

Pertemuan 7

Matrix & Library (Pandas)

Matrix

Matriks dalam dunia matematika merupakan suatu bilangan, simbol, ataupun ekspresi yang disusun dalam baris dan kolom yang membentuk suatu bidang persegi/persegi panjang. Kumpulan data dalam matriks biasa disebut dengan elemen matriks. Elemen matriks dapat berisi bilangan, simbol, dan ekspresi matematika. Untuk membentuk matriks semua elemen ini diletakkan diantara kurung biasa (. . . .) atau kurung siku [. . . .]. Susunan elemen secara horizontal dalam matriks disebut baris (*row*) yang diwakilkan dengan huruf *m*. Sedangkan susunan elemen secara vertikal pada matriks disebut kolom (*column*) yang diwakilkan dengan huruf *n*. Untuk contoh matriks perhatikan gambar di bawah ini.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

Gambar di atas merupakan matriks berordo 3×3 . Ordo merupakan ukuran dimensi pada matriks yang dinotasikan dengan $m \times n$ yang dimana m melambangkan baris dan n melambangkan kolom [*row x column*]. Jadi matriks di atas memiliki 3 baris dan 3 kolom.

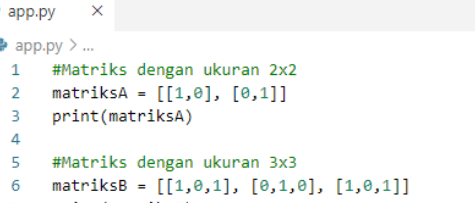
$$A_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

\rightarrow baris ke-1
 \rightarrow baris ke-2
 \rightarrow baris ke-3
 \rightarrow baris ke-m

\downarrow kolom ke-1
 \downarrow kolom ke-2
 \downarrow kolom ke-3
 \downarrow kolom ke-n

Membuat Matrix di Python

Matriks dapat dikatakan sebagai *list* dua dimensi dimana suatu *list* berisi *list* lagi. Untuk merepresentasikan matriks, kita harus menyimpan *list* dengan panjang yang sama dalam suatu *list*. Bila *list* berbeda – beda panjangnya, maka *list* tersebut disebut sebagai *sparse matrix*. Sebagai contoh berikut adalah contoh representasi matriks di Python:



The screenshot shows a code editor with the following Python code:

```

1  #Matriks dengan ukuran 2x2
2  matriksA = [[1,0], [0,1]]
3  print(matriksA)
4
5  #Matriks dengan ukuran 3x3
6  matriksB = [[1,0,1], [0,1,0], [1,0,1]]
7  print(matriksB)
8
9  #Matriks dengan ukuran 4x4
10 matriksC = [[1,0,1,0], [0,1,0,1], [1,0,1,0], [0,1,0,1]]
11 print(matriksC)

```

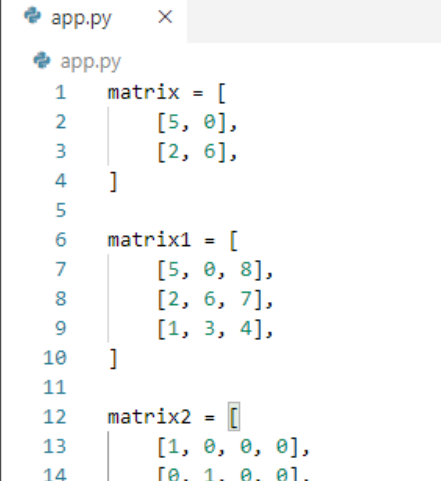
Below the code editor is a terminal window with the following output:

```

Windows PowerShell
Copyright (C) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS D:\IMK\Latihan_Python> C:\Users\SAMSUNG\AppData\Local\Programs\
[[1, 0], [0, 1]]
[[1, 0, 1], [0, 1, 0], [1, 0, 1]]
[[1, 0, 1, 0], [0, 1, 0, 1], [1, 0, 1, 0], [0, 1, 0, 1]]

```



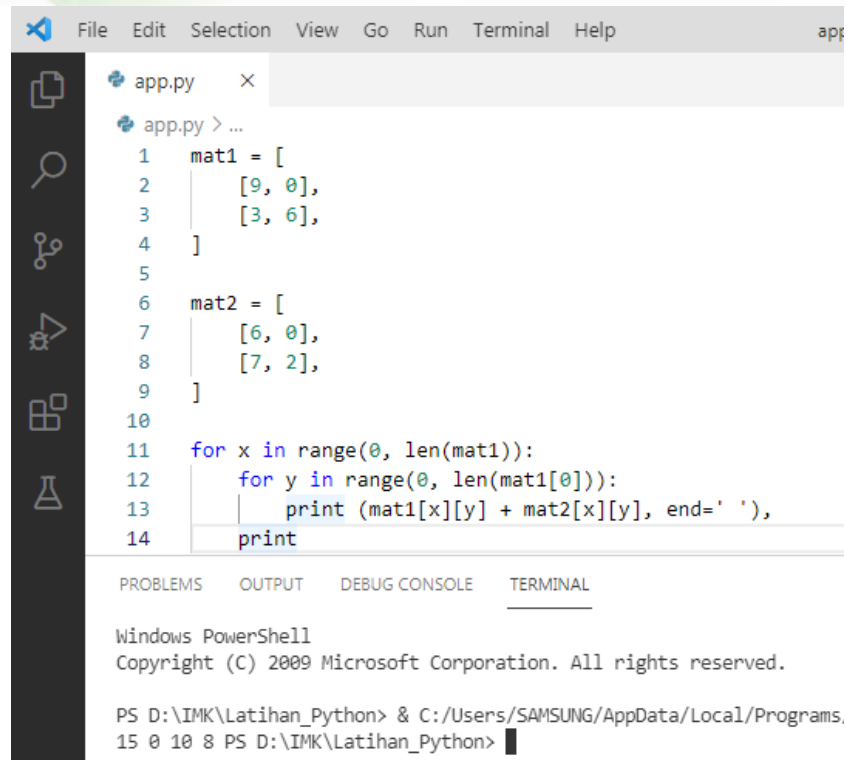
The screenshot shows a code editor with a dark sidebar on the left containing icons for file explorer, search, source control, and a run/debug console. The main editor area displays a Python file named 'app.py' with the following code:

```
1 matrix = [  
2     [5, 0],  
3     [2, 6],  
4 ]  
5  
6 matrix1 = [  
7     [5, 0, 8],  
8     [2, 6, 7],  
9     [1, 3, 4],  
10 ]  
11  
12 matrix2 = [  
13     [1, 0, 0, 0],  
14     [0, 1, 0, 0],  
15     [0, 0, 1, 0],  
16     [0, 0, 0, 1],  
17 ]
```

Dalam mengolah matriks, ada berbagai operasi yang dapat dilakukan. Mulai dari translasi, rotasi, mencari determinan, operasi baris elementer, dan lainnya. Namun kita hanya akan membahas beberapa operasi dasar seperti penjumlahan, pengurangan dan perkalian dua matriks.

Melakukan Penjumlahan Matriks

Penjumlahan matriks dilakukan dengan menjumlahkan setiap elemen. Hasil penjumlahan tersebut akan menjadi elemen baru. Masing – masing matriks kita akses setiap elemennya pada koordinat yang sama kemudian kita jumlahkan untuk mendapatkan elemen baru.



```
app.py x
app.py > ...
1  mat1 = [
2      [9, 0],
3      [3, 6],
4  ]
5
6  mat2 = [
7      [6, 0],
8      [7, 2],
9  ]
10
11 for x in range(0, len(mat1)):
12     for y in range(0, len(mat1[0])):
13         print (mat1[x][y] + mat2[x][y], end=' '),
14     print

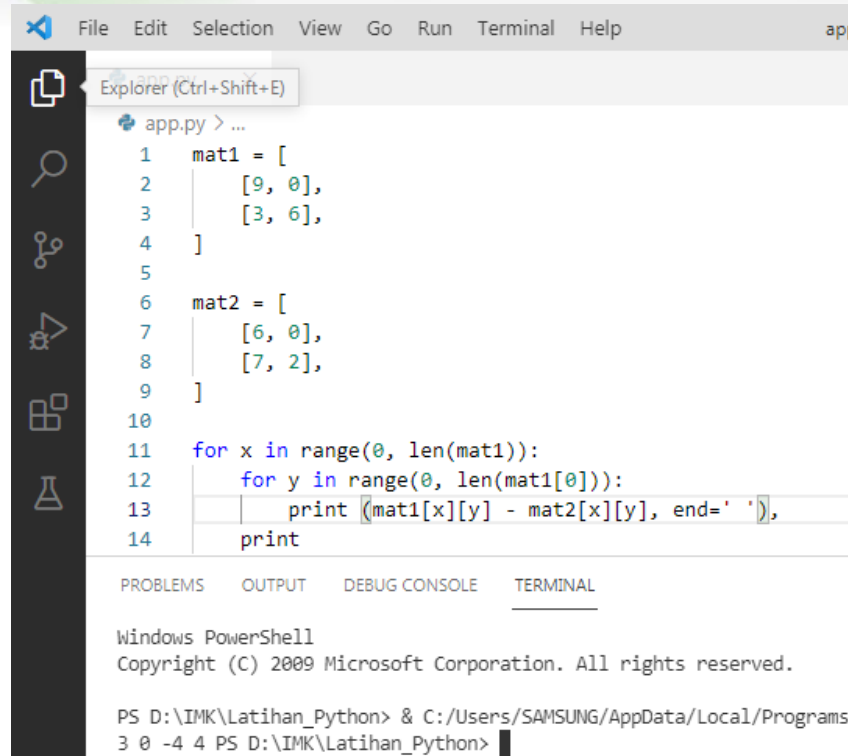
PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL

Windows PowerShell
Copyright (C) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS D:\IMK\Latihan_Python> & C:/Users/SAMSUNG/AppData/Local/Programs
15 0 10 8 PS D:\IMK\Latihan_Python> |
```

Melakukan Pengurangan pada Matriks

Tidak berbeda jauh dengan penjumlahan matriks, pada pengurangan matriks kita hanya mengganti operatornya saja dengan tanda kurang (-). Maka matriks baru akan terbentuk sebagai hasil dari pengurangan setiap kedua elemen matriks. Sebagai contoh berikut adalah *source code* untuk melakukan pengurangan matriks:



```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help
Explorer (Ctrl+Shift+E)
app.py > ...
1 mat1 = [
2     [9, 0],
3     [3, 6],
4 ]
5
6 mat2 = [
7     [6, 0],
8     [7, 2],
9 ]
10
11 for x in range(0, len(mat1)):
12     for y in range(0, len(mat1[0])):
13         print (mat1[x][y] * mat2[x][y], end=' '),
14     print

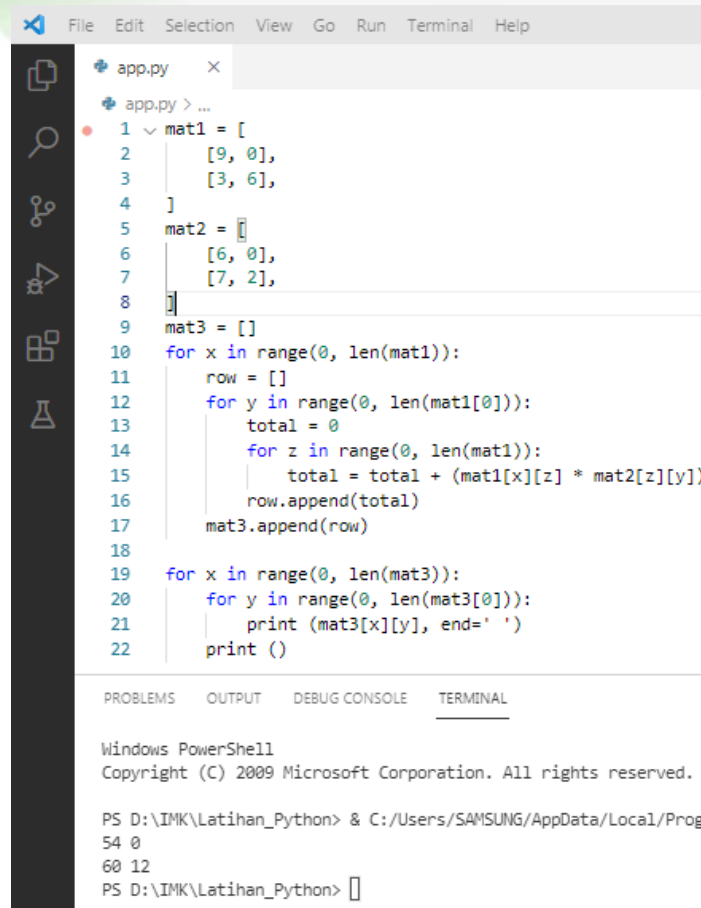
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
Windows PowerShell
Copyright (C) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS D:\IMK\Latihan_Python> & C:/Users/SAMSUNG/AppData/Local/Programs
3 0 -4 4 PS D:\IMK\Latihan_Python>
```

Melakukan Perkalian Matriks

Perkalian matriks merupakan salah satu operasi dasar yang *tricky*. Karena di dalamnya bukan hanya terdapat operasi perkalian, melainkan juga penjumlahan. Perkalian suatu matriks memang tidak sama dengan bilangan biasa, tidak juga langsung mengalikan setiap elemen. Perkalian matriks dilakukan dengan menjumlahkan hasil perkalian suatu baris matriks pertama ke kolom matriks kedua. Setiap baris di matriks pertama akan dikalikan ke setiap kolom di matriks kedua.

Di Python, kita akan menggunakan *nested loop* **for** di dalam **nested loop** yang kedua. *Looping* ketiga tersebut kita gunakan untuk melakukan proses penjumlahan hasil perkalian baris dan kolom. Hasilnya elemen matriks baru akan ditempatkan pada koordinat tersebut. Sebagai contoh berikut adalah *source code* yang melakukan proses perkalian matriks:



```
app.py
1 mat1 = [
2     [9, 0],
3     [3, 6],
4 ]
5 mat2 = [
6     [6, 0],
7     [7, 2],
8 ]
9 mat3 = []
10 for x in range(0, len(mat1)):
11     row = []
12     for y in range(0, len(mat1[0])):
13         total = 0
14         for z in range(0, len(mat1)):
15             total = total + (mat1[x][z] * mat2[z][y])
16         row.append(total)
17     mat3.append(row)
18
19 for x in range(0, len(mat3)):
20     for y in range(0, len(mat3[0])):
21         print (mat3[x][y], end=' ')
22     print ()
```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL

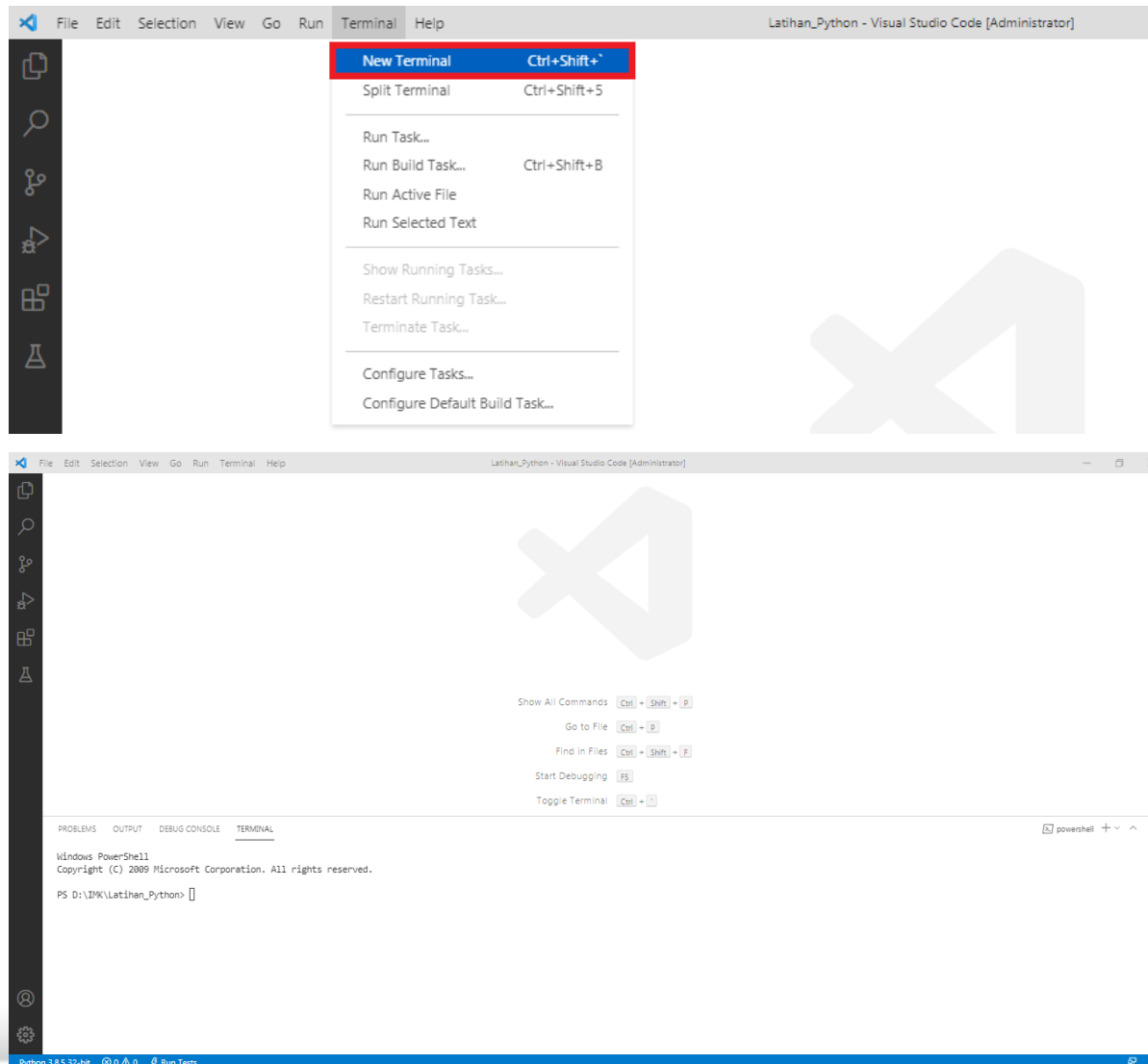
Windows PowerShell
Copyright (C) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS D:\IMK\Latihan_Python> C:/Users/SAMSUNG/AppData/Local/Programs/Python/Python38-32/Python.exe app.py
54 0
60 12
PS D:\IMK\Latihan_Python>

Pandas pada Python

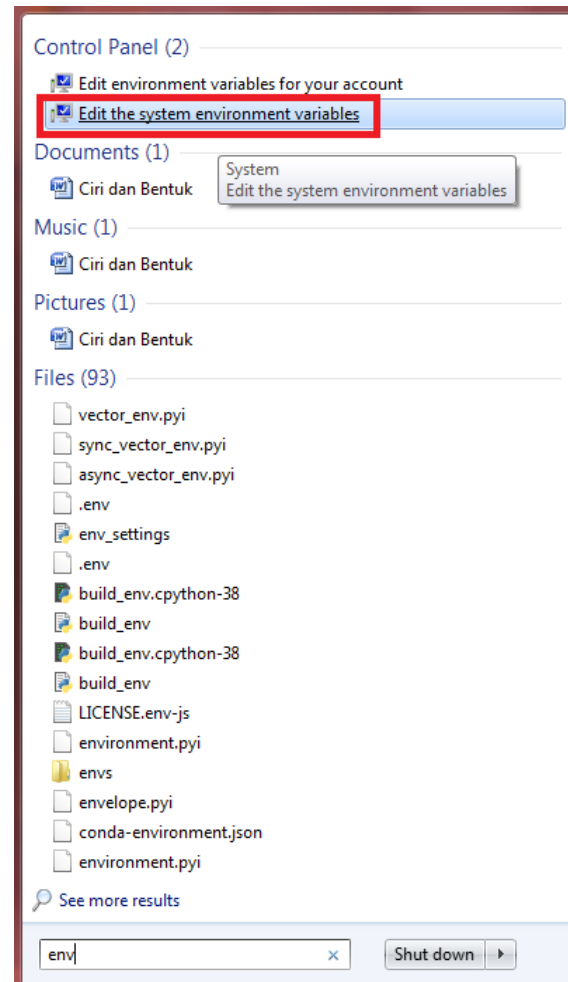
Pandas kependekan dari **Python Data Analysis Library**. Nama Pandas tersebut adalah turunan dari kata Panel Data. Pandas adalah sebuah paket library pada python yang digunakan untuk mempermudah dalam mengolah dan menganalisa data-data terstruktur. Pandas merupakan paket penting yang wajib diketahui untuk seorang data engineer, data analyst dan data scientist jika ingin mengolah dan menganalisa data menggunakan python. Jika kamu telah terbiasa menggunakan SQL, maka tidak akan sulit untuk membiasakan diri menggunakan fungsi-fungsi pada Pandas. Panda memiliki format data yang sering digunakan, disebut DataFrame. Pandas DataFrame adalah struktur data 2 Dimensi. Data distrukturisasi seperti tabel yang berisi baris dan kolom, sehingga mudah untuk melakukan queri atau mengakses data tersebut. Baris merepresentasikan record dan kolom merepresentasikan field.

Untuk instalasi library pandas pada VS Code yaitu dengan menggunakan perintah **pip install pandas** pada terminal dalam VS Code seperti pada gambar berikut :

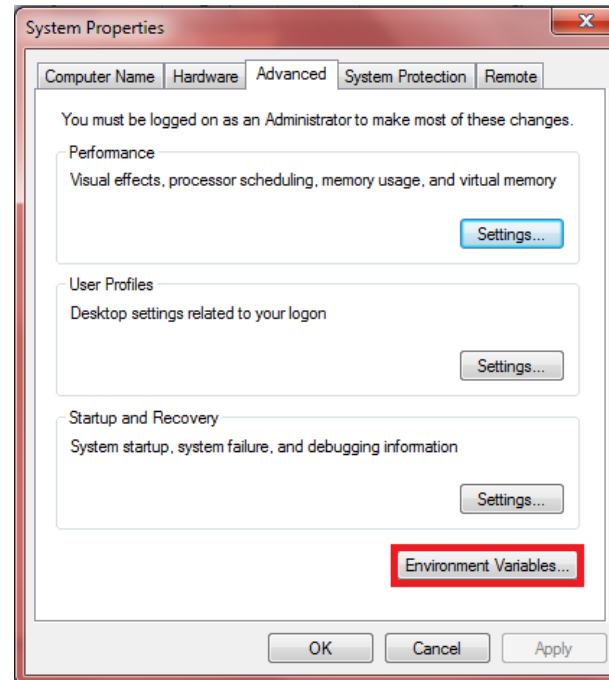


Untuk kelancaran proses instalasi library pandas, kita tetapkan terlebih dahulu PATH untuk instalasinya ikuti langkah pada gambar berikut :

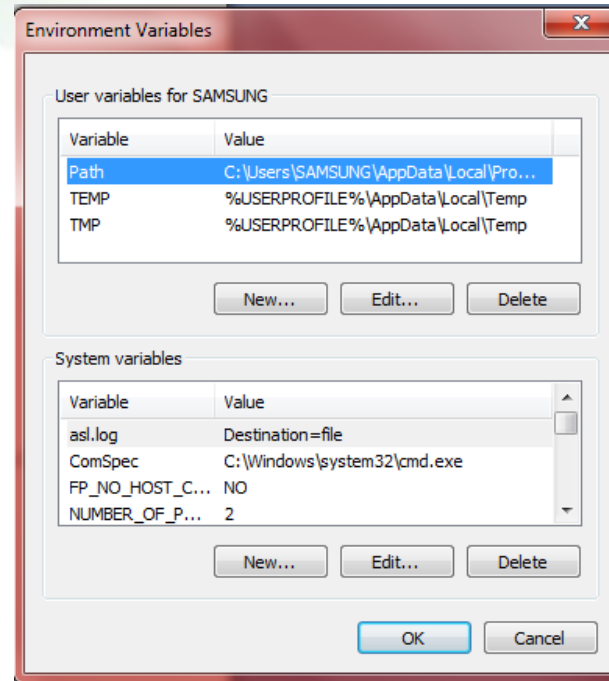
1. Buka “Edit the system environment variables” pada menu pencarian windows.



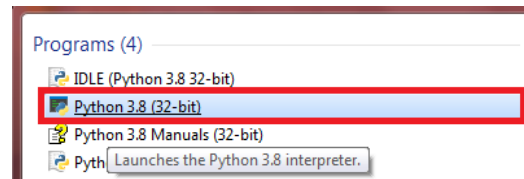
2. Kemudian akan muncul pop up windows seperti gambar berikut, kemudian pilih “Environment Variables”



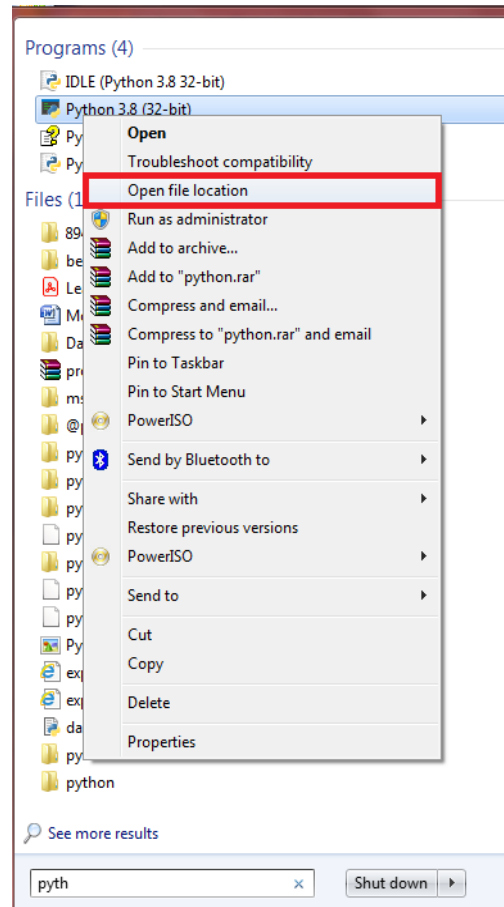
3. Setelah kita klik Environment variables maka akan muncul pop up windows kembali seperti pada gambar berikut :

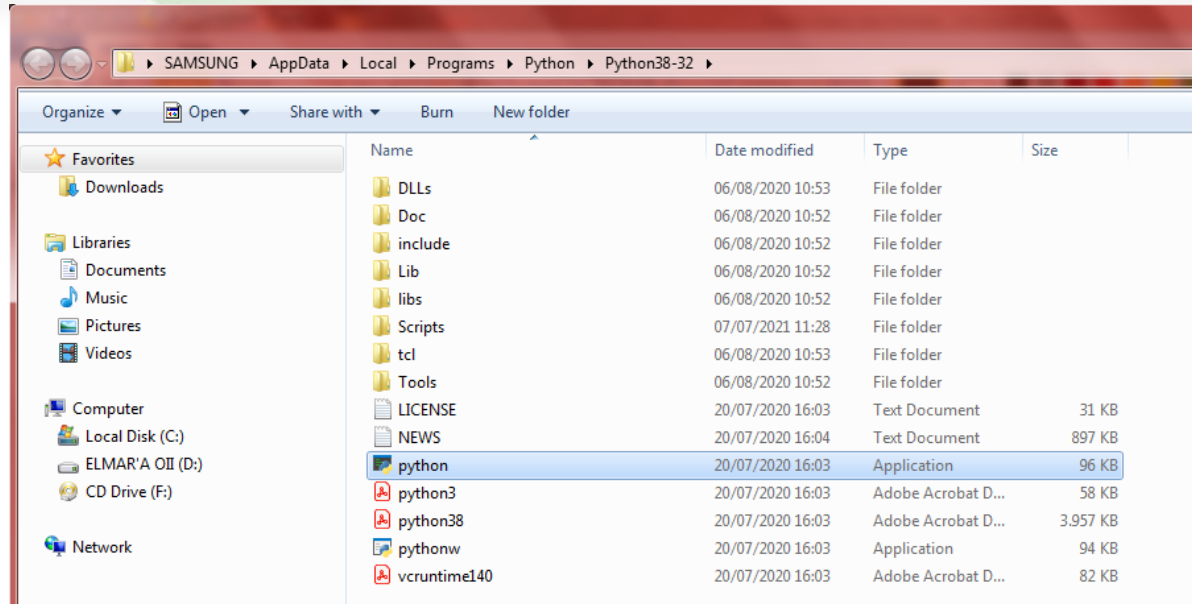


4. Langkah berikutnya adalah kita buka lokasi instalasi python untuk menyalin PATH pada Environment Variables.

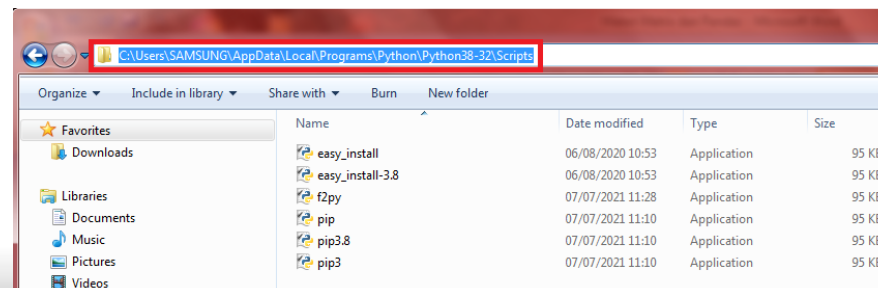
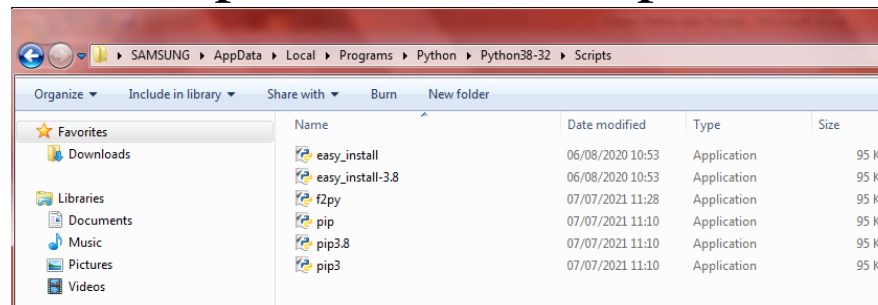


5. Klik kanan pada aplikasi python lalu pilih open file location, maka kita akan diarahkan pada folder tempat instalasi aplikasi python.

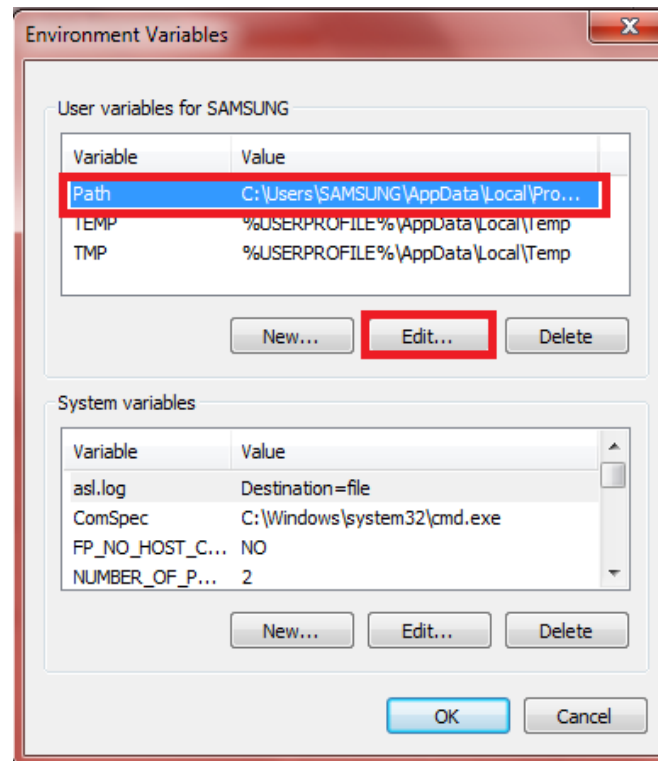




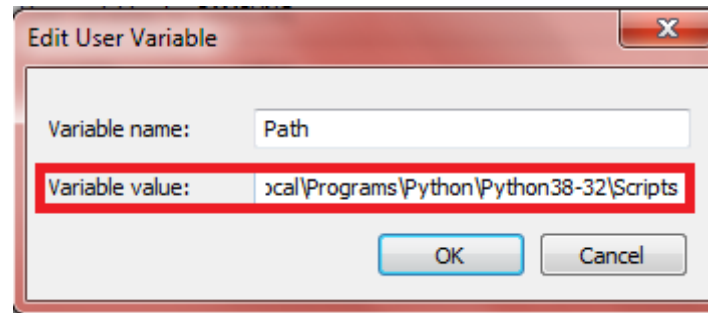
6. Langkah berikutnya adalah kita buka folder Scripts dan klik pada bagian navbar folder Scripts untuk mendapatkan detail PATH nya.



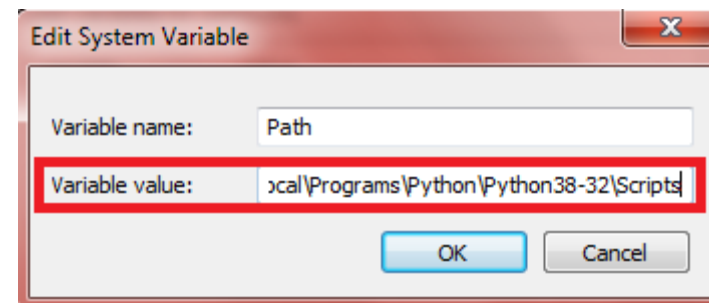
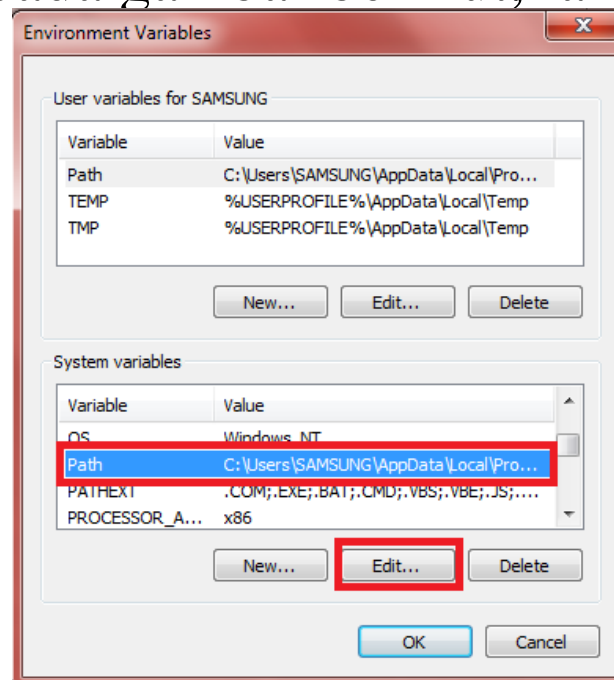
7. Kita akan mengcopykan PATH folder scripts kedalam Environment Variables agar kita dapat menggunakan perintah pip untuk instalasi library pandas.
8. Setelah kita mendapatkan path nya lalu kita buka kembali menu environment variables lalu kita pilih tombol edit pada menu path seperti pada gambar berikut.



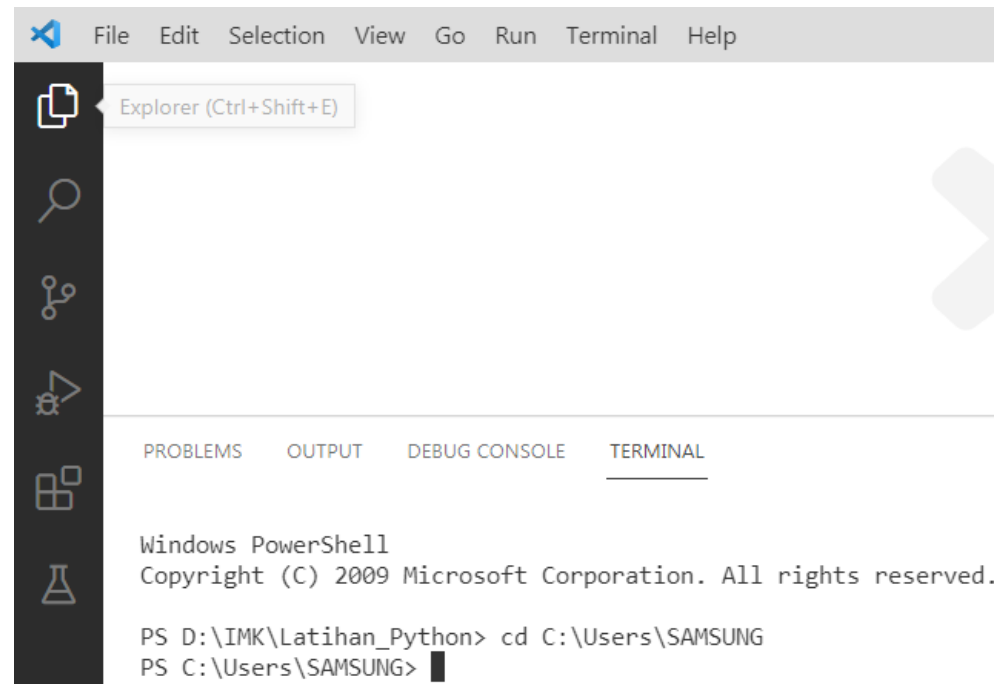
9. Lalu kita copykan PATH folder Scripts tadi pada Variable Value seperti pada gambar berikut, lalu klik OK



10. Copykan kembali PATH folder Scripts tadi pada System variable seperti pada gambar berikut, lalu klik OK.



11. Kita kembali lagi pada terminal VSCode untuk instalasi library nya, tapi sebelum itu kita rubah dulu direktori nya dengan perintah “**cd C:\Users\NAMAUSER**”, **cd** adalah perintah untuk merubah direktori, **C:\Users\NAMAUSER** adalah tujuan direktori nya, seperti gambar berikut. Lalu tekan tombol ENTER.



```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help

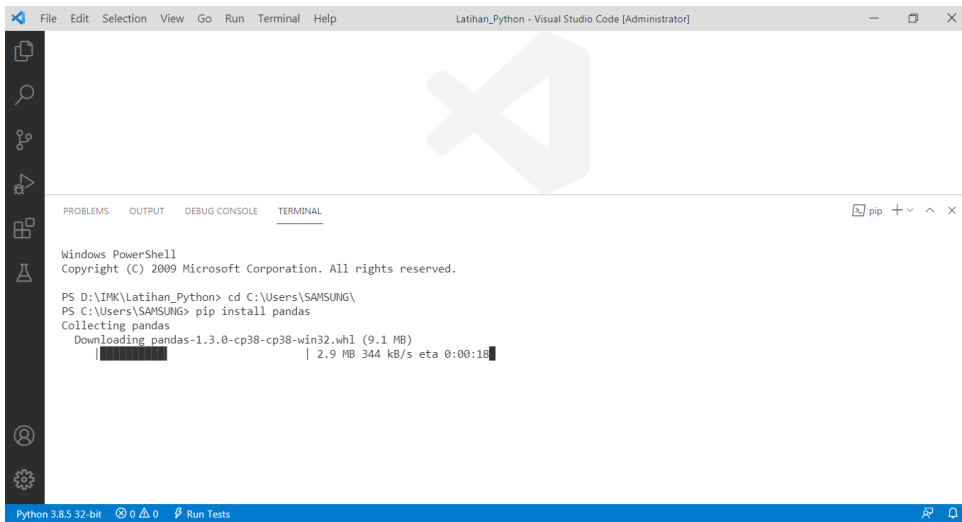
Explorer (Ctrl+Shift+E)

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL

Windows PowerShell
Copyright (C) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS D:\IMK\Latihan_Python> cd C:\Users\SAMSUNG
PS C:\Users\SAMSUNG>
```

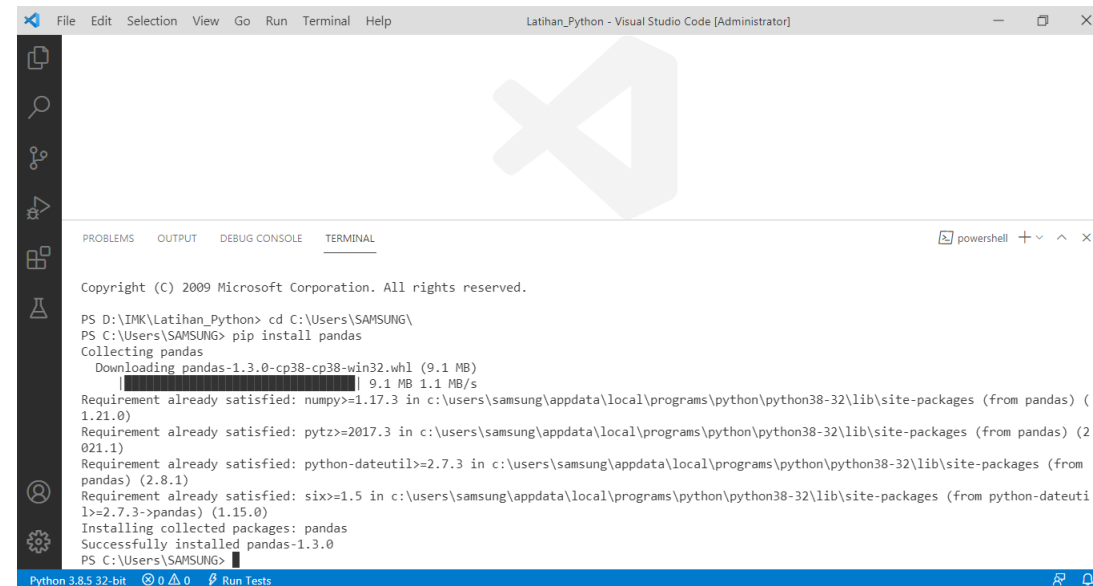
11. Berikutnya adalah kita akan instalasi library pandas, tapi sebelum itu pastikan laptop sudah terkoneksi dengan internet karena kita akan mendownload library python. Ketikan perintah pip install pandas pada terminal dan tunggu proses download + instalasi library selesai.



```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help
Latihan_Python - Visual Studio Code [Administrator]

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
Windows PowerShell
Copyright (C) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS D:\IMK\Latihan_Python> cd C:\Users\SAMSUNG\
PS C:\Users\SAMSUNG> pip install pandas
Collecting pandas
  Downloading pandas-1.3.0-cp38-cp38-win32.whl (9.1 MB)
    | 2.9 MB 344 kB/s eta 0:00:18
```



```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help
Latihan_Python - Visual Studio Code [Administrator]

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
Copyright (C) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS D:\IMK\Latihan_Python> cd C:\Users\SAMSUNG\
PS C:\Users\SAMSUNG> pip install pandas
Collecting pandas
  Downloading pandas-1.3.0-cp38-cp38-win32.whl (9.1 MB)
    | 9.1 MB 1.1 MB/s
Requirement already satisfied: numpy>=1.17.3 in c:\users\samsung\appdata\local\programs\python\python38-32\lib\site-packages (from pandas) (1.21.0)
Requirement already satisfied: pytz>=2017.3 in c:\users\samsung\appdata\local\programs\python\python38-32\lib\site-packages (from pandas) (2021.1)
Requirement already satisfied: python-dateutil>=2.7.3 in c:\users\samsung\appdata\local\programs\python\python38-32\lib\site-packages (from pandas) (2.8.1)
Requirement already satisfied: six>=1.5 in c:\users\samsung\appdata\local\programs\python\python38-32\lib\site-packages (from python-dateutil>=2.7.3->pandas) (1.15.0)
Installing collected packages: pandas
Successfully installed pandas-1.3.0
PS C:\Users\SAMSUNG>
```

Contoh program dengan penggunaan modul Pandas.

```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help app.py - Latihan_Pytr
app.py x
app.py > ...
1 import pandas as pd
2 #variable yg berulang menggunakan List/matriks
3 list_nim=[]
4 list_nama=[]
5 list_uts=[]
6 list_uas=[]
7 list_total=[]
8
9 ulang=5
10 for i in range(ulang):
11     print ("data Ke - " + str(i+1))
12     list_nim.append(input("Nim : "))
13     list_nama.append(input("Nama : "))
14     list_uts.append(int(input("Nilai UTS : ")))
15     list_uas.append(int(input("Nilai UAS : ")))
16 #proses
17 for i in range(ulang):
18     list_total.append((list_uas[i] + list_uts[i]) / 2)
19
20 tamu = {
21     "NIM" : list_nim,
22     "Nama Lengkap" : list_nama,
23     "Nilai UTS" : list_uts,
24     "Nilai UAS" : list_uas,
25     "Rata-rata" : list_total
26 }
27 data_tamu = pd.DataFrame(tamu)
28 #Cetak
29 print("===== Daftar Nilai =====")
30 print(data_tamu)
31 print("=====")
```

```

File Edit Selection View Go Run Terminal Help
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL

data Ke - 1
Nim : 12216695
Nama : Ilham Kurniawan
Nilai UTS : 80
Nilai UAS : 70
data Ke - 2
Nim : 12218567
Nama : Dwi Cahyo
Nilai UTS : 60
Nilai UAS : 40
data Ke - 3
Nim : 12217745
Nama : Khaerul Anam
Nilai UTS : 90
Nilai UAS : 60
data Ke - 4
Nim : 12213398
Nama : Milah Jamilah
Nilai UTS : 90
Nilai UAS : 95
data Ke - 5
Nim : 12219942
Nama : Siti Romlah
Nilai UTS : 70
Nilai UAS : 90

===== Daftar Nilai =====
      NIM      Nama Lengkap  Nilai UTS  Nilai UAS  Rata-rata
0 12216695  Ilham Kurniawan      80        70      75.0
1 12218567    Dwi Cahyo       60        40      50.0
2 12217745  Khaerul Anam       90        60      75.0
3 12213398  Milah Jamilah       90        95      92.5
4 12219942    Siti Romlah       70        90      80.0
=====

PS D:\IMK\Latihan Python>

```