



PENGURUTAN (*SORTING*)

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



INTRODUCTION

- Pengurutan merupakan proses mengatur sekumpulan obyek menurut aturan atau susunan tertentu.
- Urutan obyek tersebut dapat menaik (*ascending*) atau menurun (*descending*).
- Untuk larik L dengan N buah data:
 - Ascending : $L[1] \leq L[2] \leq L[3] \leq \dots \leq L[N]$
 - Descending : $L[1] \geq L[2] \geq L[3] \geq \dots \geq L[N]$
- Data yang diurut dapat berupa data bertipe dasar atau tipe rekaman.



INTRODUCTION [→]

- Contoh data terurut:
 - i. 2, 34, 56, 67, 120, 400
(data integer terurut menaik)
 - ii. 56.4, 20.007, 10.25, -2.5, -12.119
(data riil terurut menurun)
 - iii. Andi, Budi, Dewi, Eka, Vera, Zaki
(data string terurut menaik)
 - iv. <10106001, Rudi, A>, <10106002, Ray, B>,
<10106003, Nia, D>, <10106004, Mia, C>,
<10106005, Deni, B>
(data mahasiswaurut menaik berdasar *field* NIM)



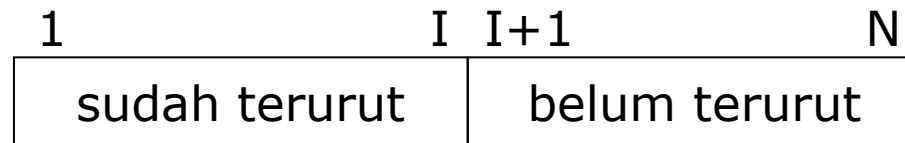
PENGURUTAN GELEMBUNG (*BUBBLE SORT*)

- Terinspirasi oleh gelembung sabun yang berada di atas permukaan air. Karena berat jenis gelembung sabun lebih ringan dari berat jenis air, maka gelembung sabun selalu terapung ke atas permukaan.
- Prinsip: Apabila menginginkan larik terurut menaik, maka elemen larik yang berharga paling kecil “diapungkan”, artinya dingkat ke “atas” (atau ke ujung kiri larik) melalui proses pertukaran.



BUBBLE SORT [→]

- Proses pengapungan ini dilakukan sebanyak $N-1$ langkah (*pass*) dengan N adalah ukuran larik. Pada akhir setiap langkah ke $-I$, larik $[1..N]$ akan terdiri atas dua bagian yaitu bagian yang sudah terurut $L[1..I]$ dan bagian yang belum terurut $L[I+1..N]$ (Gambar berikut).



- Setelah langkah terakhir, diperoleh larik $L[1..N]$ yang terurut menaik.



ALGORITMA *BUBBLE SORT*

- Untuk mendapatkan larik yang terurut **menaik**, algoritma pengurutan gelembung dapat ditulis secara global sebagai berikut:

Untuk setiap *pass* ke $I=1,2,\dots,N-1$, lakukan:

Mulai dari elemen $K=N,N-1,\dots,I+1$, lakukan:

1. Bandingkan $L[K]$ dengan $L[K-1]$
2. Pertukarkan $L[K]$ dengan $L[K-1]$ jika $L[K] < L[K-1]$



ALGORITMA *BUBBLE SORT*

- Pass 1:
 - Mulai dari elemen $K = N, N-1, \dots, 2$, bandingkan $L[K]$ dengan $L[K-1]$. Jika $L[K] < L[K-1]$, pertukarkan $L[K]$ dengan $L[K-1]$.
 - Pada akhir langkah 1, elemen $L[1]$ berisi harga minimum pertama.
- Pass 2:
 - Mulai dari elemen $K = N, N-1, \dots, 3$, bandingkan $L[K]$ dengan $L[K-1]$. Jika $L[K] < L[K-1]$, pertukarkan $L[K]$ dengan $L[K-1]$.
 - Pada akhir langkah 2, elemen $L[2]$ berisi harga minimum kedua dan larik $L[1..2]$ terurut, sedangkan $L[3..N]$ belum terurut.
- Pass 3:
 - Mulai dari elemen $K = N, N-1, \dots, 4$, bandingkan $L[K]$ dengan $L[K-1]$. Jika $L[K] < L[K-1]$, pertukarkan $L[K]$ dengan $L[K-1]$.
 - Pada akhir langkah 3, elemen $L[3]$ berisi harga minimum ketiga dan larik $L[1..3]$ terurut, sedangkan $L[4..N]$ belum terurut.



ALGORITMA *BUBBLE SORT*

- Pass N-1:

- Mulai dari elemen $K = N$, bandingkan $L[K]$ dengan $L[K-1]$.
Jika $L[K] < L[K-1]$, pertukarkan $L[K]$ dengan $L[K-1]$.

Pada akhir langkah N-1, elemen $L[N-1]$ berisi nilai minimum ke-(N-1) dan larik $L[1..N-1]$ terurut menaik (elemen yang tersisa adalah $L[N]$, tidak perlu diurut karena hanya satu-satunya).



ALGORITMA *BUBBLE SORT*

- Terdapat larik L dengan $N=6$ buah elemen di bawah ini yang belum terurut. Larik ini akan diurut menaik.

25	27	10	8	76	21
1	2	3	4	5	6

Pass 1:

$K = N = 6$					21	76
$K = 5$				8	21	76
$K = 4$			8	10	21	76
$K = 3$		8	27	10	21	76
$K = 2$	8	25	27	10	21	76



ALGORITMA *BUBBLE SORT*

Hasil akhir langkah 1:

8	25	27	10	21	76
1	2	3	4	5	6

Pass 2: (berdasarkan hasil akhir langkah 1)

K = N = 6				21	76
K = 5			10	21	76
K = 4		10	27	21	76
K = 3	10	25	27	21	76



ALGORITMA *BUBBLE SORT*

Hasil akhir langkah 2:

8	10	25	27	21	76
1	2	3	4	5	6

Pass 3: (berdasarkan hasil akhir langkah 2)

$K = N = 6$

$K = 5$

$K = 4$

		21	76
	21	27	76
21	25	27	76



ALGORITMA *BUBBLE SORT*

Hasil akhir langkah 3:

8	10	21	25	27	76
1	2	3	4	5	6

Pass 4: (berdasarkan hasil akhir langkah 3)

$K = N = 6$

$K = 5$

	27	76
25	27	76

Hasil akhir langkah 4:

8	10	21	25	27	76
1	2	3	4	5	6



ALGORITMA *BUBBLE SORT*

Pass 5: (berdasarkan hasil akhir langkah 4)

$K = N = 6$

27 76

Hasil akhir langkah 5:

8	10	21	25	27	76
1	2	3	4	5	6

Selesai. Larik L sudah terurut menaik!



ALGORITMA *BUBBLE SORT*

Prosedur *Bubble Sort* untuk pengurutan *ascending*

Procedure UrutGelembung1 (input/output L: Larik, input N: integer)

KAMUS

I : integer

K : integer

temp : integer

ALGORITMA

for I \leftarrow 1 to N-1 do

for K \leftarrow N downto I+1 do

if L[K] < L[K-1] then

 { pertukarkan L[K] dengan L[k-1] }

 temp \leftarrow L[K]

 L[K] \leftarrow L[K-1]

 L[K-1] \leftarrow temp

endif

endfor

endfor



ALGORITMA *BUBBLE SORT*

Prosedur *Bubble Sort* untuk pengurutan *descending*

Procedure UrutGelembung2 (input/output L: Larik, input N: integer)

KAMUS

I : integer

K : integer

temp : integer

ALGORITMA

for I \leftarrow 1 to N-1 do

for K \leftarrow N downto I+1 do

if L[K] > L[K-1] then

 { pertukarkan L[K] dengan L[k-1] }

 temp \leftarrow L[K]

 L[K] \leftarrow L[K-1]

 L[K-1] \leftarrow temp

endif

endfor

endfor