Pengenalan pemrograman berorientasi obyek

Topik

- MENGENAL OBJEK & CLASS
- Fitur OOP
- Deklarasi class
- Deklarasi Atribut
- Deklarasi metode
- Pengaksesan anggota obyek
- Life Cycle dari Objek
- Tipe Reference
- Pass by value

MENGENAL OBJEK & CLASS

- Paradigma Objek
  - Paradigma adalah suatu cara pandang atau cara berpikir
  - Paradigma objek adalah cara pandang yang memandang SEGALA SESUATU sebagai OBJEK
  - Semua aspek dalam Java programming dapat dianggap sebagai objek, -kecuali TIPE DATA PRIMITIF-, karena semua library dan objek dalam Java memiliki akar awal class java.lang.Object
  - Berbagai benda di sekitar kita adalah objek nyata yang dapat dilihat, seperti : kucing, meja, rumah, orang , dll

MENGENAL OBJEK & CLASS

- Persoalannya, bagaimana memindahkan pemikiran objek di dunia nyata menjadi objek di dunia software atau pemrograman, khususnya Java
- Ambil contoh objek nyata yang akan dipindahkan adalah objek orang

MENGENAL OBJEK & CLASS

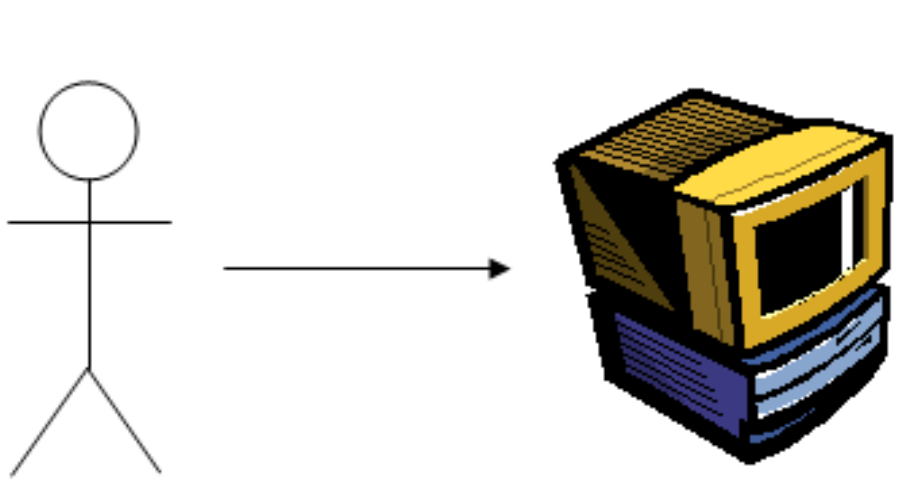
- Data Member
  - Setiap objek yang dinamakan ‘orang’ pasti memiliki : nama, tinggi badan, berat badan, warna rambut, warna kulit, jenis kelamin, menggunakan kacamata, dll
  - Ciri-ciri tersebut dapat dipindahkan menjadi variabel-variabel dari class yang sering disebut sebagai : data member

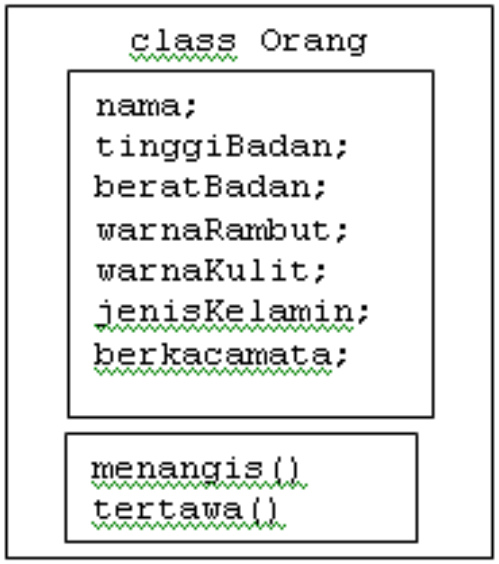
MENGENAL OBJEK & CLASS

– Contoh pemisalan objek orang nyata menjadi kode program dalam class Orang :

```
class Orang {
        String nama;                                    //nama orang
        int tinggiBadan;                //dalam cm
        int beratBadan;                 //dlm kg
        String warnaRambut;             //hitam, pirang, coklat
        String warnaKulit;   //sawoMatang, hitam, putih
        String jenisKelamin;//pria atau wanita
        boolean berkacamata;            //bila berkacamata berarti true
}
```

MENGENAL OBJEK & CLASS





Memindahkan orang dari dunia nyata menjadi class Orang

MENGENAL OBJEK & CLASS

- Class dapat diumpamakan seperti spesifikasi atau blueprint. Dalam hal ini, Tuhan menciptakan manusia dengan spesifikasi tertentu.
- Jadi dapat diumpamakan bahwa Tuhan memiliki class Orang yang kemudian membuat banyak objek dari class Orang tsb, dan contoh objek tersebut adalah Anda sendiri.
- Objek dalam pemrograman adalah objek yang dibuat dari class tertentu.

MENGENAL OBJEK & CLASS

- Dari definisi class Orang di atas, kita bisa membuat objek-objek berdasar class tersebut.
- Objek-objek yang dibuat perlu disimpan dalam variabel yang akan menyimpan referensi/address dari objek yang dibuat.
- Proses pembuatan objek sering disebut sebagai **instansiasi class**, sedangkan objeknya disebut **sebagai instance dari class**

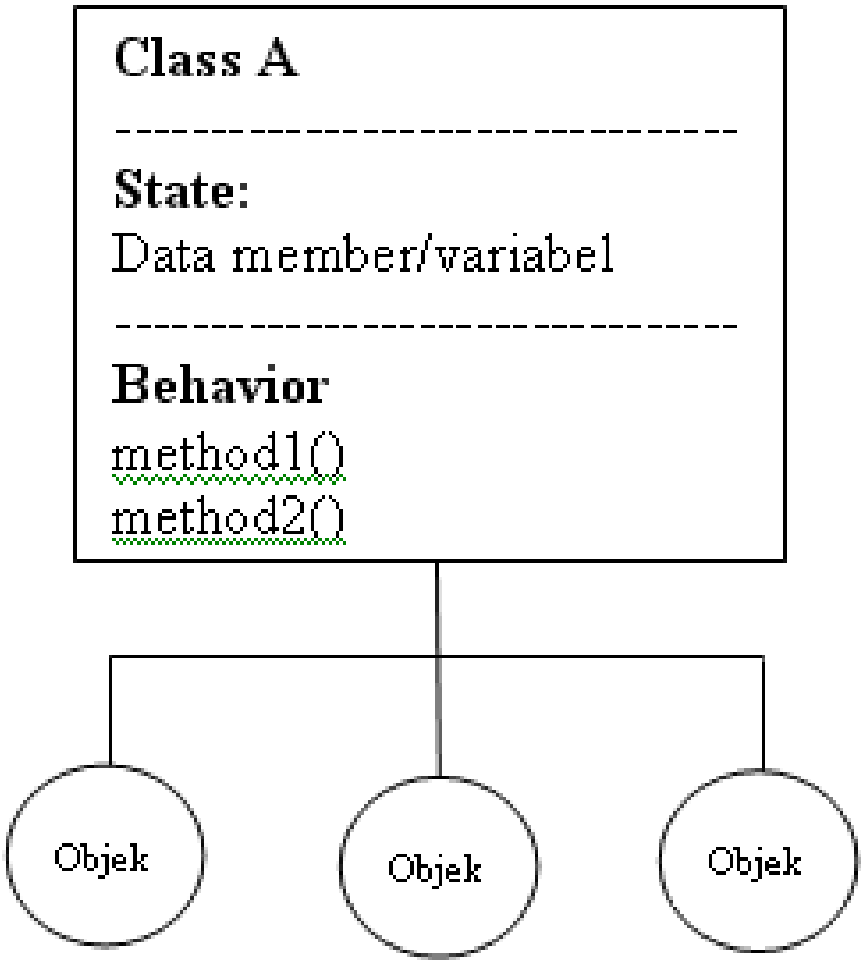
MENGENAL OBJEK & CLASS

- Method
  - Selain memiliki atribut(STATE) yang diimplementasikan sebagai data member di atas, manusia juga dapat melakukan suatu aksi atau pekerjaan tertentu (BEHAVIOR)
  - Contoh aksi/behavior yang umum adalah menangis dan tertawa
  - Kedua behavior tsb bisa dipindahkan ke dalam bahasa pemrograman menjadi method sbb :

```
void menangsi() {
        System.out.println("hik..hikk..hik…");
}

void tertawa() {
        System.out.println("ha..ha..ha..ha..");
}
```

MENGENAL OBJEK & CLASS

- Method merupakan perwujudan aksi atau tindakan dari dunia nyata di dalam pemrograman komputer.
- Method dalam dunia pemrograman juga “pasti melakukan sesuatu aksi”, misalnya menampilkan String di konsol



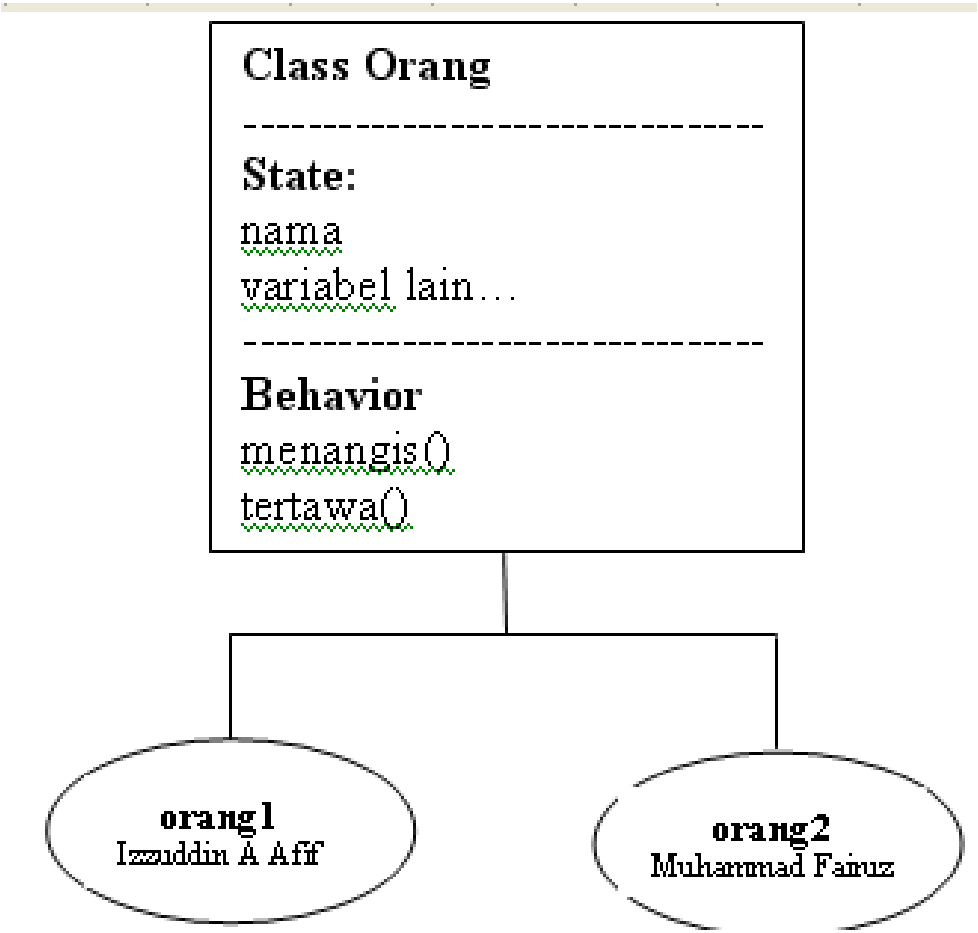
Ilustrasi perbedaan antara class dan objek

MENGENAL OBJEK & CLASS

- Dari gambar di atas dapat dipahami bahwa suatu class dapat memiliki banyak objek, dan setiap objek akan mewarisi data member dan method yang sama dari class
- Untuk membuat objek Orang dari class Orang, gunakan keyword **new** sbb :

```
Orang orang1 = new Orang("Izzuddin A Afif");

Orang orang2 = new Orang("Muhammad Fairuz");
```

- setiap objek dapat memiliki state atau nilai data member yang berbeda (hanya nama dan tipe variabel yang sama)



Ilustrasi pembuatan objek dari class

Fitur OOP

- Encapsulation
- Inheritance
- Polymorphism

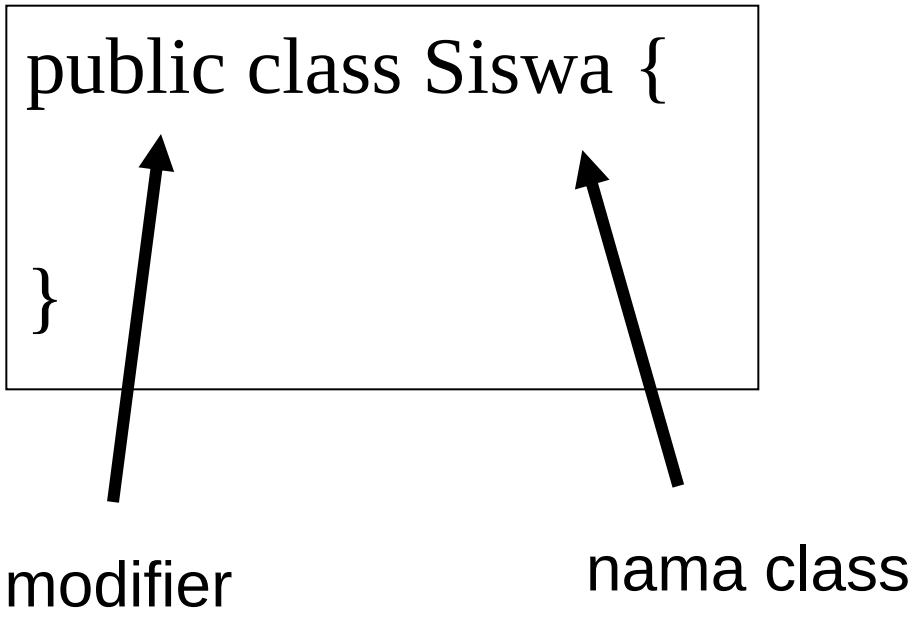
Fitur OOP

- **Enkapsulasi** → suatu cara untuk menyembunyikan implementasi detail dari suatu class dalam rangka menghindari akses yang ilegal
- **Inheritansi** → dimana suatu entitas/obyek dapat mempunyai entitas/obyek turunan. Dengan konsep inheritance, sebuah class dapat mempunyai class turunan
- **Polymorphism** → kemampuan untuk merepresentasikan 2 bentuk yang berbeda

Deklarasi class

```
<modifier> class <classname> {
        [deklarasi_atribut]
        [deklarasi_konstruktor]
        [deklarasi_metode]
}
```

Contoh



Deklarasi Atribut

```
<modifier> <tipe> <nama_atribut>;
```

Contoh

```
public class Siswa {
        public int nrp;
        public String nama;
}
```

atribut

Deklarasi metode

```
<modifier> <return_type> <nama_metode>  ([daftar_argumen])
{
        [<statement>]
}
```

Tipe Reference

- Tipe selain tipe primitif dinamakan tipe reference
- Tipe reference adalah tipe berbentuk suatu class

Contoh

```
public class Siswa {
        public int nrp;
        public String nama;
        public void info() {
                System.out.println(nrp + " " + nama + " "
                        + "adalah siswa PENS");
        }
}
```

metode

Pengaksesan anggota obyek

- Struktur untuk mengakses anggota obyek.

NamaObject.NamaVariabel
NamaObject.NamaMethod(parameter-list)

```
Siswa siswa = new Siswa();
siswa.nrp=10;
Siswa.info();
```

Cara mengakses method object

Cara mengakses variabel object

Pengaksesan anggota obyek

```
1  public class TestSiswa{
2      public static void main(String args[]){
3          Siswa anak = new Siswa();
4          anak.nama = "Andika" ;
5          anak.nrp = 1 ;
6          anak.info();
7      }
8  }
```

Cara mengakses variabel object

Cara mengakses method object

Output

1 Andika adalah siswa PENS

Contoh Class

```
public class Coin {
    public final int HEADS = 0;
    public final int TAILS = 1;
    private int face;
    public Coin () {
          flip();
    }
    public void flip (){
          face = (int) (Math.random() * 2);
    }
    public int getFace (){
          return face;
    }
    public String toString(){
          String faceName;
          if (face == HEADS)
                faceName = "Heads";
          else
                faceName = "Tails";
          return faceName;
    }
}
```

Contoh Class

```
public class Circle {

    public double x, y; // centre of the circle
    public double r;    // radius of circle

    //Methods to return circumference and area
    public double circumference() {
            return 2*3.14*r;
    }
    public double area() {
            return 3.14 * r * r;
    }
}
```

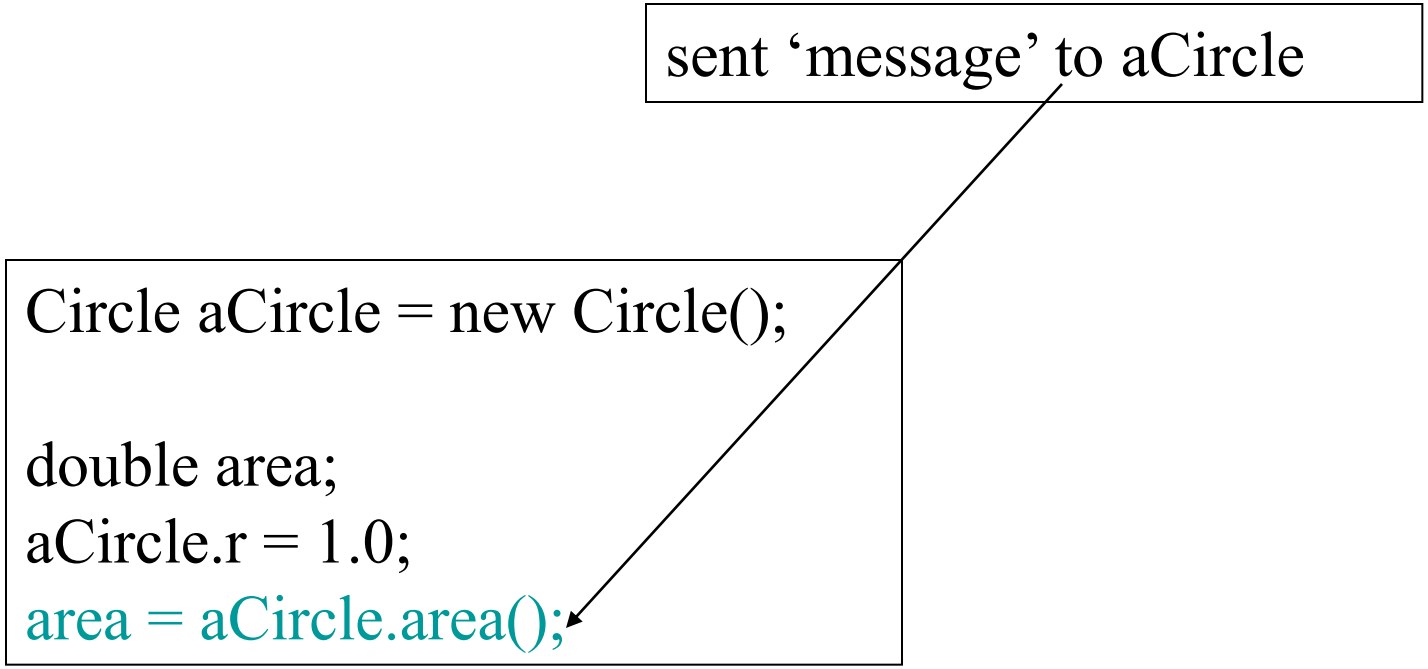
Using Circle Class

```
// Circle.java:  Contains both Circle class and its user class
//Add Circle class code here
class MyMain
{
	public static void main(String args[])
	{
		Circle aCircle;  // creating reference
		aCircle = new Circle(); // creating object
		aCircle.x = 10;  // assigning value to data field
		aCircle.y = 20;
		aCircle.r = 5;
		double area = aCircle.area(); // invoking method
		double circumf = aCircle.circumference();
		System.out.println("Radius="+aCircle.r+" Area="+area);
		System.out.println("Radius="+aCircle.r+" Circumference ="+circumf);
	}
}
```

```
[raj@mundroo]%: java MyMain
Radius=5.0 Area=78.5
Radius=5.0 Circumference =31.400000000000002
```

Executing Methods in Object/Circle

- Using Object Methods:



Life Cycle dari Objek

- Creation (Membuat objek)
- Use (Menggunakan objek)
- Destruction (Menghapus objek)

Contoh

```
public class MyDate {
   private int day=1;
   private int month=1;
   private int year=2000;

   //konstruktor
   public MyDate(int day, int month, int year)
   {…}
}
```

```
public class TestMyDate {
      public static void main(String args[]) {
         MyDate today = new MyDate(10,11,2006);
      }
}
```

Declaring Objek (Membuat Objek)

- **MyDate today** = new MyDate(10, 11, 2006);

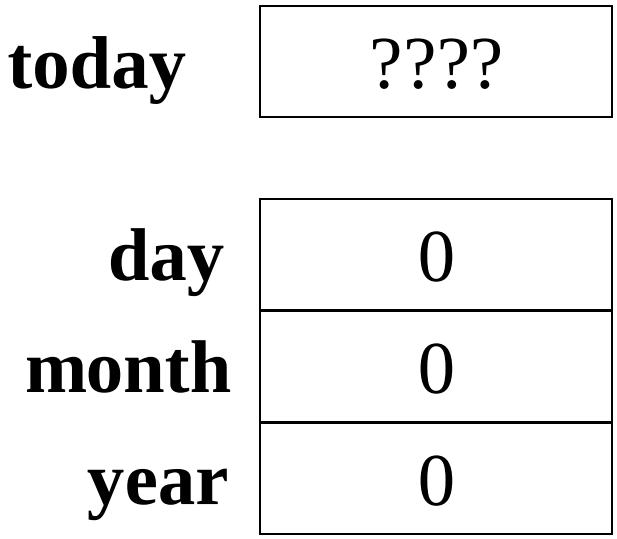
- Pernyataan diatas terdiri dari 3 langkah :
  - Deklarasi objek → MyDate today ;
  - Alokasi Memori → menggunakan kata kunci **`new`** MyDate(10, 11, 2006);
  - Inisialisasi Objek → tergantung dari konstruktornya

Membuat Objek

```
MyDate today = new MyDate(10, 11, 2006);
```

today ????

```
MyDate today = new MyDate(10, 11, 2006);
```



Alokasi Memori objek today dengan tipe class MyDate

Mengisi atribut dengan default value

```
MyDate today = new MyDate(10, 11, 2006);
```

today	????
day	1
month	1
year	2000

Mengisi atribut dengan nilai inisialisasi eksplisit

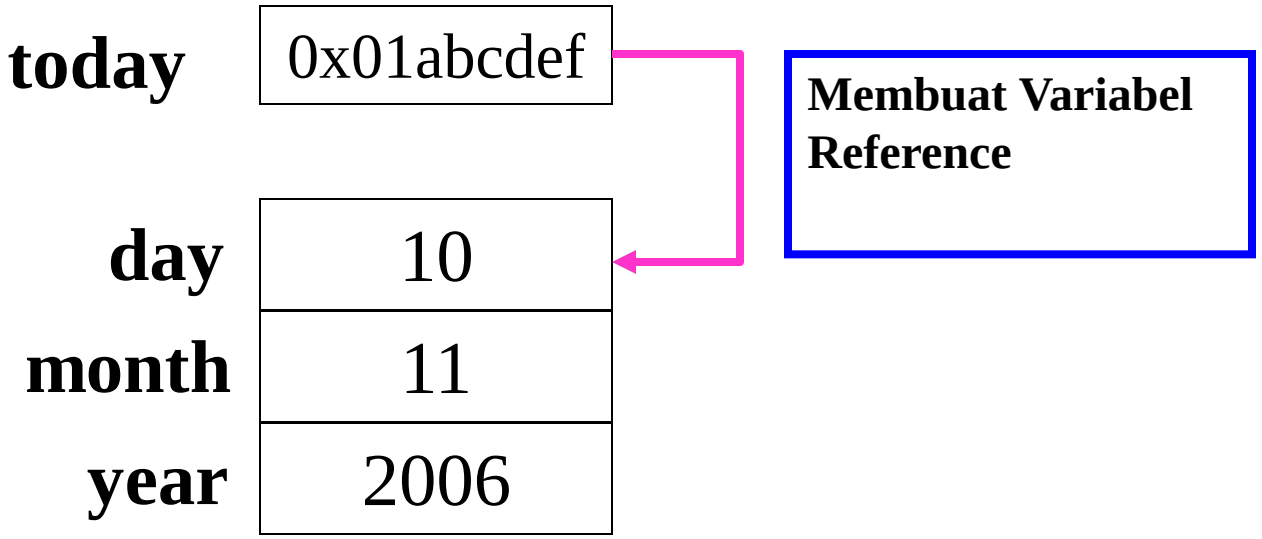
```
MyDate today = new MyDate(10, 11, 2006);
```

today	????

day	10
month	11
year	2006

Menjalankan konstruktor

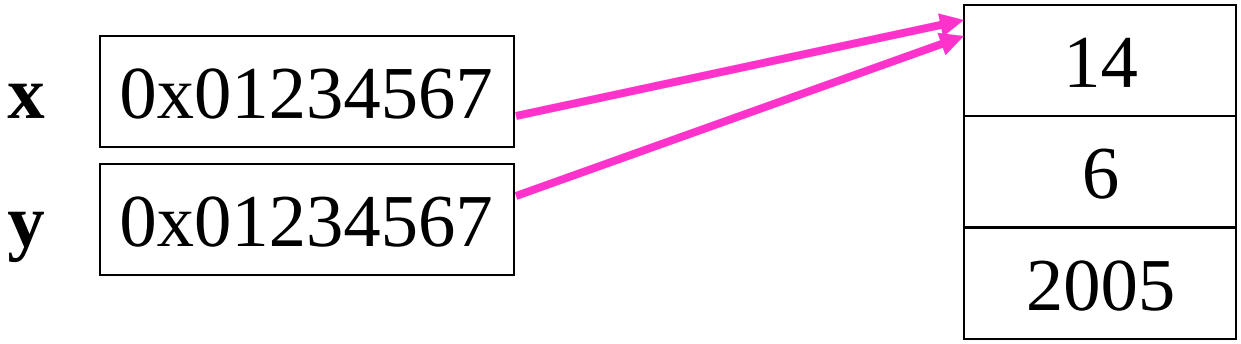
```
MyDate today = new MyDate(10, 11, 2006);
```



Men-assign reference variable

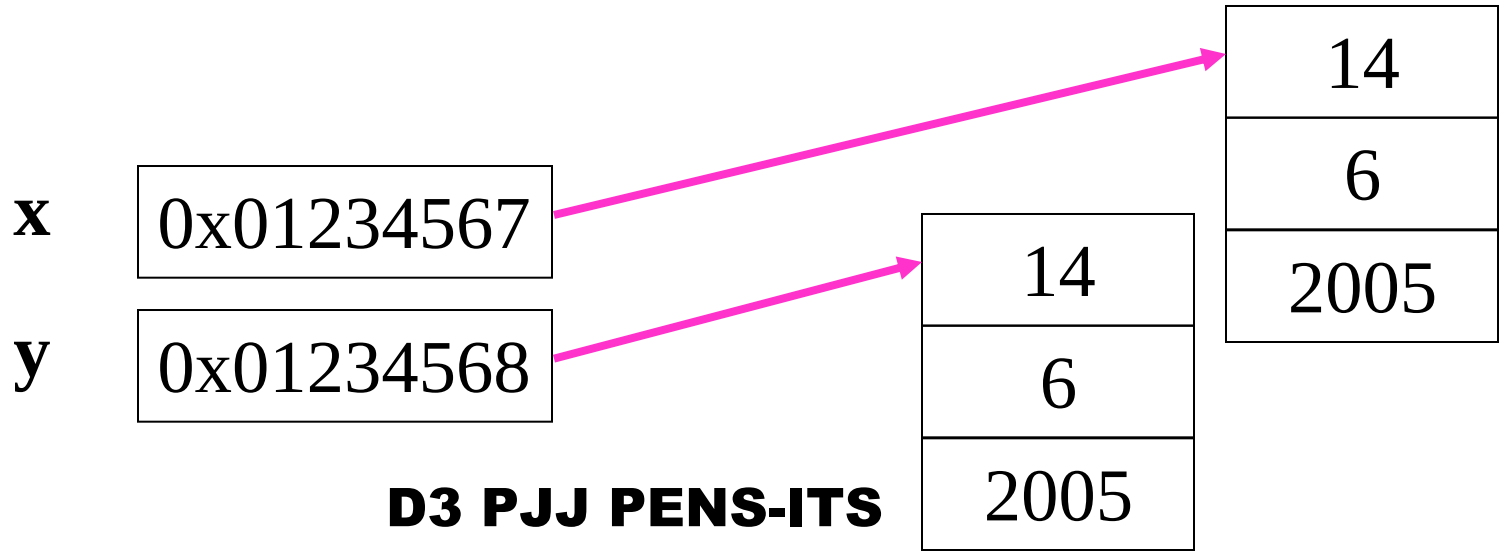
```
MyDate x = new MyDate(14, 6, 2005);
MyDate y = x;
```

Variabel Reference x dan y



Men-assign reference variable

```
MyDate x = new MyDate(14, 6, 2005);
MyDate y = x;
y = new MyDate(14, 6, 2005);
```



Menggunakan Objek

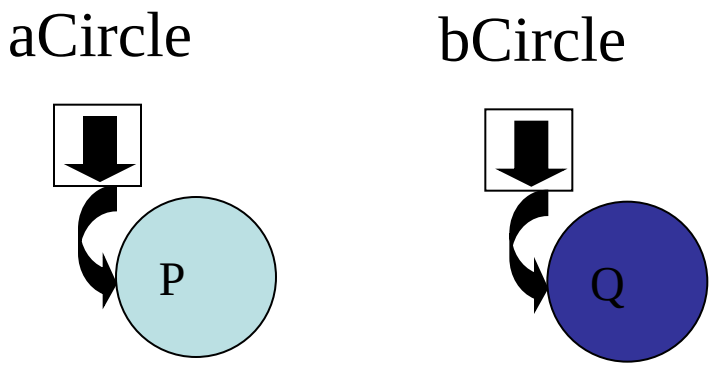
- Ada 2 cara :
  - Memanipulasi variabelnya
  - Menggunakan metode dari objek tersebut

Membuat object dari sebuah Class

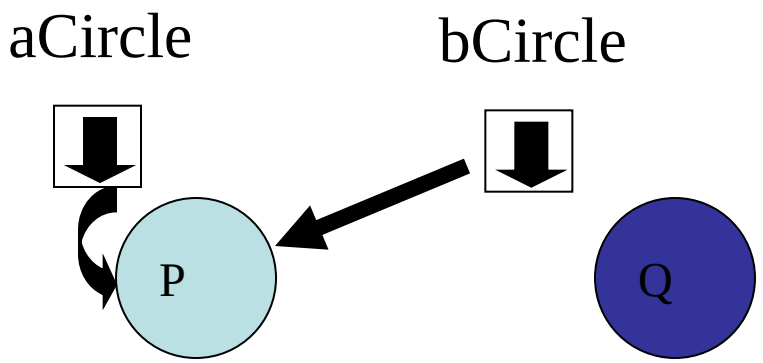
```
aCircle = new Circle();
bCircle = new Circle() ;

bCircle = aCircle;
```

Buatlah object dari Class Circle

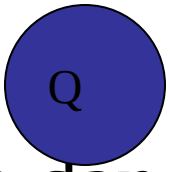
Sebelum Assignment



Setelah Assignment



Automatic garbage collection



- Object sudah tidak mempunyai reference dan tidak bisa digunakan lagi.
- Maka object tersebut menjadi kandidat dari automatic garbage collection.
- Java secara otomatis mengumpulkan garbage secara periodik dan membersihkan memori yang sudah dipakai, supaya bisa digunakan lagi untuk selanjutnya
-

Pass by value

- Java tidak membolehkan adanya pass by reference, jadi hanya mengijinkan pass by value.
- Ketika argumen yang di-passing adalah bertipe reference type, maka anggota-anggota (data member) dari argumen tersebut diperlakukan sebagai pass by reference, sedangkan argumennya tetap (dianggap) sebagai pass by value

Contoh

```
public class MyDate {
        private int day=1;
        private int month=1;
        private int year=2000;
        public MyDate(int day, int month, int year) {
                …
        }
        public void setDay(int day) {
                // change the day
        }
        public void print() {
                // print the day, month and year
        }
}
```

```
public class TestMyDate {
        public static void changeInt(int value) {
                value = 10;
        }
        public static void changeObjectRef(MyDate ref) {
                ref = new myDate(3, 5, 2003);
        }
        public static void changeObjectAttr(Mydate ref) {
                ref.setDay(5);
        }
        public static void main(String args[]) {
                int x=5;
                changeInt(x);
                System.out.println(x);
                MyDate today=new MyDate(10,10,2005);
                changeObjectRef(today);
                today.print();
                changeObjectAttr(today);
                today.print();
        }
}
```

Hasil eksekusi

```
> java TestMyDate
5
10-10-2005
5-10-2005
```

Class Fundamentals: main method

- The *main()* Method

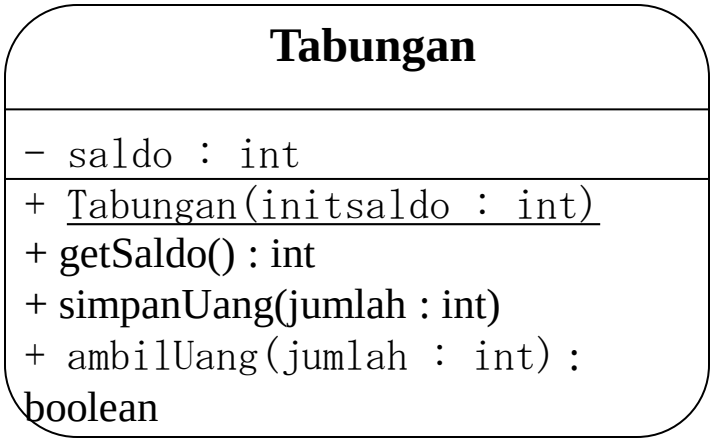
```
public static void main(String[] args)
```

  - public : method main() dapat diakses oleh apa saja, termasuk java technology interpreter.
  - static : keyword ini berfungsi untuk memberi tahu kompiler bahwa method main bisa langsung digunakan dalam context class yang bersangkutan. Untuk mengeksekusi/menjalankan method yang bertipe static, tidak diperlukan instance nya.
  - void : menunjukkan bahwa method main() tidak mengembalikan nilai
  - main : merupakan nama method utama dari program java
  - String [] args : Menyatakan bahwa method main() menerima single parameter yaitu args yang bertipe array. Digunakan pada saat memasukkan parameter pada saat menjalankan program.

Contoh: `java TestGreeting args[0] args[1] …`

Contoh Program

- Implementasikan UML class diagram dalam program untuk class Tabungan



Output

Jumlah uang yang disimpan : 8000
Jumlah uang yang diambil : 6000 true
Jumlah uang yang disimpan : 5500
Jumlah uang yang diambil : 4000 true
Jumlah uang yang diambil : 1600 false
Jumlah uang yang disimpan : 3500
Saldo : 3500

```
 1  public class Tabungan{
 2      private int saldo ;
 3      public Tabungan(int initsaldo){
 4          saldo = initsaldo;
 5      }
 6      public void simpanUang(int jumlah){
 7          saldo = saldo + jumlah ;
 8      }
 9      public boolean ambilUang(int jumlah){
10          if (jumlah > saldo)
11             return false ;
12          else
13              saldo = saldo - jumlah ;
14          return true;
15      }
16      public int getSaldo(){
17          return saldo;
18      }
19  }
```

```
1  public class TestTabungan{
2      public static void main(String args[]){
3          Tabungan tl = new Tabungan(5000);
4          tl.simpanUang(3000);
5          System.out.println("Jumlah uang yang disimpan : " + tl.getSaldo());
6          System.out.println("Jumlah uang yang diambil : 6000 " + tl.ambilUang(6000));
7          tl.simpanUang(3500);
8          System.out.println("Jumlah uang yang disimpan : " + tl.getSaldo());
9          System.out.println("Jumlah uang yang diambil : 4000 " + tl.ambilUang(4000));
10         System.out.println("Jumlah uang yang diambil : 1600 " + tl.ambilUang(1600));
11
12         tl.simpanUang(2000);
13         System.out.println("Jumlah uang yang disimpan : " + tl.getSaldo());
14         System.out.println("Saldo : " + tl.getSaldo());
15     }
16 }
```

Class Customer

```
1  public class Customer {
2    private String firstName;
3    private String lastName;
4    private int age;
5
6    public String getFirstName() {
7      return firstName;
8    }
9    public void setFirstName(String firstName) {
10     this.firstName = firstName;
11   }
12   public String getLastName() {
13     return lastName;
14   }
15   public void setLastName(String lastName) {
16     this.lastName = lastName;
17   }
18   public int getAge() {
19     return age;
20   }
21   public void setAge(int age) {
22     this.age = age;
23   }
24 }
```

```
 1  public class TestCustomer {
 2   public static void main(String args[]){
 3        Customer[] customers = new Customer[4];
 4        customers[0] = new Customer();
 5        customers[0].setFirstName("Yuliana");
 6        customers[0].setLastName("Setiowati");
 7        customers[0].setAge(29);
 8
 9        customers[1] = new Customer();
10        customers[1].setFirstName("Stanley");
11        customers[1].setLastName("Clark");
12        customers[1].setAge(8);
13
14        customers[2] = new Customer();
15        customers[2].setFirstName("Jane");
16        customers[2].setLastName("Graff");
17        customers[2].setAge(16);
18
```

```
19          customers[3] = new Customer();
20          customers[3].setFirstName("Nancy");
21          customers[3].setLastName("Goodyear");
22          customers[3].setAge(69);
23
24          for (int i=0; i<4; i++) {
25              String lastName = customers[i].getLastName();
26              String firstName = customers[i].getFirstName();
27              int age = customers[i].getAge();
28              System.out.println(firstName + ", " + lastName + "    Age:" + age);
29          }
30      }
31  }
```

Output

Yuliana, Setiowati Age:29
Stanley, Clark Age:8
Jane, Graff Age:16
Nancy, Goodyear Age:69

Class Customers

```
1  public class Customer2 {
2    private Tabungan tabungan ;
3    private String firstName;
4    private String lastName;
5    private int age;
6
7    public Customer2(String f, String l, int a) {
8      firstName = f;
9      lastName = l;
10     age = a ;
11   }
12   public String getFirstName() {
13     return firstName;
14   }
```

```
15   public String getLastName() {
16     return lastName;
17   }
18   public int getAge() {
19     return age;
20   }
21   public Tabungan getTabungan() {
22     return tabungan;
23   }
24   public void setTabungan(Tabungan t) {
25     tabungan = t ;
26   }
27 }
```

Output

Yuliana Setiowati Age:29
Stanley Clark Age:8
Jane Graff Age:16
Nancy Goodyear Age:69
12000

Class TestCustomer2

```
1  public class TestCustomer2{
2   public static void main(String args[]){
3        Customer2 customers[] = new Customer2[20];
4        customers[0] = new Customer2("Yuliana","Setiowati",29);
5        customers[1] = new Customer2("Stanley","Clark",8);
6        customers[2] = new Customer2("Jane","Graff", 16);
7        customers[3] = new Customer2("Nancy","Goodyear",69);
8
9        for (int i=0; i<4; i++) {
10           String lastName = customers[i].getLastName();
11           String firstName = customers[i].getFirstName();
12           int age = customers[i].getAge();
13           System.out.println(firstName + "  " + lastName + "   Age:" + age);
14       }
15        //customers[0]
16       customers[0].setTabungan(new Tabungan(5000));
17       customers[0].getTabungan().ambilUang(3000);
18       customers[0].getTabungan().simpanUang(10000);
19       System.out.println(customers[0].getTabungan().getSaldo());
20  }
21 }
```

Data Member

- Disebut juga variabel atau atribut
- Variabel dibagi menjadi dua :
  - Variabel instance : variabel yang dimiliki oleh setiap objek. Masing-masing objek mempunyai nilai variabel instance yang berbeda
  - Variabel class : variabel yang dimiliki oleh class. Semua objek dari class tersebut akan mempunyai nilai yang sama. Ciri dari variabel class dengan menambahkan kata kunci static contoh private static double bunga

Contoh Program

- Class Tabungan2 terdiri dari dua variabel:
  - Variabel instance : saldo
  - Variabel class : bunga (kata kunci static)

- Method **`public String toString()`** → mengubah objek menjadi String

```
public class Tabungan2 {
    private int saldo ;
    private static double bunga ;

    public Tabungan2(int saldo, double bunga){
        this.saldo = saldo;
        this.bunga = bunga ;
    }
    public void simpanUang(int jumlah){
        saldo = saldo + jumlah ;
    }
    public boolean ambilUang(int jumlah){
        if (jumlah > saldo)
           return false ;
        else
            saldo = saldo - jumlah ;
        return true;
    }
    public int getSaldo(){
        return saldo;
    }

    public String toString(){
        return saldo+" " + bunga ;
    }

}
```

```
public class Test {
    public static void main(String args[]){
        Tabungan2 t1 = new Tabungan2(100000,0.01)   ;
        System.out.println("T1");
        System.out.println(t1.toString());

        Tabungan2 t2 = new Tabungan2(200000,0.02)   ;

        System.out.println("T1");
        System.out.println(t1.toString());

        System.out.println("T2");
        System.out.println(t2.toString());

    }
}
```