

**JAWABAN**

**PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI**  
***SUPPORT VECTOR MACHINE***

Nama : Gilang Pratama Putra Siswanto

NIM : 1227030017

Prodi : Fisika (Angkatan 2022)

Kode Tugas : TUGAS 11 – *SUPPORT VECTOR MACHINE*

**BABAK I – PREDIKSI INTEGRAL TRAPEZOID MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) TERHADAP 10 JENIS FUNGSI (BAGIAN I)**

Pada bagian ini, dilakukan integrasi menggunakan metode SVM dengan acuan yaitu metode integral trapezoid terhadap 10 jenis fungsi sebagai berikut.

Fungsi pertama:  $f(x) = 2x$

Fungsi kedua:  $f(x) = 2x + 2$

Fungsi ketiga:  $f(x) = 2x + 4$

Fungsi keempat:  $f(x) = 4x + 6$

Fungsi kelima:  $f(x) = 6x + 8$

Fungsi keenam:  $f(x) = 8x + 10$

Fungsi ketujuh:  $f(x) = 10x + 12$

Fungsi kedelapan:  $f(x) = 12x + 14$

Fungsi kesembilan:  $f(x) = 14x + 12$

Fungsi kesepuluh:  $f(x) = 20x + 40$

Sepuluh fungsi tersebut diintegrasi dengan nilai basis data awal 0 dan basis data disusun sebanyak 5 buah data diiterasi pada setiap fungsinya. Iterasi batas bawah diatur yaitu sebesar 'i+1' untuk batas bawah dengan i adalah angka yang diiterasi dan batas atas ditetapkan sebesar 'i+2'. Adapun hasil integrasi dengan prediksi SVM diperoleh nilai sebagai berikut.

X: 1, 2 -> 7.0
X: 2, 3 -> 7.0
X: 3, 4 -> 9.0
X: 4, 5 -> 11.0
X: 5, 6 -> 11.0
X: 1, 2 -> 7.0
X: 2, 3 -> 7.0
X: 3, 4 -> 9.0
X: 4, 5 -> 11.0

**PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI**  
**TUGAS 11 – *SUPPORT VECTOR MACHINE***

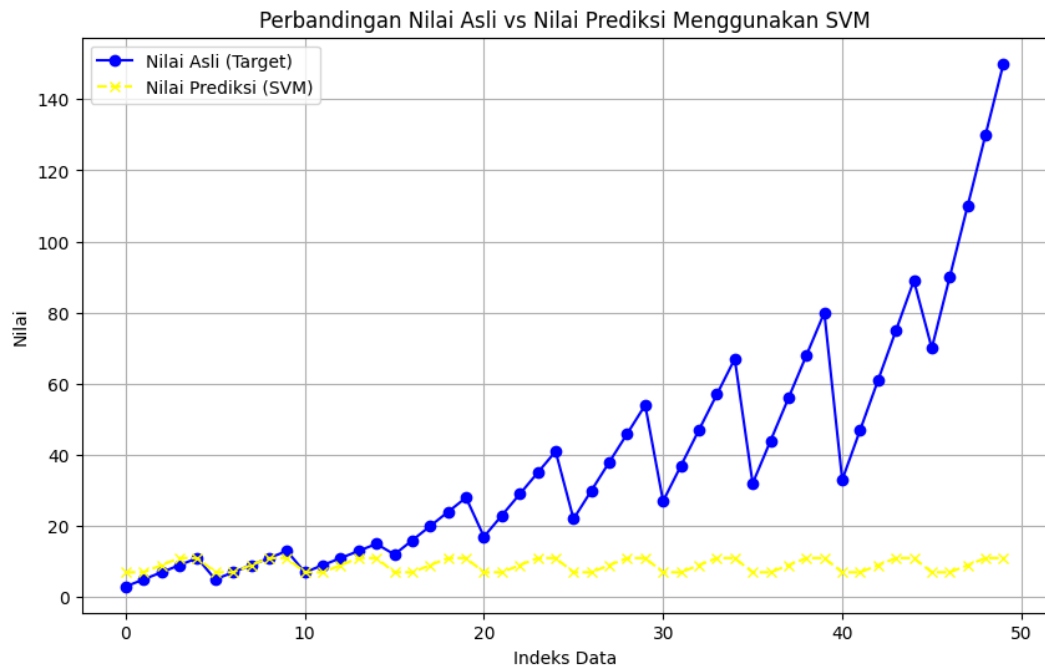
```
X: 5, 6 -> 11.0
X: 1, 2 -> 7.0
X: 2, 3 -> 7.0
X: 3, 4 -> 9.0
X: 4, 5 -> 11.0
X: 5, 6 -> 11.0
X: 1, 2 -> 7.0
X: 2, 3 -> 7.0
X: 3, 4 -> 9.0
X: 4, 5 -> 11.0
X: 5, 6 -> 11.0
X: 1, 2 -> 7.0
X: 2, 3 -> 7.0
X: 3, 4 -> 9.0
X: 4, 5 -> 11.0
X: 5, 6 -> 11.0
X: 1, 2 -> 7.0
X: 2, 3 -> 7.0
X: 3, 4 -> 9.0
X: 4, 5 -> 11.0
X: 5, 6 -> 11.0
X: 1, 2 -> 7.0
X: 2, 3 -> 7.0
X: 3, 4 -> 9.0
X: 4, 5 -> 11.0
X: 5, 6 -> 11.0
X: 1, 2 -> 7.0
X: 2, 3 -> 7.0
X: 3, 4 -> 9.0
X: 4, 5 -> 11.0
X: 5, 6 -> 11.0
X: 1, 2 -> 7.0
X: 2, 3 -> 7.0
X: 3, 4 -> 9.0
X: 4, 5 -> 11.0
X: 5, 6 -> 11.0
```

**BABAK II – ANALISIS GRAFIK NILAI ASLI DAN PREDIKSI (BAGIAN I)**

Setelah dilakukan perhitungan dari integral trapezoid menggunakan metode SVM, maka tahapan lainnya adalah melakukan integrasi dengan metode trapezoid berdasarkan perhitungan integral trapezoid biasa. Kemudian, setelah keduanya diperoleh nilai dari data awal 0 hingga 4, maka tahapan selanjutnya adalah

**PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI**  
**TUGAS 11 – SUPPORT VECTOR MACHINE**

melakukan *plotting* untuk visualisasi dari nilai yang diperoleh melalui integral trapezoid lazimnya dan dibandingkan terhadap hasil integral berdasar metode SVM. Adapun grafik ditampilkan sebagai berikut.



Berdasarkan grafik di atas, dapat diamati bahwa setiap 5 titik data merepresentasikan satu fungsi dari fungsi pertama hingga terakhir. Pada fungsi pertama hingga ketiga, dapat diamati bahwa ketiga fungsi cenderung memiliki gradien yang kecil. Prediksi SVM terlihat mendekati nilai target untuk fungsi-fungsi ini, tetapi tidak sepenuhnya sempurna. Hal ini karena prediksi cenderung berada pada nilai rata-rata di awal data. Fungsi keempat  $f(x)=4x+6$  dan kelima  $f(x)=6x+8$  menunjukkan gradien yang lebih besar. Pada grafik, nilai asli mulai meningkat lebih tajam, namun SVM gagal mengikuti perubahan ini. SVM menghasilkan prediksi yang cenderung mendatar dan tidak menangkap peningkatan gradien. Pada fungsi keenam hingga kesepuluh, gradien terus secara fluktuatif. Fungsi kesepuluh  $f(x)=20x+40$  memperlihatkan kenaikan paling tajam. Di grafik, nilai asli menunjukkan pertumbuhan eksponensial yang semakin jauh dari prediksi SVM, yang tetap berada di kisaran nilai rendah. Hal ini menegaskan ketidakmampuan SVM untuk memodelkan pola kompleks dan non-linear seperti

**PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI**  
**TUGAS 11 – *SUPPORT VECTOR MACHINE***

ini. Prediksi SVM cenderung lebih selaras dengan nilai asli pada fungsi-fungsi dengan gradien kecil dan perubahan yang lebih linear. Namun, akurasi menurun saat fungsi menjadi lebih curam. Seiring bertambahnya indeks data (dan perubahan fungsi menjadi lebih tajam), prediksi SVM gagal mengikuti pola asli. Kesalahan prediksi (error) meningkat signifikan pada fungsi dengan gradien tinggi, seperti fungsi kesembilan dan kesepuluh.

**BABAK III – PREDIKSI INTEGRAL TRAPEZOID MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) TERHADAP 10 JENIS FUNGSI (BAGIAN II)**

Pada bagian ini, dilakukan integrasi yang sama sebagaimana BABAK I dengan menggunakan metode SVM dan acuan metode integrasi yang sama, yaitu metode integral trapezoid terhadap 10 jenis fungsi sebagai berikut.

Fungsi pertama:  $f(x) = 2x$

Fungsi kedua:  $f(x) = 2x + 2$

Fungsi ketiga:  $f(x) = 2x + 4$

Fungsi keempat:  $f(x) = 4x + 6$

Fungsi kelima:  $f(x) = 6x + 8$

Fungsi keenam:  $f(x) = 8x + 10$

Fungsi ketujuh:  $f(x) = 10x + 12$

Fungsi kedelapan:  $f(x) = 12x + 14$

Fungsi kesembilan:  $f(x) = 14x + 12$

Fungsi kesepuluh:  $f(x) = 20x + 40$

Sepuluh fungsi tersebut turut diintegrasikan dengan nilai basis data awal 0 dan basis data disusun sebanyak 5 buah data diiterasi pada setiap fungsinya. Iterasi batas

# PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

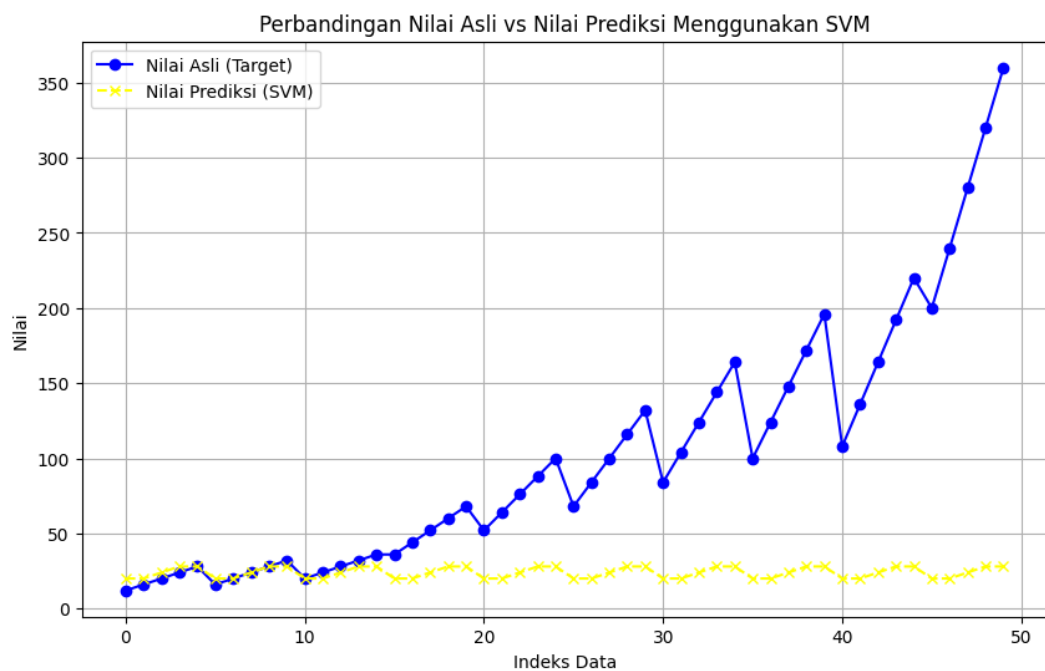
## TUGAS 11 – *SUPPORT VECTOR MACHINE*

bawah disusun berdeda dengan nilai yang berubah yaitu sebesar 'i+2' untuk batas bawah dengan i adalah angka yang diiterasi dan batas turut dikembangkan atas ditetapkan sebesar 'i+4'. Adapun hasil integrasi diperoleh nilai sebagai berikut.

X:	2,	4	->	20.0
X:	3,	5	->	20.0
X:	4,	6	->	24.0
X:	5,	7	->	28.0
X:	6,	8	->	28.0
X:	2,	4	->	20.0
X:	3,	5	->	20.0
X:	4,	6	->	24.0
X:	5,	7	->	28.0
X:	6,	8	->	28.0
X:	2,	4	->	20.0
X:	3,	5	->	20.0
X:	4,	6	->	24.0
X:	5,	7	->	28.0
X:	6,	8	->	28.0
X:	2,	4	->	20.0
X:	3,	5	->	20.0
X:	4,	6	->	24.0
X:	5,	7	->	28.0
X:	6,	8	->	28.0
X:	2,	4	->	20.0
X:	3,	5	->	20.0
X:	4,	6	->	24.0
X:	5,	7	->	28.0
X:	6,	8	->	28.0
X:	2,	4	->	20.0
X:	3,	5	->	20.0
X:	4,	6	->	24.0
X:	5,	7	->	28.0
X:	6,	8	->	28.0
X:	2,	4	->	20.0
X:	3,	5	->	20.0
X:	4,	6	->	24.0
X:	5,	7	->	28.0
X:	6,	8	->	28.0
X:	2,	4	->	20.0
X:	3,	5	->	20.0
X:	4,	6	->	24.0
X:	5,	7	->	28.0
X:	6,	8	->	28.0
X:	2,	4	->	20.0
X:	3,	5	->	20.0
X:	4,	6	->	24.0
X:	5,	7	->	28.0
X:	6,	8	->	28.0

## **BABAK IV – ANALISIS GRAFIK NILAI ASLI DAN PREDIKSI (BAGIAN II)**

Setelah dilakukan perhitungan dari integral trapezoid menggunakan metode SVM sebagaimana dilakukan pada bagian I, maka tahapan yang turut dilakukan adalah melakukan integrasi dengan metode trapezoid berdasarkan perhitungan integral trapezoid biasa. Seperti hal yang diterapkan pada bagian I, setelah keduanya diperoleh nilai dari data awal 0 hingga 4, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan *plotting* untuk visualisasi dari nilai yang diperoleh melalui integral trapezoid lazimnya dan dibandingkan terhadap hasil integral berdasar metode SVM. Adapun grafik ditampilkan sebagai berikut.



Grafik ini menunjukkan perbandingan nilai asli (target) dengan nilai prediksi yang dihasilkan oleh model SVM. Setiap lima data mencerminkan pola nilai dari fungsi-fungsi linier yang berbeda, mulai dari fungsi pertama  $f(x)=2x$  hingga fungsi kesepuluh  $f(x)=20x+40$ . Nilai asli direpresentasikan oleh garis biru dengan titik, sedangkan nilai prediksi ditampilkan sebagai garis kuning dengan tanda silang. Pada bagian awal, fungsi target memiliki gradien yang kecil (misalnya,  $f(x)=2x$  dan  $f(x)=2x+4$ ). Pada rentang ini, nilai asli (biru) masih relatif

## **PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI**

### **TUGAS 11 – SUPPORT VECTOR MACHINE**

mendekati garis horizontal. Prediksi SVM mampu menghasilkan nilai yang cukup mendekati target, meskipun terdapat sedikit perbedaan karena model tidak sepenuhnya akurat. Pada fungsi keempat dan kelima, dimana nilai target mulai meningkat lebih tajam dengan gradien lebih besar (misalnya,  $f(x)=4x+6$  dan  $f(x)=6x+8$ ), grafik biru menunjukkan lonjakan yang lebih signifikan. Namun, garis prediksi SVM tetap konstan di kisaran rendah, yang menunjukkan bahwa model tidak mampu menangkap pola peningkatan gradien. Pada bagian fungsi keenam hingga kesembilan, gradien fungsi target semakin besar (misalnya,  $f(x)=10x+12$  dan  $f(x)=14x+12$ ). Grafik biru menampilkan kenaikan yang lebih curam dengan fluktuasi pada beberapa titik. Namun, SVM tetap gagal mengikuti pola ini. Prediksi stabil di rentang yang hampir mendatar, menghasilkan kesalahan prediksi yang semakin besar (*underfitting*). Fungsi terakhir,  $f(x)=20x+40$ , menunjukkan kenaikan paling tajam, di mana nilai asli mencapai lebih dari 350 pada indeks terakhir. Sementara itu, prediksi SVM tetap jauh di bawah nilai target, menunjukkan bahwa model benar-benar tidak mampu menangkap pola eksponensial yang kompleks ini. Pada awalnya, prediksi SVM hanya menunjukkan kesalahan kecil karena fungsi target memiliki gradien yang rendah. Namun, kesalahan semakin besar seiring bertambahnya gradien fungsi target. Prediksi SVM tidak mampu menangkap variasi nilai asli yang meningkat secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa model tidak cukup fleksibel untuk menangani pola non-linear atau gradien tinggi.

## **BABAK V – PENJELASAN ALGORITMA PEMROGRAMAN**

Dalam penggunaan *Support Vector Machine* (SVM), terdapat dua algoritma pemrograman utama yang berperan terhadap perhitungan integral metode trapezoid asli dan menggunakan metode SVM.

### **1. Algoritma Integrasi Metode Trapezoid**

Pada bagian ini, tahapan awal dilakukan dengan mendefinisikan fungsi 'trapezoid' dengan parameter batas bawah 'a', batas atas 'b', dan fungsi 'f'.



**PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI**  
**TUGAS 11 – SUPPORT VECTOR MACHINE**

Integrasi dilakukan dengan jumlah data ditetapkan sebanyak 100 data dari batas a hingga b.

```
def Trapezoid(a,b,f):  
    '''  
    Fungsi untuk mencari Integral Trapezoid dengan mengganti  
    nilai  
    a = batas atas  
    dan  
    b = batas bawah,  
    serta  
    f = yang akan diintegrasikan  
    '''  
    n = 100
```

Tahapan selanjutnya yang dilakukan adalah dengan melakukan pendefinisian dari fungsi trapezoid ini menggunakan rumus integral metode trapezoid. Pada tahapan ini, dilakukan pendefinisian dengan parameter yaitu batas bawah 'a', batas atas 'b', fungsi yang diintegrasikan 'f', dengan jumlah data sebanyak 100 data. Kemudian, diinput persamaan integral metode trapezoid dengan parameter 'i' merepresentasikan nilai pengujian atau iterasi dari batas bawah ke batas atas. Setelah diperoleh, maka kemudian data akan dicetak menggunakan fungsi 'print' dengan langkah integrasi diterapkan ke dalam setiap fungsi yang disajikan pada BABAK I,

```
def trapezoid(f,a,b,n=100):  
    h=(b-a)/n  
    sum = 0.0  
    for i in range (1,n):  
        x = a+i*h  
        sum = sum +f(x)  
    integral = (h/2)*(f(a)+2*sum+f(b))    #Rumus Trapezoid  
    return integral  
integral = trapezoid(f,a,b,n)  
print(a,"",b,"",round(integral,2))  
  
# Melakukan looping untuk membuat database dari beberapa soal  
integral
```

**PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI**  
**TUGAS 11 – SUPPORT VECTOR MACHINE**

```
for i in range(0,5):  
    Trapezoid(i+1,i+2,lambda x: 2*x)  
for i in range(0,5):  
    Trapezoid(i+1,i+2,lambda x: 2*x+2)  
for i in range(0,5):  
    Trapezoid(i+1,i+2,lambda x: 2*x+4)  
for i in range(0,5):  
    Trapezoid(i+1,i+2,lambda x: 4*x+6)  
for i in range(0,5):  
    Trapezoid(i+1,i+2,lambda x: 6*x+8)  
for i in range(0,5):  
    Trapezoid(i+1,i+2,lambda x: 8*x+10)  
for i in range(0,5):  
    Trapezoid(i+1,i+2,lambda x: 10*x+12)  
for i in range(0,5):  
    Trapezoid(i+1,i+2,lambda x: 12*x+14)  
for i in range(0,5):  
    Trapezoid(i+1,i+2,lambda x: 14*x+12)  
for i in range(0,5):  
    Trapezoid(i+1,i+2,lambda x: 20*x+40)
```

Untuk setiap fungsi, ditetapkan bahwa integrasi dilakukan dengan 5 iterasi data pada masing-masing fungsi dengan nilai awal 0. Batas bawah ditetapkan dengan nilai iterasi ditambah 1 atau 2 sebagaimana dilakukan pada BABAK I dan BABAK III. Batas atas turut ditetapkan dengan nilai iterasi yang ditambah 2 atau 4.

## **2. Algoritma Prediksi Nilai Integral Metode SVM**

Tahapan selanjutnya yaitu algoritma prediksi nilai integral trapezoid dengan menggunakan metode SVM. Pada tahapan ini, didefinisikan beberapa pustaka utama yang digunakan dalam pemrograman, seperti 'numpy' untuk penggunaan fungsi matematis pada pemrograman, 'pandas' untuk penyusunan tabulasi data seperti dataset sehingga mudah dalam klasifikasi data sesuai dengan label yang ada, kemudian 'matplotlib' untuk *plotting* dari data yang ada dalam visualisasi grafik, 'sklearn' untuk penggunaan algoritma kecerdasan buatan seperti SVM, dan 'google.collab' secara spesifik untuk memanggil berkas yang termaktub di dalam Google Drive. Selain itu, nilai hasil integrasi yang diperoleh pada sub-bagian 1

## PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

### TUGAS 11 – *SUPPORT VECTOR MACHINE*

kemudian disimpan dalam berkas berekstensi .txt lalu kemudian diunggah ke dalam Google Drive yang sesuai dengan akun Google dimana Google Collab digunakan dan ditautkan menggunakan fungsi 'mount()'. Kemudian, berkas tersebut akan dipanggil sesuai dengan *path* dimana berkas diunggah lalu melalui fungsi pembacaan csv berdasarkan berkas txt yang telah diperoleh, disusun basis data yang digunakan untuk penyusunan model.

```
# Import library yang diperlukan
import numpy as np
import pandas as pd
from sklearn import svm
from google.colab import drive
import matplotlib.pyplot as plt

# Mount Google Drive
drive.mount('/content/drive')

# Path ke file Database.txt di Google Drive
file_path = '/content/drive/My Drive/DATASET SUPPORT VECTOR
MACHINE/TrapezoidGilang1.txt' # Ganti dengan path sesuai
lokasi file Anda di Google Drive

# Membaca data dari file
Database = pd.read_csv(file_path, sep=",", header=0)
```

Setelah data dapat terbaca, maka tahapan selanjutnya adalah mendefinisikan basis data dengan X sebagai data dan Y sebagai target yang hendak diperoleh. X merupakan data representasi dari dataset parameter a dan b, sedangkan Y merepresentasikan target yang hendak dicari.

```
# X = Data, y = Target
X = Database[['a', 'b']] # Pastikan kolom sesuai dengan nama
yang ada di file
y = Database['Target']
```

Setelah basis data disusun, tahapan selanjutnya adalah membuat model SVM sebagai 'clf' menggunakan fungsi 'svm.SVC()'. Selanjutnya, tahapan yagn

## PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

### TUGAS 11 – *SUPPORT VECTOR MACHINE*

dilakukan adalah melatih model dengan menggunakan fungsi ‘fit()’ dengan parameter adalah nilai x (x.values) dan y.

```
# Membuat dan melatih model SVM
clf = svm.SVC()
clf.fit(X.values, y)
```

Setelah dilakukan pembuatan dan pelatihan model SVM, maka tahapan selanjutnya yang diterapkan adalah melakukan prediksi dari nilai y menggunakan fungsi ‘predict()’ dengan parameter nilai yaitu x.values. Hasil prediksi kemudian akan dicetak sebanyak i iterasi yang diterapkan pada sub-bagian kode pertama.

```
# Melakukan prediksi
y_pred = clf.predict(X.values)

# Menampilkan hasil prediksi
print("Hasil prediksi:")
for i, pred in enumerate(y_pred):
    print(f"X: {X.iloc[i, 0]}, {X.iloc[i, 1]} -> {pred}")
```

Setelah nilai prediksi diperoleh, maka tahapan selanjutnya yaitu melakukan *plotting* nilai integral trapezoid asli terhadap nilai prediksi SVM yang diterapkan. Dilakukan *plotting* dengan parameter nilai x asli yaitu ‘range(len(y))’ dimana ia adalah urutan data dari nilai y dan sumbu y asli adalah ‘y’. *Plotting* dari integral asli ditampilkan sebagai kurva noktah bergaris dengan warna biru. Adapun hasil *plotting* prediksi nilai integral trapezoid metode SVM ditampilkan sebagai kurva noktah silang bergaris dengan warna kuning. *Plotting* hasil prediksi menggunakan sumbu x yaitu ‘range(len(y\_pred))’ sebagai urutan data dari nilai prediksi y dan sumbu y adalah ‘y\_pred’ sebagai y hasil prediksi. Kemudian sumbu x diberikan label sebagai ‘Indeks Data’ dan sumbu y diberikan label ‘Nilai’ dan judul kurva ditentukan sebagai ‘Perbandingan Nilai Asli vs Nilai Prediksi Menggunakan SVM’. Diberikan legenda untuk keterangan pada kurva dan digunakan grid untuk kepresisian dari nilai yang ditampilkan dalam kurva.

```
# Membuat plot perbandingan nilai asli dengan nilai prediksi
plt.figure(figsize=(10, 6))
```

**PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI**  
**TUGAS 11 – *SUPPORT VECTOR MACHINE***

```
plt.plot(range(len(y)), y, 'o-', label='Nilai Asli (Target)',  
color='blue')  
plt.plot(range(len(y_pred)), y_pred, 'x--', label='Nilai  
Prediksi (SVM)', color='yellow')  
  
# Menambahkan label dan judul  
plt.xlabel('Indeks Data')  
plt.ylabel('Nilai')  
plt.title('Perbandingan Nilai Asli vs Nilai Prediksi  
Menggunakan SVM')  
plt.legend()  
plt.grid()  
plt.show()
```