

# KOMPUTASI PARALEL ALGORITMA SELECTION SORT, BUBBLE SORT, DAN QUICK SORT MENGGUNAKAN PYTHON

Aplikasi ini dirancang untuk memvisualisasikan dan membandingkan performa dari tiga algoritma pengurutan (sorting) klasik: **Selection Sort**, **Bubble Sort**, dan **Quick Sort**. Pengguna dapat menentukan jumlah data acak, menghasilkan data unik dalam rentang yang ditentukan, memilih algoritma pengurutan, dan melihat waktu yang dibutuhkan masing-masing algoritma untuk menyelesaikan pengurutan.

## 1. Pengujian 1000 data acak menggunakan Selection Sort

Enter the number of unique random data points:  
1000

Generate Unique Random Data

Select Sorting Algorithm:  
Selection Sort

Sort Data

Sorted Data:

- [ 0 - 100 ]
- [ 100 - 200 ]
- [ 200 - 300 ]
- [ 300 - 400 ]
- [ 400 - 500 ]
- [ 500 - 600 ]
- [ 600 - 700 ]
- [ 700 - 800 ]
- [ 800 - 900 ]
- [ 900 - 1000 ]

Time taken to sort: 0.060023 seconds

### 1.1. Pengujian 1000 data acak dipecah menjadi 4 bagian atau paralel

Masukan Data Batas Bawah :  
1

Masukan Data Batas Atas :  
250

Generate Data Unik Random

Pilih Algoritma Sorting :  
Selection Sort

Sort Data

Sorted Data:

- [ 0 - 100 ]
- [ 100 - 200 ]
- [ 200 - 250 ]

Time taken to sort: 0.006276 seconds

Masukan Data Batas Bawah :  
251

Masukan Data Batas Atas :  
500

Generate Data Unik Random

Pilih Algoritma Sorting :  
Selection Sort

Sort Data

Sorted Data:

- [ 0 - 100 ]
- [ 100 - 200 ]
- [ 200 - 250 ]

Time taken to sort: 0.008640 seconds

Masukan Data Batas Bawah :  
501

Masukan Data Batas Atas :  
750

Generate Data Unik Random

Pilih Algoritma Sorting :  
Selection Sort

Sort Data

Sorted Data:

- [ 0 - 100 ]
- [ 100 - 200 ]
- [ 200 - 250 ]

Time taken to sort: 0.003056 seconds

Masukan Data Batas Bawah :  
751

Masukan Data Batas Atas :  
1000

Generate Data Unik Random

Pilih Algoritma Sorting :  
Selection Sort

Sort Data

Sorted Data:

- [ 0 - 100 ]
- [ 100 - 200 ]
- [ 200 - 250 ]

Time taken to sort: 0.005557 seconds

## 2. Pengujian 1000 data acak menggunakan Bubble Sort

Enter the number of unique random data points:  
1000

Generate Unique Random Data

Select Sorting Algorithm:  
Bubble Sort

Sort Data

Sorted Data:

- [ 0 - 100 ]
- [ 100 - 200 ]
- [ 200 - 300 ]
- [ 300 - 400 ]
- [ 400 - 500 ]
- [ 500 - 600 ]
- [ 600 - 700 ]
- [ 700 - 800 ]
- [ 800 - 900 ]
- [ 900 - 1000 ]

Time taken to sort: 0.139502 seconds

### 2.1. Pengujian 1000 data acak dipecah menjadi 4 bagian atau paralel

Masukan Data Batas Bawah :  
1

Masukan Data Batas Atas :  
250

Generate Data Unik Random

Pilih Algoritma Sorting :  
Bubble Sort

Sort Data

Sorted Data:

- [ 0 - 100 ]
- [ 100 - 200 ]
- [ 200 - 250 ]

Time taken to sort: 0.008342 seconds

Masukan Data Batas Bawah :  
251

Masukan Data Batas Atas :  
500

Generate Data Unik Random

Pilih Algoritma Sorting :  
Bubble Sort

Sort Data

Sorted Data:

- [ 0 - 100 ]
- [ 100 - 200 ]
- [ 200 - 250 ]

Time taken to sort: 0.015716 seconds

Masukan Data Batas Bawah :  
751

Masukan Data Batas Atas :  
1000

Generate Data Unik Random

Pilih Algoritma Sorting :  
Bubble Sort

Sort Data

Sorted Data:

- [ 0 - 100 ]
- [ 100 - 200 ]
- [ 200 - 250 ]

Time taken to sort: 0.009010 seconds

Masukan Data Batas Bawah :  
501

Masukan Data Batas Atas :  
750

Generate Data Unik Random

Pilih Algoritma Sorting :  
Bubble Sort

Sort Data

Sorted Data:

- [ 0 - 100 ]
- [ 100 - 200 ]
- [ 200 - 250 ]

Time taken to sort: 0.006824 seconds

## 3. Pengujian 1000 data acak menggunakan Quick Sort

Enter the number of unique random data points:  
1000

Generate Unique Random Data

Select Sorting Algorithm:  
Quick Sort

Sort Data

Sorted Data:

- [ 0 - 100 ]
- [ 100 - 200 ]
- [ 200 - 300 ]
- [ 300 - 400 ]
- [ 400 - 500 ]
- [ 500 - 600 ]
- [ 600 - 700 ]
- [ 700 - 800 ]
- [ 800 - 900 ]
- [ 900 - 1000 ]

Time taken to sort: 0.011388 seconds

### 3.1. Pengujian 1000 data acak dipecah menjadi 4 bagian atau paralel

The figure displays four screenshots of a web application interface for testing sorting algorithms. Each screenshot shows the input range, the sorting algorithm selected (Quick Sort), the sorted data, and the time taken to sort.

**Screenshot 1 (Top Left):** Input range: 1 to 250. Sorted data: [ 0 - 100 ], [ 100 - 200 ], [ 200 - 250 ]. Time taken to sort: 0.001040 seconds.

**Screenshot 2 (Top Right):** Input range: 251 to 500. Sorted data: [ 0 - 100 ], [ 100 - 200 ], [ 200 - 250 ]. Time taken to sort: 0.000000 seconds.

**Screenshot 3 (Bottom Left):** Input range: 501 to 750. Sorted data: [ 0 - 100 ], [ 100 - 200 ], [ 200 - 250 ]. Time taken to sort: 0.004163 seconds.

**Screenshot 4 (Bottom Right):** Input range: 751 to 1000. Sorted data: [ 0 - 100 ], [ 100 - 200 ], [ 200 - 250 ]. Time taken to sort: 0.000000 seconds.

## KESIMPULAN

Menggunakan Laptop 12th Gen Intel® Core™ i5-12450H processor 8 cores (4 P-cores + 4 E-cores), Max Turbo Frequency 4.4 GHz.

Pada dasarnya, peningkatan kecepatan (Speed Up) dan Efisiensi dirumuskan pada persamaan (1) Speed Up dan (2) Efisiensi berikut ini.

$$S = \frac{TS}{TP} \quad (1)$$

$$E = \frac{S}{P} \quad (2)$$

Keterangan :

TS : Waktu Eksekusi Komputasi Serial

TP : Waktu Eksekusi Komputasi Paralel menggunakan sebanyak P (prosesor)

S : Peningkatan Kecepatan (*Speed Up*)

E : Efisiensi

### 1. Selection Sort 1000 data

Device	Banyak Data	Waktu Test
<b>Test Serial (TS)</b>		
Main Computer	1 - 1000	0.06 detik
<b>Test Paralel (TP)</b>		
Komputer 1	1 - 250	0.006276 detik
Komputer 2	251 - 500	0.008640 detik
Komputer 3	501 - 750	0.003056 detik
Komputer 4	751 - 1000	0.005557 detik

TS : 0,06 detik

TP : 0.008640 detik

P : 4

$$S = \frac{0,06}{0.008640} = 6.944$$

$$E = \frac{6.944}{4} = 1.736$$

## 2. Bubble Sort

Device	Banyak Data	Waktu Test
<b>Test Serial (TS)</b>		
Main Computer	1 - 1000	0.139502 detik
<b>Test Paralel (TP)</b>		
Komputer 1	1 - 250	0.008342 detik
Komputer 2	251 - 500	0.015716 detik
Komputer 3	501 - 750	0.009010 detik
Komputer 4	751 - 1000	0.006824 detik

TS : 0.139502 detik

TP : 0.679 detik

P : 4

$$S = \frac{0.139502}{0.015716} = 8.876$$

$$E = \frac{8.876}{4} = 2.219$$

## 3. Quick Sort

Device	Banyak Data	Waktu Test
<b>Test Serial (TS)</b>		
Main Computer	1 - 1000	0.011388 detik
<b>Test Paralel (TP)</b>		
Komputer 1	1 - 250	0.001040 detik
Komputer 2	251 - 500	0.000001 detik
Komputer 3	501 - 750	0.004163 detik
Komputer 4	751 - 1000	0.000001 detik

TS : 0.011388 detik

TP : 0.004163 detik

P : 4

$$S = \frac{0.011388}{0.004163} = 2.735$$

$$E = \frac{2.735}{4} = 0.683$$