BAB 6
Inheritance

Tujuan

1. Praktikan dapat memahami sub konsep sub class dan super class dalam konsep Pewarisan
2. Praktikan mampu menerapkan konsep encapsulation dalam Pewarisan

Ringkasan Materi

A. Konsep Dasar Inheritance

Inheritance (Pewarisan) merupakan salah satu dari tiga konsep dasar OOP. Konsep inheritance ini mengadopsi dunia riil dimana suatu entitas/obyek dapat mempunyai entitas/obyek turunan. Dengan konsep inheritance, sebuah class dapat mempunyai class turunan.

Suatu class yang mempunyai class turunan dinamakan **parent class** atau **base class** atau **super class**. Sedangkan class turunan itu sendiri seringkali disebut **subclass** atau **child class**. Suatu subclass dapat mewarisi apa-apa yang dipunyai oleh parent class

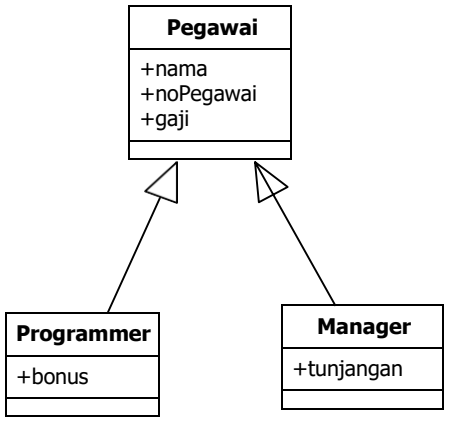
Karena suatu subclass dapat mewarisi apa-apa yang dipunyai oleh parent class-nya, maka member dari suatu subclass adalah terdiri dari apa-apa yang ia punyai dan juga apa-apa yang ia warisi dari class parent-nya.

Kesimpulannya, boleh dikatakan bahwa suatu subclass adalah tidak lain hanya memperluas (extend) parent class-nya.

Diagram UML

Adalah sebuah Bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun dan mendokumentasikan dari sebuah system pengembangan software OOP (Object Oriented Programming).

Contoh Inheritance pada diagram UML :



B. Deklarasi Inheritance

Dengan menambahkan kata kunci **extends** setelah deklarasi nama class, kemudian diikuti dengan nama parent class-nya. Kata kunci **extends** tersebut memberitahu kompiler Java bahwa kita akan melakukan perluasan class, contoh deklarasi :

```
public class Programmer extends Pegawai { … }
public class Manager extends Pegawai { … }
```

Pelaksanaan Percobaan

Employee.java

```
1  import java.util.*;
2  public class Employee {
3      private String name;
4      private double salary;
5      private Date hireday;
6      public Employee(String name, double salary, int year,int
7  month, int day){
8          this.name = name;
9          this.salary = salary;
10         GregorianCalendar calendar = new
11 GregorianCalendar(year,month-1,day);
12         this.hireday = calendar.getTime();
13     }
14     public Date getHireDay(){
15         return hireday;
16     }
18     public String getName(){
19         return name;
20     }
21     public double getSalary(){
22         return salary;
23     }
24     public void raiseSalary(double byPercent){
25         double raise = salary * byPercent/100;
26         salary+=raise;
27     }
28 }
```

Ketikkan SubClass di bawah ini

Manager.java

```
1  public class Manager extends Employee {
2      private double bonus;
3      public Manager(String name, double salary, int year, int
4  month, int day){
5          super(name, salary, year, month, day);
6          bonus = 0;
7      }
8      public void setBonus(double bonus){
9          this.bonus = bonus;
10     }
11     public double getSalary(){
12         double baseSalary = super.getSalary();
13         return baseSalary+bonus;
14     }
15
16 }
```

Main Class

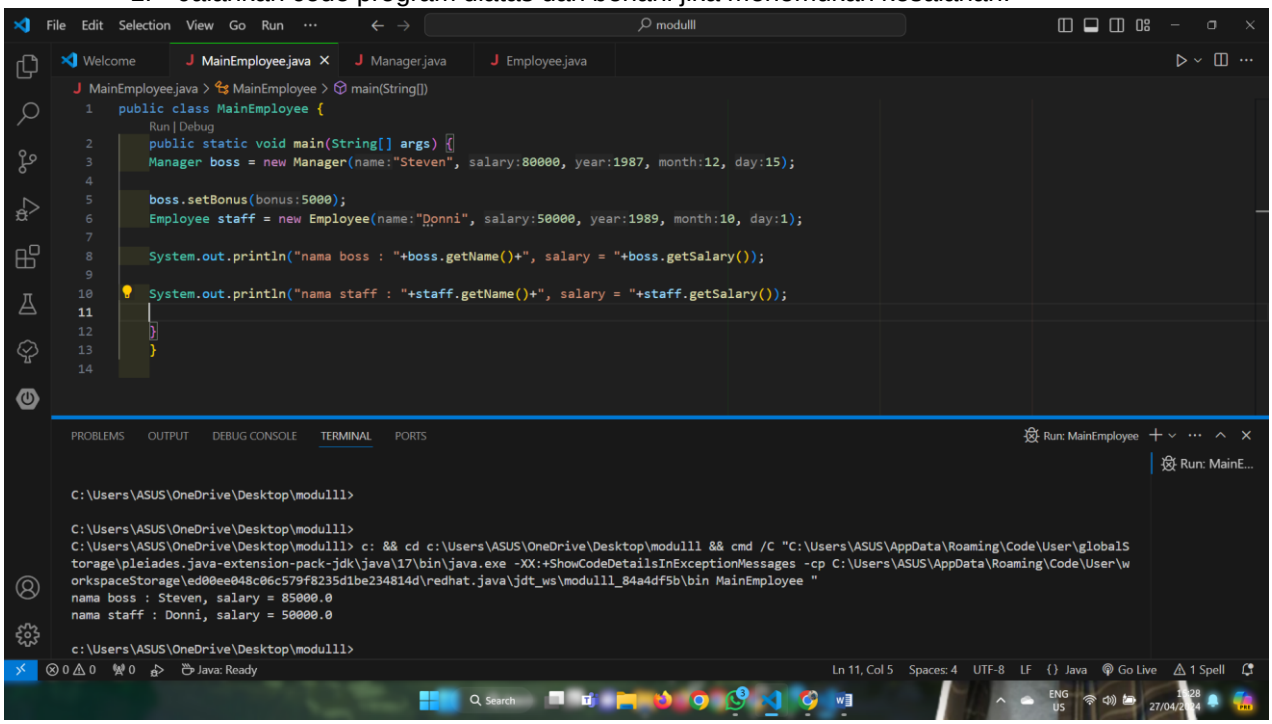
Employee.java

```
1  public class MainEmployee {
2      public static void main(String[] args) {
3          Manager boss = new Manager("Steven", 80000, 1987, 12,
4  15);
5          boss.setBonus(5000);
6          Employee staff = new Employee("Donni", 50000, 1989, 10,
7  1);
8          System.out.println("nama boss : "+boss.getName()+",
9  salary = "+boss.getSalary());
10         System.out.println("nama staff : "+staff.getName()+",
11 salary = "+staff.getSalary());
12     }
13 }
```

Data dan Analisis hasil percobaan

Pertanyaan

1. Jalankan code program diatas dan benahi jika menemukan kesalahan!



Tidak ada yang error, program dapat berjalan....

2. Bagaimana cara konstruktor pada subclass memanggil konstruktor di superclass nya? Apakah hal itu perlu dilakukan? Sertakan alasan anda !
   Untuk cara pemanggilan konstruktor di superclass menggunakan “super();”.

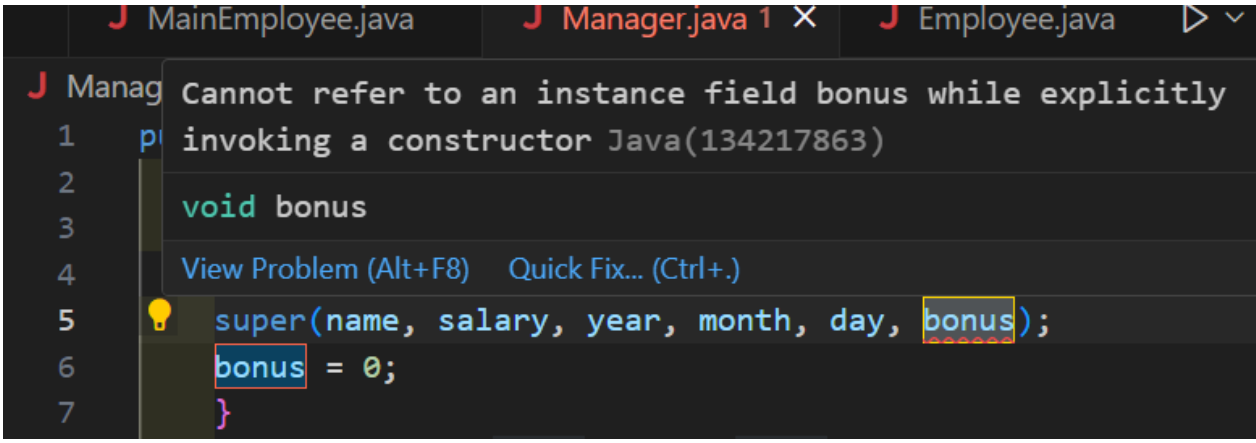
   Cara tersebut perlu dilakukan karena untuk memaksimalkan keberhasilan dalam inisialisasi variabelnya, dan membantu mencegah duplikasi kode.

3. Tambahkan constructor pada class Employee dengan parameter *String name*! amati perubahan apa yang terjadi, jelaskan jawaban anda!
   Penambahan konstruktor dengan parameter String name memungkinkan pembuatan objek Employee tanpa harus menyediakan nilai gaji dan tanggal perekrutan secara langsung.

```
public Employee(String name) {
    this.name = name;
}
```

Namun saaat kita jalankan outputannya masih sama sebelum ditambahi

4. Pada Class Manager baris ke 5, setelah variable day tambahkan variable bonus! Amati apa yang terjadi dan mengapa demikian?
   Akan error



Error terjadi karena dalam Java, pemanggilan super() harus menjadi pernyataan pertama dalam konstruktor kelas anak, sedangkan kita memberikan variable bonus didalamnya. Kita tidak dapat melakukan operasi apa pun sebelum pemanggilan super().

5. Untuk apa digunakan keyword this pada class manager dan employee? Hapus keyword this dan amati apa yang terjadi?
   Keyword this sendiri dalamjava digunakan untuk merujuk pada objek saat ini. Hal ini berguna untuk membedakan antara variabel instance dengan variabel lokal yang memiliki nama yang sama, atau untuk merujuk pada metode atau konstruktor dari kelas saat ini.

   Jika kita menghapus keyword this dari kode, maka Java akan menggunakan variabel yang tersedia dalam ruang lingkup saat ini.
   Jika kita menghapus this.name dari konstruktor Employee, java akan mencari variabel name dalam konstruktor tersebut atau dalam kelas Employee secara keseluruhan. Jika tidak ditemukan, maka Java akan mencari variabel name di kelas induk, dan seterusnya.

6. Tambahkan constructor pada class Employee dengan parameter Bertipe data string bernama name yang nantinya bila constructor ini akan dipanggil akan menginisialisasi variable name! Amati perubahannya pada class anak dan jelaskan! Benahi bila terjadi kesalahan!
   Tidak terdapat kesalahan ataupunn ada yang dirubah, namun penambahan constructor baru pada class Employee, yang menerima satu parameter bertipe data String name, memberikan fleksibilitas tambahan dalam pembuatan objek Employee. Sekarang, objek Employee dapat dibuat tanpa harus langsung memberikan nilai gaji dan tanggal perekrutan. Constructor baru ini secara otomatis menginisialisasi variabel name dengan nilai yang diberikan saat pembuatan objek Employee.

Perubahan ini tidak memengaruhi class Manager, karena tidak ada perubahan dalam tipe atau jumlah parameter yang dibutuhkan dalam konstruktor superclass. Sehingga, tidak diperlukan perubahan pada class Manager.

7. Pada bab sebelumnya anda telah belajar mengenai konsep encapsulation, jelaskan mengapa pada super class menggunakan modifier protected? Apa yang terjadi jika modifier anda ubah menjadi private atau public? Jelaskan !
   Pada super class, penggunaan modifier protected memungkinkan variabel instance atau metode untuk diakses oleh class-class yang berada dalam package yang sama, serta subclass dari super class, baik berada dalam package yang sama maupun berbeda.

   1. **Jika modifier diubah menjadi private, maka variabel instance atau metode tersebut hanya dapat diakses di dalam kelas itu sendiri. Hal ini akan mengakibatkan ketidakmampuan subclass untuk mengakses variabel instance atau metode dari super class, kecuali melalui metode public yang disediakan oleh super class.**
   2. **Jika modifier diubah menjadi public, maka variabel instance atau metode tersebut dapat diakses dari mana pun, baik dari class yang berada dalam package yang sama maupun package yang berbeda.**

8. Ubahlah acces modifier method pada kelas employee menjadi :
   a. Private = **Yamg akan terjadi adalah method tersebut hanya dapat diakses di dalam kelas Employee itu sendiri. Ini berarti method tersebut tidak akan dapat diakses oleh kelas lain di luar kelas Employee, termasuk subclassnya.**
   b. Protected = **yang akan terjadi adalah method tersebut dapat diakses oleh kelas dalam package yang sama dan subclassnya, baik berada dalam package yang sama maupun package yang berbeda. Ini memungkinkan subclass untuk mengakses method tersebut dan menggunakan fungsionalitas yang diberikan oleh method tersebut.**

   Amati perubahan apa yang terjadi? Jelaskan jawaban anda dengan detail!

   Jadi, perubahan access modifier method menjadi private akan membatasi akses terhadap method tersebut hanya pada kelas Employee itu sendiri, sementara perubahan menjadi protected akan memungkinkan akses dari kelas-kelas dalam package yang sama dan subclassnya, meningkatkan fleksibilitas dan kegunaan kelas Employee.

Tugas Praktikum

Susunlah program sesuai studi kasus di bawah ini:

1. Manusia.java

   Kelas manusia merupakan kelas induk dengan definisi sebagai berikut:

   - nama : String
   - jenisKelamin : boolean (true : laki-laki, false : perempuan)
   - nik : String
   - menikah : boolean
   + setter, getter
   + getTunjangan() : double
   + getPendapatan() : double
   + toString() : String

   (Keterangan)

   - Tunjangan untuk yang telah menikah adalah apabila laki-laki akan mendapat $25 sedangkan perempuan mendapat $20.
   - Tunjangan untuk yang belum menikah adalah $15 .
   - toString() menampilkan nama, nik, jenis kelamin, dan jumlah pendapatan.

2. MahasiswaFILKOM.java

   Kelas mahasiswa merupakan kelas turunan dari Manusia dengan definisi sebagai berikut:

   - nim : String
   - ipk : double
   + setter, getter
   + getStatus() : String
   + getBeasiswa() : double
   + toString() : String

   (Keterangan)

   - Beasiswa untuk ipk 3.0 – 3.5 mendapat $50 dan untuk 3.5 – 4 mendapat $75
   - Status untuk mendapatkan angkatan dan prodi (menurut kaidah FILKOM UB)

     16515061XXXXXXX

     - Digit ke 1-2 adalah angkatan
     - Digit ke 7 adalah prodi
       - 2 Teknik Informatika
       - 3 Teknik Komputer
       - 4 Sistem Informasi
       - 6 Pendidikan Teknologi Informasi
       - 7 Teknologi Informasi

     Dengan pengembalian dengan format : prodi angkatan, contoh : Sistem Informasi, 2017
   - toString() menampilkan atribut induk + nim, ipk, dan status.

3. Pekerja.java

   Kelas Pekerja merupakan kelas turunan dari Manusia dengan definisi sebagai berikut:

   - − gaji : double
   - − tahunMasuk : LocalDate
   - − jumlahAnak : int
   - + setter, getter
   - + getBonus() : double
   - + getGaji() : double
   - + toString() : String

   (Keterangan)

   - Bonus didapatkan oleh pegawai sesuai lama bekerja :
     - Jika lama bekerja 0 – 5 tahun, maka bonus sebesar 5% dari gaji
     - Jika lama bekerja 5 – 10 tahun, maka bonus sebesar 10% dari gaji
     - Jika lebih dari 10 tahun, maka bonus sebesar 15% dari gaji
   - Tunjangan ditambah apabila memiliki anak, yaitu $20 per anak.
   - toString() menampilkan atribut induk + tahun masuk, jumlah anak, dan gaji.

4. Manager.java

   Kelas Manager merupakan kelas turunan dari Pekerja dengan definisi sebagai berikut:

   - − departemen : String
   - + setter, getter

   (Keterangan)

   - Tunjangan ditambah sebesar 10% dari gaji.
   - toString() menampilkan atribut induk + departemen.

Dari semua kelas yang telah dibuat, buatlah testcase (mencetak objek / toString()) untuk kasus berikut :

1. Manusia
   a. Laki-laki telah menikah.
   b. Perempuan telah menikah.
   c. Belum menikah.
2. MahasiswaFilkom (sesuai status Anda)
   a. Ipk < 3
   b. Ipk 3 – 3.5
   c. Ipk 3.5 – 4
3. Pekerja
   a. Lama bekerja 2 tahun, anak 2
   b. Lama bekerja 9 tahun
   c. Lama bekerja 20 tahun, anak 10
4. Manager, lama bekerja 15 tahun dengan gaji $7500

Contoh Input testcase – output

*(*Tidak perlu dimasukkan laporan*)*

`Manusia a = new Manusia("A", "111", true, true);` `System.out.println(a);`	nama : A nik 111 jenisKelamin : Laki-laki pendapatan : 25.0
`MahasiswaFILKOM b = new MahasiswaFILKOM("165150300111100", 4.0, "B", "111", false, false);` `System.out.println(b);`	nama : B nik 111 jenisKelamin : Perempuan pendapatan : 90.0 nim 165150300111100 ipk : 4.0 status : Teknik Komputer, 2016
`Pekerja c = new Pekerja(1000, 2016, 3, 2, 4, "C", "111", true, true);` `System.out.println(c);`	nama : C nik 111 jenisKelamin : Laki-laki pendapatan : 1155.0 tahun masuk 2 3 2016 jumlah anak 4 gaji : 1000.0
`Manager d = new Manager("HRD", 1000, 2017, 1, 2, 3, "D", "111", true, true);` `System.out.println(d);`	nama : D nik 111 jenisKelamin : Laki-laki pendapatan : 1235.0 tahun masuk 2 1 2017 jumlah anak 3 gaji : 1000.0 departemen : HRD