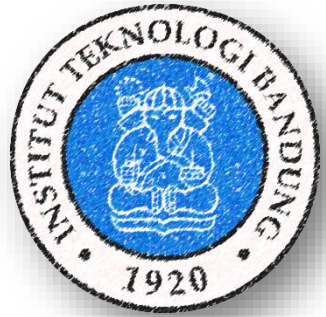


Array dan Pemrosesannya (Python)

Tim Penyusun Materi Pengenalan Teknologi Informasi
Institut Teknologi Bandung © 2018





Tujuan

- Mahasiswa mampu:
 - Menjelaskan definisi dan kegunaan array
 - Menggunakan menggunakan notasi pendefinisian dan pengacuan array dengan benar
 - Melakukan pemrosesan sekuensial pada array

Kombinasi Pasangan Nama – 3 Nama

- Tuliskan program yang menerima 3 nama, lalu menampilkan semua kombinasi pasangan nama.
- Contoh keluaran:

Ali
Budi
Caca
Ali - Budi
Ali - Caca
Budi - Caca

```
# KAMUS
# nama1, nama2, nama3 : string

# ALGORITMA
nama1 = input()
nama2 = input()
nama3 = input()

print(nama1, " - ", nama2)
print(nama2, " - ", nama3)
print(nama3, " - ", nama1)
```



Kombinasi Pasangan Nama – 10 Nama

- Tuliskan program yang menerima 10 nama, lalu menampilkan semua kombinasi pasangan nama.
- Contoh keluaran:

Ali - Budi
Ali - Caca
...
Ina - Jaja

```
# KAMUS
# nama1,nama2,nama3,nama4,nama5 : string
# nama6,nama7,nama8,nama9,nama10 : string

# ALGORITMA
nama1 = input()
nama2 = input()
nama3 = input()
# ... Lanjutkan sendiri
nama10 = input()

print(nama1, " - ", nama2)
print(nama2, " - ", nama3)
print(nama3, " - ", nama4)
# ... Lanjutkan sendiri
print(nama10, " - ", nama1)
```



Bagaimana kalau...

Anda diminta menampilkan semua kombinasi pasangan nama yang mungkin dari ...

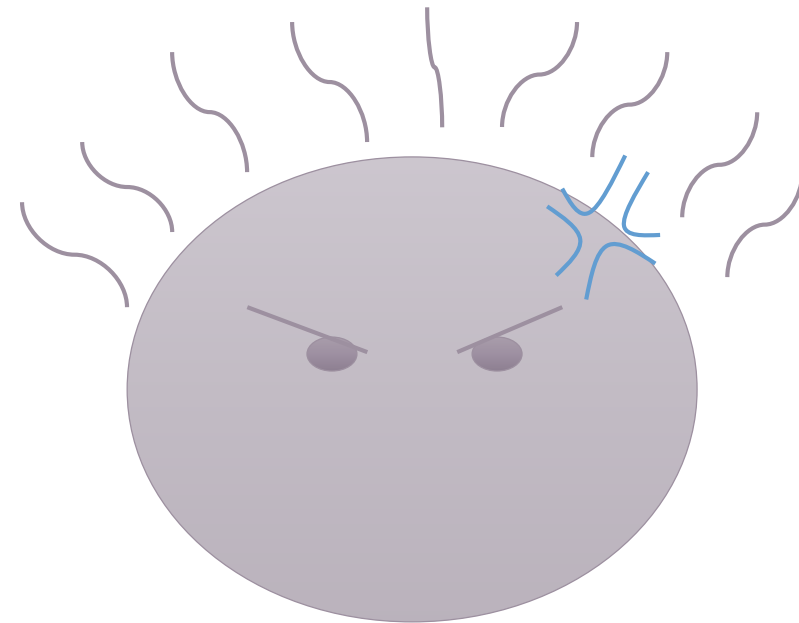
100 nama ???

1000 nama ???

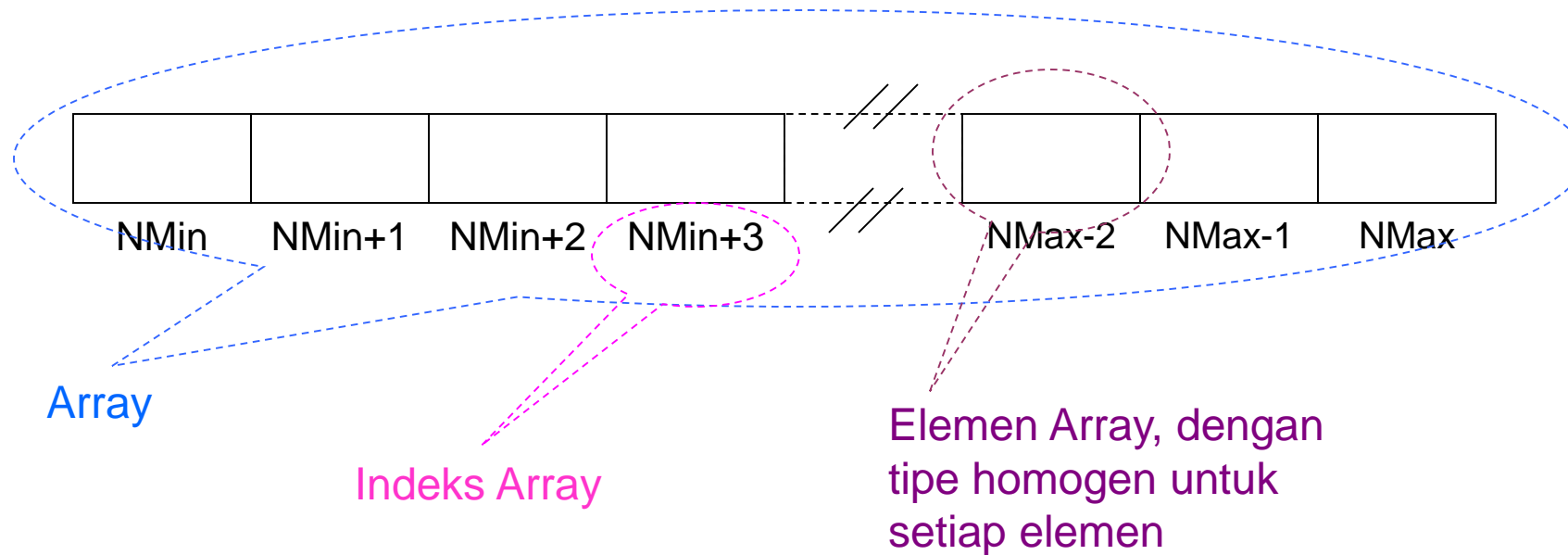
10000 nama ???

1000000 nama ???

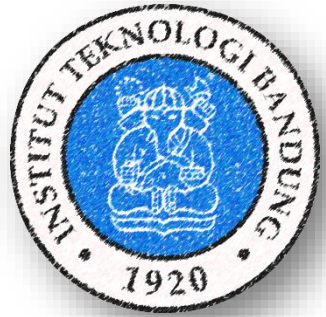
....



Array / Tabel / Vektor / Larik



- **Array** mendefinisikan **sekumpulan** (satu atau lebih) elemen **bertipe sama**
- Setiap elemen tersusun secara teratur (kontigu) dan dapat diakses dengan menggunakan **indeks**
- Dalam Python, ada beberapa cara mendeklarasikan array → dalam kuliah ini, array didefinisikan menggunakan *collection type* **list**



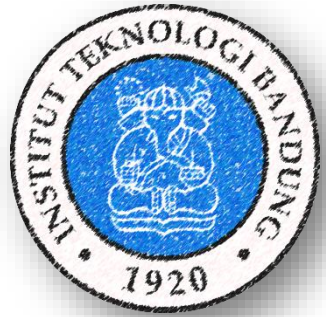
Deklarasi Array dalam Python (1)

Cara-1:

- Deklarasi variabel array sekaligus mendefinisikan isi array:

`<nama-var> = [<val0>, <val1>, <val2>, ..., <valn-1>]`

- Deklarasi array dengan nama `<nama-var>` dengan ukuran `n` dengan elemen `<val0>, <val1>, <val2>, ..., <valn-1>`
- Type elemen tergantung pada nilai elemen yang diberikan
- Elemen terurut berdasarkan indeks dari 0 s.d. `n-1`.



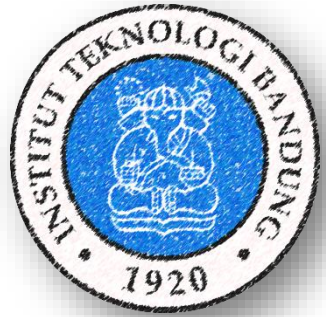
Deklarasi Array dalam Python (2)

- Contoh-1:

TabInt = [9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0]

9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Array bernama **TabInt** dengan setiap elemen bertipe **integer**, dengan ukuran **10** elemen, dengan alamat setiap elemen array (indeks) adalah dari **indeks ke-0 s.d. 9**



Deklarasi Array dalam Python (3)

- Jika belum diketahui nilai apa yang akan diberikan pada array, maka dapat diberikan suatu nilai default seragam terlebih dahulu
 - Contoh: Array berelemen integer: nilai elemen default = 0
- **Cara-2:** Mendeklarasikan array dan mengisi dengan nilai default:

```
<nama-var> = [<default-val> for i in range (<n>)]
```

 - Deklarasi array dengan nama `<nama-var>` dengan ukuran `<n>` dengan nilai setiap elemen `<default-val>`. `i` adalah variabel untuk loop pengisian nilai default ke tiap elemen array.
 - Type elemen tergantung pada type nilai `<default-val>`
 - Elemen terurut berdasarkan indeks dari 0 s.d. n-1.

Deklarasi Array dalam Python (4)

- Contoh-2: Array of integer

```
TabInt = [0 for i in range(10)]
```

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Array bernama **TabInt** dengan setiap elemen bertipe **integer** dan dengan nilai default elemen **0**, dengan ukuran **10** elemen dan setiap elemen array diakses dengan menggunakan **indeks ke-0 s.d. 9**

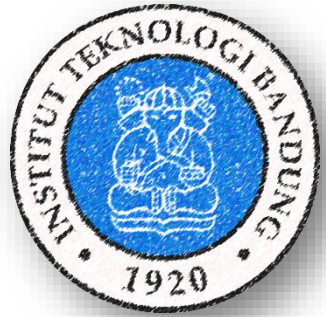
Deklarasi Array dalam Python (5)

- Contoh-3: Array of character

```
TabChar = ['*' for i in range(10)]
```

*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Array bernama **TabChar** dengan setiap elemen bertipe **char** dan dengan nilai default elemen *****, dengan ukuran **10** elemen dan setiap elemen array diakses dengan menggunakan **indeks ke-0 s.d. 9**



Mengakses Elemen Array dalam Python

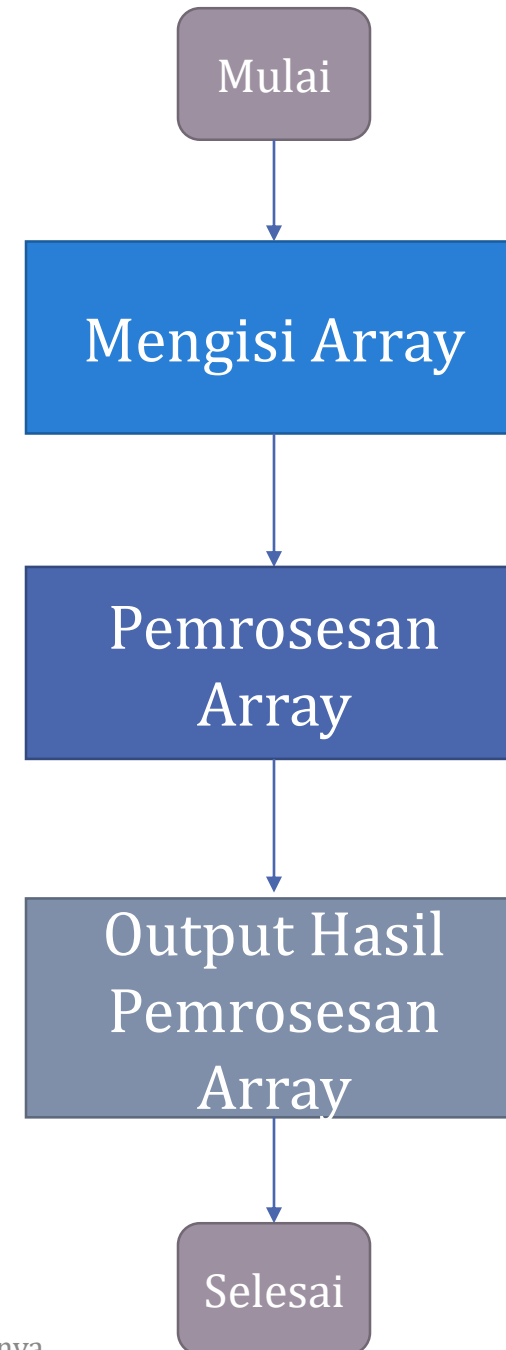
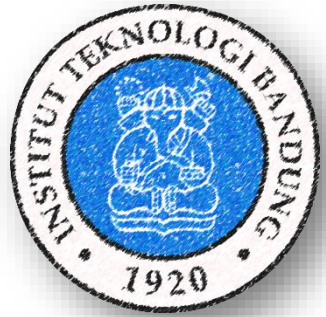
- Cara akses sebuah elemen: `<namatabel>[<indeks>]`
- Contoh: `TabInt = [1,2,4,-1,100,2,0,-1,3,9]`

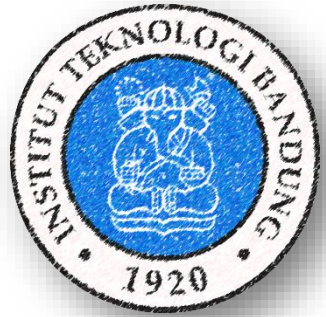
1	2	4	-1	100	2	0	-1	3	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

```
print(TabInt[5])           # akan tercetak: 2
x = TabInt[1] + TabInt[6]  # x = 2 + 0 = 2
TabInt[9] = 9              # Elemen array indeks 9 menjadi 9
TabInt[10] ???             # Berada di luar range, tidak terdefinisi!!
```

- **Perhatian: Tidak boleh** mengakses elemen dengan **indeks berada di luar definisi**.
 - Pada contoh di atas, misalnya: `TabInt[10]`, `TabInt[-1]`, dll

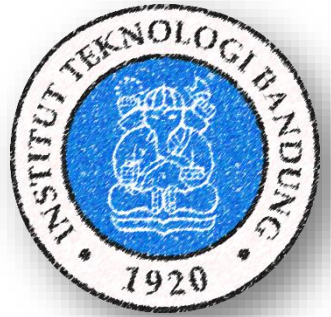
Pemrosesan Array





Pemrosesan Sekuensial pada Array (1)

- Pemrosesan **sekuensial** pada array adalah memproses setiap elemen array mulai dari elemen pada **indeks terkecil** s.d. **indeks terbesar** dengan menggunakan pengulangan (*loop*)
 - Setiap elemen array diakses secara langsung dengan indeks
 - *First element* adalah elemen array dengan indeks terkecil
 - *Next element* dicapai melalui suksesor indeks
 - Kondisi berhenti dicapai jika indeks yang diproses adalah indeks terbesar yang terdefinisi sebelumnya
- **Array tidak kosong**, artinya minimum memiliki 1 elemen

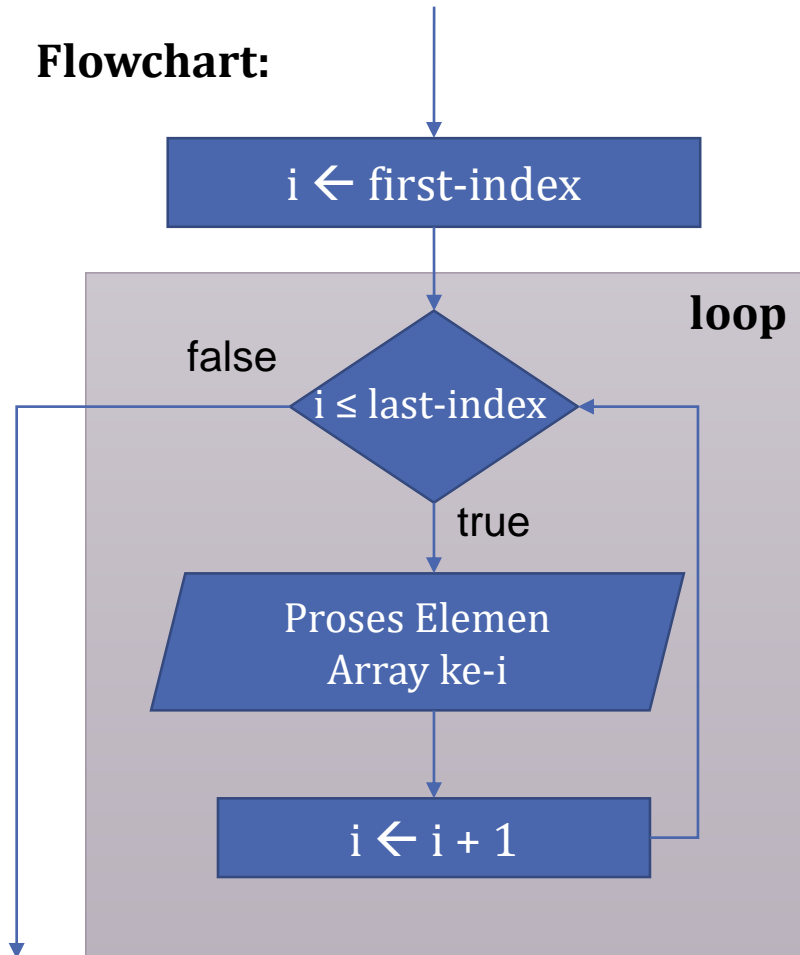


Pemrosesan Sekuensial pada Array (2)

- Contoh-contoh persoalan pemrosesan sekuensial pada array:
 - Mengisi array secara sekuensial
 - Mencetak elemen array
 - Menghitung nilai rata-rata elemen array
 - Mengalikan elemen array dengan suatu nilai
 - Mencari nilai terbesar/terkecil pada array
 - Mencari indeks di mana suatu nilai ditemukan pertama kali di array
 - ...

Flowchart + Pseudocode Umum Pemrosesan Sekuensial Array

Flowchart:



Pseudocode:

```
i traversal [first-index..last-index]
{ Proses elemen array ke-i }
...
```


Mengisi Array

- Buatlah program yang **mendeklarasikan** sebuah **array of integer** (array dengan elemen bertipe integer) sebesar **10** buah dan mengisinya dengan nilai yang dibaca dari *keyboard*.
- **Hati-hati** untuk tidak mengakses elemen di luar batas indeks array!

```
# Program IsiArray
# Mengisi array dengan nilai dari
# pengguna

# KAMUS
# TabInt : array [0..9] of int
# i : int

# ALGORITMA
# Deklarasi array TabInt dan
# mengisinya dengan nilai default 0
TabInt = [0 for i in range(10)]

# Mengisi array dari pembacaan nilai
# dari keyboard
for i in range(0,10):
    TabInt[i] = int(input())
```

Menuliskan isi Array

- Buatlah program yang:
 - **mendeklarasikan** sebuah **array of integer** (array dengan elemen bertipe integer) sebesar **10** buah
 - **mengisinya** dengan nilai yang dibaca dari keyboard
 - **menuliskan** kembali apa yang disimpan dalam array ke layar
- **Hati-hati** untuk tidak mengakses elemen di luar batas indeks array!

```
# Program TulisArray
# Mengisi array dengan nilai dari
# pengguna dan menuliskan isinya ke
# layar

# KAMUS
# TabInt : array [0..9] of int
# i : int

# ALGORITMA
# Deklarasi array TabInt dan
# mengisinya dengan nilai default 0
TabInt = [0 for i in range(10)]

# Mengisi array dari pembacaan nilai
# dari keyboard
for i in range(0,10):
    TabInt[i] = int(input())

# Mencetak isi array
for i in range(0,10):
    print(TabInt[i])
```

Menghitung Rata-Rata

- Buatlah program untuk menghitung rata-rata nilai elemen suatu array.
- Tahap:
 - Deklarasikan array, contoh array of integer ukuran 10
 - Isi elemen array
 - Jumlahkan semua elemen array
 - Bagi hasil penjumlahan elemen array dengan banyaknya elemen array dan tampilkan hasilnya

```
# Program AverageArray
# Menghitung nilai rata-rata elemen array

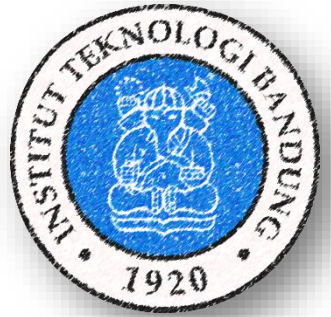
# KAMUS
# TabInt : array [0..9] of int
# i : int
# sum : int

# ALGORITMA
# Deklarasi array TabInt dan mengisinya dengan
# nilai default 0
TabInt = [0 for i in range(10)]

# Mengisi array dari pembacaan nilai dari keyboard
for i in range(0,10):
    TabInt[i] = int(input())

# Menjumlahkan elemen array
sum = 0
for i in range(0,10):
    sum = sum + TabInt[i]

# Menghitung nilai rata-rata dan menampilkannya
rata = sum/10
print ("Nilai rata-rata = " + str(rata))
```



Latihan

- Untuk soal-soal berikut, buatlah program dalam Python.

Latihan-1

- Buatlah sebuah program yang berisi sebuah array dengan elemen integer berukuran 20, misalnya **T**
- Anggaplah sudah ada bagian program yang digunakan untuk mengisi array **T**
 - Lihat slide sebelumnya untuk pengisian array dari keyboard
- Program menerima masukan sebuah integer, misalnya **X**
- Selanjutnya, program mengalikan semua elemen array **T** dengan **X** dan mencetak semua elemen **T** yang baru ke layar.

Contoh:

$T = [4, 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 30, -1, 0, 4, -1, 3, 10, 14, 6, 7, 0]$

$X = 3$

Setelah elemen **T** dikalikan **X**

$T = [12, 3, 9, 12, 15, 18, 24, 27, 36, 90, -3, 0, 12, -3, 9, 30, 42, 18, 21, 0]$

Latihan-1

```
# Program KaliArray
# Mengalikan semua elemen array dengan X

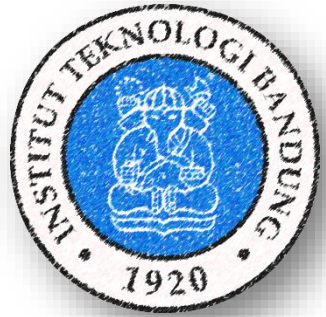
# KAMUS
# T : array [0..19] of int
# i : int
# X : int

# ALGORITMA
# Asumsi: sudah ada bagian program untuk input array
# Tetap harus dibuat untuk mengetes program

# Menerima masukan nilai X dari keyboard
X = int(input())

# Mengalikan setiap elemen T dengan X
for i in range(0,20):
    T[i] = T[i] * X

# Mencetak isi array
for i in range(0,20):
    print(T[i])
```



Latihan-2

- Buatlah sebuah program yang berisi sebuah array dengan elemen integer berukuran 20, misalnya **T**
- Anggaplah sudah ada bagian program yang digunakan untuk mengisi array **T**
 - Lihat slide sebelumnya untuk pengisian array dari keyboard
- Tuliskan ke layar nilai **terbesar** yang disimpan dalam array **T**.

Contoh:

$T = [4, 1, -3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 30, -1, 0, 4, -1, 3, 30, 14, 6, 7, 0]$

Nilai terbesar di $T = 30$

Latihan-2

Ide:

- Inisialisasi **max** dengan nilai elemen pertama (indeks ke-0)
- Pencarian nilai maksimum dimulai dari elemen ke-2 (indeks ke-1) s.d. elemen terakhir
 - Jika ada elemen TabInt yang lebih besar dari max, ganti nilai max dengan nilai elemen ybs.

```
# Program MaxArray
# Mencari nilai terbesar pada array

# KAMUS
# T : array [0..19] of int
# i : int
# max : int

# ALGORITMA
# Asumsi: pengisian array sudah dibuat
# Tetap harus dibuat untuk mengetes program

# Mencari nilai maksimum
max = T[0]    # init max dgn elemen pertama

# Pencarian dimulai dari elemen ke-2
for i in range(1,20):
    # jika ada elemen > max, ganti nilai max
    if (T[i] > max):
        max = T[i]

# Cetak nilai terbesar
print ("Nilai terbesar = " + str(max))
```


Latihan-3

- Buatlah sebuah program yang berisi sebuah array dengan elemen integer berukuran 10, misalnya **T**
- Anggaplah sudah ada bagian program yang digunakan untuk mengisi array **T**
 - Lihat slide sebelumnya untuk pengisian array dari keyboard
- Program menerima masukan sebuah integer, misalnya **X**
- Cetaklah ke layar: **indeks array terkecil** di mana nilai **X ditemukan** di **T**
- Jika **X** tidak ada di **T**, tuliskan: **X tidak ditemukan**

Contoh:

T =

4	2	4	-1	0	2	0	-1	3	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Jika **X** = 4, indeks terkecil = 0

Jika **X** = 9, indeks terkecil = 9

Jika **X** = 10, maka dicetak: “10 tidak ditemukan”

Latihan-3

Ide:

- Menggunakan variabel boolean **found** untuk menentukan apakah pencarian perlu dihentikan atau tidak
- Penggunaan loop while:
 - Syarat berhenti tidak hanya jika sudah mencapai indeks terakhir array

```
# Program SearchArray
# Mencari indeks di mana X ditemukan pertama kali di T

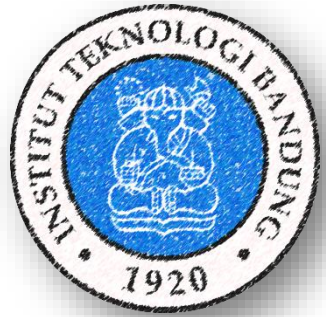
# KAMUS
# T : array [0..9] of int
# i, X : int
# found : bool; menentukan X sdh ditemukan/belum

# ALGORITMA
# Asumsi: input array sudah dibuat

# Membaca nilai yang dicari, yaitu X
X = int(input())

# Pencarian dimulai dari elemen ke-2
i = 0
found = False # found = False; X belum ditemukan
while (i < 10 and found == False):
    if (T[i] == X):
        found = True # found = True; X sudah ditemukan
    else:
        i = i + 1 # hanya increment jika X belum ditemukan
# i = 10 atau found = True

# Cetak Hasil
if (found == True): # X ditemukan di T
    print (str(X) + " ditemukan di indeks ke-" + str(i))
else: # found = False; X tidak ditemukan di T
    print (str(X) + " tidak ditemukan")
```



Latihan-4

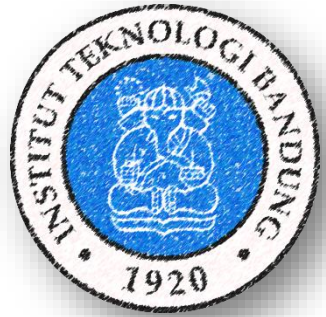
- Nilai mahasiswa untuk suatu mahasiswa dinyatakan dalam bentuk huruf, yaitu A, B, C, D, dan E.
 - Di ITB ada nilai AB dan BC, tapi untuk menyederhanakan persoalan kedua nilai tersebut diabaikan
- Sebuah program menerima data nilai 50 mahasiswa di sebuah kelas dalam bentuk indeks huruf seperti di atas dan disimpan dalam sebuah **array of character**.
- Tentukanlah **berapa banyak** mahasiswa yang lulus dan berapa yang tidak lulus. Mahasiswa dinyatakan lulus jika mendapatkan nilai A, B, atau C. Selebihnya, tidak lulus.

Latihan-5

- Sebuah vektor $v = (v_0, v_1, v_2, v_3, v_4)$ direpresentasikan sebagai suatu array of integer dengan 5 buah elemen.
- Diketahui dua buah vektor, masing-masing terdiri atas 5 elemen, misalnya V dan U .
- Tuliskan hasil penjumlahan kedua vektor.
- Penjumlahan dua vektor menghasilkan vektor lain, W , dengan elemen ke- i adalah: $W_i = V_i + U_i$

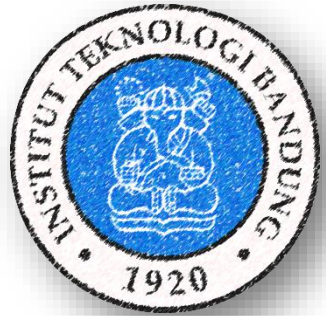
$$W = U + V = (v_0, v_1, v_2, v_3, v_4) + (u_0, u_1, u_2, u_3, u_4)$$

$$W = (v_0+u_0, v_1+u_1, v_2+u_2, v_3+u_3, v_4+u_4)$$



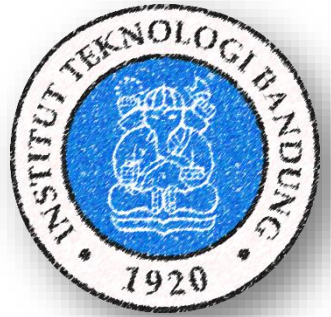
Latihan-6 (1)

- BMKG Kota Bandung setiap hari mencatat suhu harian kota Bandung (dalam derajat Celsius) berdasarkan data dari berbagai sensor temperatur. Data suhu harian ini dibutuhkan untuk berbagai analisis iklim dan cuaca.
- Sebuah program digunakan untuk mencatat suhu kota Bandung selama bulan September 2018 (30 hari).
- Data suhu dalam bentuk bilangan riil.



Latihan-6 (2)

- Tuliskan:
 - **Rata-rata** suhu kota Bandung di bulan Sept. 2018
 - Suhu **terendah** di bulan Sept. 2018.
 - Pada **tanggal berapa saja** di bulan Sept. 2018, suhu harian kota Bandung ≥ 30 **derajat Celsius**.
 - Pada tanggal berapa **pertama kali** di bulan Sept. 2018, kota Bandung mengalami suhu **di bawah 15 derajat Celcius** (jika terjadi). Jika tidak pernah terjadi, tuliskan: “Suhu tidak pernah di bawah 15 derajat Celcius”.
- Perhatian:
 - Tanggal dalam bulan September 2018 adalah dari tanggal 1 s.d. 30. Jika tanggal direpresentasikan sebagai indeks array, perhatikan bahwa indeks array di Python dimulai dari 0 (apa yang harus dilakukan?).



Alternatif Solusi Lat. 4-6

Hanya untuk dosen pengajar

- Latihan-4: nilai.py
- Latihan-5: vector.py
- Latihan-6: suhu.py