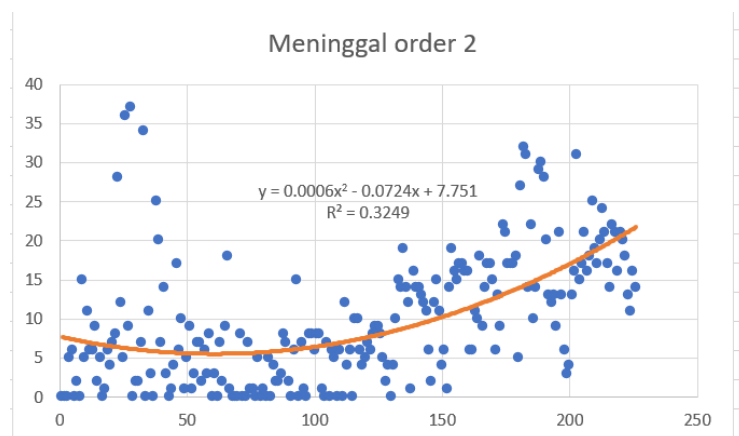
- viii. Di akhir ditampilkan Root Mean Squared Error (RMSE), yang digunakan sebagai indikator untuk mengukur kemiripan data dari titik-titik biru(data Meninggal) berwarna merah dan garis merah(garis regresi linear sesuai persamaan dimana merupakan data juga) dengan perintah `print('RMSE for Linear Regression=>',np.sqrt(mean_squared_error(y,predictions)))`. Sehingga ditampilkan seperti ini,

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 226 entries, 0 to 225
Data columns (total 4 columns):
#   column      Non-Null Count  Dtype
---  -
0    Date        226 non-null          object
1    Day         226 non-null          object
2    Hari        226 non-null          int64
3    Meninggal   226 non-null          int64
dtypes: int64(2), object(2)
memory usage: 7.2+ KB
None
The linear model is: Y = 2.6244 + 0.062527X
RMSE for Linear Regression=> 7.094407792438784
```

## 2. POLINOMIAL

### Meninggal Order 2

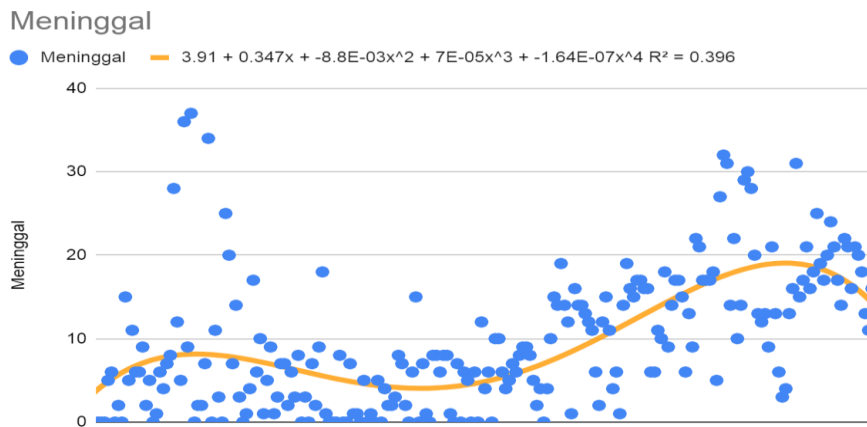
Dari data meninggal, diperoleh regresi bentuk polynomial meninggal order 4 seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi polinomial meninggal order 2, yaitu:  
 **$Y = 0.0006x^2 - 0.0724x + 7.751$**
- Dengan koefisien korelasi:  
 **$R^2 = 0.3249$**

### Meninggal Order 4

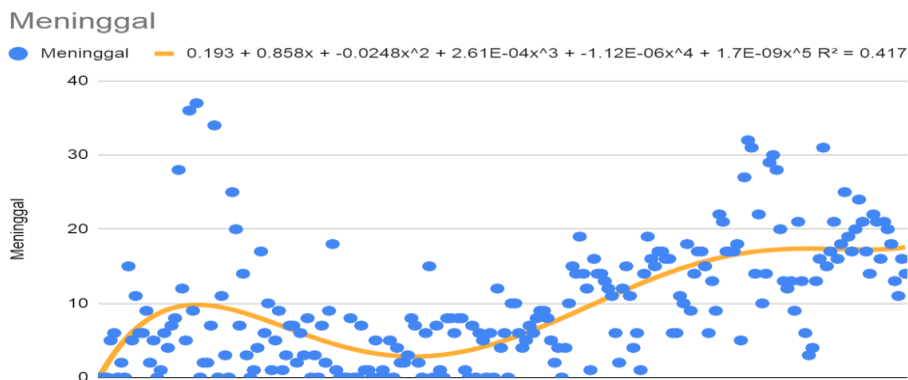
Dari data meninggal, diperoleh regresi bentuk polynomial meninggal order 4 seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi polinomial meninggal order 4, yaitu:  
$$y = -1.64Ex^4 + 7E-05x^3 + -8.8E-03x^2 + 0.347x + 3.91$$
- Dengan koefisien korelasi:  
$$R^2 = 0.396$$

### Meninggal Order 5

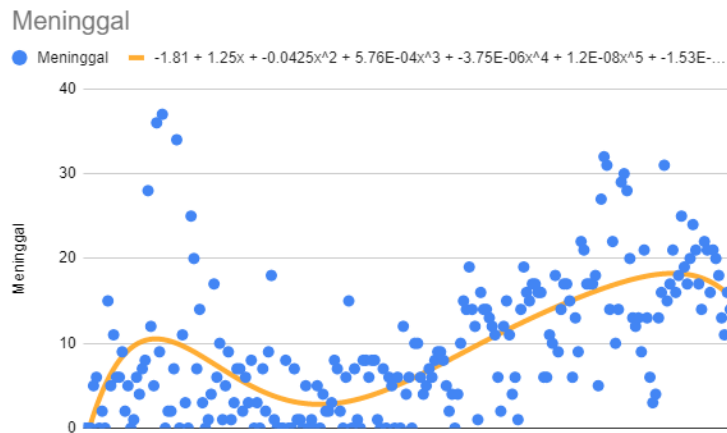
Dari data meninggal, diperoleh regresi bentuk polynomial meninggal order 5 seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi polinomial meninggal order 5, yaitu:  
$$y = 1.7E-09 x^5 - 1.12E-06 x^4 + 2.61E -04 x^3 - 0.0248 x^2 + 0.858x + 0.193$$
- Dengan koefisien korelasi:  
$$R^2 = 0.417$$

### Meninggal Order 6

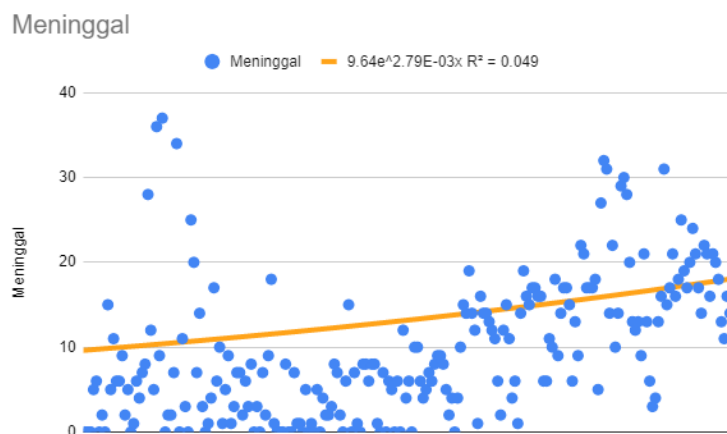
Dari data meninggal, diperoleh regresi bentuk polinomial meninggal order 6 seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi polinomial meninggal order 6, yaitu:  
$$y = -1.53E-11x^6 + 1.2E-08x^5 - 3.75E-06x^4 + 5.76E-04x^3 + -0.0425x^2 + 1.25x - 1.81$$
- Dengan koefisien korelasi:  
 $R^2 = 0.423$

### 3. EKSPONENSIAL

Dari data meninggal, diperoleh regresi bentuk eksponensial seperti dibawah ini:



- Dari gambar grafik di atas diperoleh fungsi eksponensial, yaitu:  
$$y = 9.64e^{2.79E-03x}$$
- Dengan koefisien korelasi:  
 $R^2 = 0.049$

## MENENTUKAN BENTUK FUNGSI DATA MENINGGAL COVID

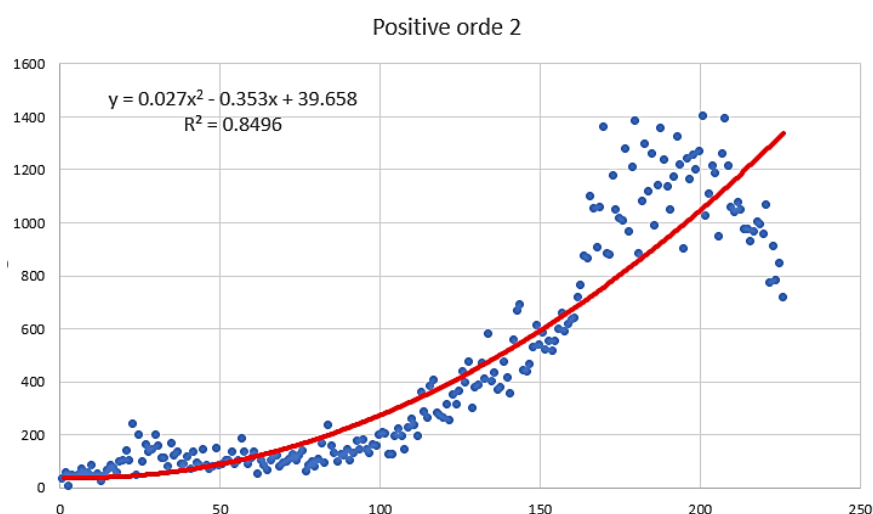
- Koefisien korelasi fungsi regresi linear : **0.248**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi polinomial orde 4 : **0.3249**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi polinomial orde 4 : **0.396**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi polinomial orde 5 : **0.417**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi polinomial orde 6 : **0.423**
  - Koefisien korelasi fungsi regresi eksponensial : **0.049**
- ❖ Dari beberapa pendekatan yang kami coba, fungsi regresi polinomial dengan orde 6 memiliki koefisien korelasi terbesar. Oleh karena itu, kami akan menggunakan pendekatan fungsi regresi polinomial dengan orde 6 untuk data meninggal covid.
- ❖ Pada output minggu kedua ini, kami kembali memutuskan untuk menggunakan pendekatan fungsi regresi polynomial order 2. Disebabkan setelah kami melakukan perhitungan , fungsi regresi polynomial order 2 memiliki hasil yang dianggap lebih relevan daripada fungsi regresi polynomial order 6.

## F. LUAS KURVA POLINOMIAL POSITIVE ORDE

### 1. manual

Dengan melihat data yang telah ada dapat disimpulkan bahwa jumlah orang yang terkena atau positif COVID-19 adalah 104362 orang dalam kurun waktu tanggal 18 Maret – 29 Oktober 2020 atau sebanyak 226 hari.

### 2. Kurva



Pencarian luas di bawah kurva polinomial dengan order 2

$$\int_0^{225} (0.027x^2 - 0.353x + 39.658) dx$$

$$\begin{aligned}
&= [0.009 x^3 - 0.1765 x^2 + 39.658x]_0^{255} \\
&= 0.009 (225)^3 - 0.1765 (225)^2 + 39.658(225) \\
&= 102515.625 - 8935.3125 + 8923.05 \\
&= 102503.3625 \text{ satuan luas}
\end{aligned}$$

Analisis:

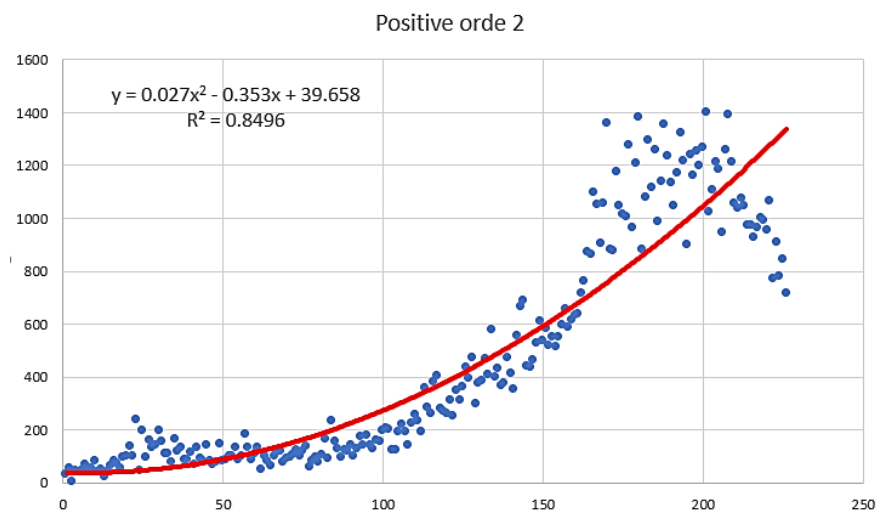
Setelah menghitung luas di bawah kurva kemudian membandingkan dengan total yang didasarkan oleh data, dapat diketahui bahwa persamaan fungsi polinomial dapat digunakan untuk memprediksi banyak orang yang terkena atau positif COVID-19 dengan akurat.

## POSITIF TERTINGGI

### 1. Manual

Dengan melihat data yang telah ada dapat disimpulkan bahwa perubahan tertinggi orang yang terkena atau positif COVID-19 adalah 501 orang pada hari Minggu tanggal 13 September 2020.

### 2. Kurva



Perhitungan perubahan tertinggi menggunakan integral

$$\begin{aligned}
&\int_{179}^{180} (0.027x^2 - 0.353x + 39.658) dx \\
&= [0.009 x^3 - 0.1765 x^2 + 39.658x]_{179}^{180} \\
&= (0.009 (180)^3 - 0.1765 (180)^2 + 39.658(180)) - (0.009 (179)^3 - 0.1765 (179)^2 + 39.658(179))
\end{aligned}$$

$$= 53727.84 - 52882.5965$$

$$= 845,243 \text{ satuan luas}$$

Analisis:

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan hasil yang tidak jauh antara cara manual(data) dan dengan menghitung luasan di bawah kurva.

## G. LUAS KURVA POLINOMIAL RECOVERED ORDE 2

### 1. Manual

Dari data yang telah kami kumpulkan, jumlah penderita covid-19 di Provinsi DKI Jakarta yang telah recovered diantara tanggal 18 Maret 2020 hingga 29 Oktober 2020 sebanyak 91.250 orang.

### 2. Kurva

Berdasarkan kurva regresi polynomial dengan orde 2 diperoleh fungsi  $y = 4E-10x^6 - 3E-07x^5 + 9E-05x^4 - 0.0114x^3 + 0.6689x^2 - 14.461x + 76.069$

Pada excel, fungsi tersebut tidak dapat memunculkan semua angka di belakang koma. Ketika ditampilkan 24 digit angka di belakang koma, hasilnya seperti ini.

$$y = 0,000000000410124105300504x^6 - 0,000000325906419774417000x^5 + 0,000093236106108063600000x^4 - 0,011836305874779400000000x^3 + 0,688746027963017000000000x^2 - 14,764277715451800000000000x + 77,381851118566300000000000$$

Dari fungsi tersebut dapat dicari luasan bawah kurva menggunakan integral tentu dengan batas bawah 0 dan batas atas 225 (226 hari dari 18 Maret hingga 29 Oktober) seperti di bawah ini.

$$\int_0^{225} 0,000000000410124105300504x^6 - 0,000000325906419774417000x^5 + 0,000093236106108063600000x^4 - 0,011836305874779400000000x^3 + 0,688746027963017000000000x^2 - 14,764277715451800000000000x + 77,381851118566300000000000 dx$$

$$\begin{aligned}
&= \left( \int_0^{225} 0,000000000410124105300504x^6 dx \right) \\
&\quad - \left( \int_0^{225} 0,000000325906419774417000x^5 dx \right) \\
&\quad + \left( \int_0^{225} 0,000093236106108063600000x^4 dx \right) \\
&\quad - \left( \int_0^{225} 0,011836305874779400000000x^3 dx \right) \\
&\quad + \left( \int_0^{225} 0,688746027963017000000000x^2 dx \right) \\
&\quad - \left( \int_0^{225} 14,764277715451800000000000x dx \right) \\
&\quad + \left( \int_0^{225} 77,381851118566300000000000 dx \right) \\
&= 90772.32
\end{aligned}$$

Analisis:

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan hasil yang tidak jauh berbeda antara cara manual dan dengan menghitung luasan di bawah kurva.

## RECOVERED TERTINGGI

### 1. Manual

Dari data yang ada, perubahan tertinggi terjadi pada tanggal 23 Agustus(hari ke-158) menuju 24 Agustus(hari ke-159) dengan perbedaan sebesar  $1896-690=1372$

### 2. Kurva

Dengan menggunakan integral tentu dengan batas bawah 158 dan batas atas 159 dari fungsi  $y = 4E-10x^6 - 3E-07x^5 + 9E-05x^4 - 0.0114x^3 + 0.6689x^2 - 14.461x + 76.069$  diperoleh

$$\begin{aligned}
&\int_{158}^{159} 0,000000000410124105300504x^6 - 0,000000325906419774417000x^5 \\
&\quad + 0,000093236106108063600000x^4 \\
&\quad - 0,011836305874779400000000x^3 \\
&\quad + 0,688746027963017000000000x^2 \\
&\quad - 14,764277715451800000000000x \\
&\quad + 77,381851118566300000000000 dx
\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
&= \left( \int_{158}^{159} 0,000000000410124105300504x^6 dx \right) \\
&\quad - \left( \int_{158}^{159} 0,000000325906419774417000x^5 dx \right) \\
&\quad + \left( \int_{158}^{159} 0,000093236106108063600000x^4 dx \right) \\
&\quad - \left( \int_{158}^{159} 0,011836305874779400000000x^3 dx \right) \\
&\quad + \left( \int_{158}^{159} 0,688746027963017000000000x^2 dx \right) \\
&\quad - \left( \int_{158}^{159} 14,764277715451800000000000x dx \right) \\
&\quad + \left( \int_{158}^{159} 77,381851118566300000000000 dx \right) \\
&= 654.28
\end{aligned}$$

Analisis:

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan hasil yang cukup jauh antara cara manual dan dengan menghitung luasan di bawah kurva.

## H. LUAS KURVA POLINOMIAL MENINGGAL ORDE 2

### 1. Manual

Total pasien meninggal berdasarkan data yaitu 2197

### 2. kurva

Luas bawah kurva polynomial meninggal dengan order 2

$$\begin{aligned}
&\int_0^{225} (0.0006x^2 - 0.0724x + 7.751) dx \\
&= 0.0002 x^3 - 0.0362 x^2 + 7.751 x \Big|_0^{225} \\
&= 0.0002 (225)^3 - 0.0362 (225)^2 + 7.751 (225) \\
&= 2278.125 + 1832.625 + 1743.975 \\
&= 2189.475 \text{ satuan luas}
\end{aligned}$$

Analisis:

Setelah menghitung luas di bawah kurva kemudian membandingkan dengan total yang didasarkan oleh data, dapat diambil kesimpulan bahwa nilai dari kedua nya tidak jauh beda yang artinya perhitungan luas bawah kurva memakai integral cukup valid.

## **MENINGGAL TERTINGGI**

### 1. Manual

Perubahan tertinggi per harinya terjadi pada tanggal 14 April yaitu hari ke 27 pada data dengan jumlah 37 orang.

### 2. kurva

Perhitungan perubahan tertinggi menggunakan integral

$$\begin{aligned} & \int_{27}^{28} (0.0006x^2 - 0.0724x + 7.751) dx \\ &= 0.0002 x^3 - 0.0362 x^2 + 7.751 x + C ]_{27}^{28} \\ &= 0.453799998 - 1.991 + 7.751 \\ &= 6.2137... \text{ satuan luas} \end{aligned}$$

Analisis:

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan hasil yang tidak jauh antara cara manual(data) dan dengan menghitung luasan di bawah kurva.

**PERAN ANGGOTA KELOMPOK:**

- ❖ Qonita Aulia : memprediksi bentuk fungsi positive dan recovered dengan menggunakan regresi polinomial. Mencari luas dan bereksperimen titik tertinggi pada kurva “meninggal”
- ❖ Theoresia : editor dan memprediksi bentuk fungsi meninggal dengan menggunakan regresi eksponensial. Mencari luas dan bereksperimen titik tertinggi pada kurva “recovered”
- ❖ Umar Hadi : mencari data dan memprediksi bentuk fungsi positive, recovered, dan meninggal menggunakan regresi linier. Mencari luas dan berkesperimen titik tertinggi pada kurva “positif”
- ❖ Zaky Abdullah: memprediksi bentuk fungsi positive, recovered menggunakan regresi eksponensial dan memprediksi bentuk fungsi meninggal menggunakan regresi polinomial.  
Editor di minggu kedua