

JOBSHEET 7

ABSTRACT CLASS

1. KOMPETENSI

1. Memahami konsep dasar dan tujuan abstract class
2. Mampu menerapkan abstract class dalam suatu kode program
3. Mampu membuat subclass yang meng-extend abstract class dengan mengimplementasikan seluruh abstract method-nya

2. PENDAHULUAN

Abstract class merupakan class yang **tidak dapat diinstansiasi namun dapat di-extend**. Umumnya abstract class digunakan sebagai **generalisasi** atau **guideline** dari subclass dan hanya bisa digunakan lebih lanjut setelah **di-extend** oleh **concrete class** (class pada umumnya)

Abstract class memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Selalu dideklarasikan dengan menggunakan keyword “**abstract class**”
2. Dapat memiliki atribut dan methods (yang bukan abstract method) seperti concrete class
3. Umumnya memiliki **abstract method**, yaitu method yang hanya dideklarasikan tetapi tidak memiliki implementasi (body)
 - Abstract method mendefinisikan apa saja yang bisa dilakukan oleh sebuah class namun tidak ada detail bagaimana cara melakukannya
 - Untuk membuat abstract method, hanya menuliskan deklarasi method tanpa body dan menggunakan keyword abstract

Untuk mendeklarasikan abstract class:

public abstract class <NamaClass>

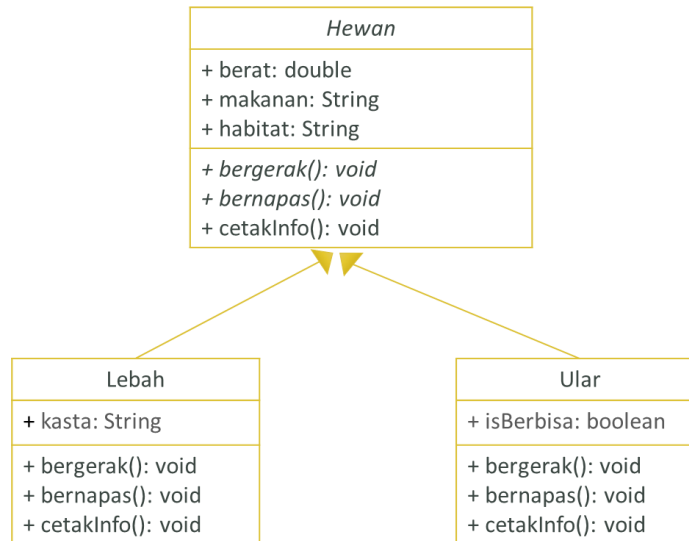
Untuk mendeklarasikan method abstract:

public abstract <return_type> <namaMethod>();

Contoh:

```
public abstract class Hewan {  
    public abstract void bergerak();  
    public abstract void bernapas();  
}
```

Secara umum, notasi class diagram untuk abstract class sama dengan concrete class, namun nama kelas dicetak miring atau ditambah anotasi <<abstract>> di atas nama kelas. Di samping itu abstract method harus dicetak miring juga seperti pada contoh berikut.



Cara menggunakan abstract class:

- Abstract class tidak dapat diinstansiasi (tidak dapat dibuat objectnya). Baris kode berikut akan memunculkan *compilation error* “**Hewan is abstract; cannot be instantiated**”

```
Hewan hewan1 = new Hewan();
```

- Untuk menggunakan abstract class, dibuat concrete class yang meng-extend abstract class tersebut
 - concrete class menggunakan extends keyword
 - concrete class harus mengimplementasi semua abstract method
- Class yang menge-extend abstract class tetapi tidak mengimplementasi seluruh abstract method nya maka harus dideklarasikan sebagai abstract class juga

Fungsi abstract class:

- Mencegah suatu class diinstansiasi atau dibuat objeknya
 - Sebagai generalisasi/guideline pada class hierarki
- Method yang tidak dapat didefinisikan pada superclass dapat diset sebagai abstract method. Abstract class akan memaksa subclass untuk mengimplementasi seluruh abstract method tersebut.

3. PERCOBAAN

A. PERCOBAAN 1

Buatlah project baru dengan nama AbstractClass kemudian buat class baru dengan nama Hewan. Method bernapas dan bergerak tidak memiliki statement atau baris kode.

```
package abstractclass;

public class Hewan {
    public double berat;
    public String makanan;
    public String habitat;

    public Hewan(double berat, String makanan, String habitat) {
        this.berat = berat;
        this.makanan = makanan;
        this.habitat = habitat;
    }

    public void bergerak() {
        //
    }

    public void bernapas() {
        //
    }

    public void cetakInfo() {
        System.out.println("Berat : " + this.berat);
        System.out.println("Makanan : " + this.makanan);
        System.out.println("Habitat : " + this.habitat);
    }
}
```

1. Selanjutnya buat class Lebah sebagai subclass dari class Hewan sebagai berikut

```
package abstractclass;

public class Lebah extends Hewan{
    public String kasta;

    public Lebah(String kasta, double berat, String makanan, String habitat) {
        super(berat, makanan, habitat);
        this.kasta = kasta;
    }
}
```

2. Buat class main dengan nama AbstractClassDemo lalu instansiasi objek dari class Hewan dan class Lebah. Run program kemudian amati hasilnya.

```

package abstractclass;

public class AbstractClassDemo {
    public static void main(String[] args) {
        Hewan hewan1 = new Hewan(10, "Rumput", "Savana");
        hewan1.cetakInfo();
        hewan1.bergerak();
        hewan1.bernapas();

        Lebah lebah1 = new Lebah("Ratu", 0.05, "Nektar", "Hutan");
        lebah1.cetakInfo();
        lebah1.bergerak();
        lebah1.bernapas();
    }
}

```

B. PERTANYAAN

1. Bagaimana hasil pada langkah 3? Apakah objek hewan1 dan lebah1 dapat diinstansiasi?
2. Class Lebah tidak memiliki method bergerak(), bernapas(), dan cetakInfo(), mengapa tidak terjadi error pada AbstractClassDemo?

C. PERCOBAAN 2

1. Ubah method bergerak dan bernapas menjadi abstract method.

```

package abstractclass;

public class Hewan {
    public double berat;
    public String makanan;
    public String habitat;

    public Hewan(double berat, String makanan, String habitat) {
        this.berat = berat;
        this.makanan = makanan;
        this.habitat = habitat;
    }

    public abstract void bergerak();
    public abstract void bernapas();

    public void cetakInfo(){
        System.out.println("Berat : " + this.berat);
        System.out.println("Makanan : " + this.makanan);
        System.out.println("Habitat : " + this.habitat);
    }
}

```

2. Akan muncul error sebagai berikut

```
package abstractclass;

public class Hewan {
    public double berat;
    public String makanan;
    public String habitat;
}
```

Hewan is not abstract and does not override abstract method bernapas() in Hewan

(Alt-Enter shows hints)

3. Ubah class Hewan menjadi abstract Class. Jalankan program kemudian amati hasilnya.

```
package abstractclass;

public abstract class Hewan {
    public double berat;
    public String makanan;
    public String habitat;

    public Hewan(double berat, String makanan, String habitat) {
        this.berat = berat;
        this.makanan = makanan;
        this.habitat = habitat;
    }

    public abstract void bergerak();
    public abstract void bernapas();

    public void cetakInfo() {
        System.out.println("Berat : " + this.berat);
        System.out.println("Makanan : " + this.makanan);
        System.out.println("Habitat : " + this.habitat);
    }
}
```

4. Ubah class demo sebagai berikut. Run program kemudian amati hasilnya

```
package abstractclass;

public class AbstractClassDemo {
    public static void main(String[] args) {
        Hewan hewan1 = new Hewan(10, "Rumput", "Savana");
        hewan1.cetakInfo();
        hewan1.bergerak();
        hewan1.bernapas();
    }
}
```

5. Ubah class demo sebagai berikut. Run program kemudian amati hasilnya

```

package abstractclass;

public class AbstractClassDemo {
    public static void main(String[] args) {
        Lebah lebah1 = new Lebah("Ratu", 0.05, "Nektar", "Hutan");
        lebah1.cetakInfo();
        lebah1.bergerak();
        lebah1.bernapas();
    }
}

```

6. Klik icon lampu pada class Lebah, kemudian pilih option “Implement all abstract method”

```

1 package abstractclass;
2
3 public class Lebah extends Hewan{
4     public Lebah(String kasta, double berat, String makanan, String habitat) {
5         super(berat, makanan, habitat);
6         this.kasta = kasta;
7     }
8 }
9
10

```

Implement all abstract methods
Make class Lebah abstract

7. Implementasi method bergerak dan bernapas pada class Lebah sebagai berikut. Run program kemudian amati hasilnya.

```

@Override
public void bernapas(){
    System.out.println("Otot perut mengendur, udara masuk melalui lubang di segmen tubuh");
    System.out.println("Trakea mengirimkan oksigen");
    System.out.println("Otot perut berkontraksi, udara dikeluarkan");
}

@Override
public void bergerak(){
    System.out.println("Mengepakkan sayap ke depan");
    System.out.println("Memutar sayap hampir 90 derajat");
    System.out.println("Mengepakkan sayap ke belakang");
}

```

8. Tambahkan method `cetakInfo()` pada class `Lebah`. Run program kemudian amati hasilnya.

```
@Override
public void cetakInfo() {
    super.cetakInfo();
    System.out.println("Kasta    :" + this.kasta);
}
```

9. Buat class `Ular` kemudian sebagai berikut. Instansiasi objek bertipe `Ular` pada class `AbstractClassDemo`. Eksekusi ketiga method untuk object tersebut.

```
package abstractclass;

public class Ular extends Hewan{
    public boolean isBerbisa;

    public Ular(boolean isBerbisa, double berat, String makanan, String habitat) {
        super(berat, makanan, habitat);
        this.isBerbisa = isBerbisa;
    }

    @Override
    public void bergerak() {
        System.out.println("Mengerutkan otot dari segala sisi hingga membentuk lengkungan");
        System.out.println("Menemukan titik penahan seperti batu atau pohon");
        System.out.println("Menggunakan sisik untuk mendorong tubuh ke depan");
    }

    @Override
    public void bernapas() {
        System.out.println("Otot tulang rusuk kontraksi, udara masuk lewat hidung");
        System.out.println("Trakea mengirimkan udara ke paru-paru");
        System.out.println("Otot tulang rusuk relaksasi, udara dikeluarkan lewat hidung");
    }

    @Override
    public void cetakInfo() {
        super.cetakInfo();
        System.out.println("Berbisa    :" + (this.isBerbisa ? "Ya" : "Tidak"));
    }
}
```

D. PERTANYAAN

1. Pada langkah 1, mengapa sebaiknya method `bergerak()` dan `bernapas()` dideklarasikan sebagai abstract method?
2. Mengapa pada langkah 2 muncul error?
3. Bagaimana hasil pada langkah 4? Mengapa demikian?
4. Pada langkah 6-8, mengapa method `bergerak()` dan `bernapas()` **harus** di-override, namun method `cetakInfo()` **tidak harus** di-override?
5. Dari percobaan tersebut, simpulkan kegunaan dari abstract class dan abstract method.

4. TUGAS

1. Implementasikan class diagram yang telah dirancang pada tugas PBO Teori ke dalam kode program. Selanjutnya buatlah instansiasi objek dari masing-masing subclass kemudian coba eksekusi method-method yang dimiliki.