



# Aplikasi Struktur Data Nonlinear: Heapsort

Tim Olimpiade Komputer Indonesia

# Pendahuluan

Melalui dokumen ini, kalian akan:

- Menggunakan *heap* untuk *heapsort*.
- Mengamati bagaimana struktur data diaplikasikan dalam penyelesaian masalah.



# Kilas Balik

Ingat dengan *selection sort*?

Berikut adalah algoritmanya:

- Pilih elemen terkecil, tempatkan di paling awal data.
- Ulangi hingga seluruh data terurut menaik.



## Kilas Balik (lanj.)

- Pencarian elemen terkecil pada *selection sort* dilakukan dengan *linear search*.
- Sekarang kita telah mengetahui strategi pencarian elemen terbesar/terkecil dari sekumpulan data secara efisien.
- Bagian pencarian elemen terkecil pada *selection sort* dapat dioptimisasi menggunakan *heap*, dan algoritma pengurutan ini dinamakan **heapsort**.



# Heapsort

Misalkan kita memiliki *array*  $A$  berisi  $N$  elemen yang hendak diurutkan menaik:

1. Muat seluruh elemen *array*  $A$  pada **min-heap**, menggunakan `MAKEHEAP`.
2. Untuk  $i$  dari 0 sampai  $N - 1$ , lakukan:
  - 2.1 Dapatkan elemen terkecil dari *heap* dengan `POP`.
  - 2.2 Tempatkan elemen ini pada  $A[i]$ .



# Analisis Heapsort

- Operasi `MAKEHEAP` bekerja dalam  $O(N)$ .
- Kemudian dilakukan  $N$  kali `POP`, sehingga kompleksitasnya  $O(N \log N)$ .
- Jadi kompleksitas akhir *heapsort* adalah  $O(N \log N)$ .



# Keuntungan Heapsort

- *Heapsort* memiliki keuntungan yang sama dengan *selection sort*, yaitu dapat melakukan *partial sort*.
- Artinya, bila Anda hanya membutuhkan  $K$  elemen terkecil, Anda dapat berhenti setelah melakukan POP sebanyak  $K$  kali.
- Kompleksitasnya menjadi  $O(N + K \log N)$ , yang lebih efisien ketika  $K$  jauh lebih kecil dari  $N$ .



# Penutup

- Kini Anda telah memahami 3 pengurutan dengan kompleksitas  $O(N \log N)$ , setelah *quicksort* dan *merge sort*.
- Meskipun demikian, *heapsort* lebih jarang digunakan untuk pengurutan  $N$  data, karena implementasinya yang cukup rumit.
- *Heapsort* hanya digunakan untuk kebutuhan tertentu, seperti *partial sort*.

