

Rutvik Sakpal

- Data Science Intern at LetsGrowMore Virtual Internship Program (APRIL-2022)

Beginner Level Task 2 - Stock Market Prediction And Forecasting Using Stacked LSTM

Algorithm Used - Stacked Long Short Term Memory

**Import the required libraries**

```
In [ ]: import numpy as np
import pandas as pd #for analysis and manipulation of numerical tables
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
```

**Load the data**

```
In [ ]: stock_data = pd.read_csv('stock.csv')
stock_data.head()
```

```
Out[ ]:
```

	Date	Open	High	Low	Last	Close	Total Trade Quantity	Turnover (Lacs)
0	2018-09-28	234.05	235.95	230.20	233.50	233.75	3069914	7162.35
1	2018-09-27	234.55	236.80	231.10	233.80	233.25	5082859	11859.95
2	2018-09-26	240.00	240.00	232.50	235.00	234.25	2240909	5248.60
3	2018-09-25	233.30	236.75	232.00	236.25	236.10	2349368	5503.90
4	2018-09-24	233.55	239.20	230.75	234.00	233.30	3423509	7999.55

```
In [ ]: stock_data.tail()
```

```
Out[ ]:
```

	Date	Open	High	Low	Last	Close	Total Trade Quantity	Turnover (Lacs)
2030	2010-07-27	117.6	119.50	112.00	118.80	118.65	586100	694.98
2031	2010-07-26	120.1	121.00	117.10	117.10	117.60	658440	780.01
2032	2010-07-23	121.8	121.95	120.25	120.35	120.65	281312	340.31
2033	2010-07-22	120.3	122.00	120.25	120.75	120.90	293312	355.17
2034	2010-07-21	122.1	123.00	121.05	121.10	121.55	658666	803.56

```
In [ ]: df=stock_data.reset_index()
df
```

```
Out[ ]:
```

	index	Date	Open	High	Low	Last	Close	Total Trade Quantity	Turnover (Lacs)
0	0	2018-09-28	234.05	235.95	230.20	233.50	233.75	3069914	7162.35
1	1	2018-09-27	234.55	236.80	231.10	233.80	233.25	5082859	11859.95

	index	Date	Open	High	Low	Last	Close	Total Trade Quantity	Turnover (Lacs)
	2	2018-09-26	240.00	240.00	232.50	235.00	234.25	2240909	5248.60
	3	2018-09-25	233.30	236.75	232.00	236.25	236.10	2349368	5503.90
	4	2018-09-24	233.55	239.20	230.75	234.00	233.30	3423509	7999.55
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	2030	2010-07-27	117.60	119.50	112.00	118.80	118.65	586100	694.98
	2031	2010-07-26	120.10	121.00	117.10	117.10	117.60	658440	780.01
	2032	2010-07-23	121.80	121.95	120.25	120.35	120.65	281312	340.31
	2033	2010-07-22	120.30	122.00	120.25	120.75	120.90	293312	355.17
	2034	2010-07-21	122.10	123.00	121.05	121.10	121.55	658666	803.56

2035 rows × 9 columns

In [ ]:

print(stock\_data.isnull().sum())

Date 0  
Open 0  
High 0  
Low 0  
Last 0  
Close 0  
Total Trade Quantity 0  
Turnover (Lacs) 0  
dtype: int64

In [ ]:

stock\_data.describe()

Out [ ]:

	Open	High	Low	Last	Close	Total Trade Quantity	Turnover (Lacs)
count	2035.000000	2035.000000	2035.000000	2035.000000	2035.000000	2.035000e+03	2035.000000
mean	149.713735	151.992826	147.293931	149.474251	149.45027	2.335681e+06	3899.980565
std	48.664509	49.413109	47.931958	48.732570	48.71204	2.091778e+06	4570.767877
min	81.100000	82.800000	80.000000	81.000000	80.95000	3.961000e+04	37.040000
25%	120.025000	122.100000	118.300000	120.075000	120.05000	1.146444e+06	1427.460000
50%	141.500000	143.400000	139.600000	141.100000	141.25000	1.783456e+06	2512.030000
75%	157.175000	159.400000	155.150000	156.925000	156.90000	2.813594e+06	4539.015000
max	327.700000	328.750000	321.650000	325.950000	325.75000	2.919102e+07	55755.080000

```
In [ ]: stock_data1 = stock_data.reset_index()
```

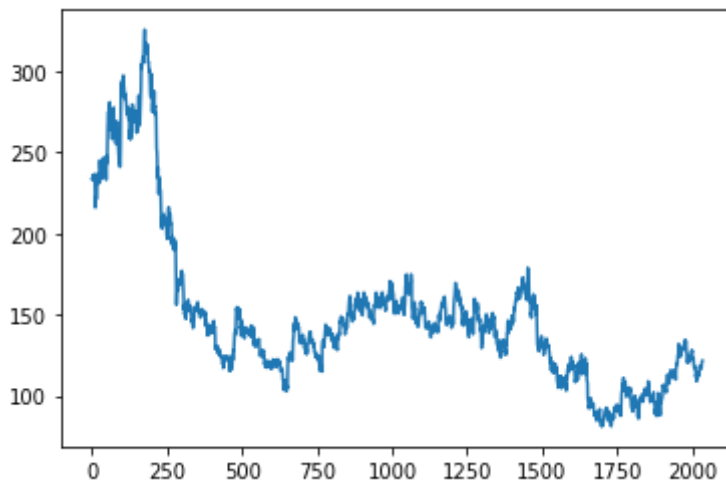
```
In [ ]: stock_data1.shape
```

```
Out[ ]: (2035, 9)
```

### Plot the dataframe

```
In [ ]: stock_data1 = df['Close']
plt.plot(stock_data1)
```

```
Out[ ]: [matplotlib.lines.Line2D at 0x27b650227c0>]
```



### Transform the data using MinMax Scaler

```
In [ ]: #We have to do this as LSTM is sensitive to the scale of the data
from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
scaler = MinMaxScaler(feature_range=(0,1))
stock_data1 = scaler.fit_transform(np.array(stock_data1).reshape(-1,1))
```

```
In [ ]: stock_data1 #array has been transformed into values ranging from 0 to 1
```

```
Out[ ]: array([[0.62418301],
               [0.62214052],
               [0.62622549],
               ...,
               [0.1621732 ],
               [0.16319444],
               [0.16584967]])
```

### Split dataset into training and testing datasets

```
In [ ]: train_size = int(len(stock_data1)*0.65)
test_size = len(stock_data1) - train_size
train_data, test_data = stock_data1[0:train_size,:], stock_data1[train_size:len(stock
```

### Preprocess the data

```
In [ ]: def create_dataset(dataset, time_step=1):
        x, y = [], []
        for i in range(len(dataset)-time_step-1):
```

```
a=dataset[i:(i+time_step),0]
x.append(a)
y.append(dataset[i+time_step,0])
return np.array(x),np.array(y)
```

```
In [ ]: time_step = 100
x_train, y_train = create_dataset(train_data, time_step)
x_test, y_test = create_dataset(test_data, time_step)
```

```
In [ ]: #reshaping input for LSTM
x_train = x_train.reshape(x_train.shape[0], x_train.shape[1], 1)
x_test = x_test.reshape(x_test.shape[0], x_test.shape[1], 1)
```

```
In [ ]: x_train.shape
```

Out[ ]: (1221, 100, 1)

```
In [ ]: y_train.shape
```

Out[ ]: (1221,)

Importing required modules for the stacked LSTM

```
In [ ]: from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Dense
from tensorflow.keras.layers import LSTM
from keras.models import Sequential
```

```
In [ ]: model = Sequential()
#adding layers
model.add(LSTM(50,return_sequences=True,input_shape=(100,1)))
model.add(LSTM(50,return_sequences=True))
model.add(LSTM(50))
model.add(Dense(1))
model.compile(loss='mean_squared_error',optimizer='adam')
```

```
In [ ]: model.summary()
```

Model: "sequential"

Layer (type)	Output Shape	Param #
=====		
lstm (LSTM)	(None, 100, 50)	10400
-----		
lstm_1 (LSTM)	(None, 100, 50)	20200
-----		
lstm_2 (LSTM)	(None, 50)	20200
-----		
dense (Dense)	(None, 1)	51
=====		
Total params: 50,851		
Trainable params: 50,851		
Non-trainable params: 0		

**Fit the model**

```
In [ ]: model.fit(x_train,y_train,validation_data=(x_test,y_test),epochs=100,batch_size=64,v
```

Epoch 1/100  
20/20 [=====] - 13s 249ms/step - loss: 0.0233 - val\_loss: 0.0052

Epoch 2/100  
20/20 [=====] - 3s 170ms/step - loss: 0.0037 - val\_loss: 0.0018

Epoch 3/100  
20/20 [=====] - 3s 162ms/step - loss: 0.0018 - val\_loss: 8.1128e-04

Epoch 4/100  
20/20 [=====] - 3s 163ms/step - loss: 0.0015 - val\_loss: 0.0013

Epoch 5/100  
20/20 [=====] - 3s 163ms/step - loss: 0.0014 - val\_loss: 8.7720e-04

Epoch 6/100  
20/20 [=====] - 3s 163ms/step - loss: 0.0014 - val\_loss: 0.0013

Epoch 7/100  
20/20 [=====] - 3s 174ms/step - loss: 0.0015 - val\_loss: 0.0011

Epoch 8/100  
20/20 [=====] - 3s 162ms/step - loss: 0.0014 - val\_loss: 8.2050e-04

Epoch 9/100  
20/20 [=====] - 3s 167ms/step - loss: 0.0013 - val\_loss: 8.9583e-04

Epoch 10/100  
20/20 [=====] - 3s 165ms/step - loss: 0.0011 - val\_loss: 9.1812e-04

Epoch 11/100  
20/20 [=====] - 3s 165ms/step - loss: 0.0011 - val\_loss: 9.6776e-04

Epoch 12/100  
20/20 [=====] - 3s 175ms/step - loss: 0.0011 - val\_loss: 7.9833e-04

Epoch 13/100  
20/20 [=====] - 3s 168ms/step - loss: 0.0010 - val\_loss: 7.8790e-04

Epoch 14/100  
20/20 [=====] - 3s 165ms/step - loss: 9.8242e-04 - val\_loss: 6.6422e-04

Epoch 15/100  
20/20 [=====] - 3s 165ms/step - loss: 0.0010 - val\_loss: 0.0011

Epoch 16/100  
20/20 [=====] - 3s 170ms/step - loss: 0.0010 - val\_loss: 8.6585e-04

Epoch 17/100  
20/20 [=====] - 3s 172ms/step - loss: 9.0517e-04 - val\_loss: 9.2880e-04

Epoch 18/100  
20/20 [=====] - 3s 169ms/step - loss: 8.8656e-04 - val\_loss: 8.2907e-04

Epoch 19/100  
20/20 [=====] - 3s 173ms/step - loss: 9.7480e-04 - val\_loss: 7.5903e-04

Epoch 20/100  
20/20 [=====] - 4s 176ms/step - loss: 8.0918e-04 - val\_loss

```
s: 7.7011e-04
Epoch 21/100
20/20 [=====] - 3s 172ms/step - loss: 8.6447e-04 - val_loss: 0.0012
Epoch 22/100
20/20 [=====] - 3s 167ms/step - loss: 8.9272e-04 - val_loss: 7.8855e-04
Epoch 23/100
20/20 [=====] - 3s 164ms/step - loss: 8.4555e-04 - val_loss: 6.3154e-04
Epoch 24/100
20/20 [=====] - 3s 164ms/step - loss: 7.4431e-04 - val_loss: 6.7072e-04
Epoch 25/100
20/20 [=====] - 3s 166ms/step - loss: 7.4202e-04 - val_loss: 7.8403e-04
Epoch 26/100
20/20 [=====] - 3s 173ms/step - loss: 6.9947e-04 - val_loss: 7.0898e-04
Epoch 27/100
20/20 [=====] - 3s 165ms/step - loss: 6.9960e-04 - val_loss: 6.0763e-04
Epoch 28/100
20/20 [=====] - 3s 165ms/step - loss: 7.0511e-04 - val_loss: 8.2945e-04
Epoch 29/100
20/20 [=====] - 3s 165ms/step - loss: 6.6907e-04 - val_loss: 7.4631e-04
Epoch 30/100
20/20 [=====] - 3s 165ms/step - loss: 6.3771e-04 - val_loss: 6.6901e-04
Epoch 31/100
20/20 [=====] - 3s 176ms/step - loss: 9.3883e-04 - val_loss: 7.6600e-04
Epoch 32/100
20/20 [=====] - 3s 172ms/step - loss: 0.0010 - val_loss: 0.0016
Epoch 33/100
20/20 [=====] - 3s 175ms/step - loss: 7.9860e-04 - val_loss: 0.0011
Epoch 34/100
20/20 [=====] - 3s 166ms/step - loss: 6.9998e-04 - val_loss: 7.3008e-04
Epoch 35/100
20/20 [=====] - 3s 167ms/step - loss: 6.7242e-04 - val_loss: 7.2951e-04
Epoch 36/100
20/20 [=====] - 4s 188ms/step - loss: 6.3194e-04 - val_loss: 5.9907e-04
Epoch 37/100
20/20 [=====] - 4s 175ms/step - loss: 6.4872e-04 - val_loss: 5.9682e-04
Epoch 38/100
20/20 [=====] - 4s 183ms/step - loss: 6.0927e-04 - val_loss: 6.6631e-04
Epoch 39/100
20/20 [=====] - 4s 194ms/step - loss: 6.0156e-04 - val_loss: 7.8617e-04
Epoch 40/100
20/20 [=====] - 4s 183ms/step - loss: 5.7698e-04 - val_loss: 7.2591e-04
Epoch 41/100
20/20 [=====] - 4s 178ms/step - loss: 5.9000e-04 - val_loss: 5.9690e-04
```

Epoch 42/100  
20/20 [=====] - 4s 176ms/step - loss: 5.6480e-04 - val\_loss: 4.8741e-04  
Epoch 43/100  
20/20 [=====] - 3s 164ms/step - loss: 5.3126e-04 - val\_loss: 8.1375e-04  
Epoch 44/100  
20/20 [=====] - 3s 165ms/step - loss: 5.4875e-04 - val\_loss: 5.4844e-04  
Epoch 45/100  
20/20 [=====] - 3s 174ms/step - loss: 5.3896e-04 - val\_loss: 5.4089e-04  
Epoch 46/100  
20/20 [=====] - 4s 177ms/step - loss: 5.7652e-04 - val\_loss: 5.0333e-04  
Epoch 47/100  
20/20 [=====] - 3s 170ms/step - loss: 5.4249e-04 - val\_loss: 4.7832e-04  
Epoch 48/100  
20/20 [=====] - 3s 167ms/step - loss: 5.1560e-04 - val\_loss: 5.7012e-04  
Epoch 49/100  
20/20 [=====] - 3s 173ms/step - loss: 4.9222e-04 - val\_loss: 4.5364e-04  
Epoch 50/100  
20/20 [=====] - 4s 182ms/step - loss: 4.9941e-04 - val\_loss: 8.4209e-04  
Epoch 51/100  
20/20 [=====] - 4s 184ms/step - loss: 5.1508e-04 - val\_loss: 6.6725e-04  
Epoch 52/100  
20/20 [=====] - 4s 177ms/step - loss: 4.8060e-04 - val\_loss: 5.1132e-04  
Epoch 53/100  
20/20 [=====] - 3s 172ms/step - loss: 5.1250e-04 - val\_loss: 5.7225e-04  
Epoch 54/100  
20/20 [=====] - 4s 188ms/step - loss: 4.5943e-04 - val\_loss: 4.9720e-04  
Epoch 55/100  
20/20 [=====] - 4s 194ms/step - loss: 4.4932e-04 - val\_loss: 5.4683e-04  
Epoch 56/100  
20/20 [=====] - 4s 178ms/step - loss: 4.6364e-04 - val\_loss: 4.3820e-04  
Epoch 57/100  
20/20 [=====] - 3s 174ms/step - loss: 4.8611e-04 - val\_loss: 4.1725e-04  
Epoch 58/100  
20/20 [=====] - 4s 180ms/step - loss: 4.3236e-04 - val\_loss: 4.8302e-04  
Epoch 59/100  
20/20 [=====] - 4s 187ms/step - loss: 4.0671e-04 - val\_loss: 4.6276e-04  
Epoch 60/100  
20/20 [=====] - 4s 184ms/step - loss: 4.1078e-04 - val\_loss: 4.1287e-04  
Epoch 61/100  
20/20 [=====] - 3s 176ms/step - loss: 3.8037e-04 - val\_loss: 4.7584e-04  
Epoch 62/100  
20/20 [=====] - 4s 177ms/step - loss: 3.8797e-04 - val\_loss: 4.0123e-04  
Epoch 63/100

20/20 [=====] - 4s 193ms/step - loss: 3.8895e-04 - val\_loss: 3.7829e-04  
Epoch 64/100  
20/20 [=====] - 4s 192ms/step - loss: 3.8903e-04 - val\_loss: 4.5783e-04  
Epoch 65/100  
20/20 [=====] - 4s 179ms/step - loss: 3.7898e-04 - val\_loss: 3.2352e-04  
Epoch 66/100  
20/20 [=====] - 4s 180ms/step - loss: 3.4564e-04 - val\_loss: 3.3442e-04  
Epoch 67/100  
20/20 [=====] - 4s 195ms/step - loss: 3.3623e-04 - val\_loss: 4.5071e-04  
Epoch 68/100  
20/20 [=====] - 4s 195ms/step - loss: 3.2504e-04 - val\_loss: 3.0057e-04  
Epoch 69/100  
20/20 [=====] - 4s 182ms/step - loss: 3.6232e-04 - val\_loss: 3.1151e-04  
Epoch 70/100  
20/20 [=====] - 4s 182ms/step - loss: 3.4366e-04 - val\_loss: 3.5233e-04  
Epoch 71/100  
20/20 [=====] - 4s 214ms/step - loss: 3.0676e-04 - val\_loss: 3.1944e-04  
Epoch 72/100  
20/20 [=====] - 4s 200ms/step - loss: 3.1161e-04 - val\_loss: 2.5779e-04  
Epoch 73/100  
20/20 [=====] - 4s 185ms/step - loss: 3.5995e-04 - val\_loss: 2.9093e-04  
Epoch 74/100  
20/20 [=====] - 4s 180ms/step - loss: 4.2349e-04 - val\_loss: 4.0706e-04  
Epoch 75/100  
20/20 [=====] - 4s 188ms/step - loss: 4.5081e-04 - val\_loss: 2.8182e-04  
Epoch 76/100  
20/20 [=====] - 4s 197ms/step - loss: 2.9339e-04 - val\_loss: 3.3172e-04  
Epoch 77/100  
20/20 [=====] - 4s 188ms/step - loss: 2.7816e-04 - val\_loss: 3.4982e-04  
Epoch 78/100  
20/20 [=====] - 4s 183ms/step - loss: 3.2154e-04 - val\_loss: 3.3361e-04  
Epoch 79/100  
20/20 [=====] - 4s 182ms/step - loss: 2.7300e-04 - val\_loss: 3.1588e-04  
Epoch 80/100  
20/20 [=====] - 4s 199ms/step - loss: 3.5242e-04 - val\_loss: 2.4429e-04  
Epoch 81/100  
20/20 [=====] - 4s 193ms/step - loss: 2.6887e-04 - val\_loss: 3.4610e-04  
Epoch 82/100  
20/20 [=====] - 4s 184ms/step - loss: 2.5995e-04 - val\_loss: 3.3554e-04  
Epoch 83/100  
20/20 [=====] - 4s 186ms/step - loss: 2.5670e-04 - val\_loss: 2.6100e-04  
Epoch 84/100  
20/20 [=====] - 4s 209ms/step - loss: 2.4947e-04 - val\_loss:



```

s: 2.8683e-04
Epoch 85/100
20/20 [=====] - 4s 195ms/step - loss: 2.7175e-04 - val_loss: 2.3413e-04
Epoch 86/100
20/20 [=====] - 4s 184ms/step - loss: 2.7291e-04 - val_loss: 2.5334e-04
Epoch 87/100
20/20 [=====] - 4s 181ms/step - loss: 2.9087e-04 - val_loss: 2.3733e-04
Epoch 88/100
20/20 [=====] - 4s 197ms/step - loss: 2.7395e-04 - val_loss: 2.2536e-04
Epoch 89/100
20/20 [=====] - 4s 196ms/step - loss: 3.7141e-04 - val_loss: 2.3224e-04
Epoch 90/100
20/20 [=====] - 4s 186ms/step - loss: 2.7271e-04 - val_loss: 2.4536e-04
Epoch 91/100
20/20 [=====] - 4s 184ms/step - loss: 2.4316e-04 - val_loss: 3.0164e-04
Epoch 92/100
20/20 [=====] - 4s 194ms/step - loss: 2.2804e-04 - val_loss: 2.1586e-04
Epoch 93/100
20/20 [=====] - 4s 195ms/step - loss: 2.8791e-04 - val_loss: 2.7444e-04
Epoch 94/100
20/20 [=====] - 4s 188ms/step - loss: 2.8037e-04 - val_loss: 2.2899e-04
Epoch 95/100
20/20 [=====] - 4s 182ms/step - loss: 4.6806e-04 - val_loss: 3.6481e-04
Epoch 96/100
20/20 [=====] - 4s 186ms/step - loss: 4.1457e-04 - val_loss: 2.0312e-04
Epoch 97/100
20/20 [=====] - 4s 199ms/step - loss: 3.4170e-04 - val_loss: 2.1053e-04
Epoch 98/100
20/20 [=====] - 4s 192ms/step - loss: 3.3458e-04 - val_loss: 3.2585e-04
Epoch 99/100
20/20 [=====] - 4s 184ms/step - loss: 2.3626e-04 - val_loss: 2.1488e-04
Epoch 100/100
20/20 [=====] - 4s 182ms/step - loss: 2.2404e-04 - val_loss: 4.2395e-04
Out[ ]: <tensorflow.python.keras.callbacks.History at 0x27b70841730>

```

### Generate Predictions

```

In [ ]: import tensorflow as tf #importing the tensorflow library to predict
        train_prediction = model.predict(x_train)
        test_prediction = model.predict(x_test)

```

### Transform back to original form using reverse scaling

```

In [ ]: train_prediction = scaler.inverse_transform(train_prediction)
        test_prediction = scaler.inverse_transform(test_prediction)

```

**Calculate RMSE (Root Mean Square Error)**

```
In [ ]: import math
        from sklearn.metrics import mean_squared_error
        math.sqrt(mean_squared_error(y_train,train_prediction)) #for training data
```

```
Out[ ]: 170.18087131965842
```

**Test Data RMSE**

```
In [ ]: math.sqrt(mean_squared_error(y_test,test_prediction)) #for testing data
```

```
Out[ ]: 118.54432351586856
```

**Shifting train predictions for plotting**

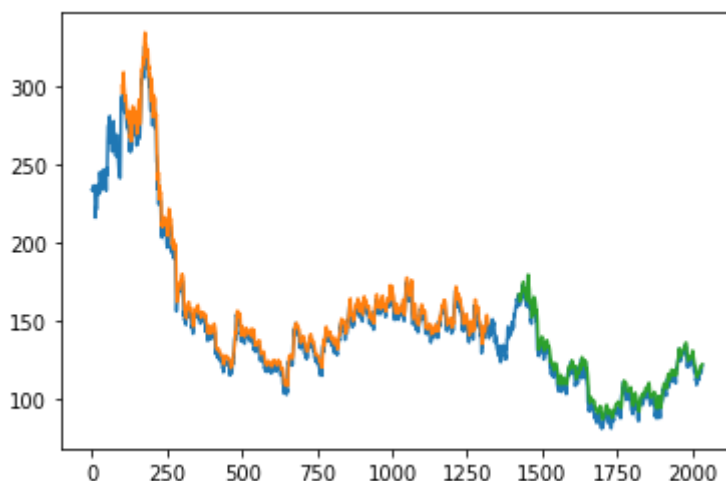
```
In [ ]: look_back=100
        trainPredictionPlot = np.empty_like(stock_data1)
        trainPredictionPlot[:, :] = np.nan
        trainPredictionPlot[look_back:len(train_prediction)+look_back, :] = train_prediction
```

**Shifting test predictions for plotting**

```
In [ ]: testPredictionPlot = np.empty_like(stock_data1)
        testPredictionPlot[:, :] = np.nan
        testPredictionPlot[len(train_prediction)+(look_back*2)+1:len(stock_data1)-1, :] = te
```

**Plotting**

```
In [ ]: plt.plot(scaler.inverse_transform(stock_data1))
        plt.plot(trainPredictionPlot)
        plt.plot(testPredictionPlot)
        plt.show()
```



```
In [ ]: len(test_data)
```

```
Out[ ]: 713
```

```
In [ ]: len(test_data), x_test.shape
```

Out[ ]: (713, (612, 100, 1))

```
In [ ]: x_input=test_data[613:].reshape(1,-1)
        x_input.shape
```

Out[ ]: (1, 100)

```
In [ ]: temp_input=list(x_input)
        temp_input=temp_input[0].tolist()
```

### Prediction for next 30 days

```
In [ ]: from numpy import array

        final_output=[]
        n_steps=100
        i=1
        while(i<=30):

            if(len(temp_input)>100):
                x_input=np.array(temp_input[1:])
                print("{} day input {}".format(i,x_input))
                x_input=x_input.reshape(1,-1)
                x_input = x_input.reshape((1, n_steps, 1))
                ypred = model.predict(x_input, verbose=0)
                print("{} day output {}".format(i,ypred))
                temp_input.extend(ypred[0].tolist())
                temp_input=temp_input[1:]
                final_output.extend(ypred.tolist())
                i=i+1
            else:
                x_input = x_input.reshape((1, n_steps,1))
                ypred = model.predict(x_input, verbose=0)
                print(ypred[0])
                temp_input.extend(ypred[0].tolist())
                print(len(temp_input))
                final_output.extend(ypred.tolist())
                i=i+1

        print(final_output)

[0.17623281]
101
2 day input [0.13848039 0.14011438 0.13888889 0.13541667 0.14011438 0.1380719
0.13071895 0.13071895 0.12867647 0.11846405 0.14644608 0.14808007
0.15910948 0.15992647 0.15788399 0.16441993 0.17892157 0.17933007
0.19260621 0.20812908 0.18974673 0.18055556 0.18239379 0.17708333
0.17810458 0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399
0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641
0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876
0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536
0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961
0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412
0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562
0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268
0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745
0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967
0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353
0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405]
```

```
0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281]
2 day output [[0.18178326]]
3 day input [0.14011438 0.13888889 0.13541667 0.14011438 0.1380719 0.13071895
0.13071895 0.12867647 0.11846405 0.14644608 0.14808007 0.15910948
0.15992647 0.15788399 0.16441993 0.17892157 0.17933007 0.19260621
0.20812908 0.18974673 0.18055556 0.18239379 0.17708333 0.17810458
0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248
0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366
0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856
0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497
0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595
0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935
0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065
0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078
0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059
0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373
0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856
0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732
0.16319444 0.16584967 0.17623281 0.18178326]
3 day output [[0.18825135]]
4 day input [0.13888889 0.13541667 0.14011438 0.1380719 0.13071895 0.13071895
0.12867647 0.11846405 0.14644608 0.14808007 0.15910948 0.15992647
0.15788399 0.16441993 0.17892157 0.17933007 0.19260621 0.20812908
0.18974673 0.18055556 0.18239379 0.17708333 0.17810458 0.18055556
0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595
0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549
0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654
0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542
0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039
0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353
0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219
0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307
0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768
0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046
0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235
0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444
0.16584967 0.17623281 0.18178326 0.18825135]
4 day output [[0.19497173]]
5 day input [0.13541667 0.14011438 0.1380719 0.13071895 0.13071895 0.12867647
0.11846405 0.14644608 0.14808007 0.15910948 0.15992647 0.15788399
0.16441993 0.17892157 0.17933007 0.19260621 0.20812908 0.18974673
0.18055556 0.18239379 0.17708333 0.17810458 0.18055556 0.17810458
0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444
0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268
0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817
0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013
0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458
0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072
0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288
0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634
0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451
0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673
0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908
0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967
0.17623281 0.18178326 0.18825135 0.19497173]
5 day output [[0.2016801]]
6 day input [0.14011438 0.1380719 0.13071895 0.13071895 0.12867647 0.11846405
0.14644608 0.14808007 0.15910948 0.15992647 0.15788399 0.16441993
0.17892157 0.17933007 0.19260621 0.20812908 0.18974673 0.18055556
0.18239379 0.17708333 0.17810458 0.18055556 0.17810458 0.17851307
0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163
0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627
0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275
0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386
```

```
0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314
0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399
0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046
0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758
0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092
0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242
0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928
0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281
0.18178326 0.18825135 0.19497173 0.20168009]
6 day output [[0.20830329]]
7 day input [0.1380719 0.13071895 0.13071895 0.12867647 0.11846405 0.14644608
0.14808007 0.15910948 0.15992647 0.15788399 0.16441993 0.17892157
0.17933007 0.19260621 0.20812908 0.18974673 0.18055556 0.18239379
0.17708333 0.17810458 0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843
0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242
0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261
0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307
0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131
0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065
0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222
0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405
0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575
0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497
0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059
0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327
0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281 0.18178326
0.18825135 0.19497173 0.20168009 0.20830329]
7 day output [[0.21482913]]
8 day input [0.13071895 0.13071895 0.12867647 0.11846405 0.14644608 0.14808007
0.15910948 0.15992647 0.15788399 0.16441993 0.17892157 0.17933007
0.19260621 0.20812908 0.18974673 0.18055556 0.18239379 0.17708333
0.17810458 0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399
0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641
0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876
0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536
0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961
0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412
0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562
0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268
0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745
0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967
0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353
0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405
0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281 0.18178326 0.18825135
0.19497173 0.20168009 0.20830329 0.21482913]
8 day output [[0.22126299]]
9 day input [0.13071895 0.12867647 0.11846405 0.14644608 0.14808007 0.15910948
0.15992647 0.15788399 0.16441993 0.17892157 0.17933007 0.19260621
0.20812908 0.18974673 0.18055556 0.18239379 0.17708333 0.17810458
0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248
0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366
0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856
0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497
0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595
0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935
0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065
0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078
0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059
0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373
0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856
0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732
0.16319444 0.16584967 0.17623281 0.18178326 0.18825135 0.19497173
0.20168009 0.20830329 0.21482913 0.22126299]
9 day output [[0.22761774]]
```

10 day input [0.12867647 0.11846405 0.14644608 0.14808007 0.15910948 0.15992647  
0.15788399 0.16441993 0.17892157 0.17933007 0.19260621 0.20812908  
0.18974673 0.18055556 0.18239379 0.17708333 0.17810458 0.18055556  
0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595  
0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549  
0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654  
0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542  
0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039  
0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353  
0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219  
0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307  
0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768  
0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046  
0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235  
0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444  
0.16584967 0.17623281 0.18178326 0.18825135 0.19497173 0.20168009  
0.20830329 0.21482913 0.22126299 0.22761774]

10 day output [[0.23391055]]

11 day input [0.11846405 0.14644608 0.14808007 0.15910948 0.15992647 0.15788399  
0.16441993 0.17892157 0.17933007 0.19260621 0.20812908 0.18974673  
0.18055556 0.18239379 0.17708333 0.17810458 0.18055556 0.17810458  
0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444  
0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268  
0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817  
0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013  
0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458  
0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072  
0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288  
0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634  
0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451  
0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673  
0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908  
0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967  
0.17623281 0.18178326 0.18825135 0.19497173 0.20168009 0.20830329  
0.21482913 0.22126299 0.22761774 0.23391055]

11 day output [[0.24015996]]

12 day input [0.14644608 0.14808007 0.15910948 0.15992647 0.15788399 0.16441993  
0.17892157 0.17933007 0.19260621 0.20812908 0.18974673 0.18055556  
0.18239379 0.17708333 0.17810458 0.18055556 0.17810458 0.17851307  
0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163  
0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627  
0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275  
0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386  
0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314  
0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399  
0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046  
0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758  
0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092  
0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242  
0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928  
0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281  
0.18178326 0.18825135 0.19497173 0.20168009 0.20830329 0.21482913  
0.22126299 0.22761774 0.23391055 0.24015996]

12 day output [[0.24638352]]

13 day input [0.14808007 0.15910948 0.15992647 0.15788399 0.16441993 0.17892157  
0.17933007 0.19260621 0.20812908 0.18974673 0.18055556 0.18239379  
0.17708333 0.17810458 0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843  
0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242  
0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261  
0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307  
0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131  
0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065  
0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222  
0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405]

0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575  
0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497  
0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059  
0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327  
0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281 0.18178326  
0.18825135 0.19497173 0.20168009 0.20830329 0.21482913 0.22126299  
0.22761774 0.23391055 0.24015996 0.24638352]

13 day output [[0.2525962]]

14 day input [0.15910948 0.15992647 0.15788399 0.16441993 0.17892157 0.17933007  
0.19260621 0.20812908 0.18974673 0.18055556 0.18239379 0.17708333  
0.17810458 0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399  
0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641  
0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876  
0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536  
0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961  
0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412  
0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562  
0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268  
0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745  
0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967  
0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353  
0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405  
0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281 0.18178326 0.18825135  
0.19497173 0.20168009 0.20830329 0.21482913 0.22126299 0.22761774  
0.23391055 0.24015996 0.24638352 0.2525962 ]

14 day output [[0.25881013]]

15 day input [0.15992647 0.15788399 0.16441993 0.17892157 0.17933007 0.19260621  
0.20812908 0.18974673 0.18055556 0.18239379 0.17708333 0.17810458  
0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248  
0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366  
0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856  
0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497  
0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595  
0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935  
0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065  
0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078  
0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059  
0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373  
0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856  
0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732  
0.16319444 0.16584967 0.17623281 0.18178326 0.18825135 0.19497173  
0.20168009 0.20830329 0.21482913 0.22126299 0.22761774 0.23391055  
0.24015996 0.24638352 0.2525962 0.25881013]

15 day output [[0.26503468]]

16 day input [0.15788399 0.16441993 0.17892157 0.17933007 0.19260621 0.20812908  
0.18974673 0.18055556 0.18239379 0.17708333 0.17810458 0.18055556  
0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595  
0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549  
0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654  
0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542  
0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039  
0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353  
0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219  
0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307  
0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768  
0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046  
0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235  
0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444  
0.16584967 0.17623281 0.18178326 0.18825135 0.19497173 0.20168009  
0.20830329 0.21482913 0.22126299 0.22761774 0.23391055 0.24015996  
0.24638352 0.2525962 0.25881013 0.26503468]

16 day output [[0.27127758]]

17 day input [0.16441993 0.17892157 0.17933007 0.19260621 0.20812908 0.18974673  
0.18055556 0.18239379 0.17708333 0.17810458 0.18055556 0.17810458

0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444  
0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268  
0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817  
0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013  
0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458  
0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072  
0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288  
0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634  
0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451  
0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673  
0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908  
0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967  
0.17623281 0.18178326 0.18825135 0.19497173 0.20168009 0.20830329  
0.21482913 0.22126299 0.22761774 0.23391055 0.24015996 0.24638352  
0.2525962 0.25881013 0.26503468 0.27127758]  
17 day output [[0.27754554]]  
18 day input [0.17892157 0.17933007 0.19260621 0.20812908 0.18974673 0.18055556  
0.18239379 0.17708333 0.17810458 0.18055556 0.17810458 0.17851307  
0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163  
0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627  
0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275  
0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386  
0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314  
0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399  
0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046  
0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758  
0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092  
0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242  
0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928  
0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281  
0.18178326 0.18825135 0.19497173 0.20168009 0.20830329 0.21482913  
0.22126299 0.22761774 0.23391055 0.24015996 0.24638352 0.2525962  
0.25881013 0.26503468 0.27127758 0.27754554]  
18 day output [[0.2838452]]  
19 day input [0.17933007 0.19260621 0.20812908 0.18974673 0.18055556 0.18239379  
0.17708333 0.17810458 0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843  
0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242  
0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261  
0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307  
0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131  
0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065  
0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222  
0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405  
0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575  
0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497  
0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059  
0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327  
0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281 0.18178326  
0.18825135 0.19497173 0.20168009 0.20830329 0.21482913 0.22126299  
0.22761774 0.23391055 0.24015996 0.24638352 0.2525962 0.25881013  
0.26503468 0.27127758 0.27754554 0.28384519]  
19 day output [[0.29018393]]  
20 day input [0.19260621 0.20812908 0.18974673 0.18055556 0.18239379 0.17708333  
0.17810458 0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399  
0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641  
0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876  
0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536  
0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961  
0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412  
0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562  
0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268  
0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745  
0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967  
0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353



```
0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405
0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281 0.18178326 0.18825135
0.19497173 0.20168009 0.20830329 0.21482913 0.22126299 0.22761774
0.23391055 0.24015996 0.24638352 0.2525962 0.25881013 0.26503468
0.27127758 0.27754554 0.28384519 0.29018393]
20 day output [[0.29656994]]
21 day input [0.20812908 0.18974673 0.18055556 0.18239379 0.17708333 0.17810458
0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248
0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366
0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856
0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497
0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595
0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935
0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065
0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078
0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059
0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373
0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856
0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732
0.16319444 0.16584967 0.17623281 0.18178326 0.18825135 0.19497173
0.20168009 0.20830329 0.21482913 0.22126299 0.22761774 0.23391055
0.24015996 0.24638352 0.2525962 0.25881013 0.26503468 0.27127758
0.27754554 0.28384519 0.29018393 0.29656994]
21 day output [[0.30301294]]
22 day input [0.18974673 0.18055556 0.18239379 0.17708333 0.17810458 0.18055556
0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595
0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549
0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654
0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542
0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039
0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353
0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219
0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307
0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768
0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046
0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235
0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444
0.16584967 0.17623281 0.18178326 0.18825135 0.19497173 0.20168009
0.20830329 0.21482913 0.22126299 0.22761774 0.23391055 0.24015996
0.24638352 0.2525962 0.25881013 0.26503468 0.27127758 0.27754554
0.28384519 0.29018393 0.29656994 0.30301294]
22 day output [[0.30952334]]
23 day input [0.18055556 0.18239379 0.17708333 0.17810458 0.18055556 0.17810458
0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444
0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268
0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817
0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013
0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458
0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072
0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288
0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634
0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451
0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673
0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908
0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967
0.17623281 0.18178326 0.18825135 0.19497173 0.20168009 0.20830329
0.21482913 0.22126299 0.22761774 0.23391055 0.24015996 0.24638352
0.2525962 0.25881013 0.26503468 0.27127758 0.27754554 0.28384519
0.29018393 0.29656994 0.30301294 0.30952334]
23 day output [[0.31611302]]
24 day input [0.18239379 0.17708333 0.17810458 0.18055556 0.17810458 0.17851307
0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163
0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627
0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275
```

0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386  
0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314  
0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399  
0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046  
0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758  
0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092  
0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242  
0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928  
0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281  
0.18178326 0.18825135 0.19497173 0.20168009 0.20830329 0.21482913  
0.22126299 0.22761774 0.23391055 0.24015996 0.24638352 0.2525962  
0.25881013 0.26503468 0.27127758 0.27754554 0.28384519 0.29018393  
0.29656994 0.30301294 0.30952334 0.31611302]  
24 day output [[0.32279426]]  
25 day input [0.17708333 0.17810458 0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843  
0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242  
0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261  
0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307  
0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131  
0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065  
0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222  
0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405  
0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575  
0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497  
0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059  
0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327  
0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281 0.18178326  
0.18825135 0.19497173 0.20168009 0.20830329 0.21482913 0.22126299  
0.22761774 0.23391055 0.24015996 0.24638352 0.2525962 0.25881013  
0.26503468 0.27127758 0.27754554 0.28384519 0.29018393 0.29656994  
0.30301294 0.30952334 0.31611302 0.32279426]  
25 day output [[0.32958013]]  
26 day input [0.17810458 0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399  
0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641  
0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876  
0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536  
0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961  
0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412  
0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562  
0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268  
0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745  
0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967  
0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353  
0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405  
0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281 0.18178326 0.18825135  
0.19497173 0.20168009 0.20830329 0.21482913 0.22126299 0.22761774  
0.23391055 0.24015996 0.24638352 0.2525962 0.25881013 0.26503468  
0.27127758 0.27754554 0.28384519 0.29018393 0.29656994 0.30301294  
0.30952334 0.31611302 0.32279426 0.32958013]  
26 day output [[0.33648375]]  
27 day input [0.18055556 0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248  
0.19403595 0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366  
0.1997549 0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856  
0.21425654 0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497  
0.16564542 0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595  
0.16973039 0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935  
0.18382353 0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065  
0.1693219 0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078  
0.14726307 0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059  
0.1190768 0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373  
0.13031046 0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856  
0.14338235 0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732  
0.16319444 0.16584967 0.17623281 0.18178326 0.18825135 0.19497173  
0.20168009 0.20830329 0.21482913 0.22126299 0.22761774 0.23391055

0.24015996 0.24638352 0.2525962 0.25881013 0.26503468 0.27127758  
0.27754554 0.28384519 0.29018393 0.29656994 0.30301294 0.30952334  
0.31611302 0.32279426 0.32958013 0.33648375]  
27 day output [[0.34351847]]  
28 day input [0.17810458 0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595  
0.19444444 0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549  
0.2128268 0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654  
0.19750817 0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542  
0.17116013 0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039  
0.17810458 0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353  
0.19138072 0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219  
0.17177288 0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307  
0.14501634 0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768  
0.12377451 0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046  
0.12724673 0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235  
0.14562908 0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444  
0.16584967 0.17623281 0.18178326 0.18825135 0.19497173 0.20168009  
0.20830329 0.21482913 0.22126299 0.22761774 0.23391055 0.24015996  
0.24638352 0.2525962 0.25881013 0.26503468 0.27127758 0.27754554  
0.28384519 0.29018393 0.29656994 0.30301294 0.30952334 0.31611302  
0.32279426 0.32958013 0.33648375 0.34351847]  
28 day output [[0.3506978]]  
29 day input [0.17851307 0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444  
0.20200163 0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268  
0.21568627 0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817  
0.18811275 0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013  
0.17422386 0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458  
0.17034314 0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072  
0.18913399 0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288  
0.16156046 0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634  
0.14603758 0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451  
0.13562092 0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673  
0.13521242 0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908  
0.15236928 0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967  
0.17623281 0.18178326 0.18825135 0.19497173 0.20168009 0.20830329  
0.21482913 0.22126299 0.22761774 0.23391055 0.24015996 0.24638352  
0.2525962 0.25881013 0.26503468 0.27127758 0.27754554 0.28384519  
0.29018393 0.29656994 0.30301294 0.30952334 0.31611302 0.32279426  
0.32958013 0.33648375 0.34351847 0.35069779]  
29 day output [[0.35803515]]  
30 day input [0.19607843 0.18913399 0.18954248 0.19403595 0.19444444 0.20200163  
0.19771242 0.19934641 0.19873366 0.1997549 0.2128268 0.21568627  
0.20445261 0.21772876 0.21098856 0.21425654 0.19750817 0.18811275  
0.17851307 0.17381536 0.16033497 0.16564542 0.17116013 0.17422386  
0.18035131 0.17401961 0.16278595 0.16973039 0.17810458 0.17034314  
0.16830065 0.17279412 0.17544935 0.18382353 0.19138072 0.18913399  
0.19097222 0.17238562 0.16830065 0.1693219 0.17177288 0.16156046  
0.14971405 0.1503268 0.15196078 0.14726307 0.14501634 0.14603758  
0.12479575 0.13112745 0.11397059 0.1190768 0.12377451 0.13562092  
0.12908497 0.13459967 0.12806373 0.13031046 0.12724673 0.13521242  
0.14522059 0.15257353 0.14848856 0.14338235 0.14562908 0.15236928  
0.15400327 0.14971405 0.1621732 0.16319444 0.16584967 0.17623281  
0.18178326 0.18825135 0.19497173 0.20168009 0.20830329 0.21482913  
0.22126299 0.22761774 0.23391055 0.24015996 0.24638352 0.2525962  
0.25881013 0.26503468 0.27127758 0.27754554 0.28384519 0.29018393  
0.29656994 0.30301294 0.30952334 0.31611302 0.32279426 0.32958013  
0.33648375 0.34351847 0.35069779 0.35803515]  
30 day output [[0.36554426]]  
[[0.17623281478881836], [0.1817832589149475], [0.1882513463497162], [0.1949717253446  
579], [0.20168009400367737], [0.2083032876253128], [0.21482913196086884], [0.2212629  
9142837524], [0.22761774063110352], [0.23391054570674896], [0.24015995860099792],  
[0.24638351798057556], [0.2525961995124817], [0.2588101327419281], [0.26503467559814  
453], [0.2712775766849518], [0.2775455415248871], [0.2838451862335205], [0.290183931  
5891266], [0.29656994342803955], [0.3030129373073578], [0.309523344039917], [0.31611

```
302495002747], [0.32279425859451294], [0.3295801281929016], [0.33648374676704407],  
[0.34351846575737], [0.350697785615921], [0.358035147190094], [0.36554425954818726]]
```

```
In [ ]: stock_data = stock_data1.tolist()  
stock_data.extend(final_output)  
stock_data = scaler.inverse_transform(stock_data).tolist()  
plt.plot(stock_data)
```

```
Out[ ]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x27b7f991160>]
```

