

MODUL 3

MEDIUM

Naufal adalah seorang mahasiswa informatika yang sedang mengembangkan sebuah sistem manajemen rumah sakit untuk membantu proses administrasi dokter dan pasien. Dalam sistem yang ia buat, setiap dokter dan pasien memiliki data lengkap masing-masing. Setiap dokter memiliki beberapa pasien dengan data awal sebagai berikut:

Data pasien yang dicatat meliputi ID Pasien, Nama Pasien, Umur, Tekanan darah sistolik dan Tekanan darah diastolik. Sedangkan data dokter yang dicatat meliputi: ID Dokter, Nama Dokter, Spesialisasi, dan Pengalaman kerja (dalam tahun).

Setelah data dimasukkan, Naufal ingin memastikan bahwa semua informasi sudah benar. Maka, ia menampilkan seluruh daftar dokter dan pasien yang terdaftar dalam sistem.

```
===== Menampilkan Seluruh Data Dokter dan Pasien =====
-----
Doctor ID      : 1
Doctor        : Dr. Michael Harris
Specialization: Cardiology
Experience    : 12 years
-----
Patient List:
ID  Patient Name  Age   Systolic  Diastolic
1   Daniel Carter  20    110      75
2   Alicia Morgan  45    135      85
3   Ryan Mitchell  33    125      80
4   Natalie Brooks 55    145      95
5   Brandon Cooper 28    118      78
6   Laura Walker   60    160      100
7   Jonathan Reed  39    130      84
8   Emily Parker   26    119      77
9   Christian Hall 52    148      96
10  Victoria Adams 47    140      92
11  Samuel Morris  31    123      81
12  Olivia Turner  29    116      76
13  Andrew Scott   58    155      99
14  Grace Phillips 42    133      87
15  Dylan Hughes   36    127      82
-----
Doctor ID      : 2
Doctor        : Dr. Emily Parker
Specialization: Neurology
Experience    : 15 years
-----
Patient List:
ID  Patient Name  Age   Systolic  Diastolic
1   Ethan Sullivan 37    128      82
2   Chloe Ramirez  50    142      94
3   Marcus Turner  29    117      76
4   Sophie Turner  61    155      98
5   Liam Anderson  46    138      90
6   Isabella Moore 33    125      83
7   Jason Bennett  41    131      86
8   Madison Clark  27    118      77
9   George Ramirez 54    150      97
10  Sophia Grant   44    139      91
11  Patrick Carter 35    126      82
12  Abigail Foster 30    120      79
13  Nicholas Hayes  59    156      101
14  Ella Simmons   43    134      88
15  Lucas Griffin  38    129      84
-----
Doctor ID      : 3
Doctor        : Dr. Jonathan Reed
Specialization: Orthopedics
Experience    : 20 years
-----
Patient List:
ID  Patient Name  Age   Systolic  Diastolic
1   Oliver Foster  42    132      88
2   Hannah Price   34    120      79
3   William Scott  58    150      92
4   Amelia Collins 41    134      88
5   Henry Walton   63    159      101
6   Mia Thompson   27    115      75
7   Joshua Morgan  39    129      83
8   Charlotte Gray 32    118      78
9   Anthony Rivera 55    147      95
10  Natalie Hughes 46    136      89
11  Christian Bell 30    122      81
12  Amelia Barnes  28    117      76
13  Sebastian Gray 60    158      100
14  Lillian Cooper  40    133      87
15  Jackson Perez  35    126      82
```

Suatu hari, Dr. Jonathan Reed meminta data pasien bernama “Sebastian Gray” untuk pemeriksaan lanjutan. Naufal menelusuri daftar pasien dokter tersebut menggunakan metode Linear Search, lalu mencatat waktu proses pencarinya dan menghitung jumlah perbandingan yang dilakukan algoritma tersebut.

```
=====
Mencari pasien dari Dr. Jonathan Reed yang bernama Sebastian Gray dengan Linear Search
=====
Patient found for doctor Dr. Jonathan Reed
ID      : 13
Name    : Sebastian Gray
Age     : 60
Systolic : 158
Diastolic: 100
Jumlah perbandingan: 13
Waktu eksekusi: 0,00140090 detik
```

Setelahnya, Dr. Michael Harris ingin mencari pasien berumur 45 tahun. Naufal memanfaatkan Linear Search untuk menemukan pasien tersebut.

```
=====
Mencari pasien dari Dr. Michael Harris yang berumur 45 tahun dengan Linear Search
=====
Patient found for doctor Dr. Michael Harris
ID      : 2
Name    : Alicia Morgan
Age     : 45
Systolic : 135
Diastolic: 85
Jumlah perbandingan: 2
Waktu eksekusi: 0,00353070 detik
```

Setelah melakukan pencarian, Naufal beralih ke pengurutan data pasien agar administrasi lebih mudah. Pertama, ia mengurutkan pasien milik Dr. Jonathan Reed berdasarkan nama menggunakan Selection Sort, Naufal juga menampilkan jumlah perbandingan dan pertukaran yang dilakukan oleh algoritma tersebut.

```
=====
Mengurutkan pasien dari Dr. Jonathan Reed berdasarkan Nama dengan Selection Sort
=====
Doctor Dr. Jonathan Reed's patients have been successfully sorted by name (ascending) - Selection Sort
Jumlah perbandingan: 105
Jumlah pertukaran: 13
ID      Patient Name   Age    Systolic   Diastolic
1       Amelia Barnes  28     117       76
2       Amelia Collins 41     134       88
3       Anthony Rivera 55     147       95
4       Charlotte Gray 32     118       78
5       Christian Bell 30     122       81
6       Hannah Price   34     120       79
7       Henry Walton   63     159       101
8       Jackson Perez  35     126       82
9       Joshua Morgan  39     129       83
10      Lillian Cooper 40     133       87
11      Mia Thompson  27     115       75
12      Natalie Hughes 46     136       89
13      Oliver Foster  42     132       88
14      Sebastian Gray 60     158       100
15      William Scott  58     150       92
-----
Waktu eksekusi: 0,01077060 detik
```

Untuk mempercepat pengurutan, Naufal mencoba kembali untuk mengurutkan daftar pasien milik Dr. Jonathan Reed. Naufal mengurutkan data pasien dokter tersebut menggunakan Insertion Sort.

```
=====
Mengurutkan pasien dari Dr. Jonathan Reed berdasarkan nama dengan Insertion Sort
=====
Data pasien dari Dr. Jonathan Reed telah dikembalikan ke kondisi awal
Doctor Dr. Jonathan Reed's patients have been successfully sorted by name (ascending) - Insertion Sort
Jumlah perbandingan: 52
Jumlah pemindahan: 15
ID      Patient Name    Age     Systolic     Diastolic
1       Amelia Barnes   28      117        76
2       Amelia Collins  41      134        88
3       Anthony Rivera  55      147        95
4       Charlotte Gray  32      118        78
5       Christian Bell  30      122        81
6       Hannah Price   34      120        79
7       Henry Walton   63      159        101
8       Jackson Perez  35      126        82
9       Joshua Morgan  39      129        83
10      Lillian Cooper 40      133        87
11      Mia Thompson   27      115        75
12      Natalie Hughes 46      136        89
13      Oliver Foster  42      132        88
14      Sebastian Gray 60      158        100
15      William Scott  58      150        92
-----
Waktu eksekusi: 0,00156790 detik
```

Agar dokter lebih mudah memantau kondisi pasien, Naufal juga melakukan pengurutan berdasarkan tekanan darah. Ia mulai dengan mengurutkan pasien milik Dr. Emily Parker berdasarkan tekanan sistolik menggunakan Selection Sort.

```
=====
Mengurutkan pasien dari Dr. Emily Parker berdasarkan tekanan systolic dengan Selection Sort
=====
Doctor Dr. Emily Parker's patients have been successfully sorted by systolic (ascending) - Selection Sort
Jumlah perbandingan: 105
Jumlah pertukaran: 13
ID      Patient Name    Age     Systolic     Diastolic
1       Marcus Turner   29      117        76
2       Madison Clark  27      118        77
3       Abigail Foster 30      120        79
4       Isabella Moore  33      125        83
5       Patrick Carter  35      126        82
6       Ethan Sullivan  37      128        82
7       Lucas Griffin   38      129        84
8       Jason Bennett   41      131        86
9       Ella Simmons   43      134        88
10      Liam Anderson  46      138        90
11      Sophia Grant   44      139        91
12      Chloe Ramirez  50      142        94
13      George Ramirez 54      150        97
14      Sophie Turner   61      155        98
15      Nicholas Hayes  59      156        101
-----
Waktu eksekusi: 0,00222870 detik
```

Setelah itu, Naufal mencoba kembali algoritma pengurutan yang lain karena ingin mencari algoritma yang paling sesuai untuk pekerjaanya. Proses pengurutan dilakukan menggunakan Insertion Sort.

```
=====
Mengurutkan pasien dari Dr. Emily Parker berdasarkan tekanan sistolik dengan Insertion Sort
=====
Data pasien dari Dr. Emily Parker telah dikembalikan ke kondisi awal
Doctor Dr. Emily Parker's patients have been successfully sorted by systolic (ascending) - Insertion Sort
Jumlah perbandingan: 56
Jumlah pemindahan: 15
ID      Patient Name    Age     Systolic     Diastolic
1       Marcus Turner   29      117        76
2       Madison Clark  27      118        77
3       Abigail Foster 30      120        79
4       Isabella Moore  33      125        83
5       Patrick Carter  35      126        82
6       Ethan Sullivan  37      128        82
7       Lucas Griffin   38      129        84
8       Jason Bennett   41      131        86
9       Ella Simmons   43      134        88
10      Liam Anderson  46      138        90
11      Sophia Grant   44      139        91
12      Chloe Ramirez  50      142        94
13      George Ramirez 54      150        97
14      Sophie Turner   61      155        98
15      Nicholas Hayes  59      156        101
-----
Waktu eksekusi: 0,00140630 detik
```

Tidak lama kemudian, Naufal juga ingin mencari pasien bernama “Sebastian Gray” pada Dr. Jonathan Reed dengan algoritma yang lain. Kali ini, Naufal menggunakan Binary Search untuk melakukan pencarian.

```
=====
Mencari pasien dari Dr. Jonathan Reed yang bernama Sebastian Gray dengan Binary Search
=====
Patient found for doctor Dr. Jonathan Reed
ID      : 14
Name    : Sebastian Gray
Age     : 60
Systolic : 158
Diastolic: 100
Jumlah perbandingan: 3
Waktu eksekusi: 0,00401630 detik
```

Beberapa saat kemudian, bagian administrasi meminta data daftar pasien Dr. Michael Harris yang sudah terurut berdasarkan umur. Untuk pengurutan ini, Naufal menggunakan metode Insertion Sort.

```
=====
Mengurutkan pasien dari Dr. Michael Harris berdasarkan umur dengan Insertion Sort
=====
Doctor Dr. Michael Harris's patients have been successfully sorted by age (ascending) - Insertion Sort
Jumlah perbandingan: 58
Jumlah pemindahan: 15
ID      Patient Name   Age    Systolic   Diastolic
1       Daniel Carter  20     110        75
2       Emily Parker   26     119        77
3       Brandon Cooper 28     118        78
4       Olivia Turner  29     116        76
5       Samuel Morris  31     123        81
6       Ryan Mitchell  33     125        80
7       Dylan Hughes   36     127        82
8       Jonathan Reed  39     130        84
9       Grace Phillips 42     133        87
10      Alicia Morgan  45     135        85
11      Victoria Adams 47     140        92
12      Christian Hall 52     148        96
13      Natalie Brooks 55     145        95
14      Andrew Scott   58     155        99
15      Laura Walker   60     160        100
-----
Waktu eksekusi: 0,00110900 detik
```

Setelah itu, Naufal ingin mencoba kembali pencarian pasien berumur 45 tahun pada Dr. Michael Harris dengan menggunakan Binary search karena ingin membandingkan dengan algoritma linear search yang sebelumnya ia gunakan.

```
=====
Mencari pasien dari Dr. Michael Harris yang berumur 45 tahun dengan Binary Search
=====
Patient found for doctor Dr. Michael Harris
ID      : 10
Name    : Alicia Morgan
Age     : 45
Systolic : 135
Diastolic: 85
Jumlah perbandingan: 3
Waktu eksekusi: 0,00266520 detik
```

Analisis perbandingan:

- Lakukan analisa dari hasil pengurutan dan pencarian yang telah dilakukan, bandingkan hasil setiap algoritma sorting dan searching.
- Analisis dilakukan terhadap **Jumlah algoritma melakukan perbandingan dan waktu eksekusi yang dibutuhkan**.
- Tentukan, manakah algoritma yang paling efektif dan efisien sesuai dengan data yang ada untuk tiap sorting dan searching.
- Berikan alasan untuk tiap algoritma kenapa bisa lebih cepat dari yang lain atau lebih lambat dari yang lain
- Lakukanlah analisis hanya pada daftar pasien milik Dr. Michael Harris dengan data yang dibandingkan adalah 100 data, 200 data dan 300 data

Note:

- Untuk menghitung waktu eksekusi sorting dan searching, dapat menggunakan kode berikut atau algoritma lain:

```
long startTime = System.nanoTime();
//Method algoritma sorting atau searching yang digunakan
long endTime = System.nanoTime();
double waktu = (double) (endTime - startTime) / 1000000000.0;
System.out.printf("Waktu eksekusi: %.8f detik\n", waktu);
```

- Perpindahan pada insertion berbeda dengan pertukaran pada selection.
- Perpindahan pada insertion dihitung ketika sebuah nilai telah diletakkan ke bagian terurut.
- Sorting dilakukan terhadap data acak, tidak menggunakan hasil sorting sebelumnya saat melakukan sorting kembali.

Aturan:

- Gunakan nested linkedlist untuk daftar nama dokter dengan pasien.
- Gunakan metode sorting selection sort dan juga insertion sort.
- Gunakan metode searching linear search dan juga binary search
- Contoh hasil perbandingan untuk waktu:

jumlah data	Linear Searching	Binary Searching	Selection Sorting	Insertion Sorting
100	waktu	waktu	waktu	waktu
200	waktu	waktu	waktu	waktu
300	waktu	waktu	waktu	waktu