Konsep Object Oriented Programming (OOP)
atau
Pemrograman Berorientasi Objek (PBO)

1. Kompetensi

Setelah menempuh materi percobaan ini, mahasiswa mampu mengenal:

1. Perbedaan paradigma berorientasi objek dengan paradigma struktural
2. Konsep dasar OOP

2. Pendahuluan

2.1 Pemrograman struktural vs berorientasi objek

Perbedaan mendasar antara pemrograman terstruktur dengan pemrograman berorientasi objek (PBO) atau *Object Oriented Programming* (OOP) adalah: Pada pemrograman terstruktur, program dipecah kedalam sub-program atau **fungsi**. Sedangkan pada OOP, program dipecah kedalam **objek**,dimana objek tersebut membungkus **state** dan **method**.

Kelebihan OOP adalah program dapat lebih fleksibel dan modular, jika ada perubahan fitur, maka dapat dipastikan keseluruhan program tidak akan terganggu. Berbeda dengan struktural, perubahan sedikit fitur saja kemungkinan dapat mengganggu keseluruhan program.

Untuk lebih jelas, berikut perbedaan antara pemrograman terstruktur dengan pemrograman berorientasi object.

Procedural Programming	Object Oriented Programming

`const roti = {nama: 'Roti', harga: 5000}`
`const susu = {nama: 'Susu', harga: 8000)`
 	
`const keranjang = [];`
`keranjang.push(roti);`
`keranjang.push(roti);`
`keranjang.push(susu);`
`keranjang.push(susu);`
`keranjang.push(susu);`
 	
`const total = keranjang`
`  .map(product => produk.harga)`
`  .reduce((a, b) => a + b, 0);`
 	
`console.log('Total bayar: ' + total);`
	`const roti = new Product('Roti', 5000);`
	`const susu = new Product('Susu', 8000)`
	`const keranjang = new Keranjang();`
	`keranjang.tambahProduk(2, roti);`
	`keranjang.tambahProduk(3, susu);`
	`keranjang.printShoppingInfo();`

Berdasarkan dua buah potongan kode tersebut, kode program dalam bentuk perpektif objek jauh lebih dapat dipahami layaknya Bahasa manusia daripada kode program dalam Bahasa pemrograman terstruktur. Hal tersebut dibuktikan pada mulai baris pertama di kode program menggunakan objek, jelas bahwa objek baru dibuat menggunakan kata kunci **new** yang diikuti oleh nama kelasnya. Hal tersebut menandakan bahwa sebuah object dikembalikan ke sebuah variable dan dapat dikatakan

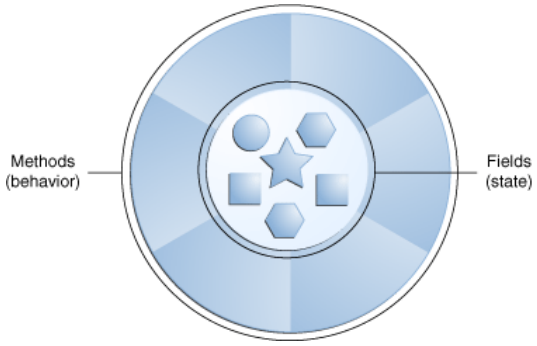
bahwa kosep OOP lebih efisien dibandingkan pemrograman terstruktur.

NB:
Didalam modul praktikum ini, kita akan mencoba membuat class, membuat object dan memanggil method-method yang ada didalam object. Penjelasan mengenai anatomi class (atribut, method) akan dibahas lebih detail di modul praktikum berikutnya.

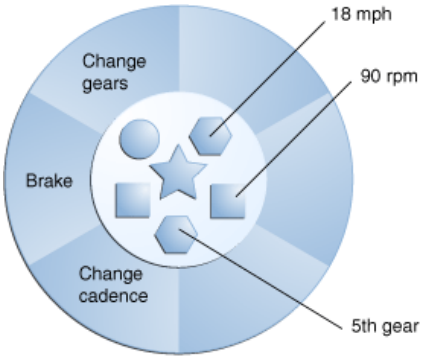
2.2 Konsep dasar OOP

Didalam OOP dikenal beberapa aspek, yaitu:

a. Object
   Object adalah suatu rangkaian dalam program yang terdiri dari **state** dan **behaviour**. Object pada software dimodelkan sedemikian rupa sehingga mirip dengan objek yang ada di dunia nyata. Objek memiliki state dan behaviour. State adalah ciri-ciri atau atribut dari objek tersebut. Misal objek Sepeda, memiliki state **merek, kecepatan, gear** dan sebagainya. Sedangkan behaviour adalah perilaku yang dapat dilakukan objek tersebut. Misal pada Sepeda, behaviournya antara lain, **tambah kecepatan, pindah gear, kurangi kecepatan, belok**, dan sebagainya.



Gambar 1. Objek pada software



Gambar 2. Sepeda yang dimodelkan sebagai objek pada software

b. Class
   Class adalah blueprint atau prototype dari objek. Ambil contoh objek sepeda. Terdapat berbagai macam sepeda di dunia, dari berbagai merk dan model. Namun semua sepeda dibangun berdasarkan blueprint yang sama, sehingga tiap sepeda memiliki komponen dan karakteristik yang sama. Sepeda yang anda miliki dirumah, adalah hasil **instansiasi** dari **class** sepeda.
c. Enkapsulasi
   Disebut juga dengan **information-hiding**. Dalam berinteraksi dengan objek, seringkali kita tidak perlu mengetahui kompleksitas yang ada didalamnya. Contoh pada sepeda, ketika kita

mengganti gear pada sepeda, kita tinggal menekan tuas gear yang ada di grip setang sepeda saja. Kita tidak perlu mengetahui bagaimana cara gear berpindah secara teknis.

d. Inheritance

Disebut juga **pewarisan**. Inheritance memungkinkan kita untuk mengorganisir struktur program dengan natural. Inheritance juga memungkinkan kita untuk memperluas fungsionalitas program tanpa harus mengubah banyak bagian program. Contoh di dunia nyata, objek sepeda dapat diturunkan lagi ke model yang lebih luas, misal sepeda gunung (mountain bike) dan road bike. Dimana masing-masing dapat memiliki komponen tambahan, misal sepeda gunung memiliki suspensi, yang tidak dimiliki sepeda biasa. Dalam hal ini, objek mountain bike dan road bike **mewarisi** objek sepeda.

e. Polimorfisme

Polimorfisme juga meniru sifat objek di dunia nyata, dimana sebuah objek dapat memiliki bentuk, atau menjelma menjadi bentuk-bentuk lain. Misalkan saja objek pesawat terbang. Objek ini dapat diwariskan menjadi pesawat jet dan pesawat baling-baling. Keduanya memiliki kemampuan untuk menambah kecepatan. Namun secara teknis, metode penambahan kecepatan antara pesawat jet dengan baling-baling tentu berbeda, karena masing-masing memiliki jenis mesin yang berbeda.

3. Percobaan

3.1 Percobaan 1

Didalam percobaan ini, kita akan mendemonstrasikan bagaimana membuat class, membuat object, kemudian mengakses method didalam class tersebut.

1. Buka Netbeans, buat project **SepedaDemo**.
2. Buat class **Sepeda**. Klik kanan pada package **sepedademo** – New – Java Class.
3. Ketikkan kode class Sepeda dibawah ini.

```java
public class Sepeda
{
    private String merek;
    private int kecepatan;
    private int gear;

    public void setMerek(String newValue)
    {
        merek = newValue;
    }

    public void gantiGear(int newValue)
    {
        gear = newValue;
    }

    public void tambahKecepatan(int increment)
    {
        kecepatan = kecepatan + increment;
    }

    public void rem(int decrement)
    {
        kecepatan = kecepatan - decrement;
    }

    public void cetakStatus()
    {
        System.out.println("Merek: " + merek);
        System.out.println("Kecepatan: " + kecepatan);
        System.out.println("Gear: " + gear);
    }
}
```

4. Kemudian pada class main, ketikkan kode berikut ini.

```java
public class SepedaDemo
{
    public static void main(String[] args)
    {
        // Buat dua buah objek sepeda
        Sepeda spd1 = new Sepeda();
        Sepeda spd2 = new Sepeda();

        // Panggil method didalam objek sepeda
        spd1.setMerek("Polygone");
        spd1.tambahKecepatan(10);
        spd1.gantiGear(2);
        spd1.cetakStatus();

        spd2.setMerek("Wiim Cycle");
        spd2.tambahKecepatan(10);
        spd2.gantiGear(2);
        spd2.tambahKecepatan(10);
        spd2.gantiGear(3);
        spd2.cetakStatus();
    }
}
```

5. Cocokkan hasilnya:

```
run:
Merek: Polygone
Kecepatan: 10
Gear: 2
Merek: Wiim Cycle
Kecepatan: 20
Gear: 3
BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)
```

3.2 Percobaan 2

Didalam percobaan ini, akan didemonstrasikan salah satu fitur yang paling penting dalam OOP, yaitu inheritance. Disini kita akan membuat class **SepedaGunung** yang mana adalah turunan/warisan dari class Sepeda. Pada dasarnya class SepedaGunung adalah sama dengan class Sepeda, hanya saja pada sepeda gunung terdapat **tipe suspensi**. Untuk itu kita tidak perlu membuat class Sepeda Gunung dari nol, tapi kita wariskan saja class Sepeda ke class SepedaGunung.

Penjelasan lebih detail tentang inheritance akan dibahas pada modul selanjutnya.

1. Masih pada project **SepedaDemo**. Buat class **SepedaGunung**.
2. Tambahkan kode **extends Sepeda** pada deklarasi class SepedaGunung. Kode extends ini menandakan bahwa class SepedaGunung mewarisi class Sepeda.

```
12    public class SepedaGunung extends Sepeda
13    {
14
15    }
```

3. Kemudian lengkapi kode SepedaGunung seperti berikut ini:

```
12    public class SepedaGunung extends Sepeda
13    {
14        private String tipeSuspensi;
15
16        public void setTipeSuspensi(String newValue)
17        {
18            tipeSuspensi = newValue;
19        }
20
21        public void cetakStatus()
22        {
23            super.cetakStatus();
24            System.out.println("Tipe suspensi: " + tipeSuspensi);
25        }
26    }
```

4. Kemudian pada class main, tambahkan kode berikut ini:

```
12  public class SepedaDemo
13  {
14      public static void main(String[] args)
15      {
16          // Buat dua buah objek sepeda
17          Sepeda spd1 = new Sepeda();
18          Sepeda spd2 = new Sepeda();
19          SepedaGunung spd3 = new SepedaGunung();
20
21          // Panggil method didalam objek sepeda
22          spd1.setMerek("Polygone");
23          spd1.tambahKecepatan(10);
24          spd1.gantiGear(2);
25          spd1.cetakStatus();
26
27          spd2.setMerek("Wiim Cycle");
28          spd2.tambahKecepatan(10);
29          spd2.gantiGear(2);
30          spd2.tambahKecepatan(10);
31          spd2.gantiGear(3);
32          spd2.cetakStatus();
33
34          spd3.setMerek("Klinee");
35          spd3.tambahKecepatan(5);
36          spd3.gantiGear(7);
37          spd3.setTipeSuspensi("Gas suspension");
38          spd3.cetakStatus();
39      }
40  }
```

5. Cocokkan hasilnya:

```
run:
Merek: Polygone
Kecepatan: 10
Gear: 2
Merek: Wiim Cycle
Kecepatan: 20
Gear: 3
Merek: Klinee
Kecepatan: 5
Gear: 7
Tipe suspensi: Gas suspension
BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)
```

4. Kesimpulan

Dari percobaan diatas, kita telah mendemonstrasikan bagaimana paradigma pemrograman berorientasi objek dan mengimplementasikannya kedalam program sederhana. Kita juga telah mendemonstrasikan salah satu fitur paling penting dari OOP yaitu **inheritance**, yaitu dalam hal membuat class **SepedaGunung**.

Kita ketahui bahwa SepedaGunung pada dasarnya adalah sama dengan **Sepeda** (memiliki gear, memiliki kecepatan, dapat menambah kecepatan, dapat mengerem, pindah gigi, dsb) namun ada fitur tambahan yaitu **tipe suspensi**. Maka kita tidak perlu membuat class SepedaGunung dari nol, kita **extends** atau wariskan saja dari class Sepeda, kemudian kita tinggal tambahkan fitur yang sebelumnya belum ada di class Sepeda. Inilah salah satu kelebihan OOP yang tidak ada di pemrograman struktural.

5. Pertanyaan

1. Sebutkan dan jelaskan aspek-aspek yang ada pada pemrograman berorientasi objek!
2. Apa yang dimaksud dengan object dan apa bedanya dengan class?
3. Sebutkan salah satu kelebihan utama dari pemrograman berorientasi objek dibandingkan dengan pemrograman struktural!
4. Pada class Sepeda, terdapat state/atribut apa saja?
5. Tambahkan atribut **warna** pada class Sepeda.
6. Mengapa pada saat kita membuat class SepedaGunung, kita tidak perlu membuat class nya dari nol?

6. Tugas

1. Buatlah program yang merupakan class dari objek yang ada dunia nyata sesuai dengan imajinasi anda. Silahkan merujuk pada kode program praktikum yang sudah kita lakukan sebelumnya untuk sintak-sintak nya.