Bahasa Pemrograman Kotlin

Crash Course

Dr. Bambang Purnomosidi D. P.

Daftar Isi

1 Apakah Kotlin Itu?

Kotlin adalah spesifikasi bahasa pemrograman serta peranti kompilator (*compiler tools*) yang dibuat oleh JetBrains (perusahaan berbasis di St. Petersburg - Rusia, pembuat IDE IntelliJ IDEA). Untuk penyebutan selanjutnya, Kotlin akan mengacu pada spesifikasi bahasa pemrograman serta *compiler* yang mengimplementasikan spesiikasi tersebut.

Kotlin termasuk dalam kategori bahasa pemrogaman *statically-typed*, yaitu mensyaratkan berbagai konstruksi bahasa pemrograman tersebut untuk mempunyai tipe yang pasti sehingga pengubahan tipe saat menjalankan program tidak bisa dilakukan. Kepastian tipe ini juga membuat hasil kompilasi lebih kecil dan lebih cepat karena tidak perlu ada mekanisme untuk pengaturan tipe dinamis.

Kotlin memerlukan JDK, bisa dikompilasi ke *byte code Java Virtual Machine* dan bisa dijalankan di JRE. Selain itu Kotlin juga bisa dikompilasi ke JavaScript. Kompilasi ke native code juga tersedia tetapi masih belum stabil dan bukan merupakan versi resmi yang didukung oleh Kotlin.

2 Aplikasi Apa yang Cocok Dikembangkan Menggunakan Kotlin?

Kotlin digunakan untuk berbagai macam aplikasi. Penggunaan utama dari Kotlin adalah sebagai peranti pengembangan untuk Android. Meskipun demikian, Kotlin juga kuat di sisi server / backend serta aplikasi-aplikasi infrastruktur (teknologi blockchain Corda dibuat menggunakan Kotlin). Kotlin tidak bisa / tidak sesuai digunakan untuk pemrograman aras rendah (low-level programming) atau pemrograman untuk Hardware.

3 Persyaratan Sistem

Kotlin berjalan di atas platform Java (JDK harus tersedia), dengan demikian, semua sistem operasi yang mendukung Java bisa digunakan. Jika mengkompilasi dari source code, maka JDK6, JDK7, JDK8, JDK9 harus tersedia (lihat repo Kotlin untuk cara kompilasi: https://github.com/JetBrains/kotlin). Materi di crash course ini menggunakan *command line compiler* yang bisa diperoleh di https://github.com/JetBrains/k
Keluaran dari hasil kompilasi bisa ditargetkan untuk JDK6 maupun JDK8.

4 Mulai Menggunakan Kotlin

Untuk mulai menggunakan Kotlin, pastikan Java telah terinstall dengan baik (harus Java Development Kit, Java Runtime Environment saja tidak cukup. Ketikkan berikut ini untuk memeriksa:

```
» java -version
java version ”1.8.0_181”
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.8.0_181-b13)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 25.181-b13, mixed mode)
bpdp at archerl in ~
» javac -version
javac 1.8.0_181
bpdp at archerl in ~
»
```

Untuk instalasi Kotlin, hanya perlu menggunakan mengekstrak file yang diperoleh dari repo Kotlin dan kemudian mengatur variabel lingkungan (*environemnt variable*). Misal ekstraksi dilakukan di direktori berikut:

```
» pwd
/opt/software/kotlin-dev-tools/kotlin-compiler-1.2.70
bpdp at archerl in /o/s/k/kotlin-compiler-1.2.70
» ls -la
total 24
drwxr-xr-x 5 bpdp bpdp 4096 Sep 14 16:13 ./
drwxr-xr-x 5 bpdp bpdp 4096 Sep 15 20:03 ../
drwxr-xr-x 3 bpdp bpdp 4096 Sep 14 16:13 bin/
-rw-r--r-- 1 bpdp bpdp   17 Sep 10 17:35 build.txt
drwxr-xr-x 2 bpdp bpdp 4096 Sep 14 16:13 lib/
drwxr-xr-x 3 bpdp bpdp 4096 Sep 14 16:13 license/
bpdp at archerl in /o/s/k/kotlin-compiler-1.2.70
»
```

Variabel lingkungan yang diatur adalah sebagai berikut:

- Jika menggunakan shell Fish:

```
set -x PATH $PATH /opt/software/kotlin-dev-tools/kotlinc/bin
```

- Jika menggunakan shell Bash:

```
export PATH $PATH:/opt/software/kotlin-dev-tools/kotlinc/bin
```

Untuk memeriksa apakah Kotlin telah terinstall:

```
» kotlinc -version
info: kotlinc-jvm 1.2.70 (JRE 1.8.0_144-jdk_2017_08_24_20_46-b00)
»
```

Kotlin menyediakan fasiltas REPL (*Read-Eval-Print-Loop*) untuk mencoba source code pendek:

```
» kotlinc-jvm
Welcome to Kotlin version 1.2.70 (JRE 1.8.0_144-jdk_2017_08_24_20_46-
    b00)
Type :help for help, :quit for quit
>>> 42*10-23/4
415
>>> 42*10-23.00/4
414.25
>>> println("Selamat belajar Kotlin")
Selamat belajar Kotlin
>>>
»
```

5 Kompilasi Kotlin

Pada awalnya Kotlin dirancang sebagai bahasa yang diimplementasikan di atas JVM sehingga memungkinkan untuk menjangkau berbagai platform serta menggunakan berbagai pustaka-pustaka Java yang sudah dibangun sebelumnya. Secara default, Kotlin akan menghasilkan *bytecode (.class)* yang bisa dijalankan oleh JRE, tetapi perkembangan berikutnya memungkinkan Kotlin untuk mentargetkan hasil kompilasi ke JavaScript serta *native code*.

Pada bab ini, kita akan mempelajari cara kompilasi Kotlin ke beberapa target. Untuk keperluan ini, Contoh source code Kotlin yang akan diterjemahkan ke dalam berbagai platform target adalah sebagai berikut (nama file **hello.kt**):

```
fun main(args : Array<String>) {
  val scope = "world"
  println("Hello, $scope!")
}
```

- Target JVM

```
» kotlinc hello.kt
» ls -la
...
-rw-r--r--  1 bpdp bpdp     85 May 18  2017 hello.kt
-rw-r--r--  1 bpdp bpdp   1236 Sep 16 08:06 HelloKt.class
...
» kotlin HelloKt
Hello, world!
»
```

- Target JavaScript

```
» kotlinc-js hello.kt -output hello.js
```

```
» ls -la…

-rw-r--r--  1 bpdp bpdp    511 Sep 16 08:08 hello.js
-rw-r--r--  1 bpdp bpdp     85 May 18  2017 hello.kt
```

Untuk menjalankan hasil, diperlukan file kotlin.js yang bisa diperoleh menggunakan npm dari Node.js (bisa diperoleh di https://nodejs.org):

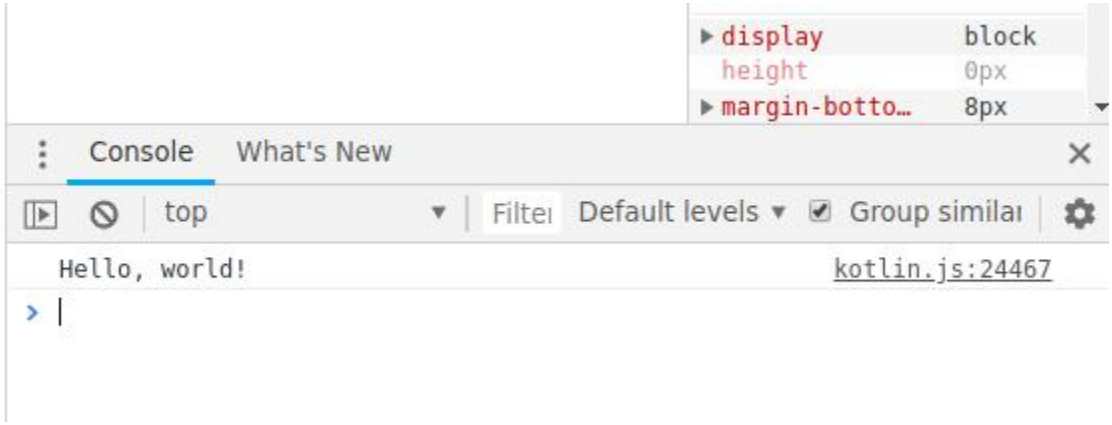
```
» npm install kotlin
```

Setelah itu salin file di *node_modules/kotlin/kotlin.js* ke direktori apa saja kemudian buat file HTML (hello.html):

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
    <head>
        <meta charset="UTF-8">
        <title>Console Output</title>
    </head>
    <body>

    <script type="text/javascript" src="lib/kotlin.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="hello.js"></script>
    </body>
</html>
```

Panggil file HTML tersebut melalui browser (*file:///lokasi/ke/file/hello.html*). Browser tidak akan menampilkan apapun tetapi menampilkan tulisan di *console log* seperti pada *Developer Tools* di browser Chromium berikut:



Gambar 5.1. Developer Tools - Hello World hasil kompilasi

- *Native Code*

Untuk mengkompilasi ke native code dari sistem operasi, diperlukan *compiler* khusus yang bisa diperoleh di https://github.com/JetBrains/kotlin-native/releases. Instalasi hanya memerlukan ekstraksi file serta konfigurasi variabel lingkungan (PATH). Saat mengkompilasi, Kotlin akan mengambil dependencies LLVM, sysroot, dan lain-lain. Berikut ini adalah gambaran dari proses:

```
» kotlinc-native hello.kt
Downloading native dependencies (LLVM, sysroot etc). This is a one-time
    action performed only on the first run of the compiler.
Downloading dependency: https://download.jetbrains.com/kotlin/native/
   clang-llvm-6.0.1-linux-x86-64.tar.gz (509.0 MiB/509.0 MiB). Done.
Extracting dependency: /home/bpdp/.konan/cache/clang-llvm-6.0.1-linux-
   x86-64.tar.gz into /home/bpdp/.konan/dependencies
Downloading dependency: https://download.jetbrains.com/kotlin/native/
   target-gcc-toolchain-3-linux-x86-64.tar.gz (58.4 MiB/58.4 MiB). Done
   .
Extracting dependency: /home/bpdp/.konan/cache/target-gcc-toolchain-3-
   linux-x86-64.tar.gz into /home/bpdp/.konan/dependencies
Downloading dependency: https://download.jetbrains.com/kotlin/native/
   libffi-3.2.1-2-linux-x86-64.tar.gz (55.1 kiB/55.1 kiB). Done.
Extracting dependency: /home/bpdp/.konan/cache/libffi-3.2.1-2-linux-x86
   -64.tar.gz into /home/bpdp/.konan/dependencies
bpdp at archerl in ~/k/s/kotlin
»
» ls -la
...
-rw-r--r--  1 bpdp bpdp     85 May 18  2017 hello.kt
```

```
-rwxr-xr-x  1 bpdp bpdp 456056 Sep 15 20:05 program.kexe*
» file program.kexe
program.kexe: ELF 64-bit LSB executable, x86-64, version 1 (SYSV),
    dynamically linked, interpreter /lib64/ld-linux-x86-64.so.2, for GNU
    /Linux 2.6.16, BuildID[sha1]=814622
    b994377cc5764884f5686292550a54c7b4, not stripped
» ./program.kexe
Hello, world!
»
```

6 Kotlin dan Gradle

Saat aplikasi yang sudah kita buat semakin kompleks, maka biasanya kita akan memerlukan berbagai pustaka dan dengan kondisi kompilasi yang mungkin berbeda-beda (misalnya untuk test, menghasilkan dokumentasi, dan lain-lain). Untuk kasus seperti ini, digunakan *build tool*. Di dunia Java, build tool yang sampai saat ini banyak digunakan adalah Gradle (https://gradle.org). Selain itu, untuk Kotlin bisa juga menggunakan Apache Ant, Apache Maven, Bazel, atau yang dibuat khusus untuk Kotlin seperti Kobalt. Untuk memulai proyek menggunakan Gradle:

```
» gradle init
Starting a Gradle Daemon (subsequent builds will be faster)

BUILD SUCCESSFUL in 18s
2 actionable tasks: 2 executed
» ls -la
total 36
drwxr-xr-x 4 bpdp bpdp 4096 Sep 16 08:49 ./
drwxr-xr-x 4 bpdp bpdp 4096 Sep 16 08:48 ../
-rw-r--r-- 1 bpdp bpdp  201 Sep 16 08:49 build.gradle
drwxr-xr-x 4 bpdp bpdp 4096 Sep 16 08:49 .gradle/
drwxr-xr-x 3 bpdp bpdp 4096 Sep 16 08:49 gradle/
-rwxr-xr-x 1 bpdp bpdp 5296 Sep 16 08:49 gradlew*
-rw-r--r-- 1 bpdp bpdp 2260 Sep 16 08:49 gradlew.bat
-rw-r--r-- 1 bpdp bpdp  356 Sep 16 08:49 settings.gradle
»
```

Proses build akan memerlukan beberapa file. File utama yang diperlukan adalah build.gradle. Untuk kompilasi dan menjalankan source code Kotlin, isikan berikut ini pada file *build.gradle*:

```
» cat build.gradle
 buildscript {
    ext.kotlin_version = '1.2.70'

```

```
5       repositories {
6           mavenCentral()
7       }
8
9       dependencies {
10          classpath ”org.jetbrains.kotlin:kotlin-gradle-plugin:
                $kotlin_version”
11      }
12  }
13
14  plugins {
15      id ”org.jetbrains.kotlin.jvm” version ”1.2.70”
16  }
17
18  apply plugin: 'application'
19
20  repositories {
21      mavenCentral()
22  }
23
24  dependencies {
25      compile ”org.jetbrains.kotlin:kotlin-stdlib”
26      compile ”org.jetbrains.kotlin:kotlin-stdlib-jdk8”
27  }
28
29  compileKotlin {
30      kotlinOptions.suppressWarnings = true
31  }
32
33  mainClassName = 'HelloKt'
34  »
```

Untuk mengkompilasi, gunakan *task build*, untuk menjalankan, gunakan *task run*.

```
1  » gradle build
2
3  BUILD SUCCESSFUL in 15s
4  6 actionable tasks: 6 executed
5  » gradle run
6
7  > Task :run
```

```
Hello, world!

BUILD SUCCESSFUL in 1s
2 actionable tasks: 1 executed, 1 up-to-date
»
```

7 Sintaksis Dasar Kotlin

Pada bab ini, akan dibahas beberapa sintaksis dasar dari Kotlin.

Tipe

Data yang tersimpan dan digunakan di Kotlin mempunyai tipe. Kotlin merupakan bahasa pemrograman yang bersifat statically-typed, artinya beberapa konstrukti bahasa yang terkait dengan data harus mempunyai tipe tertentu dan tidak bisa diganti tipenya. Kotlin mendukung beberapa tipe berikut untuk angka:

Tipe	Keterangan
Double	64 bit (±1.79769313486231570E+308)
Float	32 bit (±3.40282347E+38F)
Long	64 bit (9,223,372,036,854,775,808 sampai 9,223,372,036,854,775,807)
Int	32 bit (-2,147,483,648 sampai 2,147,483, 647)
Short	16 bit (-32,768 sampai 32,767)
Byte	8 bit (-128 sampai 127)

Selain itu ada juga tipe:

Tipe	Keterangan
String	Diapit “ “
Char	Diapit tanda petik tunggal, bisa berisi escape character (\…) atau bisa juga menggunakan “\u…” untuk karakter unicode
Boolean	true / false

Variabel

Variabel merupakan suatu nama dari lokasi memory komputer yang digunakan untuk menyimpan suatu data. Data ini disimpan untuk keperluan pengolahan. Kotlin mempunyai 2 jenis deklarasi variabel:

1. Deklarasi menggunakan val (immutable)
2. Deklarasi menggunakan var (mutable)

```
fun main(args : Array<String>) {

  val immu1 = 10
  val immu2 = ”Wabi”
  val immu3: Int = 200
  val immu4: Int

  immu4 = 250

  // what if we change the value?
  // immu4 = 100

  println(immu1)
  println(immu2)
  println(immu3)
  println(immu4)

  var mu1 = 10
  var mu2: String = ”Angka 200”
  var mu3: Int = 200
  var mu4: Int

  mu4 = 250

  println(mu1)
  println(mu2)
  println(mu3)
  println(mu4)

  // what if we change the value?
  mu4 = 300

  println(mu4)
```

```
34    // what if we change the type?
35    // mu4 = ”Angka 300”
36
37  }
```

Konstanta

Konstanta merupakan penetapan nilai yang tidak bisa diubah. Berbeda dengan immutable val, konstanta tidak bisa dideklarasikan di level local dan hanya digunakan untuk nilai yang diketahui pada saat compile time.

```
1  const val startDay: String = ”Monday”
2
3  fun main(args : Array<String>) {
4
5    // what if we put const decalaration here:
6    // const val startDay: String = ”Monday”
7
8    println(”Hello, $startDay!”)
9
10 }
```

Komentar

Komentar digunakan untuk menandai bagian dari source code yang tidak dikompilasi dan / atau dijalankan. Ada 2 cara untuk memberikan komentar:

```
1  // komentar 1 baris
2
3  /*
4      Komentar lebih
5  dari 1 baris
6  */
```

Operator

Operator digunakan untuk melakukan operasi terhadap nilai-nilai (operand). Kotlin mempunyai banyak operator, beberapa yang umum digunakan antara lain:

1. +, -, *, /, % untuk operasi matematika
2. = untuk operator penugasan
3. +=, -=, *=, /=, %= untuk operator penugasan sesuai dengan operator matematika di depan.
4. ++, – untuk operator penambahan dan pengurangan.
5. &&, ||, ! untuk operator logika and, or, dan not
6. ==, != operator untuk memeriksa kesamaan
7. ===, !== untuk memeriksa kesamaan, sama jika mereferensikan pada obyek yang sama (referential equality operator).
8. <, >, <=, >= operator perbandingan nilai.

Daftar lengkap dari operator bisa dilihat di https://kotlinlang.org/docs/reference/keyword-reference.html.

Pengendali Alur Program

if ... else if ... else

```
fun main(args: Array<String>) {

    var angka = 2
    val res = if (angka > 0)
        ”positif”
    else if (angka < 0)
        ”negatif”
    else
        ”nol”
    println(”angka $angka adalah angka $res”)

    angka  =  -2
    var res1: String
    if (angka > 0)
        res1 = ”positif”
    else if (angka < 0)
        res1 = ”negatif”
    else
        res1 = ”nol”
```

```
20      println("angka $angka adalah angka $res1")
21
22  }
```

ranges

Untuk mengakses komponen dalam jangkauan tertentu, gunakan in dan titik 2 kali.

```
1  fun main(args : Array<String>) {
2
3    val a = 15
4    val b = 20
5    if (a in 1..b) {
6      println("angka $a ada di range 1 sampai $b")
7    }
8
9  }
```

when

when digunakan untuk mengevaluasi suatu nilai tunggal.

```
1  fun main(args : Array<String>) {
2
3    val a = 200
4
5    when (a) {
6      15 -> println("a = 15")
7      in 20..30 -> println("berada dalam range 20 - 30")
8      16, 18 -> println("16 atau 18")
9      !in 100..1000 -> println("tidak berada di antara 100 - 1000")
10     else -> {
11       println("Tidak masuk semua")
12       println("Ini menggunakan lebih satu statement, jadi harus dengan
             block")
13     }
14   }
15
```

```
16 }
```

Loop for

Ada beberapa penggunaan loop for:

```
1  fun main(args: Array<String>) {
2
3    println(”First”)
4
5    val listOfItems = listOf(1, ”two”, 3, ”four”)
6
7    for (a in listOfItems) {
8      println(a)
9    }
10
11   println(”Second”)
12
13   for (b in 1..10) {
14     println(b)
15   }
16
17   println(”Third”)
18
19   for (c in 10 downTo 0 step 2) {
20     println(c)
21   }
22
23   println(”Fourth”)
24
25   loop@ for (d in 10 downTo 0) {
26     println(d)
27     if ((d % 2) == 0)
28       break@loop
29   }
30
31   println(”Fifth”)
32
33   for (e in 10 downTo 0) {
34     if ((e % 2) == 0)
35       continue
```

```
36      println(e)
37    }
38
39  }
```

Loop while

Kotlin menyediakan sintaksis *while* serta *do … while*

```
1  fun main(args: Array<String>) {
2
3    var x: Int = 10
4
5    while (x > 0) {
6      println(x)
7      x--
8    }
9
10   var y: Int = 20
11
12   do {
13     println(y)
14     y--
15   } while (y > 0)
16
17 }
```

Function

Function di Kotlin didefinisikan menggunakan kata kunci fun. Berikut ini adalah contoh deklarasi function:

```
1  fun main(args : Array<String>) {
2
3    fun kaliEmpat(x: Int): Int {
4      return 4 * x
5    }
6
```

```
7   println(kaliEmpat(20))
8
9 }
```

Package dan Import

Seperti halnya Java, Kotlin menyediakan *package* untuk mengatur *source code* ke dalam berbagai paket untuk menghindari *name collision* atau tabrakan nama. Oleh karena itu, nama package biasanya menggunakan nama domain supaya terhindar dari kemungkinan name yang sama. Pada contoh program di bawah ini, terdapat 2 (dua) file:

1. myLib.kt
2. package.kt

File myLib.kt berisi *function* dan akan digunakan di file utama (package.kt).

```
1 // myLib.kt
2
3 package id.kamiwabi.lib
4
5 fun kaliEmpat(x: Int): Int {
6   return 4 * x
7 }
```

Isi file package.kt:

```
1 // package.kt
2 import id.kamiwabi.lib.kaliEmpat
3
4 fun main(args : Array<String>) {
5
6   println(kaliEmpat(20))
7
8 }
```

Proses kompilasi:

```
1     kotlinc myLib.kt
```

```
    kotlinc -cp . package.kt
```

Hasil:

```
» tree id
id└──
 kamiwabi└──
     lib└──
         MyLibKt.class

2 directories, 1 file
» ls -la
total 28
drwxr-xr-x  4 bpdp bpdp 4096 Sep 16 21:39 ./
drwxr-xr-x 13 bpdp bpdp 4096 Sep 16 18:57 ../
drwxr-xr-x  3 bpdp bpdp 4096 Sep 16 21:38 id/
drwxr-xr-x  2 bpdp bpdp 4096 Sep 16 21:19 META-INF/
-rw-r--r--  1 bpdp bpdp   71 Sep 16 21:38 myLib.kt
-rw-r--r--  1 bpdp bpdp   96 Sep 16 21:37 package.kt
-rw-r--r--  1 bpdp bpdp  992 Sep 16 21:39 PackageKt.class
»
```

Setelah itu, untuk menjalankan:

```
» kotlin PackageKt
80
»
```

Untuk penggunaan pustaka Java / Kotlin yang ada di file .jar, sebaiknya gunakan Gradle untuk mengelola proyek karena masalah dependencies.

Penanganan Terhadap Eksepsi

Secara umum, Kotlin menyediakan fasilitas untuk menangani kondisi jika terjadi sesuatu hal di luar alur semestinya (sering disebut sebagai exception).

```
fun main(args: Array<String>) {

```

```
3     try {
4         val v:String = ”PT Wabi Teknologi Indonesia”;
5         v.toInt();
6     } catch(e:Exception) {
7         e.printStackTrace();
8     } finally {
9         println(”An exception happened”);
10    }
11
12 }
```

8 Object-Oriented Programming

Tentang OOP

OOP merupakan paradigma pemrograman yang meniru pola pikir manusia. Dalam OOP, kemampuan mengabstraksi merupakan kemampuan yang sangat penting karena programmer harus membuat blueprint dari berbagai macam obyek yang ada dan kemudian mengimplementasikan blueprint tersebut ke dalam suatu kelas. Sebagai contoh, untuk membuat kelas Mobil, seorang programmer harus melihat sedemikian banyak mobil kemudian mengabstraksi mobil menjadi ciri-ciri serta perilaku yang sama dan kemudian memasukkan ciri-ciri serta perilaku tersebut ke dalam suatu kelas.

Implementasi OOP di Kotlin

OOP diimplementasikan di Kotlin menggunakan class dan kemudian membuat instance dari kelas tersebut.

```
1  class Company {
2
3    private var name: String = "Wabi"
4
5    fun printName() {
6      println(name)
7    }
8
9    fun getName(): String {
10     return name
11   }
12
13 }
14
15 fun main(args: Array<String>) {
16   val myCompany = Company()
17   myCompany.printName()
```

```
  var myCompanyName = myCompany.getName()
  println(myCompanyName)
}
```

```
fun main(args: Array<String>) {

    val myCar = Car("First Car", 4)

    println("Car name = ${myCar.brand}")
    println("Seats = ${myCar.seats}")

}

// constructor
class Car(val brand: String, var seats: Int) {
}
```

Constructor

Constructor merupakan bagian yang digunakan untuk menginisialisasi variabel yang diperlukan dalam suatu class serta mengerjakan logika saat obyek diinisialisasi. Constructor di Kotlin dilakukan dengan menempatkan parameter dari class secara langsung di deklarasi class serta menggunakan init untuk logika pemrograman saat obyek diinisialisasi.

```
fun main(args: Array<String>) {

    val myCar = Car("First Car", 4)

    println("Car name = ${myCar.brand}")
    println("Seats = ${myCar.seats}")
    println("Type = " + myCar.carType)

}

class Car(val brand: String, var seats: Int) {

  var carType: String
```

```
14
15    init {
16
17      if (seats == 2)
18        carType = ”Sport”
19      else if (seats > 4)
20        carType = ”Kendaraan umum”
21      else
22        carType = ”Unknown car”
23
24    }
25
26  }
```

Interface

Interface digunakan untuk mendeklarasikan abstract class.

```
1  interface CarInterface {
2
3      val seats: Int
4          get() = 4
5
6      // dengan implementasi
7      fun printSeats() {
8          println(seats)
9      }
10
11 }
12
13 class CarImp : CarInterface {
14     override val seats: Int = 2
15 }
16
17 fun main(args : Array<String>) {
18
19   var myCar = CarImp()
20
21   println(myCar.seats)
22
```

```
23 }
```

Inheritance

Inheritance pada OOP digunakan untuk pewarisan class ke subclass. Untuk keperluan ini, class induk harus diberi kata kunci open sebagai penanda bahwa class tersebut masih bisa di-subclass. Default dari setiap pembuatan class adalah final, artinya tidak bisa di-subclass.

```
1  // penggunaan ”open” supaya masih bisa dilakukan inheritance
2  open class Car(seats: Int, brand: String) {
3    init {
4      println(brand)
5      println(”Number of seats: ” + seats)
6    }
7  }
8
9  class Truck(wheels: Int, seats: Int, brand: String): Car(seats, brand)
       {
10
11     init {
12       println(brand)
13       println(seats)
14       println(wheels)
15     }
16
17 }
18
19 fun main(args: Array<String>) {
20     val truck1 = Truck(6, 2, ”Isuzu”)
21     println(truck1)
22 }
```

9 Generics

Generics merupakan salah satu programming style dari generic programming yang dipelopori oleh ML sekitar tahun 1973. Generics digunakan pada statically-typed programming language untuk memungkinkan adanya konstruksi bahasa pemrograman (dalam konteks Kotlin adalah konstruksi yang terkait dengan class serta fun) yang “menunda” pendefinisian tipe sampai saat digunakan. Hal ini disebabkan karena saat programmer ingin membuat class atau fun mempunyai tipe yang fleksibel sementara sebagai bahasa pemrograman yang statically-typed, Kotlin harus menetapkan tipe saat kompilasi. Untuk menetapkan parameter sebagai generics, Kotlin menggunakan <>.

```
1  fun main(args: Array<String>) {
2
3      var aString = GenClass(”Ini menggunakan parameter String”)
4      var bInt: GenClass<Int> = GenClass(3431)
5
6      println(aString.theArg)
7      println(bInt.theArg)
8
9  }
10
11 class GenClass<T>(arg: T) {
12
13     var theArg = arg
14
15 }
```

10 Functional Programming

Functional Programming (FP) merupakan paradigma pemrograman yang menjadikan fungsi (function) sebagai first class citizens yaitu dapat disimpan ke dalam variabel dan struktur data, digunakan sebagai argumen, serta di-return sebagai hasil dari higher-order function. FP juga memperlakukan fungsi sebagai ekspesi matematis. FP juga mendorong immutability serta konstruksi lain terkait function (anonymous function, lambda, dan lain-lain).

Lambda Expressions

Lambda Expression adalah function literal yang tidak dideklarasikan tetapi dilewatkan secara langsung sebagai suatu ekspresi. Kegunaan utamanya untuk fungsi yang sifatnya singkat dan padat.

```
1  fun main(args: Array<String>) {
2
3      var lambdaOne :(String)->Unit  = {s:String -> println(s)}
4      lambdaOne(”Argumen 1”)
5
6      val sum = { x: Int, y: Int -> x + y }
7
8      println(sum(2,3))
9
10     val tanpaArg : () -> Unit = { println(”Kosong”)}
11     tanpaArg()
12
13 }
```

Higher Order Function

HOF merupakan fungsi yang setidaknya menggunakan fungsi lain sebagai argumen atau menghasilkan fungsi sebagai keluaran fungsi.

```
fun main(args: Array<String>) {

    var printIt: (String) -> Unit = { println(it) }
    hof("para peserta training Kotlin", printIt)

}

fun hof(str: String, exp: (String) -> Unit) {
    print("Selamat datang di Wabi ")
    exp(str)
}
```

11 Struktur Data

Array

Array sering juga disebut sebagai variabel berindeks. Array biasanya digunakan saat programmer mendefinisikan data untuk satu entitas dan komponennya lebih dari satu.

```
fun main(args : Array<String>) {

  // otomatis Any jika tidak ada deklarasi tipe
  val kabupaten  = arrayOf("Sleman","Kotamadya","Kulon Progo","Gunung
     Kidul","Bantul")

  println(kabupaten[1])

  // Jika yakin, sertakan type
  var a = arrayOf<String>("nol", "satu", "dua")

  println(a[2])
  println("ambil isi array = " + a.get(2))

  // campuran
  var b = arrayOf<Any>("nol", 1, 2, "tiga", true)

  println(b[4])
  println("Jumlah array b = " + b.size)
  for (i in b) {
    println(i)
  }
  println("Ganti isi array")
  b.set(1,"satu")
  println(b[1])

  val firstMatrix = arrayOf(intArrayOf(2, 3, 4), intArrayOf(5, 2, 3))
  val secondMatrix = arrayOf(intArrayOf(-4, 5, 3), intArrayOf(5, 6, 3))
```

```
28
29    println(firstMatrix[0][0])
30    println(secondMatrix[0][0])
31
32  }
```

Collections: List, Set, Map

Collections di Kotlin membedakan antara immutable (read only, tidak bisa diubah) dengan mutable (bisa dimanipulasi). List berisi daftar elemen, mirip dengan array tetapi mempunyai jumlah elemen yang lebih fleksibel.

```
1  fun main(args : Array<String>) {
2
3    val buah = mutableListOf(”Jeruk”, ”Alpukat”, ”Mangga”, ”Edamame”)
4
5    buah.add(”Nangka”)
6    for (a in buah) {
7      println(a)
8    }
9
10   val buah2 = listOf(”Manggis”, ”Durian”, ”Manggis”)
11
12   // try this:
13   //buah2.add(”Duku”)
14   for (i in buah2) {
15     println(i)
16   }
17
18 }
```

Set berisi daftar elemen, tetapi tidak boleh ada yang ganda.

```
1  fun main(args : Array<String>) {
2
3    val buah = mutableSetOf(”Jeruk”, ”Alpukat”, ”Mangga”, ”Edamame”)
4
5    buah.add(”Jeruk”)
```

```
6     for (a in buah) {
7       println(a)
8     }
9
10    println("==========")
11
12    buah.add("Pisang")
13    for (x in buah) {
14      println(x)
15    }
16
17  }
```

Map mirip seperti dictionary (kamus):

```
1   fun main(args : Array<String>) {
2
3     val kodePos = mutableMapOf("55198" to "Bantul", "55571" to "Griya
        Purwa Asri")
4
5     println(kodePos["55198"])
6
7     kodePos["55198"] = "Bantul Kota"
8
9     println(kodePos["55198"])
10    kodePos["55572"] = "Wedomartani"
11    println(kodePos["55572"])
12    kodePos.remove("55572")
13
14  }
```

12 Data Class

Data class merupakan class yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola data. Jika programmer membuat data class, secara otomatis Kotlin akan membuat berbagai member yang berguna bagi data:

1. equals()/hashCode()
2. toString()
3. componentN()
4. copy()

```
1  data class Pasien(val nama: String, val alamat: String, var usia: Int)
2
3  fun main(args : Array<String>) {
4
5    val pasien1: Pasien = Pasien(”Bp. Pasien Satu”, ”Alamat pasien 1”,
         38)
6
7    println(pasien1.nama)
8    println(pasien1.alamat)
9    println(pasien1.usia)
10   pasien1.usia = 37
11   println(pasien1.usia)
12   println(”============”)
13   print(pasien1.toString())
14
15 }
```