

PERTEMUAN 11

METODE SORTING

METODE SORTING

1. Pengertian Sorting

Proses pengaturan sederetan data ke dalam suatu urutan atau susunan urutan tertentu. Data yang diurutkan dapat berupa data bilangan, data karakter maupun data string (Sitorus, 2015).

2. Macam-Macam Metode Sorting:

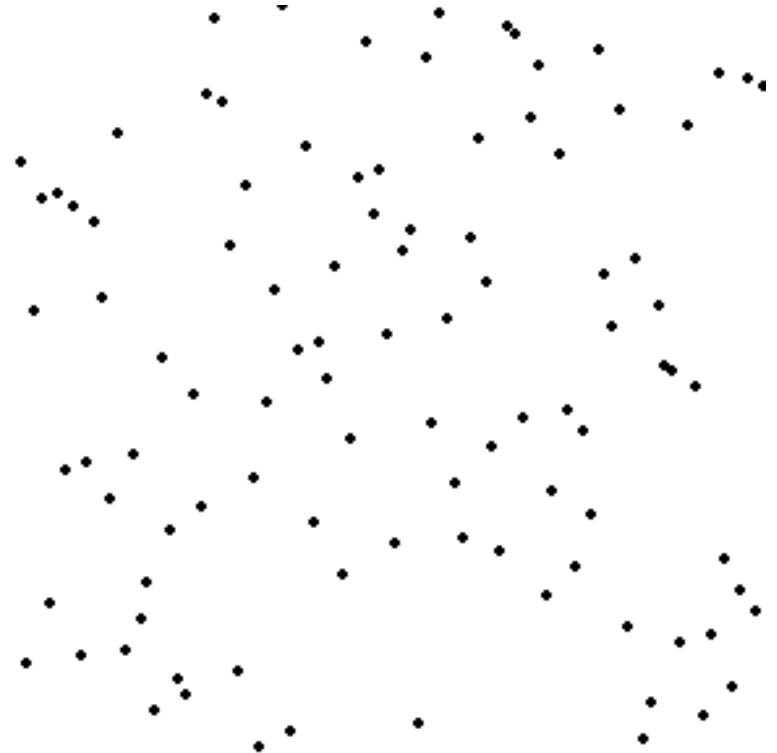
1. Selection Sort
2. Bubble Sort
3. Insertion Sort

Hal yang mempengaruhi Kecepatan Algoritma Sorting:

Jumlah Operasi Perbandingan & Jumlah Operasi pemindahan Data

SELECTION SORT

Teknik pengurutan dengan cara pemilihan elemen atau proses kerja dengan memilih elemen **data terkecil** untuk kemudian dibandingkan & ditukarkan dengan elemen pada data awal, dst s/d seluruh elemen sehingga menghasilkan pola data yang telah disorting.



SELECTION SORT (Lanjutan)

Prinsip Kerja dari Teknik Selection Sort ini adalah :

1. Pengecekan dimulai data ke-1 sampai dengan data ke-n
2. Tentukan index bilangan dengan nilai terkecil dari data bilangan tersebut
3. Tukar bilangan pada index tersebut dengan bilangan pada posisi awal iterasi ($l = 0$ untuk bilangan pertama) dari data bilangan tersebut
4. Ulangi langkah diatas untuk bilangan berikutnya ($l = l + 1$) sampai $n - 1$ kali

SELECTION SORT (Lanjutan)

Contoh :

22 10 15 3 8 2

Iterasi 1

1 2 3 4 5 6

Langkah 1 : 22 10 15 3 8 2

Langkah 2 : 22 10 15 3 8 2

Langkah 3 : 2 10 15 3 8 22

Langkah 4 : Ulangi langkah 2 dan 3

Iterasi 2

Langkah 1 : 2 10 15 3 8 22

Langkah 2 : 2 10 15 3 8 22

Langkah 3 : 2 3 15 10 8 22

Langkah 4 : Ulangi langkah 2 dan 3

SELECTION SORT (Lanjutan)

Iterasi 3

Langkah 1	:	2	3	15	10	8	22
Langkah 2	:	2	3	15	10	8	22
Langkah 3	:	2	3	8	10	15	22
Langkah 4	:	Ulangi langkah 2 dan 3					

Iterasi 4

Langkah 1	:	2	3	8	10	15	22
Langkah 2	:	2	3	8	10	15	22
Langkah 3	:	2	3	8	10	15	22
Langkah 4	:	Ulangi langkah 2 dan 3					

SELECTION SORT (Lanjutan)

Iterasi 5

Langkah 1	:	2	3	8	10	15	22
Langkah 2	:	2	3	8	10	15	22
Langkah 3	:	2	3	8	10	15	22
Langkah 4	:	Ulangi langkah 2 dan 3					

Iterasi 6

Langkah 1	:	2	3	8	10	15	22
Langkah 2	:	2	3	8	10	15	22
Langkah 3	:	2	3	8	10	15	22
Langkah 4	:	Ulangi langkah 2 dan 3					

SELECTION SORT (Lanjutan)

ilustrasi

22	10	15	3	8	2
22	10	15	3	8	2
2	10	15	3	8	22
2	3	15	10	8	22
2	3	8	10	15	22
2	3	8	10	15	22

SELECTION SORT (Lanjutan)

Contoh Program:

```
def SelectionSort(val):  
    for i in range(len(val)-1,0,-1):  
        Max=0  
        for l in range(1,i+1):  
            if val[l]>val[Max]:  
                Max = l  
        temp = val[i]  
        val[i] = val[Max]  
        val[Max] = temp
```

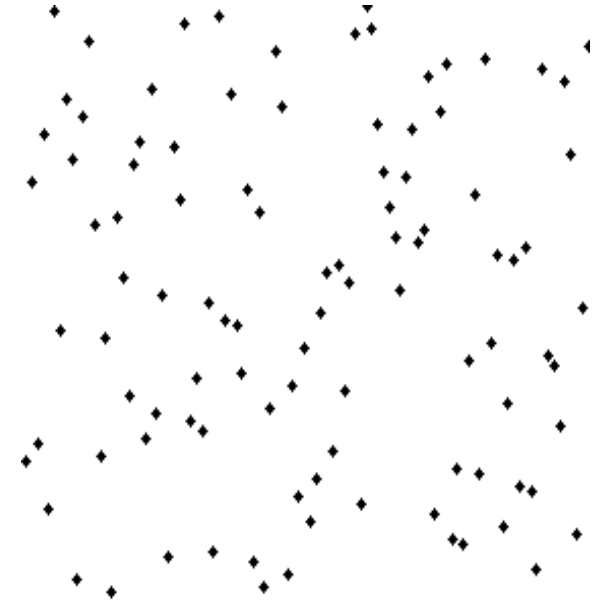
Hasil dari program:

```
[2, 3, 8, 10, 15, 22]
```

```
Angka = [22,10,15,3,8,2]  
SelectionSort(Angka)  
print(Angka)
```

BUBBLE SORTING

- Metode pengurutan dengan membandingkan data nilai elemen yang sekarang dengan data nilai elemen-elemen berikutnya.
- Perbandingan elemen dapat dimulai dari awal atau mulai dari paling akhir. Apabila elemen yang sekarang lebih besar (untuk urut menaik) atau lebih kecil (untuk urut menurun) dari elemen berikutnya, maka posisinya ditukar, tapi jika tidak maka posisinya tetap (Harumy et al., 2016).



BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

- **Prinsip Kerja dari Bubble Sort adalah :**
 1. Pengecekan mulai dari data ke-1 sampai data ke-n
 2. Bandingkan data ke-1 dengan data sebelahnya (ke-2)
 3. Jika lebih besar maka pindahkan bilangan tersebut dengan bilangan yang ada didepannya
 4. Jika lebih kecil maka tidak terjadi pemindahan
 5. Ulangi langkah 1 s/d 4 sebanyak $n-1$ kali dengan jumlah data dikurang 1 setiap iterasi

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

--	--	--	--	--

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal	5	7	3	2	4
	Tidak Tukar 7				
Iterasi 1	5				

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal	5	7	3	2	4
Tukar		7	7		
Iterasi 1	5	3			

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal	5	7	3	2	4
	Tukar		7	7	
Iterasi 1	5	3	2		

BUBBLE SORT lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

Tukar

7

5	3	2	4	7
---	---	---	---	---

BUBBLE SORT lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

5	3	2	4	7
---	---	---	---	---

Iterasi 2

				7
--	--	--	--	---

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

5	3	2	4	7
---	---	---	---	---

Tukar

5				
---	--	--	--	--

Iterasi 2

3				7
---	--	--	--	---

BUBBLE SORT lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Iterasi 1	5	3	2	4	7
-----------	---	---	---	---	---

Tukar 5 5

Iterasi 2	3	2			7
-----------	---	---	--	--	---

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Iterasi 1	5	3	2	4	7
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 2	Tukar				
	3	2	4	5	7

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

5	3	2	4	7
---	---	---	---	---

Iterasi 2

3	2	4	5	7
---	---	---	---	---

Iterasi 3

			5	7
--	--	--	---	---

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Iterasi 1	5	3	2	4	7
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 2	3	2	4	5	7
-----------	---	---	---	---	---

Tukar		3			
Iterasi 3	2			5	7

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Iterasi 1	5	3	2	4	7
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 2	3	2	4	5	7
-----------	---	---	---	---	---

Tidak Tukar 3

Iterasi 3	2	3	4	5	7
-----------	---	---	---	---	---

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Iterasi 1	5	3	2	4	7
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 2	3	2	4	5	7
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 3	2	3	4	5	7
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 4			4	5	7
-----------	--	--	---	---	---

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

5	3	2	4	7
---	---	---	---	---

Iterasi 2

3	2	4	5	7
---	---	---	---	---

Iterasi 3

2	3	4	5	7
---	---	---	---	---

Tidak Tukar

Iterasi 4

2	3	4	5	7
---	---	---	---	---

BUBBLE SORTING lanjutan

HASIL BUBBLE SORT (Dari Depan)

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Iterasi 1	5	3	2	4	7
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 2	3	2	4	5	7
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 3	2	3	4	5	7
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 4	2	3	4	5	7
-----------	---	---	---	---	---

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

- **Prinsip Kerja dari Bubble Sort adalah :**
 1. Pengecekan mulai dari data ke- n sampai data ke-1
 2. Bandingkan data ke- n dengan data sebelumnya (ke- $(n-1)$)
 3. Jika lebih kecil maka pindahkan bilangan tersebut dengan bilangan yang ada didepannya
 4. Jika lebih besar maka tidak terjadi pemindahan
 5. Ulangi langkah 1 s/d 4 sebanyak $n-1$ kali dengan jumlah data dikurang 1 setiap iterasi

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

--	--	--	--	--

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

2				Tidak Tukar
				4

BUBBLE SORT lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Iterasi 1	2 2 Tukar				
				3	4

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal	5	7	3	2	4
		2	2		Tukar
Iterasi 1			7	3	4

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

2		Tukar		
2	5	7	3	4

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

2	5	7	3	4
---	---	---	---	---

Iterasi 2

2				
---	--	--	--	--

BUBBLE SORT lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

2	5	7	3	4
---	---	---	---	---

Iterasi 2

2			3	4
---	--	--	---	---

Tidak Tukar

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Iterasi 1	2	5	7	3	4
-----------	---	---	---	---	---

3 3 Tukar					
Iterasi 2	2			7	4

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Iterasi 1	2	5	7	3	4
-----------	---	---	---	---	---

			3	Tukar	
Iterasi 2	2	3	5	7	4

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

2	5	7	3	4
---	---	---	---	---

Iterasi 2

2	3	5	7	4
---	---	---	---	---

Iterasi 3

2	3			
---	---	--	--	--

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Iterasi 1	2	5	7	3	4
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 2	2	3	5	7	4
-----------	---	---	---	---	---

				4	Tukar
Iterasi 3	2	3			7

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

2	5	7	3	4
---	---	---	---	---

Iterasi 2

2	3	5	7	4
---	---	---	---	---

Iterasi 3

2	3	4	5	7
---	---	---	---	---

4 Tukar

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

2	5	7	3	4
---	---	---	---	---

Iterasi 2

2	3	5	7	4
---	---	---	---	---

Iterasi 3

2	3	4	5	7
---	---	---	---	---

Iterasi 4

2	3	4		
---	---	---	--	--

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

2	5	7	3	4
---	---	---	---	---

Iterasi 2

2	3	5	7	4
---	---	---	---	---

Iterasi 3

2	3	4	5	7
---	---	---	---	---

Tidak Tukar

Iterasi 4

2	3	4	5	7
---	---	---	---	---

BUBBLE SORTING lanjutan

BUBBLE SORT (Dari Belakang)

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Iterasi 1	2	5	7	3	4
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 2	2	3	5	7	4
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 3	2	3	4	5	7
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 4	2	3	4	5	7
-----------	---	---	---	---	---

BUBBLE SORTING (Lanjutan)

Contoh program:

```
def BubbleSort(X):  
    for i in range(len(X)-1,0,-1):  
        Max=0  
        for l in range(1,i+1):  
            if X[l]>X[Max]:  
                Max = l  
        temp = X[i]  
        X[i] = X[Max]  
        X[Max] = temp
```

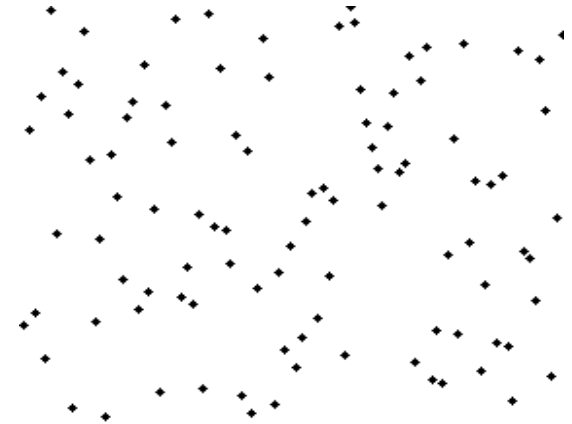
```
Hasil = [22,10,15,3,8,2]  
BubbleSort(Hasil)  
print(Hasil)
```

Hasil program:

```
[2, 3, 8, 10, 15, 22]
```

INSERTION SORT

- Pengurutan data yang membandingkan data dengan dua elemen data pertama, kemudian membandingkan elemen-elemen data yang sudah diurutkan, kemudian perbandingan antara data tersebut akan terus diulang hingga tidak ada elemen data yang tersisa (Rahayuningsih, 2016).
- Mirip dengan cara **mengurutkan** kartu, perlembar yang diambil & **disisipkan** (insert) ke tempat yang seharusnya.



INSERTION SORT (Lanjutan)

Prinsip Kerja Insertion Sort adalah:

1. Index awal adalah data ke-2
2. Pengecekan mulai dari data ke-1 sampai data ke-(index-1)
3. Bandingkan data pada posisi index dengan data pengecekan
4. Jika data pada posisi index lebih kecil maka data tersebut dapat disisipkan sesuai dengan posisinya saat pengecekan kemudian geser data sisanya
5. Ulangi langkah diatas untuk index berikutnya ($I=I+1$) sampai $n-1$ kali

INSERTION SORT Lanjutan

INSERTION SORT

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

INSERTION SORT

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Index

Iterasi 1					
-----------	--	--	--	--	--

INSERTION SORT

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Index

Iterasi 1

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

INSERTION SORT

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Index

Iterasi 2

--	--	--	--	--

INSERTION SORT Lanjutan

INSERTION SORT

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Index

Iterasi 2

			2	4
--	--	--	---	---

INSERTION SORT

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Index

Iterasi 2

3	5	7	2	4
---	---	---	---	---

INSERTION SORT

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 2

3	5	7	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 3

--	--	--	--	--

Index

INSERTION SORT

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 2

3	5	7	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 3

			Index	4
--	--	--	-------	---

INSERTION SORT

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 2

3	5	7	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 3

2	3	5	7	4
---	---	---	---	---

Index

INSERTION SORT

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Iterasi 1	5	7	3	2	4
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 2	3	5	7	2	4
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 3	2	3	5	7	4
-----------	---	---	---	---	---

					Index
Iterasi 4					

INSERTION SORT

Awal	5	7	3	2	4
------	---	---	---	---	---

Iterasi 1	5	7	3	2	4
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 2	3	5	7	2	4
-----------	---	---	---	---	---

Iterasi 3	2	3	5	7	4
-----------	---	---	---	---	---

					Index
Iterasi 4	2	3	4	5	7

INSERTION SORT Lanjutan

INSERTION SORT

Awal

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 1

5	7	3	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 2

3	5	7	2	4
---	---	---	---	---

Iterasi 3

2	3	5	7	4
---	---	---	---	---

Iterasi 4

2	3	4	5	7
---	---	---	---	---

INSERTION SORT (Lanjutan)

Contoh program:

```
def InsertionSort(val):  
    for index in range(1,len(val)):  
        a = val[index]  
        b = index  
        while b>0 and val[b-1]>a:  
            val[b]=val[b-1]  
            b = b-1  
        val[b]=a
```

```
Angka = [22,10,15,3,8,2]  
InsertionSort(Angka)  
print(Angka)
```

Hasil program:

```
[2, 3, 8, 10, 15, 22]
```

KESIMPULAN METODE SORTING

- Bubble sorting membutuhkan waktu komputasi paling lama.
- Insertion sort dan Selection sort memiliki kompleksitas yang sama dengan Bubble sort, tetapi waktunya lebih cepat.