Jobsheet 04 - Relasi Kelas

I. Kompetensi

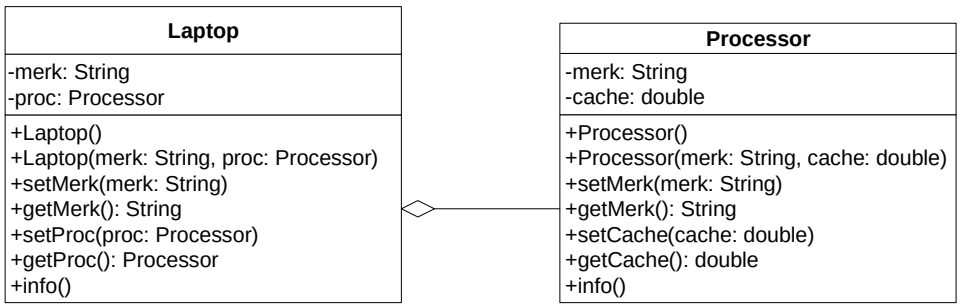
Setelah menempuh pokok bahasan ini, mahasiswa mampu:

1. Memahami konsep relasi kelas;
2. Mengimplementasikan relasi *has-a* dalam program.

II. Pendahuluan

Pada kasus yang lebih kompleks, dalam suatu sistem akan ditemukan lebih dari satu *class* yang saling memiliki keterkaitan antara *class* satu dengan yang lain. Pada percobaan-percobaan sebelumnya, mayoritas kasus yang sudah dikerjakan hanya fokus pada satu *class* saja. Pada jobsheet ini akan dilakukan percobaan yang melibatkan beberapa *class* yang saling berelasi.

Misalnya terdapat *class* Laptop yang memiliki atribut berupa merk dan prosesor. Jika diperhatikan lebih rinci, maka atribut prosesor sendiri didalamnya memiliki data berupa merk, nilai *cache* memori, dan nilai *clock*-nya. Artinya, ada *class* lain yang namanya *Processor* yang memiliki atribut merk, *cache* dan *clock*, dan atribut prosesor yang ada di dalam *class* Laptop itu merupakan objek dari *class* Proceessor tersebut. Sehingga terlihat antara *class* Laptop dan class Processor memiliki relasi (*has-a*).

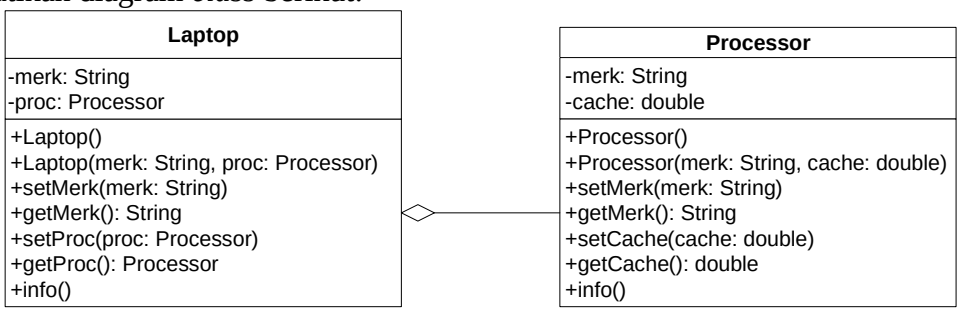


Jenis relasi *has-a* ini yang akan dicontohkan pada percobaan di jobsheet ini. Apabila dilihat lebih rinci lagi, relasi tersebut disebut juga dengan agregasi (*has-a*). Relasi antar kelas yang lain adalah dependensi (*uses-a*) dan *inheritance* (*is-a*). Diperlukan inisiatif mandiri dari tiap mahasiswa untuk memperdalam jenis relasi lain terutama yang tidak dibahas pada mata kuliah ini.

III. Praktikum

Percobaan 1

a. Perhatikan diagram *class* berikut:



b. Buka *project* baru di *Netbeans* dan buat *package* dengan format berikut: `<identifier>.relasiclass.percobaan1` (ganti `<identifier>` dengan identitas anda atau nama domain), Contoh: `ac.id.polinema`, `jti.polinema`, dan sebagainya).

Catatan: Penamaan *package* dengan tambahan identifier untuk menghindari adanya kemungkinan penamaan *class* yang bentrok.

c. Buatlah class `Processor` dalam *package* tersebut.

```
public class Processor {

}
```

d. Tambahkan atribut merk dan *cache* pada `class Processor` dengan akses modifier `private`.

```
private String merk;
private double cache;
```

e. Buatlah *constructor default* untuk `class Processor`.

f. Buatlah *constructor* untuk `class Processor` dengan parameter merk dan *cache*.

g. Implementasikan **setter** dan **getter** untuk `class Processor`.

h. Implementasikan *method* `info()` seperti berikut:

```
public void info() {
      System.out.printf("Merk Processor = %s\n", merk);
      System.out.printf("Cache Memory = %.2f\n", cache);
}
```

```
public class Processor {
    private String merk;
    private double cache;

    public Processor(String merk, double cache) {
        this.merk = merk;
        this.cache = cache;
    }

    public Processor() {

    }
```

```
    public String getMerk() {
        return merk;
    }

    public void setMerk(String merk) {
        this.merk = merk;
    }

    public double getCache() {
        return cache;
    }

    public void setCache(double cache) {
        this.cache = cache;
    }

    public void info() {
        System.out.printf("Merk Processor = %s\n", merk);
        System.out.printf("Cache Memory = %.2f\n", cache);
    }
}
```

i. Kemudian buatlah class Laptop di dalam package yang telah anda buat.

j. Tambahkan atribut merk dengan tipe String dan proc dengan tipe Object Processor

```
private String merk;
private Processor proc;
```

k. Buatlah *constructor* default untuk *class* Laptop .

l. Buatlah *constructor* untuk *class* Laptop dengan parameter `merk` dan `proc` .

m. Selanjutnya implementasikan method `info()` pada *class* Laptop sebagai berikut

```
public void info() {
      System.out.println("Merk Laptop = " + merk);
      proc.info();
}
```

```
public class Laptop {
    private String merk;
    private Processor proc;

    public Laptop (String merk, Processor proc) {
        this.merk = merk;
        this.proc = proc;
    }

    public Laptop() {
```

```
    }

    public String getMerk() {
        return merk;
    }

    public void setMerk(String merk) {
        this.merk = merk;
    }

    public Processor getProc() {
        return proc;
    }

    public void setProc(Processor proc) {
        this.proc = proc;
    }

    public void info() {
        System.out.println("Merk Laptop = " + merk);
        proc.info();
    }
}
```

n. Pada *package* yang sama, buatlah `class MainPercobaan1` yang berisi method `main()`.

o. Deklarasikan Object `Processor` dengan nama `p` kemudian instansiasi dengan informasi atribut Intel i5 untuk nilai merk serta 3 untuk nilai *cache* .

```
Processor p = new Processor("Intel i5", 3);
```

p. Kemudian deklarasikan serta instansiasi Objek Laptop dengan nama L dengan informasi atribut `Thinkpad` dan Objek `Processor` yang telah dibuat.

q. Panggil method `info()` dari Objek `L`.

```
L.info();
```

r. Tambahkan baris kode berikut

```
Processor p1 = new Processor();
p1.setMerk("Intel i5");
p1.setCache(4);
Laptop L1 = new Laptop();
L1.setMerk("Thinkpad");
L1.setProc(p1); L1.info();
```

s. *Compile* kemudian *run class* `MainPercobaan1`, akan didapatkan hasil seperti berikut:

```java
public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        Processor p = new Processor("Intel i5", 3);
        Laptop l = new Laptop("Thinkpad", p);

        l.info();

        Processor p1 = new Processor();
        Laptop l1 = new Laptop();

        p1.setMerk("Intel i5");
        p1.setCache(4);
        l1.setMerk("Thinkpad");
        l1.setProc(p1);
        l1.info();

    }
}
```

```
run:
Merk Laptop = Thinkpad
Merk Processor = Intel i5
Cache Memory = 3.00
Merk Laptop = Thinkpad
Merk Processor = Intel i5
Cache Memory = 4.00
BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)
```

Pertanyaan

Berdasarkan percobaan 1, jawablah pertanyaan-pertanyaan yang terkait:

1. Di dalam *class* `Processor` dan *class* `Laptop` , terdapat method *setter* dan *getter* untuk masing-masing atributnya. Apakah gunanya *method setter* dan *getter* tersebut ?
   - Untuk setter berguna untuk memberi nilai pada suatu variable yang telah dibuat dalam sebuah class. Sedangkan untuk getter dibuat untuk mengambil nilai dari suatu variable yang telah dibuat dalam sebuah class.
2. Di dalam *class* `Processor` dan *class* `Laptop`, masing-masing terdapat konstruktor default dan konstruktor berparameter. Bagaimanakah beda penggunaan dari kedua jenis konstruktor tersebut ?
   - Untuk konstruktor default, saat penginisiasian objek tidak perlu untuk mengisi nilai pada parameter. Sedangkan untuk konstruktor diperlukan untuk mengisi parameter pada saat pendeklarasian objek saat dibuat.
3. Perhatikan *class* `Laptop`, di antara 2 atribut yang dimiliki (*merk* dan *proc*), atribut manakah yang bertipe *object* ?
   - Atribut yang bertipe objek adalah proc.
4. Perhatikan *class* `Laptop`, pada baris manakah yang menunjukan bahwa *class* `Laptop` memiliki relasi dengan *class* `Processor` ?
   - Pada saat penginisiasian berikut pada class Laptop :

```java
    private Processor proc;
```

5. Perhatikan pada *class* `Laptop` , Apakah guna dari sintaks `proc.info()` ?
   - Untuk memanggil function yang ada dalam class Processor.
6. Pada *class* `MainPercobaan1`, terdapat baris kode:

`Laptop l = new Laptop("Thinkpad", p);.`

Apakah `p` tersebut ?

Dan apakah yang terjadi jika baris kode tersebut diubah menjadi:

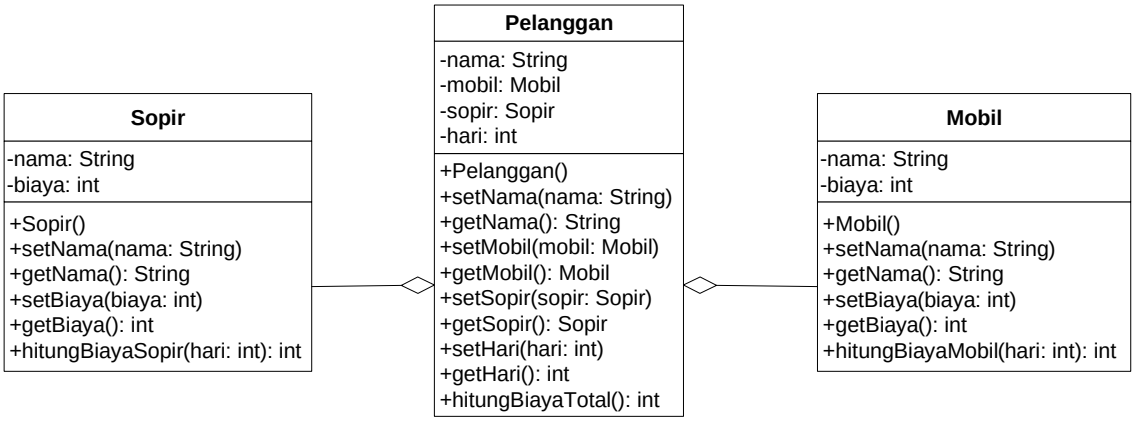
```
Laptop l = new Laptop("Thinkpad", new Processor("Intel i5", 3));
```

Bagaimanakah hasil program saat dijalankan, apakah ada perubahan ?

- Baris program tersebut adalah pendeklarasian objek baru dari class laptop sekaligus pengisian nilai untuk objek yang dibuat.

Percobaan 2

Perhatikan diagram *class* berikut yang menggambarkan sistem rental mobil. Pelanggan bisa menyewa mobil sekaligus sopir. Biaya sopir dan biaya sewa mobil dihitung per hari.



a. Tambahkan *package* `<identifier>.relasiclass.percobaan2`.

b. Buatlah *class* `Mobil` di dalam *package* tersebut.

c. Tambahkan atribut *merk* tipe `String` dan biaya tipe `int` dengan akses *modifier* `private`.

d. Tambahkan *constructor default* serta `setter` dan `getter`.

e. Implementasikan method `hitungBiayaMobil`

```
public int hitungBiayaMobil(int hari) {
    return biaya * hari;
}
```

```
public class Mobil {
    private String merk;
    private int biaya;

    public Mobil(String merk, int biaya) {
        this.merk = merk;
```

```
        this.biaya = biaya;
    }

    public Mobil() {

    }

    public String getMerk() {
        return merk;
    }

    public void setMerk(String merk) {
        this.merk = merk;
    }

    public int getBiaya() {
        return biaya;
    }

    public int setBiaya(int biaya) {
        return this.biaya = biaya;
    }

    public int hitungBiayaMobil(int hari) {
        return biaya * hari;
    }
}
```

f. Tambahkan *class* Sopir dengan atribut nama tipe `String` dan biaya tipe *int* dengan akses *modifier* `private` berikut dengan constructor default.

g. Implementasikan method `hitungBiayaSopir`

```
public int hitungBiayaSopir(int hari) {
    return biaya * hari;
}
```

```
public class Sopir {
    private String nama;
    private int biaya;

    public Sopir(String nama, int biaya) {
        this.nama = nama;
        this.biaya = biaya;
    }

    public Sopir() {

    }

    public int hitungBiayaSopir(int hari) {
```

```
        return biaya * hari;
    }

    public String getNama() {
        return nama;
    }

    public void setNama(String nama) {
        this.nama = nama;
    }

    public int getBiaya() {
        return biaya;
    }

    public void setBiaya(int biaya) {
        this.biaya = biaya;
    }
}
```

h. Tambahkan *class* `Pelanggan` dengan *constructor default*.

i. Tambahkan atribut-atribut dengan akses modifier *private* berikut:

Atribut	Tipe
nama	String
mobil	Mobil
sopir	Sopir
hari	int

j. Implementasikan *setter* dan *getter*.

k. Tambahkan method `hitungBiayaTotal`

```
public int hitungBiayaTotal() { return
    mobil.hitungBiayaMobil(hari) +
    sopir.hitungBiayaSopir(hari);
}
```

```
public class Pelanggan {
    private String nama;
    private Sopir sopir;
    private Mobil mobil;
    private int hari;

    public Pelanggan(String nama, Sopir sopir, Mobil mobil, int hari) {
        this.nama = nama;
        this.sopir = sopir;
        this.mobil = mobil;
```

```
        this.hari = hari;
    }

    public Pelanggan() {

    }

    public void setHari(int hari) {
        this.hari = hari;
    }

    public String getNama() {
        return nama;
    }

    public void setNama(String nama) {
        this.nama = nama;
    }

    public Sopir getSopir() {
        return sopir;
    }

    public void setSopir(Sopir sopir) {
        this.sopir = sopir;
    }

    public Mobil getMobil() {
        return mobil;
    }

    public void setMobil(Mobil mobil) {
        this.mobil = mobil;
    }

    public int getHari() {
        return hari;
    }

    public int hitungBiayaTotal() {
        return mobil.hitungBiayaMobil(hari) + sopir.hitungBiayaSopir(hari);
    }
}
```

l. Buatlah *class* `MainPercobaan2` yang berisi method `main()`. Tambahkan baris kode berikut:

```
Mobil m = new Mobil();
m.setMerk("Avanza");
```

```
        m.setBiaya(350000); Sopir
        s = new Sopir();
        s.setNama("John Doe");
        s.setBiaya(200000);
        Pelanggan p = new Pelanggan();
        p.setNama("Jane Doe");
        p.setMobil(m);
        p.setSopir(s);
        p.setHari(2);
        System.out.println("Biaya Total = " +
        p.hitungBiayaTotal());
```

m. *Compile* dan jalankan class `MainPercobaan2`, dan perhatikan hasilnya!

- Tambahan class penyewaan :

```
public class penyewaan {
    private int hari;
    private int biayaMobil;
    private int biayaSopir;
    private Mobil mobil;
    private Sopir sopir;

    public penyewaan(int hari, int biayaMobil, int biayaSopir) {
        this.hari = hari;
        this.biayaMobil = biayaMobil;
        this.biayaSopir = biayaSopir;
    }

    public void setHari(int hari) {
        this.hari = hari;
    }

    public int hitungBiayaTotal() {
        return mobil.hitungBiayaMobil(hari) + sopir.hitungBiayaSopir(hari);
    }
}
```

```
public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        Mobil m = new Mobil();
        Pelanggan p = new Pelanggan();
        Sopir s = new Sopir();
        m.setMerk("Avanza");
        m.setBiaya(350000);

        s.setNama("John Doe");
        s.setBiaya(200000);

        p.setNama("Jane Doe");
```

```
        p.setMobil(m);
        p.setSopir(s);
        p.setHari(2);

        penyewaan ps = new penyewaan(p.getHari());

        System.out.println(p.getMobil().getMerk());
    }
}
```

```
Nama : Jane Doe
Sopir : John Doe
Mobil : Avanza
Hari : 2
Biaya Total : 1100000
```

Pertanyaan

1. Perhatikan *class* `Pelanggan`. Pada baris program manakah yang menunjukan bahwa *class* Pelanggan memiliki relasi dengan *class* `Mobil` dan *class* `Sopir` ?
   - Pada baris program berikut yang ada pada class Pelanggan :

```
        private Sopir sopir;
        private Mobil mobil;
```

2. Perhatikan *method* `hitungBiayaSopir` pada class Sopir, serta method `hitungBiayaMobil` pada class Mobil. Mengapa menurut Anda *method* tersebut harus memiliki argument hari ?
   - Karena biaya penyewaan dihitung perhari, maka diperlukan variable hari untuk menghitung total biaya yang nantinya akan dikalikan dengan hari.
3. Perhatikan kode dari *class* Pelanggan. Untuk apakah perintah `mobil.hitungBiayaMobil(hari)` dan `sopir.hitungBiayaSopir(hari)` ?
   - Untuk menghitung total biaya penyewaan yang dilakukan oleh pelanggan dari penyewaan sopir beserta mobil yang disewanya.
4. Perhatikan *class* `MainPercobaan2`. Untuk apakah sintaks `p.setMobil(m)` dan `p.setSopir(s)` ?
   - Untuk memberi nilai atribut objek yang dibuat pada class pelanggan dari mobil maupun sopir yang ada pada objek yang telah dibuat.
5. Perhatikan class `MainPercobaan2`. Untuk apakah proses `p.hitungBiayaTotal()` tersebut ?
   - Untuk menghitung total biaya yang telah dikeluarkan oleh pelanggan setelah melakukan penyewaan sopir maupun mobil.
6. Perhatikan class `MainPercobaan2`, coba tambahkan pada baris terakhir dari *method main* dan amati perubahan saat di-*run*!

   ```
   System.out.println(p.getMobil().getMerk());
   ```

   Jadi untuk apakah sintaks `p.getMobil().getMerk()` yang ada di dalam *method main* tersebut?

```
Nama : Jane Doe
Sopir : John Doe
Mobil : Avanza
Hari : 2
Biaya Total : 1100000
Avanza
```

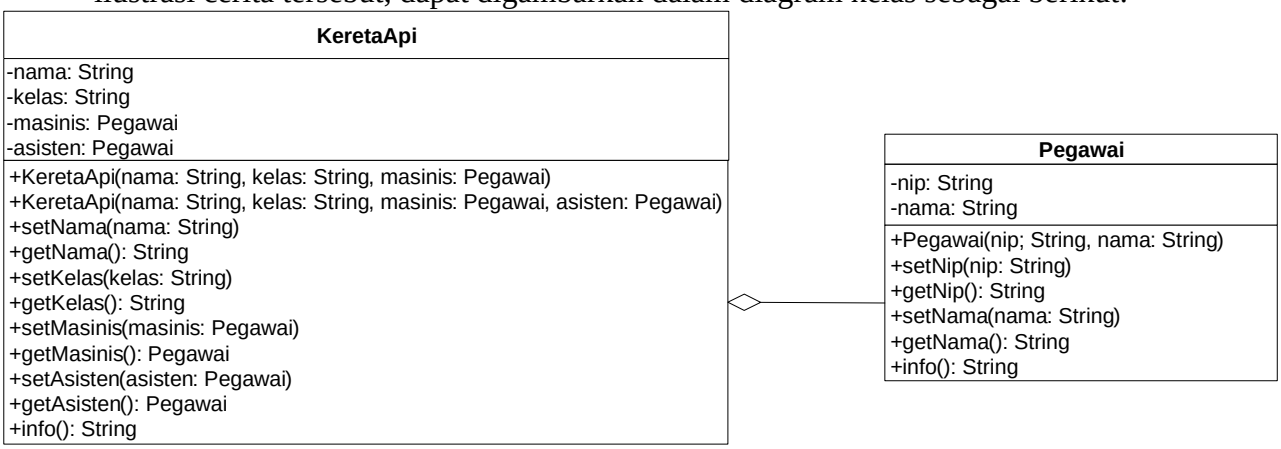
- Untuk mengambil nilai atribut merk mobil yang telah dibuat dalam class pelanggan.

Percobaan 3

Pada percobaan-percobaan sebelumnya, relasi dalam *class* dinyatakan dalam *one-to-one*. Tetapi ada kalanya relasi *class* melibatkan lebih dari satu. Hal ini disebut dengan *multiplicity*. Untuk relasi lebih rinci mengenai *multiplicity*, dapat dilihat pada tabel berikut.

Multiplicity	**Keterangan**
0..1	0 atau 1 instance
1	Tepat 1 instance
0..*	0 atau lebih instance
1..*	setidaknya 1 instance
n	Tepat n instance (n diganti dengan sebuah angka)
m..n	Setidaknya m instance, tetapi tidak lebih dari n

a. Sebuah Kereta Api dioperasikan oleh Masinis serta seorang Asisten Masinis. Baik Masinis maupun Asisten Masinis keduanya merupakan Pegawai PT. Kereta Api Indonesia. Dari ilustrasi cerita tersebut, dapat digambarkan dalam diagram kelas sebagai berikut:



b. Perhatikan dan pahami diagram kelas tersebut, kemudian bukalah IDE anda!

c. Buatlah *package* `<identifier>.relasiclass.percobaan3`, kemudian tambahkan *class* `Pegawai`.

d. Tambahkan atribut-atribut ke dalam class `Pegawai`

```
private String nip;
private String nama;
```

e. Buatlah *constructor* untuk *class* `Pegawai` dengan parameter `nip` dan `nama`.

f. Tambahkan *setter* dan *getter* untuk masing-masing atribut.

g. Implementasikan *method* `info()` dengan menuliskan baris kode berikut:

```
public String info() { String info = "";
    info += "Nip: " + this.nip + "\n"; info
    += "Nama: " + this.nama + "\n"; return
    info;
}
```

```
public class Pegawai {
    private String nama, nip;

    public Pegawai(String nip, String nama) {
        this.nama = nama;
        this.nip = nip;
    }

    public String getNama() {
        return nama;
    }

    public void setNama(String nama) {
        this.nama = nama;
    }

    public String getNip() {
        return nip;
    }

    public void setNip(String nip) {
        this.nip = nip;
    }

    public String info() {
        String info = "";
        info += "Nip: " + this.nip + "\n";
        info += "Nama: " + this.nama + "\n";
        return info;
    }
}
```

h. Buatlah *class* `KeretaApi` berdasarkan diagram *class*.

i. Tambahkan atribut-atribut pada *class* `KeretaApi` berupa `nama`, `kelas`, `masinis`, dan `asisten`.

```
private String nama; private
String kelas; private
Pegawai masinis;
private Pegawai asisten;
```

j. Tambahkan *constructor* 3 parameter (`nama`, `kelas`, `masinis`) serta 4 parameter (`nama`, `kelas`, `masinis`, `asisten`).

k. Tambahkan *setter* dan *getter* untuk atribut-atribut yang ada pada *class* `KeretaApi` .

l. Kemudian implementasikan *method* `info()`

```
public String info() { String
    info = "";
    info += "Nama: " + this.nama + "\n"; info +=
    "Kelas: " + this.kelas + "\n"; info += "Masinis:
    " + this.masinis.info() + "\n"; info +=
    "Asisten: " + this.asisten.info() + "\n"; return
    info;
}
```

```
public class KeretaApi {
    private String nama, kelas;
    private Pegawai masinis, asisten;

    public KeretaApi(String nama, String kelas, Pegawai masinis) {
        this.nama = nama;
        this.kelas = kelas;
        this.masinis = masinis;
    }

    public KeretaApi(String nama, String kelas, Pegawai masinis, Pegawai asisten) {
        this.nama = nama;
        this.kelas = kelas;
        this.masinis = masinis;
        this.asisten = asisten;
    }

    public String getNama() {
        return nama;
    }

    public void setNama(String nama) {
        this.nama = nama;
    }

    public String getKelas() {
        return kelas;
```

```
    }

    public void setKelas(String kelas) {
        this.kelas = kelas;
    }

    public Pegawai getMasinis() {
        return masinis;
    }

    public void setMasinis(Pegawai masinis) {
        this.masinis = masinis;
    }

    public Pegawai getAsisten() {
        return asisten;
    }

    public void setAsisten(Pegawai asisten) {
        this.asisten = asisten;
    }

    public String info() {
        String info = "";
        info += "Nama: " + this.nama + "\n";
        info += "Kelas: " + this.kelas + "\n\n";
        info += "Masinis: \n" + this.masinis.info() + "\n"; info += "Asisten: \n" +
this.asisten.info();

        return info;
    }
}
```

m. Buatlah sebuah *class* `MainPercobaan3` dalam *package* yang sama.

n. Tambahkan *method* `main()` kemudian tuliskan baris kode berikut.

```
Pegawai masinis = new Pegawai("1234", "Spongebob
Squarepants");
Pegawai asisten = new Pegawai("4567", "Patrick Star");
KeretaApi keretaApi = new KeretaApi("Gaya Baru", "Bisnis",
masinis, asisten);

System.out.println(keretaApi.info());
```

```
public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        Pegawai masinis = new Pegawai("1234", "Spongebob Squarepants");
        Pegawai asisten = new Pegawai("4567", "Patrick Star"); KeretaApi keretaApi
= new KeretaApi("Gaya Baru", "Bisnis", masinis, asisten);

        System.out.println(keretaApi.info());
```

```
    }
}
```

```
Nama: Gaya Baru
Kelas: Bisnis

Masinis:
Nip: 1234
Nama: Spongebob Squarepants

Asisten:
Nip: 4567
Nama: Patrick Star
```

Pertanyaan

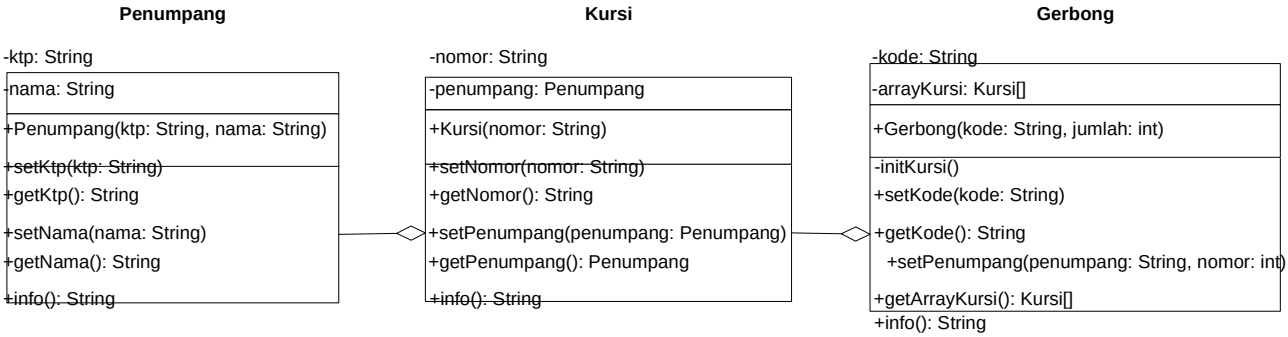
1. Di dalam *method* `info()` pada *class* `KeretaApi`, baris `this.masinis.info()` dan `this.asisten.info()` digunakan untuk apa ?
   - Untuk memanggil fungsi yang ada di class pegawai yang mana fungsi tersebut digunakan untuk memunculkan info dari pegawai.
2. Buatlah *main* program baru dengan nama *class* `MainPertanyaan` pada *package* yang sama. Tambahkan kode berikut pada *method* `main()` !

```
Pegawai masinis = new Pegawai("1234", "Spongebob
Squarepants");
KeretaApi keretaApi = new KeretaApi("Gaya Baru", "Bisnis",
masinis);

System.out.println(keretaApi.info());
```

3. Apa hasil output dari *main* program tersebut ? Mengapa hal tersebut dapat terjadi ?
   - Saat program dijalankan akan terjadi error karena terdapat atribut yang tidak diisi.
4. Perbaiki *class* `KeretaApi` sehingga program dapat berjalan !

```
public String info() {
        String info = "";
        info += "Nama: " + this.nama + "\n";
        info += "Kelas: " + this.kelas + "\n\n";
        info += "Masinis: \n" + this.masinis.info() + "\n";

        if(this.asisten != null) {
            info += "Asisten: \n" + this.asisten.info();
        }
        return info;
    }
```

Percobaan 4



a. Perhatikan dan pahami diagram *class* tersebut.

b. Buatlah masing-masing *class* `Penumpang`, `Kursi` dan `Gerbong` sesuai rancangan tersebut pada *package* `<identifier>.relasiclass.percobaan4`.

c. Tambahkan *method* `info()` pada *class* `Penumpang`

```
public String info() { String
    info = ""; info += "Ktp: " +
    ktp + "\n"; info += "Nama: " +
    nama + "\n"; return info;
}
```

d. Tambahkan *method* `info()` pada *class* `Kursi`

```
public String info() { String
    info = "";
    info += "Nomor: " + nomor + "\n"; if
    (this.penumpang != null) {
      info += "Penumpang: " + penumpang.info() + "\n";
    } return
    info;
}
```

e. Pada *class* `Gerbong` buatlah *method* `initKursi()` dengan akses `private`.

```
private void initKursi() { for (int i = 0; i <
    arrayKursi.length; i++) { this.arrayKursi[i] = new
    Kursi(String.valueOf(i + 1)); }
}
```

f. Panggil *method* `initKursi()` dalam *constructor* `Gerbong` sehingga baris kode menjadi berikut:

```
public Gerbong(String kode, int jumlah) { this.kode
    = kode;
    this.arrayKursi = new Kursi[jumlah];
    this.initKursi();
}
```

g. Tambahkan *method* `info()` pada *class* `Gerbong`

```
public String info() { String
    info = "";
    info += "Kode: " + kode + "\n"; for
    (Kursi kursi : arrayKursi) { info
    += kursi.info();
    } return
    info;
}
```

h. Implementasikan *method* untuk memasukkan penumpang sesuai dengan nomor kursi.

```
public void setPenumpang(Penumpang penumpang, int nomor) {
    this.arrayKursi[nomor - 1].setPenumpang(penumpang);
}
```

i. Buatlah *class* `MainPercobaan4` yang berisi *method* `main()`. Kemudian tambahkan baris berikut!

```
Penumpang p = new Penumpang("12345", "Mr. Krab");
Gerbong gerbong = new Gerbong("A", 10);
gerbong.setPenumpang(p, 1);
System.out.println(gerbong.info());
```

Pertanyaan

1. Pada *main* program dalam *class* `MainPercobaan4`, berapakah jumlah kursi dalam Gerbong A ?
   - Terdapat total 10 kursi yang ada.
2. Perhatikan potongan kode pada *method* `info()` dalam *class* `Kursi`. Apa maksud kode tersebut ?

```
... if (this.penumpang != null) { info +=
"Penumpang: " + penumpang.info() + "\n";
}
...
```

   - Untuk menampilkan data dari para penumpang. Dan jika terdapat kursi kosong tanpa penumpang, maka akan langsung menuju ke data kursi selanjutnya.
3. Mengapa pada *method* `setPenumpang()` dalam *class* `Gerbong`, nilai nomor dikurangi dengan angka 1 ?
   - Karena hal ini merujuk ke index array yang mana indexnya dimulai dari 0.
4. Instansiasi objek baru budi dengan tipe `Penumpang`, kemudian masukkan objek baru tersebut pada gerbong dengan `gerbong.setPenumpang(budi, 1)`. Apakah yang terjadi ?

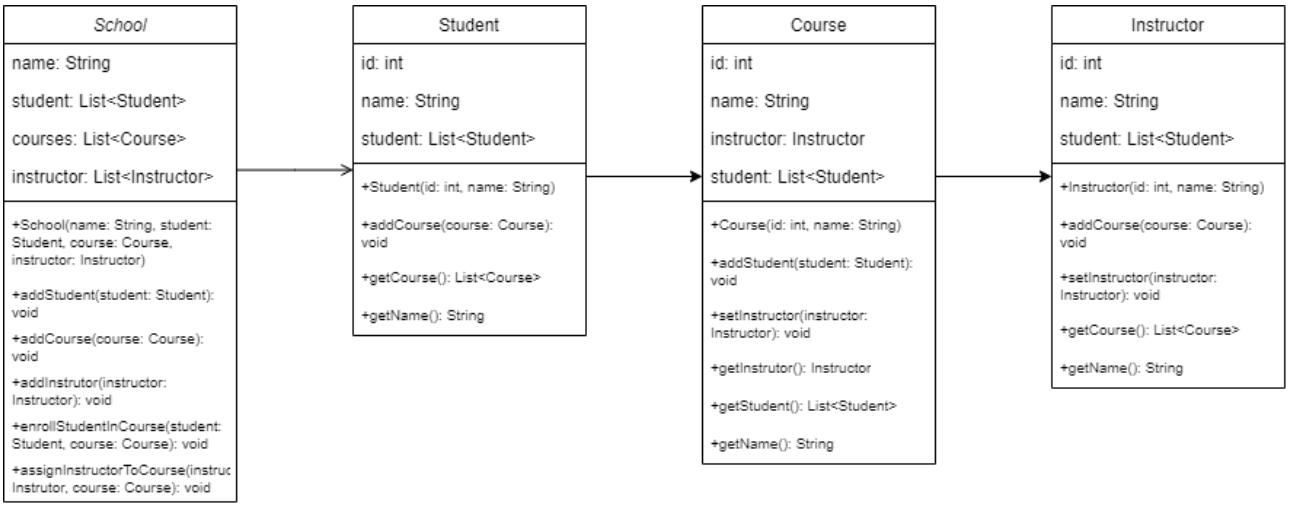
   - Yang terjadi adalah data sebelumnya(mr. krab) akan tertimpa dengan data yang baru.

5. Modifikasi program sehingga tidak diperkenankan untuk menduduki kursi yang sudah ada penumpang lain !

```
public void setPenumpang(Penumpang penumpang, int nomor) {
        if(this.kursi[nomor - 1].getPenumpang() == null) {
            this.kursi[nomor - 1].setPenumpang(penumpang);
        } else {
            System.out.println("Kursi ini telah diisi. Anda akan dipindahkan ke
kursi kosong");

            this.kursi[nomor].setPenumpang(penumpang);
        }
    }
```

IV. Tugas

Buatlah sebuah studi kasus, rancang dengan *class* diagram, kemudian implementasikan ke dalam program! Studi kasus harus mewakili relasi *class* dari percobaan-percobaan yang telah dilakukan pada materi ini, setidaknya melibatkan minimal 4 *class* (*class* yang berisi *main* tidak dihitung).




```
package tugas;

import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class School {
    private String name;
    private List<Student> students;
    private List<Course> courses;
    private List<Instructor> instructors;

    public School(String name) {
        this.name = name;
        this.students = new ArrayList<>();
```

```
        this.courses = new ArrayList<>();
        this.instructors = new ArrayList<>();
    }

    public void addStudent(Student student) {
        students.add(student);
    }

    public void addCourse(Course course) {
        courses.add(course);
    }

    public void addInstructor(Instructor instructor) {
        instructors.add(instructor);
    }

    public void enrollStudentInCourse(Student student, Course course) {
        student.addCourse(course);
        course.addStudent(student);
    }

    public void assignInstructorToCourse(Instructor instructor, Course course) {
        instructor.addCourse(course);
        course.setInstructor(instructor);
    }
}
```

```
package tugas;

import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class Student {
    private int id;
    private String name;
    private List<Course> courses;

    public Student(int id, String name) {
        this.id = id;
        this.name = name;
        this.courses = new ArrayList<>();
    }

    public void addCourse(Course course) {
        courses.add(course);
    }

    public List<Course> getCourses() {
```

```
        return courses;
    }

    public String getName () {
        return this.name;
    }
}
```

```
package tugas;

import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class Course {
    private int id;
    private String name;
    private Instructor instructor;
    private List<Student> students;

    public Course(int id, String name) {
        this.id = id;
        this.name = name;
        this.students = new ArrayList<>();
    }

    public void addStudent(Student student) {
        students.add(student);
    }

    public void setInstructor(Instructor instructor) {
        this.instructor = instructor;
    }

    public Instructor getInstructor() {
        return instructor;
    }

    public List<Student> getStudents() {
        return students;
    }
}
```

```
package tugas;

import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class Instructor {
```

```
    private int id;
    private String name;
    private List<Course> courses;

    public Instructor(int id, String name) {
        this.id = id;
        this.name = name;
        this.courses = new ArrayList<>();
    }

    public void addCourse(Course course) {
        courses.add(course);
    }

    public List<Course> getCourses() {
        return courses;
    }

    public String getName() {
        return this.name;
    }
}
```

```
package tugas;

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        School university = new School("School of Java");

        Student student1 = new Student(1, "John Doe");
        Student student2 = new Student(2, "Jane Doe");

        Course course1 = new Course(1, "Java Programming");
        Course course2 = new Course(2, "Data Structures");

        Instructor instructor1 = new Instructor(1, "Dr. Java");
        Instructor instructor2 = new Instructor(2, "Dr. Jawa");

        university.addStudent(student1);
        university.addStudent(student2);

        university.addCourse(course1);
        university.addCourse(course2);

        university.addInstructor(instructor1);
        university.addInstructor(instructor2);

        university.enrollStudentInCourse(student1, course1);
```

```
        university.enrollStudentInCourse(student2, course2);

        university.assignInstructorToCourse(instructor1, course1);
        university.assignInstructorToCourse(instructor2, course2);

        System.out.println("Students enrolled in course 1:");
        for (Student student : course1.getStudents()) {
            System.out.println(student.getName());
        }

        System.out.println("Instructor of course 1:");
        System.out.println(course1.getInstructor().getName());
        System.out.println();

        System.out.println("Students enrolled in course 2:");
        for (Student student : course2.getStudents()) {
            System.out.println(student.getName());
        }

        System.out.println("Instructor of course 2:");
        System.out.println(course2.getInstructor().getName());
    }
}
```

```
Students enrolled in course 1:
John Doe
Instructor of course 1:
Dr. Java

Students enrolled in course 2:
Jane Doe
Instructor of course 2:
Dr. Jawa
```