JOBSHEET VI

SORTING (BUBBLE, SELECTION, DAN INSERTION SORT)

6.5 Tujuan Praktikum

Setelah melakukan praktikum ini diharapkan mahasiswa mampu:

a. Mahasiswa mampu membuat algoritma sorting menggunakan bubble sort, selection sort dan insertion sort

b. Mahasiswa mampu menerapkan algoritma sorting menggunakan bubble sort, selection sort dan insertion sort pada program

6.6 Praktikum 1 - Mengimplementasikan Sorting menggunakan object Waktu : 60 menit

6.2.1 Langkah Praktikum 1

a. SORTING – BUBBLE SORT

1. Buat folder baru bernama **Jobsheet6** di dalam repository **Praktikum ASD**

2. Buat class **Sorting**<No Presensi>, kemudian tambahkan atribut sebagai berikut:

```
public class Sorting {

    int [] data;
    int jumData;
}
```

3. Buatlah konstruktor dengan parameter Data[] dan jmlDat

```
Sorting14 (int Data[], int jmlDat){
    jumData=jmlDat;
    data = new int [jmlDat];
    for (int i = 0; i < jumData; i++) {
        data[i] = Data[i];
    }
}
```

4. Buatlah method **bubbleSort** bertipe void dan deklarasikan isinya menggunakan

algoritma Bubble Sort.

```
void bubbleSort(){
    int temp = 0;
    for (int i = 0; i < jumData-1; i++) {
        for (int j = 1; j < jumData-1; j++) {
            if (data[j-1]>data[j]) {
                temp=data[j];
                data[j]=data[j-1];
                data[j-1]=temp;
            }
        }
    }
}
```

5. Buatlah method **tampil** bertipe void dan deklarasikan isi method tersebut.

```
void tampil(){
    for (int i = 0; i < jumData; i++) {
        System.out.print(data[i]+" ");
    }
    System.out.println();
}
```

6. Buat class **SortingMain**<No Presensi> kemudian deklarasikan array dengan nama a[] kemudian isi array tersebut

```
int a[]={20,10,2,7,12};
```

7. Buatlah objek baru dengan nama **dataurut1** yang merupakan instansiasi dari class **Sorting**, kemudian isi parameternya

```
Sorting14 dataurut1 = new Sorting14(a, a.length);
```

8. Lakukan pemanggilan method **bubbleSort** dan t**ampil**

```
System.out.println(x:"Data awal 1");
dataurut1.tampil();
dataurut1.bubbleSort();
System.out.println(x:"Data sudah diurutkan dengan BUBBLE SORT (ASC)");
dataurut1.tampil();
```

9. Jalankan program, dan amati hasilnya!

6.2.2 Verifikasi Hasil Percobaan

```
Data awal 1
20 10 2 7 12
Data sudah diurutkan dengan BUBBLE SORT (ASC)
2 7 10 12 20
```

b. SORTING – SELECTION SORT

1. Pada class **Sorting**<No Presensi> yang sudah dibuat di praktikum sebelumnya tambahkan method **SelectionSort** yang mengimplementasikan pengurutan menggunakan algoritma selection sort.

```
void SelectionSort(){
    for (int i = 0; i < jumData-1; i++) {
        int min=i;
        for (int j = i+1; j < jumData; j++) {
            if (data[j]<data[min]) {
                min=j;
            }
        }
        int temp=data[i];
        data[i]=data[min];
        data[min]=temp;
    }
}
```

2. Deklarasikan array dengan nama b[] pada kelas **SortingMain**<No Presensi> kemudian isi array tersebut

```
int c[]= {40, 10, 4, 9, 3};
```

3. Buatlah objek baru dengan nama **dataurut2** yang merupakan instansiasi dari class **Sorting**, kemudian isi parameternya

```
Sorting14 dataurut2 = new Sorting14(b, b.length);
```

4. Lakukan pemanggilan method **SelectionSort** dan t**ampil**

```
System.out.println(x:"Data awal 2");
dataurut2.tampil();
dataurut2.SelectionSort();
System.out.println(x:"Data sudah diurutkan dengan SELECTION SORT (ASC)");
dataurut2.tampil();
```

5. Jalankan program dan amati hasilnya!

6.2.3 Verifikasi Hasil Percobaan

```
Data awal 2
30 20 2 8 14
Data sudah diurutkan dengan SELECTION SORT (ASC)
2 8 14 20 30
```

```
Data awal 1
20 10 2 7 12
Data sudah diurutkan dengan BUBBLE SORT (ASC)
2 7 10 12 20
```

c. SORTING – INSERTION SORT

1. Pada class **Sorting**<No Presensi> yang sudah dibuat di praktikum sebelumnya tambahkan method **insertionSort** yang mengimplementasikan pengurutan menggunakan algoritma insertion sort.

```
void bubbleSort(){
    int temp = 0;
    for (int i = 0; i < jumData-1; i++) {
        for (int j = 1; j < jumData-1; j++) {
            if (data[j-1]>data[j]) {
                temp=data[j];
                data[j]=data[j-1];
                data[j-1]=temp;
            }
        }
    }
}
```

2. Deklarasikan array dengan nama c[] pada kelas **SortingMain**<No Presensi> kemudian isi array tersebut

```
int c[]= {40, 10, 4, 9, 3};
```

3. Buatlah objek baru dengan nama **dataurut3** yang merupakan instansiasi dari class **Sorting**, kemudian isi parameternya

```
Sorting14 dataurut3 = new Sorting14(c, c.length);
```

4. Lakukan pemanggilan method **insertionSort** dan t**ampil**

```
Sorting14 dataurut3 = new Sorting14(c, c.length);
System.out.println(x:"Data awal 3");
dataurut3.tampil();
dataurut3.insertionSort();
System.out.println(x:"Data sudah diurutkan dengan INSERTION SORT (ASC)");
dataurut3.tampil();
```

5. Jalankan program dan amati hasilnya!

6.2.4 Verifikasi Hasil Percobaan

```
Data awal 3
40 10 4 9 3
Data sudah diurutkan dengan INSERTION SORT (ASC)
3 4 9 10 40
```

```
Data awal 2
30 20 2 8 14
Data sudah diurutkan dengan SELECTION SORT (ASC)
2 8 14 20 30
```

6.2.5 Pertanyaan!

1. Jelaskan fungsi kode program berikut

```
if (data[j-1]>data[j]){
    temp=data[j];
    data[j]=data[j-1];
    data[j-1]=temp;
}
```

2. Tunjukkan kode program yang merupakan algoritma pencarian nilai minimum pada selection sort!
3. Pada Insertion sort , jelaskan maksud dari kondisi pada perulangan `while (j>=0 && data[j]>temp)`
4. Pada Insertion sort, apakah tujuan dari perintah `data[j+1]= data[j];`

Jawaban Pertanyaan

1. ini digunakan untuk menukar posisi dua elemen jika elemen sebelumnya (data[j-1]) lebih besar daripada elemen setelahnya (data[j]), sehingga elemen yang lebih kecil berpindah ke depan.
2. if (data[j] < data[min]) {

   min = j;

   }
3. menggeser elemen-elemen yang lebih besar dari temp ke kanan agar ada ruang untuk memasukkan temp di posisi yang tepat.

   j >= 0: Menjaga agar indeks j tidak keluar dari batas array.

   data[j] > temp: Jika elemen saat ini lebih besar dari temp, maka elemen tersebut perlu digeser ke kanan.
4. Menggeser elemen ke kanan untuk memberikan tempat bagi elemen yang sedang dimasukkan (temp).

   Setiap elemen yang lebih besar dari temp akan bergeser ke indeks berikutnya (j+1), sehingga posisi kosong akan berada di tempat yang benar untuk memasukkan temp.

6.7 Praktikum 2- (Sorting Menggunakan Array of Object) Waktu : 45 menit

6.3.1 <u>Langkah Praktikum 2 - Mengurutkan Data Mahasiswa Berdasarkan IPK (Bubble Sort)</u>

Perhatikan diagram class Mahasiswa di bawah ini! Diagram class ini yang selanjutnya akan dibuat sebagai acuan dalam membuat kode program class Mahasiswa.

Mahasiswa
nim: String
nama: String
kelas: String
ipk: double

Mahasiswa() Mahasiswa(nm: String, name: String, kls: String, ip: double) tampilInformasi(): void

Berdasarkan class diagram di atas, kita akan membuat sebuah class Mahasiswa yang berfungsi untuk membuat objek mahasiswa yang akan dimasukan ke dalam sebuah array. Terdapat sebuah konstruktor default dan berparameter dan juga fungsi tampil() untuk menampilkan semua attribute yang ada.

MahasiswaBerprestasi
listMhs: Mahasiswa[5] idx: int
tambah(mhs: Mahasiswa): void

tampil(): void bubbleSort(): void

Selanjutnya class diagram di atas merupakan representasi dari sebuah class yang berfungsi untuk melakukan operasi-operasi dari objek array mahasiswa, misalkan untuk menambahkan objek mahasiswa, menampilkan semua data mahasiswa, dan juga untuk mengurutkan menggunakan Teknik bubble sort berdasarkan nilai IPK mahasiswa.

6.3.2 Langkah-langkah Praktikum 2

1. Buatlah class dengan nama **Mahasiswa**<No Presensi>.
2. Untuk lebih jelasnya class tersebut dapat dilihat pada potongan kode di bawah ini

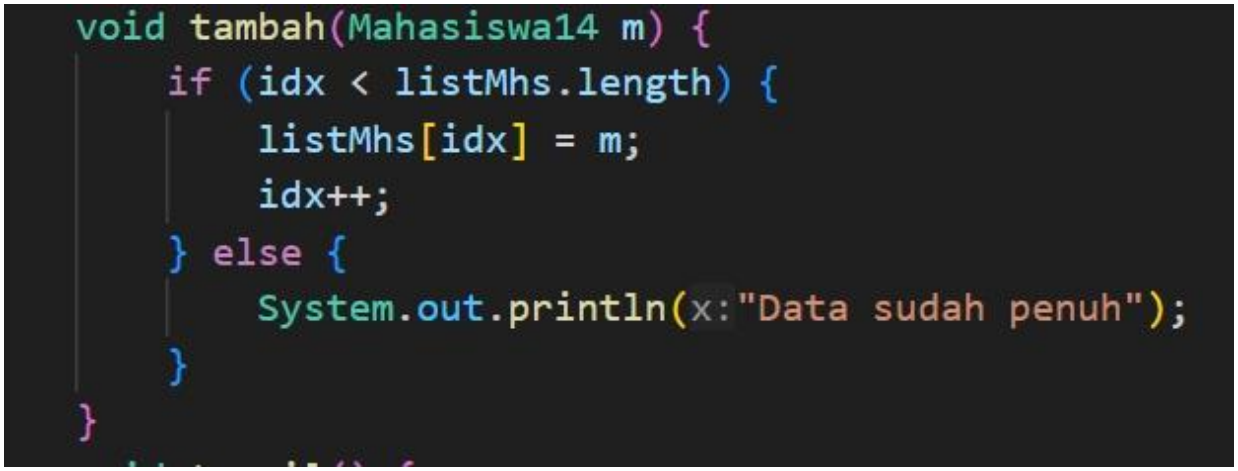
```java
public class Mahasiswa14 {
    String nim;
    String nama;
    String kelas;
    double ipk;

    Mahasiswa14(){

    }

    Mahasiswa14(String nm, String name, String kls, double ip){
        nim = nm;
        nama = name;
        ipk = ip;
        kelas = kls;
    }

    void tampilInformasi(){
        System.out.println("Nama: "+ nama);
        System.out.println("NIM: "+ nim);
        System.out.println("Kelas: "+ kelas);
        System.out.println("IPK: "+ ipk);
    }
}
```

3. Buat class **MahasiswaBerprestasi**<No Presensi> seperti di bawah ini!

```java
public class MahasiswaBerprestasi14 {
    Mahasiswa [] listMhs= new Mahasiswa [5];
    int idx;
```

```
}
```

4. Tambahkan method tambah() di dalam class tersebut! Method tambah() digunakan untuk menambahkan objek dari class Mahasiswa ke dalam atribut listMhs.



```
void tambah(Mahasiswa14 m) {
    if (idx < listMhs.length) {
        listMhs[idx] = m;
        idx++;
    } else {
        System.out.println(x:"Data sudah penuh");
    }
}
```

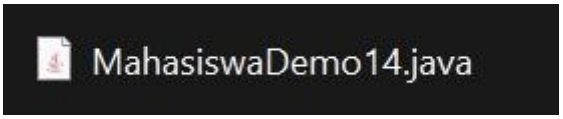
5. Tambahkan method tampil() di dalam class tersebut! Method tampil() digunakan untuk menampilkan semua data mahasiswa-mahasiswa yang ada di dalam class tersebut! Perhatikan penggunaan sintaks for yang agak berbeda dengan for yang telah dipelajari sebelumnya, meskipun secara konsep sebenarnya mirip.

```
void tampil() {
    for (Mahasiswa14 m : listMhs) {
        m.tampilInformasi();
        System.out.println(x:"----------------------");
    }
}
```

6. Tambahkan method bubbleSort() di dalam class tersebut!

```
void bubbleSort() {
    for (int i = 0; i < listMhs.length - 1; i++) {
        for (int j = 1; j < listMhs.length - i; j++) {
            if (listMhs[j].ipk > listMhs[j - 1].ipk) {
                Mahasiswa14 tmp = listMhs[j];
                listMhs[j] = listMhs[j - 1];
                listMhs[j - 1] = tmp;
            }
        }
    }
}
```

7. Buat class **MahasiswaDemo**<No Presensi>, kemudian buatlah sebuah objek MahasiswaBerprestasi dan buatlah 5 objek mahasiswa kemudian tambahkan semua objek mahasiswa tersebut dengan memanggil fungsi tambah pada objek MahasiswaBerprestasi. Silakan dipanggil fungsi tampil() untuk melihat semua data yang telah dimasukan, urutkan data tersebut dengan memanggil fungsi bubbleSort() dan yang terakhir panggil fungsi tampil kembali.



```java
import java.util.Scanner;
public class MahasiswaDemo14 {
    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        System.out.print(s:"Masukkan jumlah mahasiswa: ");
        int jumlah = input.nextInt();
        input.nextLine();
        MahasiswaBerprestasi14 list = new MahasiswaBerprestasi14(jumlah);
        for (int i = 0; i < jumlah; i++) {
            System.out.println("Masukkan data mahasiswa ke-" + (i + 1) + ":");
            System.out.print(s:"NIM: ");
            String nim = input.nextLine();
            System.out.print(s:"Nama: ");
            String nama = input.nextLine();
            System.out.print(s:"Kelas: ");
            String kelas = input.nextLine();
            System.out.print(s:"IPK: ");
            double ipk = input.nextDouble();
            input.nextLine();
            Mahasiswa14 m = new Mahasiswa14(nim, nama, kelas, ipk);
            list.tambah(m);
        }
        System.out.println(x:"\nData mahasiswa sebelum sorting:");
        list.tampil();
        System.out.println(x:"Data yang sudah terurut menggunakan INSERTION SORT (ASC):");
        list.insertionSort();
        list.tampil();
    }
}
```

6.3.3 Verifikasi Hasil Percobaan

Cocokan hasilnya dengan yang terdapat pada tampilan di bawah ini

```
Data mahasiswa sebelum sorting:
Nama: Zidan
NIM: 123
IPK: 3.2
Kelas: 2A
----------------------------
Nama: Ayu
NIM: 124
IPK: 3.5
Kelas: 2A
----------------------------
Nama: Sofi
NIM: 125
IPK: 3.1
Kelas: 2A
----------------------------
Nama: Sita
NIM: 126
IPK: 3.9
Kelas: 2A
----------------------------
Nama: Miki
NIM: 127
IPK: 3.7
Kelas: 2A
----------------------------
```

```
Data Mahasiswa setelah sorting berdasarkan IPK (DESC) :
Nama: Sita
NIM: 126
IPK: 3.9
Kelas: 2A
----------------------------
Nama: Miki
NIM: 127
IPK: 3.7
Kelas: 2A
----------------------------
Nama: Ayu
NIM: 124
IPK: 3.5
Kelas: 2A
----------------------------
Nama: Zidan
NIM: 123
IPK: 3.2
Kelas: 2A
----------------------------
Nama: Sofi
NIM: 125
IPK: 3.1
Kelas: 2A
----------------------------
```

```
Data mahasiswa sebelum sorting:
Nama: Zidan
NIM: 123
Kelas: 2A
IPK: 3.2
----------------------------
Nama: Ayu
NIM: 124
Kelas: 2A
IPK: 3.5
----------------------------
Nama: Sofi
NIM: 125
Kelas: 2A
IPK: 3.1
----------------------------
Nama: Sita
NIM: 126
Kelas: 2A
IPK: 3.9
----------------------------
Nama: Miki
NIM: 127
Kelas: 2A
IPK: 3.7
----------------------------
```

```
Data Mahasiswa setelah sorting berdasarkan IPK (DESC) :
Nama: Sita
NIM: 126
Kelas: 2A
IPK: 3.9
----------------------------
Nama: Miki
NIM: 127
Kelas: 2A
IPK: 3.7
----------------------------
Nama: Ayu
NIM: 124
Kelas: 2A
IPK: 3.5
----------------------------
Nama: Zidan
NIM: 123
Kelas: 2A
IPK: 3.2
----------------------------
Nama: Sofi
NIM: 125
Kelas: 2A
IPK: 3.1
----------------------------
```

6.3.4 Pertanyaan

1. Perhatikan perulangan di dalam bubbleSort() di bawah ini:

```
for (int i=0; i<listMhs.length-1; i++){
    for (int j=1; j<listMhs.length-i; j++){
```

a. Mengapa syarat dari perulangan i adalah i<listMhs.length-1 ?

b. Mengapa syarat dari perulangan j adalah j<listMhs.length-i ?

c. Jika banyak data di dalam listMhs adalah 50, maka berapakali perulangan i akan berlangsung? Dan ada berapa **Tahap** bubble sort yang ditempuh?

2. Modifikasi program diatas dimana data mahasiswa bersifat dinamis (input dari keyborad) yang terdiri dari nim, nama, kelas, dan ipk!

Jawaban Pertanyaan

1. Penjelasan perulangan dalam bubbleSort()

(a) Syarat i < listMhs.length - 1 digunakan karena dalam algoritma bubble sort, kita hanya perlu melakukan iterasi sebanyak n-1 kali (dimana n adalah jumlah elemen) untuk memastikan bahwa semua elemen sudah terurut.

(b) Syarat j < listMhs.length - i digunakan karena setelah setiap iterasi luar (i), elemen terbesar akan berada di posisi akhirnya. Oleh karena itu, kita mengurangi jangkauan iterasi dalam loop dalam (j), karena elemen terakhir sudah dalam posisi

(c) Jika banyak data (listMhs.length) adalah 50, maka:
Perulangan i akan berlangsung sebanyak 49 kali (karena i < 50 - 1).
Tahap bubble sort yang ditempuh juga 49 tahap, karena setiap tahap akan menggeser elemen terbesar ke posisi akhirnya.

2.

//main

```
import java.util.Scanner;
public class MahasiswaDemo14 {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Masukkan jumlah mahasiswa: ");
        int jumlah = input.nextInt();
        input.nextLine();
        MahasiswaBerprestasi14 list = new
MahasiswaBerprestasi14(jumlah);
        for (int i = 0; i < jumlah; i++) {
            System.out.println("Masukkan data mahasiswa ke-" + (i
+ 1) + ":");
            System.out.print("NIM: ");
            String nim = input.nextLine();
            System.out.print("Nama: ");
            String nama = input.nextLine();
            System.out.print("Kelas: ");
            String kelas = input.nextLine();
            System.out.print("IPK: ");
            double ipk = input.nextDouble();
            input.nextLine();
            Mahasiswa14 m = new Mahasiswa14(nim, nama, kelas,
ipk);
            list.tambah(m);
        }
        System.out.println("\nData mahasiswa sebelum sorting:");
```

```
        list.tampil();
        System.out.println("Data yang sudah terurut menggunakan
INSERTION SORT (ASC):");
        list.insertionSort();
        list.tampil();
    }
}
```

//mahasiswaberpresti

```
public class MahasiswaBerprestasi14 {
    Mahasiswa12[] listMhs;
    int idx;
    MahasiswaBerprestasi14(int jumlah) {
        listMhs = new Mahasiswa14[jumlah];
        idx = 0;
    }
    void tambah(Mahasiswa14 m) {
        if (idx < listMhs.length) {
            listMhs[idx] = m;
            idx++;
        } else {
            System.out.println("Data sudah penuh");
        }
    }
    void tampil() {
        for (Mahasiswa14 m : listMhs) {
            m.tampilInformasi();
            System.out.println("----------------------");
        }
    }
    void bubbleSort() {
        for (int i = 0; i < listMhs.length - 1; i++) {
            for (int j = 1; j < listMhs.length - i; j++) {
                if (listMhs[j].ipk > listMhs[j - 1].ipk) {
                    Mahasiswa14 tmp = listMhs[j];
                    listMhs[j] = listMhs[j - 1];
                    listMhs[j - 1] = tmp;
                }
            }
        }
    }
    void selectionSort(){
    for (int i = 0; i < listMhs.length-1; i++) {
```

```
        int idxMin=i;
        for (int j = i+1; j < listMhs.length; j++) {
            if (listMhs[j].ipk<listMhs[idxMin].ipk) {
                idxMin=j;
            }
        }
        Mahasiswa14 tmp = listMhs[idxMin];
        listMhs[idxMin]=listMhs[i];
        listMhs[i]=tmp;
    }
    }
    void insertionSort() {
        for (int i = 1; i < listMhs.length; i++) {
            Mahasiswa14 temp = listMhs[i];
            int j = i;
            while (j > 0 && listMhs[j - 1].ipk < temp.ipk) {
                listMhs[j] = listMhs[j - 1];
                j--;
            }
            listMhs[j] = temp;
        }
    }
}
```

//class

```
public class Mahasiswa14 {
    String nim;
    String nama;
    String kelas;
    double ipk;

    Mahasiswa14(){

    }

    Mahasiswa14(String nm, String name, String kls, double ip){
        nim = nm;
        nama = name;
        ipk = ip;
        kelas = kls;
    }

    void tampilInformasi(){
```

```
        System.out.println("Nama: "+ nama);
        System.out.println("NIM: "+ nim);
        System.out.println("Kelas: "+ kelas);
        System.out.println("IPK: "+ ipk);
    }
}
```

6.4 Mengurutkan Data Mahasiswa Berdasarkan IPK (Selection Sort) Waktu : 30 menit

Jika pada praktikum yang sebelumnya kita telah mengurutkan data mahasiswa berdasarkan IPK menggunakan Bubble Sort secara descending, pada kali ini kita akan mencoba untuk menambahkan fungsi pengurutan menggunakan Selection Sort.

6.4.1. Langkah-langkah Percobaan.

1. Lihat kembali class MahasiswaBerprestasi, dan tambahkan method selectionSort() di dalamnya! Method ini juga akan melakukan proses sorting secara **ascending**, tetapi menggunakan pendekatan selection sort.
2.
```
}
void selectionSort(){
for (int i = 0; i < listMhs.length-1; i++) {
    int idxMin=i;
    for (int j = i+1; j < listMhs.length; j++) {
        if (listMhs[j].ipk<listMhs[idxMin].ipk) {
            idxMin=j;
        }
    }
    Mahasiswa14 tmp = listMhs[idxMin];
    listMhs[idxMin]=listMhs[i];
    listMhs[i]=tmp;
}
```

3. Setelah itu, buka kembali class MahasiswaDemo, dan di dalam method main() tambahkan baris program untuk memanggil method selectionSort() tersebut, kemudian panggil method tampil() untuk menampilkan data yang sudah diurutkan!

```
System.out.println(x:"Data yang sudah terurut menggunakan INSERTION SORT (ASC):");
list.insertionSort();
list.tampil();
```

4. Coba jalankan kembali class MahasiswaDemo, dan amati hasilnya! Apakah kini data mahasiswa telah tampil urut menaik berdasar ipk?

6.4.2 Verifikasi Hasil Percobaan

Pastikan output yang ditampilkan sudah benar seperti di bawah ini

```
Masukkan Data Mahasiswa ke-1
NIM   : 123
Nama  : Ali
Kelas : 2B
IPK   : 3.9
-------------------------------
Masukkan Data Mahasiswa ke-2
NIM   : 124
Nama  : ila
Kelas : 2B
IPK   : 3.1
-------------------------------
```

```
Masukkan Data Mahasiswa ke-3
NIM   : 125
Nama  : agus
Kelas : 2B
IPK   : 3.6
--------------------------------
Masukkan Data Mahasiswa ke-4
NIM   : 126
Nama  : tika
Kelas : 2B
IPK   : 3.3
--------------------------------
Masukkan Data Mahasiswa ke-5
NIM   : 127
Nama  : udin
Kelas : 2B
IPK   : 3.2
--------------------------------
Data yang sudah terurut menggunakan SELECTION SORT (ASC)
Nama: ila
NIM: 124
Kelas: 2B
IPK: 3.1
----------------------------
Nama: udin
NIM: 127
Kelas: 2B
IPK: 3.2
----------------------------
Nama: tika
NIM: 126
Kelas: 2B
IPK: 3.3
----------------------------
Nama: agus
NIM: 125
Kelas: 2B
IPK: 3.6
----------------------------
Nama: Ali
NIM: 123
Kelas: 2B
IPK: 3.9
----------------------------
```

6.4.3 Pertanyaan

Di dalam method selection sort, terdapat baris program seperti di bawah ini:

```
int idxMin=i;
for (int j=i+1; j<listMhs.length; j++){
    if (listMhs[j].ipk<listMhs[idxMin].ipk){
        idxMin=j;
    }
}
```

Untuk apakah proses tersebut, jelaskan!

Jawaban Pertanyaan

idxMin = i; Menyimpan indeks sementara sebagai kandidat nilai minimum.

Perulangan for berjalan dari j = i+1 hingga listMhs.length - 1, untuk mencari nilai IPK yang lebih kecil dibanding listMhs[idxMin].ipk.

Jika ditemukan elemen dengan IPK lebih kecil (listMhs[j].ipk < listMhs[idxMin].ipk), maka idxMin diperbarui ke indeks j.

6.5 Mengurutkan Data Mahasiswa Berdasarkan IPK Menggunakan Insertion

Sort Waktu : 30 menit

Yang terakhir akan diimplementasikan Teknik sorting menggunakan Insertion Sort, dengan mengurutkan IPK mahasiswa secara ascending.

6.5.1 Langkah-langkah Percobaan

1. Lihat kembali class MahasiswaBerprestasi, dan tambahkan method insertionSort() di dalamnya. Method ini juga akan melakukan proses sorting secara ***ascending***, tetapi menggunakan pendekatan Insertion Sort.

```
void insertionSort() {
    for (int i = 1; i < listMhs.length; i++) {
        Mahasiswa14 temp = listMhs[i];
        int j = i;
        while (j > 0 && listMhs[j - 1].ipk < temp.ipk) {
            listMhs[j] = listMhs[j - 1];
            j--;
        }
        listMhs[j] = temp;
    }
}
```

2. Setelah itu, buka kembali class MahasiswaDemo, dan di dalam method main()

tambahkan baris program untuk memanggil method insertionSort() dan tampil () tersebut!

```
System.out.println(x:"Data yang sudah terurut menggunakan INSERTION SORT (ASC):");
list.insertionSort();
list.tampil();
```

3. Coba jalankan kembali class MahasiswaDemo, dan amati hasilnya! Apakah kini data mahasiswa telah tampil urut menaik berdasar ipk?

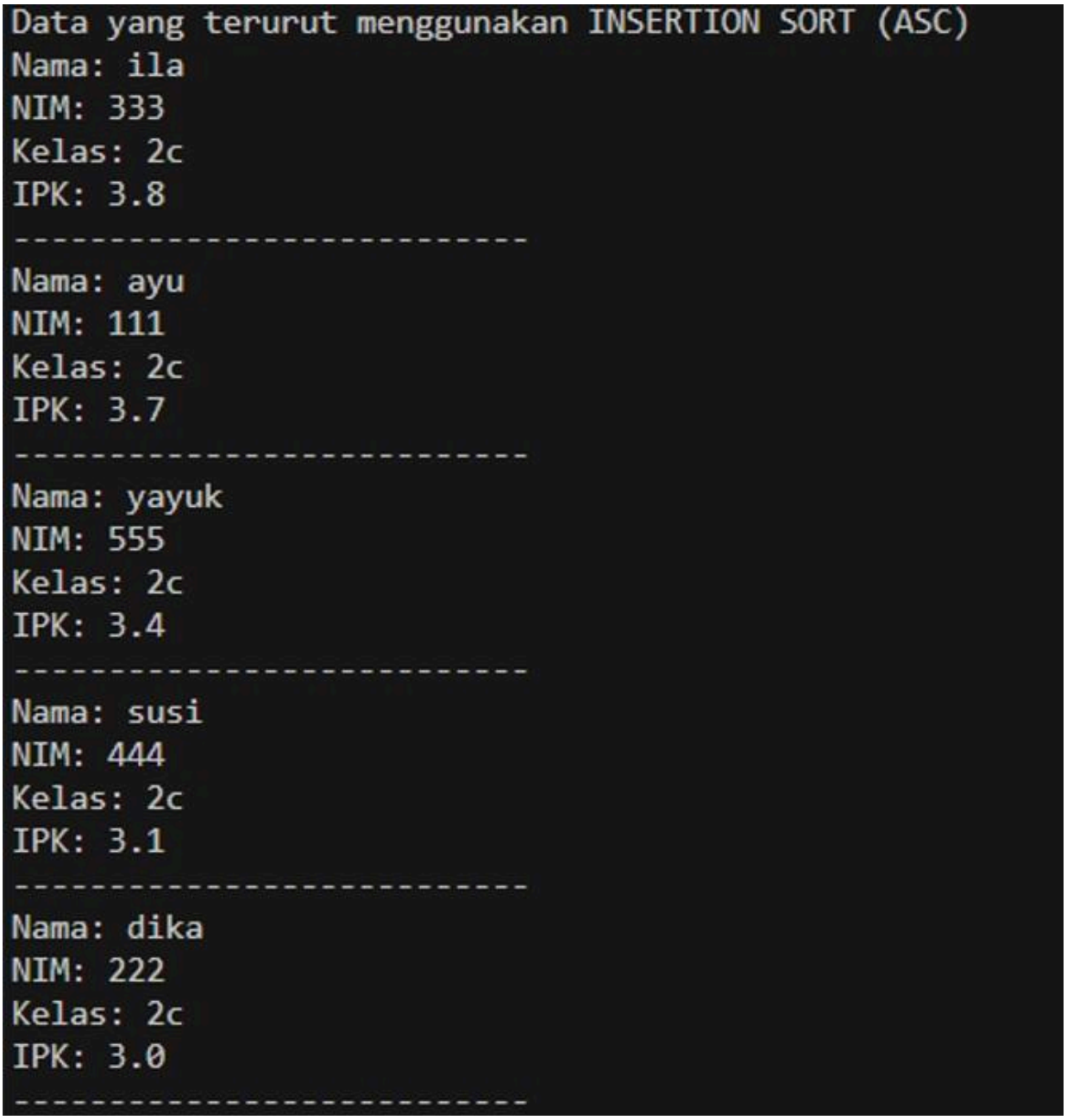
6.5.2 Verifikasi Hasil Percobaan

Pastikan output yang ditampilkan sudah benar seperti di bawah ini

```
Masukkan Data Mahasiswa ke-1
NIM   : 111
Nama  : ayu
Kelas : 2c
IPK   : 3.7
------------------------------
Masukkan Data Mahasiswa ke-2
NIM   : 222
Nama  : dika
Kelas : 2c
IPK   : 3.0
------------------------------
Masukkan Data Mahasiswa ke-3
NIM   : 333
Nama  : ila
Kelas : 2c
IPK   : 3.8
------------------------------
Masukkan Data Mahasiswa ke-4
NIM   : 444
Nama  : susi
Kelas : 2c
IPK   : 3.1
------------------------------
Masukkan Data Mahasiswa ke-5
NIM   : 555
Nama  : yayuk
Kelas : 2c
IPK   : 3.4
------------------------------
```

```
Data yang terurut menggunakan INSERTION SORT (ASC)
Nama: ila
NIM: 333
Kelas: 2c
IPK: 3.8
----------------------------
Nama: ayu
NIM: 111
Kelas: 2c
IPK: 3.7
----------------------------
Nama: yayuk
NIM: 555
Kelas: 2c
IPK: 3.4
----------------------------
Nama: susi
NIM: 444
Kelas: 2c
IPK: 3.1
----------------------------
Nama: dika
NIM: 222
Kelas: 2c
IPK: 3.0
----------------------------
```

```
Data yang sudah terurut menggunakan INSERTION SORT (ASC)
Nama: dika
NIM: 222
Kelas: 2c
IPK: 3.0
----------------------------
Nama: susi
NIM: 444
Kelas: 2c
IPK: 3.1
----------------------------
Nama: yayuk
NIM: 555
Kelas: 2c
IPK: 3.4
----------------------------
Nama: ayu
NIM: 111
Kelas: 2c
IPK: 3.7
----------------------------
Nama: ila
NIM: 333
Kelas: 2c
IPK: 3.8
----------------------------
```



6.5.3 Pertanyaan

Ubahlah fungsi pada InsertionSort sehingga fungsi ini dapat melaksanakan proses sorting dengan cara descending.

```
void insertionSort() {
    for (int i = 1; i < listMhs.length; i++) {
        Mahasiswa14 temp = listMhs[i];
        int j = i;
        while (j > 0 && listMhs[j - 1].ipk < temp.ipk) {
            listMhs[j] = listMhs[j - 1];
            j--;
        }
        listMhs[j] = temp;
    }
}
```

6.6 Latihan

Praktikum Waktu : 45

Menit

Perhatikan class diagram dibawah ini:

Dosen
kode: String nama: String jenisKelamin: Boolean usia: int
Dosen(kd: String, name: String, jk: Boolean, age: int) tampil(): void

DataDosen
dataDosen: Dosen[10] idx: int
tambah(dsn: Dosen): void tampil(): void SortingASC(): void sortingDSC():void insertionSort():void

Berdasarkan class diagram diatas buatlah menu dikelas main dengan pilihan menu:

1. Tambah data digunakan untuk menambahkan data dosen
2. Tampil data digunakan untuk menampilkan data seluruh dosen
3. Sorting ASC digunakan untuk mengurutkan data dosen berdasarkan usia dimulai dari dosen termuda ke dosen tertua menggunakan bublle Sort.
4. Sorting DSC digunakan untuk mengurutkan data dosen berdasarkan usia dimulai dari tertua ke dosen termuda dapat menggunakan algoritma selection sort atau insertion sort.

Jawaban Tugas

```
public class Dosen14 {
    String kode;
    String nama;
    boolean jenisKelamin;
    int usia;

      public Dosen14(String kd, String name, boolean jk, int
age) {
        this.kode = kd;
        this.nama = name;
        this.jenisKelamin = jk;
        this.usia = age;
    }

    public void tampil() {
         System.out.println("Kode: " + kode + ", Nama: " + nama
+ ", Jenis Kelamin: "
                + (jenisKelamin ? "Laki-laki" : "Perempuan") + ",
Usia: " + usia);
```

```
    }
}
```

```
public class DataDosen14 {
    Dosen14[] dataDosen14;
    int idx14;
    public DataDosen14(int jumlah14) {
        dataDosen14 = new Dosen14[jumlah14];
        idx14 = 0;
    }
        public void tambah14(Dosen14 dsn14) {
            if (idx14 < dataDosen14.length) {
                dataDosen14[idx14] = dsn14;
                idx14++;
            } else {
                System.out.println("Data penuh!");
            }
        }
            public void tampil14() {
            for (int i = 0; i < idx14; i++) {
                dataDosen14[i].tampil();
            }
        }
    public void sortingASC14() {
        for (int i = 0; i < idx14 - 1; i++) {
            for (int j = 0; j < idx14 - i - 1; j++) {
                    if (dataDosen14[j].usia > dataDosen14[j +
1].usia) {
                    Dosen14 temp14 = dataDosen14[j];
                    dataDosen14[j] = dataDosen14[j + 1];
                    dataDosen14[j + 1] = temp14;
                }
            }
        }
    }
            public void sortingDSC14() {
        for (int i = 0; i < idx14 - 1; i++) {
            int maxIdx14 = i;
            for (int j = i + 1; j < idx14; j++) {
                                    if  (dataDosen14[j].usia  >
dataDosen14[maxIdx14].usia) {
```

```
                    maxIdx14 = j;
                }
            }
                Dosen14 temp14 = dataDosen14[maxIdx14];
                dataDosen14[maxIdx14] = dataDosen14[i];
                dataDosen14[i] = temp14;
            }
    }
}
```

```
import java.util.Scanner;

public class DosenMain14 {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc14 = new Scanner(System.in);
        DataDosen14 data14 = new DataDosen14(10);
        int pilihan14;
                do {
                          System.out.println("======== Menu
========");
                         System.out.println("1. Tambah Data
Dosen");
                       System.out.println("2. Tampilkan Data
Dosen");
                         System.out.println("3. Urutkan Data
(ASC) - Bubble Sort");
                         System.out.println("4. Urutkan Data
(DESC) - Selection Sort");
                      System.out.println("5. Keluar");
                      System.out.print("Pilih menu: ");
                      pilihan14 = sc14.nextInt();
                      sc14.nextLine();
                      switch (pilihan14) {
                          case 1:
                      System.out.print("Masukkan kode: ");
                      String kode14 = sc14.nextLine();
                      System.out.print("Masukkan nama: ");
                      String nama14 = sc14.nextLine();
                            System.out.print("Masukkan jenis
kelamin (true = Laki-laki, false = Perempuan): ");
                      boolean jk14 = sc14.nextBoolean();
```

```
                        System.out.print("Masukkan usia: ");
                        int usia14 = sc14.nextInt();
                            data14.tambah14(new Dosen14(kode14,
nama14, jk14, usia14));
                        break;
        case 2:
                    data14.tampil14();
                    break;
            case 3:
                    data14.sortingASC14();
                             System.out.println("Data berhasil
diurutkan ASCENDING.");
                    data14.tampil14();
                    break;
            case 4:
                        data14.sortingDSC14();
                              System.out.println("Data berhasil
diurutkan DESCENDING.");
                        data14.tampil14();
                        break;
            case 5:
                    System.out.println("Program selesai.");
                    break;
                default:
                             System.out.println("Pilihan tidak
valid!");
            }
        } while (pilihan14 != 5);
    }
}
```