

```
In [1]: import numpy as np
```

```
In [2]: arr = np.array([1, 2, 3, 4, 5])
print(arr)
```

```
[1 2 3 4 5]
```

```
In [3]: #operasi dasar array
arr1 = np.array([1, 2, 3])
arr2 = np.array([4, 5, 6])
```

```
In [4]: print("Penjumlahan: ", arr1 + arr2)
print("Pengurangan: ", arr1 - arr2)
print("Perkalian: ", arr1 * arr2)
print("Pembagian: ", arr1 / arr2)
```

```
Penjumlahan: [5 7 9]
```

```
Pengurangan: [-3 -3 -3]
```

```
Perkalian: [ 4 10 18]
```

```
Pembagian: [0.25 0.4 0.5 ]
```

```
In [5]: #operasi dasar matriks
mat1 = np.array([[1, 2], [3, 4]])
mat2 = np.array([[5, 6], [7, 8]])
```

```
print(mat1 + mat2)
print(mat1 - mat2)
print(mat1 * mat2)
print(mat1 / mat2)
```

```
[[ 6  8]
```

```
 [10 12]]
```

```
[[ -4 -4]
```

```
 [-4 -4]]
```

```
[[ 5 12]
```

```
 [21 32]]
```

```
[[0.2      0.33333333]
```

```
 [0.42857143 0.5      ]]
```

```
In [6]: #fungsi statistik  
arr = np.array([1, 2, 3, 4, 5])
```

```
In [7]: print("Hitung rata-rata: ",np.mean(arr))  
print("Hitung nilai tengah: ",np.median(arr))  
print("Hitung standar deviasi: ",round(np.std(arr),2))  
print("Hitung varians: ",np.var(arr))
```

```
Hitung rata-rata: 3.0  
Hitung nilai tengah: 3.0  
Hitung standar deviasi: 1.41  
Hitung varians: 2.0
```

```
In [8]: #Fungsi Aljabar Linear  
mat = np.array([[1, 2], [3, 4]])  
  
print("Hasil kali: ",np.dot(mat, mat))  
print("Hasil transpose: ",np.transpose(mat))  
print("Hasil invers: ",np.linalg.inv(mat))  
print("Hasil determinan: ",round(np.linalg.det(mat),2))
```

```
Hasil kali: [[ 7 10]  
[15 22]]  
Hasil transpose: [[1 3]  
[2 4]]  
Hasil invers: [[-2.  1. ]  
[ 1.5 -0.5]]  
Hasil determinan: -2.0
```

```
In [9]: #Contoh: Analisis Data Penjualan  
  
import numpy as np  
# Data penjualan (dalam ribu)  
penjualan = np.array([10.2, 12.5, 11.8, 13.1, 14.2, 15.6, 16.3, 17.1, 18.2, 19.5, 20.8, 21.2])  
  
# Hitung total penjualan selama 12 bulan  
total_penjualan = np.sum(penjualan)  
print("Total penjualan:", total_penjualan)
```

Total penjualan: 190.5

```
In [10]: # Hitung rata-rata penjualan per bulan
rata_rata_penjualan = np.mean(penjualan)
print("Rata-rata penjualan per bulan:", round(rata_rata_penjualan,2))
```

Rata-rata penjualan per bulan: 15.88

```
In [11]: # Hitung standar deviasi penjualan per bulan
std_dev_penjualan = np.std(penjualan)
print("Standar deviasi penjualan per bulan:", round(std_dev_penjualan,2))
```

Standar deviasi penjualan per bulan: 3.46

```
In [12]: # Tentukan bulan dengan penjualan tertinggi dan terendah
bulan_tertinggi = np.argmax(penjualan) + 1 #mengembalikan indeks elemen maksimum array
bulan_terendah = np.argmin(penjualan) + 1 #mengembalikan indeks elemen minimum array
print("Bulan dengan penjualan tertinggi:", bulan_tertinggi)
print("Bulan dengan penjualan terendah:", bulan_terendah)
```

Bulan dengan penjualan tertinggi: 12  
Bulan dengan penjualan terendah: 1

```
In [13]: # Hitung persentase kenaikan penjualan dari bulan pertama ke bulan terakhir
kenaikan_penjualan = ((penjualan[-1] - penjualan[0]) / penjualan[0]) * 100
print("Persentase kenaikan penjualan:", round(kenaikan_penjualan,2))
```

Persentase kenaikan penjualan: 107.84

```
In [14]: # Contoh 2
# Data kualitas udara (dalam ppm) di berbagai lokasi
kualitas_udara = np.array([
    [10, 20, 110, 40, 50, 10, 70, 80, 90, 30], # Lokasi 1
    [15, 25, 35, 45, 55, 15, 75, 85, 95, 105], # Lokasi 2
    [12, 22, 32, 42, 52, 62, 22, 82, 92, 102], # Lokasi 3
    [18, 28, 38, 48, 58, 68, 88, 88, 98, 118], # Lokasi 4
    [11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 71, 91, 111], # Lokasi 5
    [14, 24, 34, 44, 54, 54, 74, 84, 94, 114], # Lokasi 6
    [16, 26, 36, 46, 56, 16, 76, 86, 96, 106], # Lokasi 7
    [13, 23, 33, 43, 53, 73, 73, 83, 93, 123], # Lokasi 8
    [19, 29, 39, 49, 59, 69, 69, 89, 99, 109], # Lokasi 9
```

```
[17, 27, 37, 47, 57, 67, 17, 87, 97, 107] # Lokasi 10  
)
```

In [15]:

```
# Hitung rata-rata kualitas udara di setiap lokasi  
rata_rata_kualitas_udara = np.mean(kualitas_udara, axis=1)  
print("Rata-rata kualitas udara di setiap lokasi:", rata_rata_kualitas_udara)  
  
# Hitung standar deviasi kualitas udara di setiap lokasi  
std_dev_kualitas_udara = np.std(kualitas_udara, axis=1)  
my_rounded_list = [ round(elem, 2) for elem in std_dev_kualitas_udara ]  
print("Standar deviasi kualitas udara di setiap lokasi:", my_rounded_list)
```

Rata-rata kualitas udara di setiap lokasi: [51. 55. 52. 65. 56. 59. 56. 61. 63. 56.]

Standar deviasi kualitas udara di setiap lokasi: [33.3, 31.62, 30.0, 31.0, 29.75, 30.41, 31.62, 32.5, 28.35, 31.13]

In [16]:

```
# Tentukan Lokasi dengan kualitas udara tertinggi dan terendah  
lokasi_tertinggi_kualitas_udara = np.argmax(rata_rata_kualitas_udara) + 1  
lokasi_terendah_kualitas_udara = np.argmin(rata_rata_kualitas_udara) + 1  
print("Lokasi dengan kualitas udara tertinggi:", lokasi_tertinggi_kualitas_udara)  
print("Lokasi dengan kualitas udara terendah:", lokasi_terendah_kualitas_udara)  
  
# Hitung persentase kenaikan kualitas udara dari Lokasi pertama ke Lokasi terakhir  
kenaikan_kualitas_udara = ((rata_rata_kualitas_udara[-1] - rata_rata_kualitas_udara[0]) / rata_rata_kualitas_udara[0]) * 100  
print("Persentase kenaikan kualitas udara:", round(kenaikan_kualitas_udara, 2))
```

Lokasi dengan kualitas udara tertinggi: 4

Lokasi dengan kualitas udara terendah: 1

Persentase kenaikan kualitas udara: 9.8

In [17]:

```
# Hitung nilai maksimum dan minimum kualitas udara di setiap lokasi  
maksimum_kualitas_udara = np.max(kualitas_udara, axis=1)  
minimum_kualitas_udara = np.min(kualitas_udara, axis=1)  
print("Nilai maksimum kualitas udara di setiap lokasi:", maksimum_kualitas_udara)  
print("Nilai minimum kualitas udara di setiap lokasi:", minimum_kualitas_udara)  
  
# Hitung nilai median kualitas udara di setiap lokasi  
median_kualitas_udara = np.median(kualitas_udara, axis=1)  
print("Nilai median kualitas udara di setiap lokasi:", median_kualitas_udara)
```

Nilai maksimum kualitas udara di setiap lokasi: [110 105 102 118 111 114 106 123 109 107]

Nilai minimum kualitas udara di setiap lokasi: [10 15 12 18 11 14 16 13 19 17]

Nilai median kualitas udara di setiap lokasi: [45. 50. 47. 63. 56. 54. 51. 63. 64. 52.]

In [18]:

```
# Hitung kuartil pertama dan ketiga kualitas udara di setiap lokasi
kuartil_pertama_kualitas_udara = np.percentile(kualitas_udara, 25, axis=1)
kuartil_ketiga_kualitas_udara = np.percentile(kualitas_udara, 75, axis=1)
print("Kuartil pertama kualitas udara di setiap lokasi:", kuartil_pertama_kualitas_udara)
print("Kuartil ketiga kualitas udara di setiap lokasi:", kuartil_ketiga_kualitas_udara)
```

Kuartil pertama kualitas udara di setiap lokasi: [22.5 27.5 24.5 40.5 33.5 36.5 28.5 35.5 41.5 29.5]

Kuartil ketiga kualitas udara di setiap lokasi: [77.5 82.5 77. 88. 71. 81.5 83.5 80.5 84. 82. ]

In [19]:

```
# Hitung variansi kualitas udara di setiap lokasi
variansi_kualitas_udara = np.var(kualitas_udara, axis=1)
print("Variansi kualitas udara di setiap lokasi:", variansi_kualitas_udara)

# Hitung kovariansi kualitas udara antara lokasi yang berbeda
kovariansi_kualitas_udara = np.cov(kualitas_udara.T)
print("Kovariansi kualitas udara antara lokasi yang berbeda:\n", kovariansi_kualitas_udara)
```

Variansi kualitas udara di setiap lokasi: [1109. 1000. 900. 961. 885. 925. 1000. 1056. 804. 969.]

Kovariansi kualitas udara antara lokasi yang berbeda:

```
[[ 9.16666667  9.16666667 -30.83333333  9.16666667  9.16666667
 21.94444444  5.27777778 13.05555556  9.16666667 40.27777778]
 [ 9.16666667  9.16666667 -30.83333333  9.16666667  9.16666667
 21.94444444  5.27777778 13.05555556  9.16666667 40.27777778]
 [-30.83333333 -30.83333333 569.16666667 -30.83333333 -30.83333333
 -329.16666667 63.05555556 -18.05555556 -30.83333333 -604.16666667]
 [ 9.16666667  9.16666667 -30.83333333  9.16666667  9.16666667
 21.94444444  5.27777778 13.05555556  9.16666667 40.27777778]
 [ 9.16666667  9.16666667 -30.83333333  9.16666667  9.16666667
 21.94444444  5.27777778 13.05555556  9.16666667 40.27777778]
 [ 21.94444444 21.94444444 -329.16666667 21.94444444 21.94444444
 640.27777778 -165.27777778  9.16666667 21.94444444 419.72222222]
 [ 5.27777778  5.27777778 63.05555556  5.27777778  5.27777778
 -165.27777778 566.94444444 -3.05555556  5.27777778 23.05555556]
 [13.05555556 13.05555556 -18.05555556 13.05555556 13.05555556
  9.16666667 -3.05555556 26.94444444 13.05555556 30.83333333]
 [ 9.16666667  9.16666667 -30.83333333  9.16666667  9.16666667
 21.94444444  5.27777778 13.05555556  9.16666667 40.27777778]
 [40.27777778 40.27777778 -604.16666667 40.27777778 40.27777778
 419.72222222 23.05555556 30.83333333 40.27777778 689.16666667]]
```

In [20]:

```
# Hitung korelasi kualitas udara antara lokasi yang berbeda
korelasi_kualitas_udara = np.corrcoef(kualitas_udara.T)
print("Korelasi kualitas udara antara lokasi yang berbeda:\n", korelasi_kualitas_udara)

# Hitung nilai modus kualitas udara di setiap lokasi
modus_kualitas_udara = np.array([np.bincount(lokasi).argmax() for lokasi in kualitas_udara])
print("Nilai modus kualitas udara di setiap lokasi:", modus_kualitas_udara)
```

Korelasi kualitas udara antara lokasi yang berbeda:

```
[[ 1.          1.         -0.42686941  1.          1.          0.28644065
  0.0732108   0.83072068  1.          0.50675454]
 [ 1.          1.         -0.42686941  1.          1.          0.28644065
  0.0732108   0.83072068  1.          0.50675454]
 [-0.42686941 -0.42686941  1.         -0.42686941 -0.42686941 -0.54527038
  0.11100266 -0.14579966 -0.42686941 -0.9646614 ]
 [ 1.          1.         -0.42686941  1.          1.          0.28644065
  0.0732108   0.83072068  1.          0.50675454]
 [ 1.          1.         -0.42686941  1.          1.          0.28644065
  0.0732108   0.83072068  1.          0.50675454]
 [ 0.28644065  0.28644065 -0.54527038  0.28644065  0.28644065  1.
 -0.2743216   0.06978991  0.28644065  0.63185237]
 [ 0.0732108   0.0732108   0.11100266  0.0732108   0.0732108  -0.2743216
  1.         -0.0247221   0.0732108   0.03688444]
 [ 0.83072068  0.83072068 -0.14579966  0.83072068  0.83072068  0.06978991
 -0.0247221   1.          0.83072068  0.22626831]
 [ 1.          1.         -0.42686941  1.          1.          0.28644065
  0.0732108   0.83072068  1.          0.50675454]
 [ 0.50675454  0.50675454 -0.9646614   0.50675454  0.50675454  0.63185237
  0.03688444  0.22626831  0.50675454  1.          ]]
```

Nilai modus kualitas udara di setiap lokasi: [10 15 22 88 71 54 16 73 69 17]

In [21]:

```
# Hitung nilai range kualitas udara di setiap lokasi
range_kualitas_udara = np.ptp(kualitas_udara, axis=1)
# np.ptp() adalah singkatan dari "peak-to-peak"
# yang artinya adalah selisih antara nilai maksimum dan nilai minimum dari suatu dataset.
print("Nilai range kualitas udara di setiap lokasi:", range_kualitas_udara)

# Hitung nilai interquartile range (IQR) kualitas udara di setiap lokasi
iqr_kualitas_udara = kuartil_ketiga_kualitas_udara - kuartil_pertama_kualitas_udara
print("Nilai IQR kualitas udara di setiap lokasi:", iqr_kualitas_udara)
```

Nilai range kualitas udara di setiap lokasi: [100 90 90 100 100 100 90 110 90 90]

Nilai IQR kualitas udara di setiap lokasi: [55. 55. 52.5 47.5 37.5 45. 55. 45. 42.5 52.5]