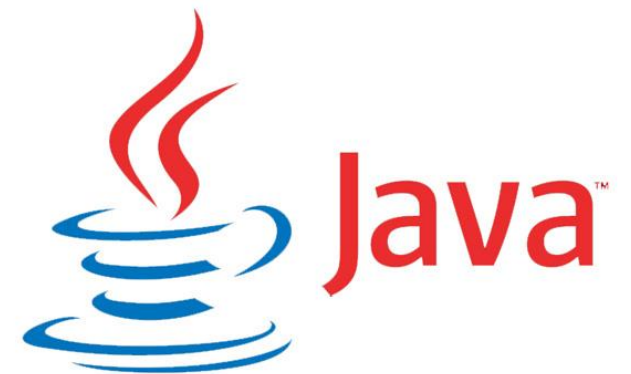


# Pengantar Pemrograman dengan Bahasa Java

IF2123 Aljabar Geometri

Oleh: Rinaldi Munir



Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
ITB

# Sejarah Bahasa Java



James Gosling

- Bahasa java dibuat oleh James Gosling saat masih bergabung di *Sun Microsystems* dan dirilis tahun 1995.
- Bahasa Java dapat dijalankan pada berbagai komputer dan *platform* sistem operasi.
- Slogan Java: *Write once, run anywhere!* (Tulis sekali, jalankan di manapun)
- Java adalah bahasa pemrograman bersifat umum (*general purpose*)
- Sintaks Bahasa Java diadopsi dari Bahasa C dan C++ tetapi lebih sederhana
- Nama “java” diambil dari jenis kopi yang diminum oleh James Gosling saat itu.

- Java termasuk Bahasa pemrograman yang populer untuk mengembangkan aplikasi, termasuk aplikasi berbasis web.

Language Rank	Types	Spectrum Ranking	Spectrum Ranking
1. Java	🌐 📱 🖥️	100.0	100.0
2. C	📱 🖥️ 🖨️	99.9	99.3
3. C++	📱 🖥️ 🖨️	99.4	95.5
4. Python	🌐 🖥️	96.5	93.5
5. C#	🌐 📱 🖥️	91.3	92.4
6. R	🖥️	84.8	84.8
7. PHP	🌐	84.5	84.5
8. JavaScript	🌐 📱	83.0	78.9
9. Ruby	🌐 🖥️	76.2	74.3
10. Matlab	🖥️	72.4	72.8










**Gambar 1. Sepuluh (10) bahasa pemrograman top 2015:**

- Pada tahun 2017, Bahasa Java turun ke peringkat 3

Language Rank	Types	Spectrum Ranking
1. Python	 	100.0
2. C	  	99.7
3. Java	  	99.5
4. C++	  	97.1
5. C#	  	87.7
6. R		87.7
7. JavaScript	 	85.6
8. PHP		81.2
9. Go	 	75.1
10. Swift	 	73.7

**Gambar 2. Sepuluh (10) bahasa pemrograman top 2017**

- 2018

Language Rank	Types	Spectrum Ranking
1. Python	  	100.0
2. C++	  	99.7
3. Java	  	97.5
4. C	  	96.7
5. C#	  	89.4
6. PHP		84.9
7. R		82.9
8. JavaScript	 	82.6
9. Go	 	76.4
10. Assembly		74.1

**Gambar 3. Sepuluh (10) bahasa pemrograman top 2018**

# IEEE Ranked the Top Programming Languages of 2019.

2019

Rank	Language	Type	Score
1	Python	  	100.0
2	Java	  	96.3
3	C	  	94.4
4	C++	  	87.5
5	R		81.5
6	JavaScript		79.4
7	C#	   	74.5
8	Matlab		70.6
9	Swift	 	69.1
10	Go	 	68.0

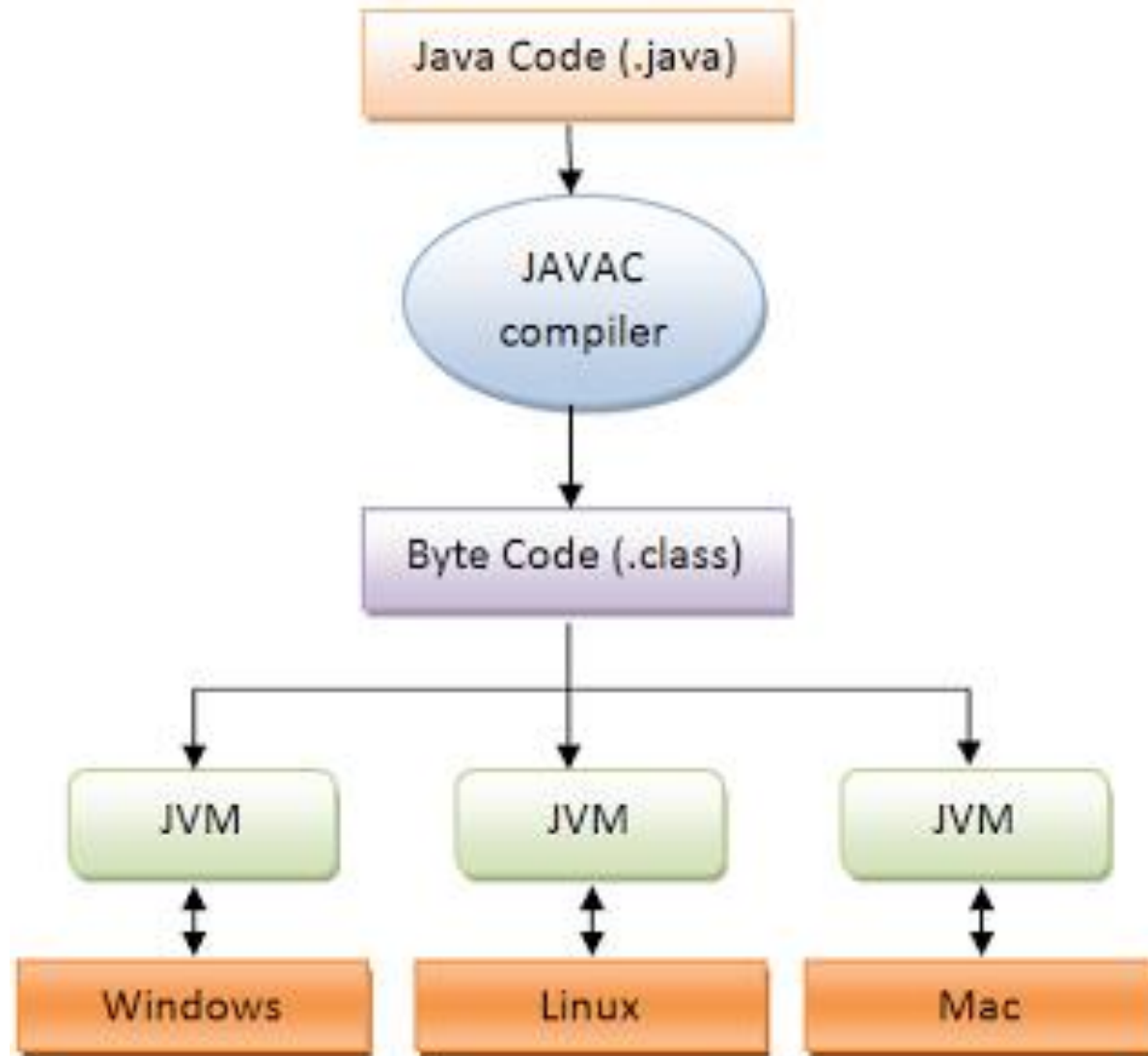
Sumber:

<https://learnworthy.net/ieee-ranked-the-top-programming-languages-of-2019/>

# Teknologi Java = Bahasa pemrograman + platform

## Java Sebagai Bahasa Pemrograman

- Bahasa java memiliki karakteristik: *sederhana, berorientasi objek, interpreted, terdistribusi, tangguh, portable, memiliki kinerja tinggi, aman, dinamis*. (Baca di: <http://java.sun.com/docs/white/langenv/>)
- *Compiler* java mengubah kode program menjadi bahasa *intermediate* yang disebut *java bytecode*. Kemudian *interpreter* Java bernama JVM (*Java Virtual Machine*) melakukan interpretasi *bytecode* setiap kali *bytecode* tersebut dijalankan.



Gambar 2. Proses kompilasi dan interpretasi program Java  
(Sumber gambar: <http://belajarjava-19.blogspot.co.id>)



## Java Sebagai Sebuah *Platform*

- *Platform* adalah lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak untuk menjalankan program.
- Java adalah *platform* perangkat lunak untuk menjalankan program java.
- *Platform* java terdiri dari dua komponen:
  1. *Java Virtual Machine* (JVM)
  2. *Java Application Programming Interface* (Java API)
- JVM pada dasarnya adalah aplikasi sederhana yang ditulis dalam bahasa C untuk mengeksekusi program yang ditulis dalam bahasa Java.

- Cara kerja JVM: Pada saat eksekusi, JVM membaca *bytecode*, lalu mengubahnya ke bahasa mesin yang sesuai dengan komputer yang menjalankannya.
- Proses kompilasi bahasa java menghasilkan *bytecode* yang selalu sama untuk setiap sistem operasi atau jenis mesinnya, tetapi JVM akan mengubah *bytecode* menjadi bahasa mesin tujuannya.
- Java API merupakan *library* yang disediakan java untuk mengembangkan program java. Java API berisi sekumpulan komponen perangkat lunak yang memudahkan pemrogram java mengembangkan aplikasi.

Tiga edisi java yang dikeluarkan oleh *Sun Microsystem*:

1. *Java™ 2 Standard Edition (J2SE)*: edisi standard java yang dapat digunakan untuk aplikasi java secara umum.
2. *Java™ 2 Micro Edition (J2ME)*: edisi java untuk perangkat yang memiliki keterbatasan memori dan prosesor seperti perangkat *mobile* dan *wireless*.
3. *Java™ 2 Enterprise Edition (J2EE)*: edisi java untuk pengembangan aplikasi besar

# Kakas Java

Untuk menulis program java, diperlukan beberapa kakas:

1. *Java™ 2 Standard Edition (J2SE)*

Unduh paket SDK (*Software Development Kit*) java terbaru dari situs resmi <http://java.sun.com>

2. Editor teks

Sembarang editor teks seperti *Notepad, Ultraedit, Wordpad, Vi,* atau *Joe*

File Edit View History Bookmarks Tools Help

Java - Wikipedia bahasa In... x Java SE Development Kit 8 ... x +

www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk Search

Most Visited Facebook (79) Getting Started Stats (3) Facebook Latest Headlines Facebook (3) Facebook Facebook Call for Paper

Java Magazine

JDK 8u60 Checksum

### Java SE Development Kit 8u60

You must accept the [Oracle Binary Code License Agreement for Java SE](#) to download this software.  
Thank you for accepting the [Oracle Binary Code License Agreement for Java SE](#); you may now download this software.

Product / File Description	File Size	Download
Linux ARM v6/v7 Hard Float ABI	77.69 MB	<a href="#">jdk-8u60-linux-arm32-vfp-hflt.tar.gz</a>
Linux ARM v8 Hard Float ABI	74.64 MB	<a href="#">jdk-8u60-linux-arm64-vfp-hflt.tar.gz</a>
Linux x86	154.66 MB	<a href="#">jdk-8u60-linux-i586.rpm</a>
Linux x86	174.83 MB	<a href="#">jdk-8u60-linux-i586.tar.gz</a>
Linux x64	152.67 MB	<a href="#">jdk-8u60-linux-x64.rpm</a>
Linux x64	172.84 MB	<a href="#">jdk-8u60-linux-x64.tar.gz</a>
Mac OS X x64	227.07 MB	<a href="#">jdk-8u60-macosx-x64.dmg</a>
Solaris SPARC 64-bit (SVR4 package)	139.67 MB	<a href="#">jdk-8u60-solaris-sparcv9.tar.Z</a>
Solaris SPARC 64-bit	99.02 MB	<a href="#">jdk-8u60-solaris-sparcv9.tar.gz</a>
Solaris x64 (SVR4 package)	140.18 MB	<a href="#">jdk-8u60-solaris-x64.tar.Z</a>
Solaris x64	96.71 MB	<a href="#">jdk-8u60-solaris-x64.tar.gz</a>
Windows x86	180.82 MB	<a href="#">jdk-8u60-windows-i586.exe</a>
Windows x64	186.16 MB	<a href="#">jdk-8u60-windows-x64.exe</a>

### Java SE Development Kit 8u60 Demos and Samples Downloads

You must accept the [Oracle BSD License](#). to download this software.

Accept License Agreement  Decline License Agreement

Product / File Description File Size Download

Forums  
Java Magazine  
Java.net  
Developer Training  
Tutorials  
Java.com

**JavaOne**  
October 25 - 29, 2015  
San Francisco, U.S.  
[Register Now](#)

**Duke's Choice Award**

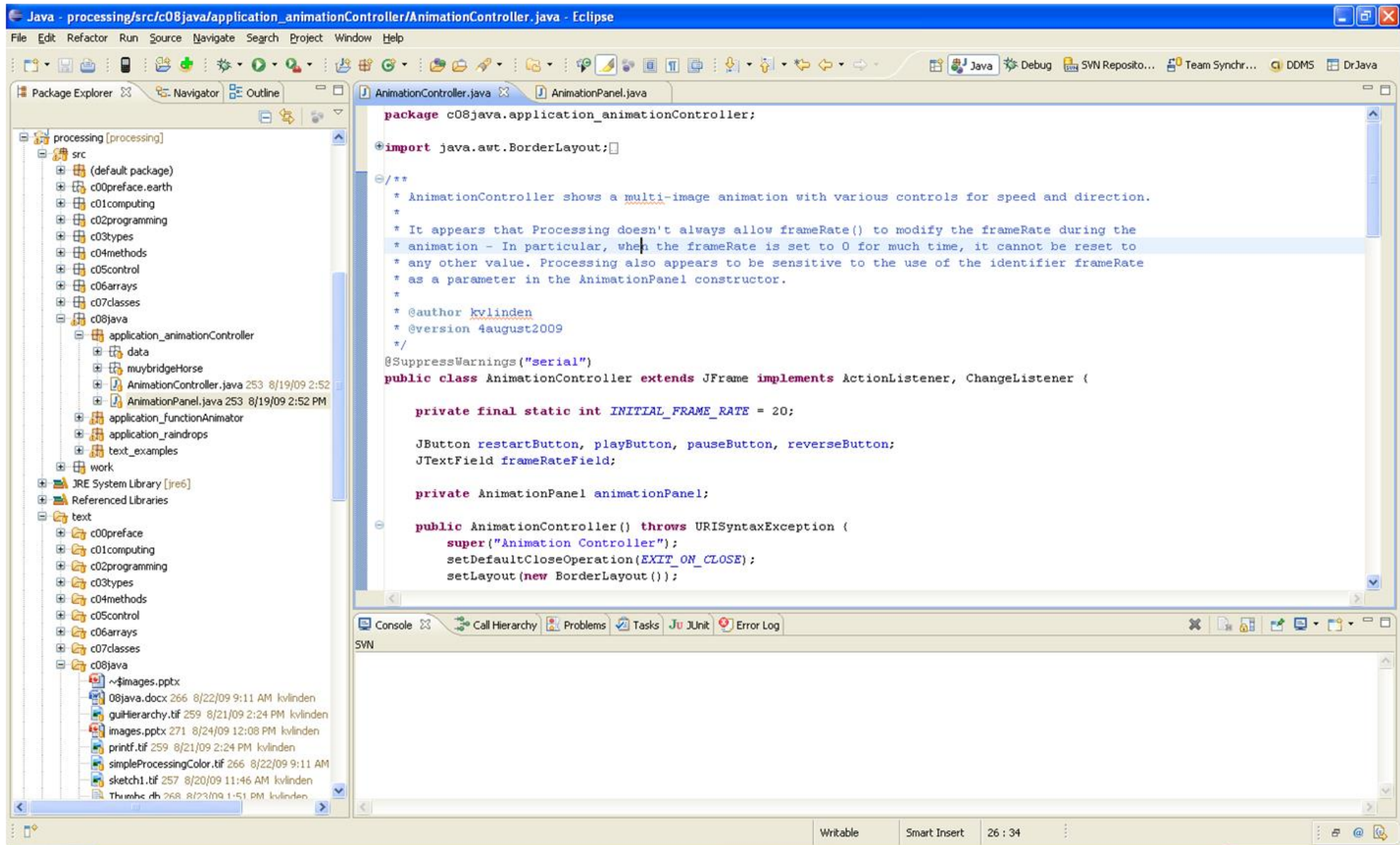
- Untuk pengembangan aplikasi visual (*visual programming*), anda membutuhkan kakas pengembangan java yang mengintegrasikan:
  - JDK
  - Editor teks
  - Editor antarmuka pengguna (GUI = *Graphical User Interface*)
  - Manajemen aplikasi
  - *Debugger*
- Contoh kakas pengembangan java: *Netbeans* dan *Eclipse*

# Netbeans

The screenshot displays the NetBeans IDE interface for a project named 'ECMAScript6Sales'. The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Navigate, Source, Refactor, Run, Debug, Team, Tools, Window, Help), a toolbar with various icons, and a status bar at the bottom showing '9:1' and 'INS'. The main workspace is divided into several panes:

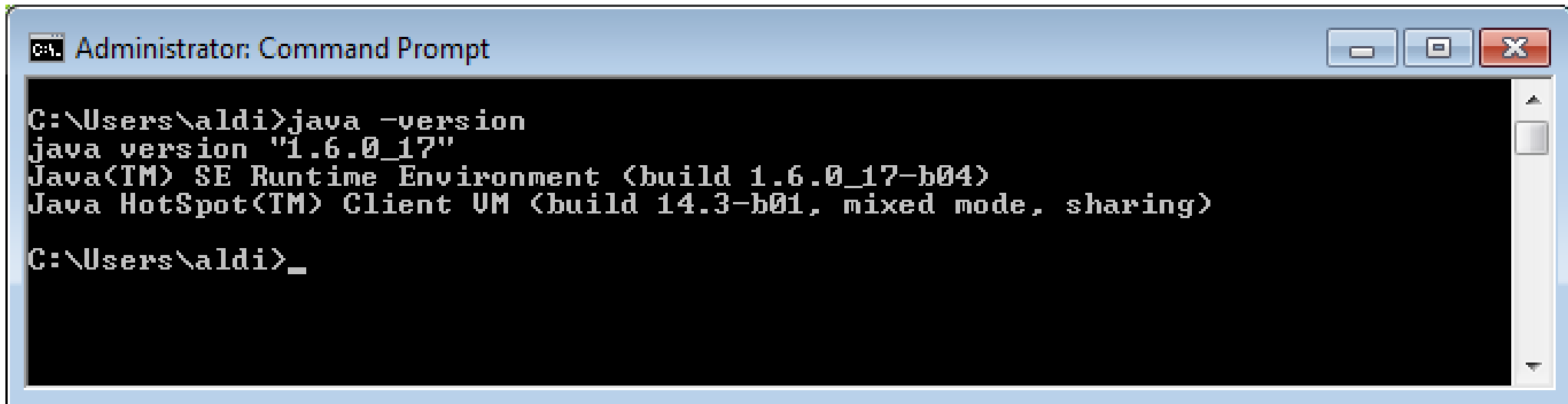
- Projects:** Shows the project structure with folders like 'Site Root', 'js', 'gen', and 'src', and files like 'authenticator.js', 'buyer.js', 'main.js', and 'thing.js'.
- Navigator:** Lists variables and functions such as 'buyThing(name): Boolean|undefined', 'sendApology', 'sendThing', and 'verifyName'.
- Code Editors:** Three files are open and visible:
  - buyer.js:** Contains a JSDoc comment for a 'buyThing' function and its implementation. It imports 'verifyName', 'sendThing', and 'sendApology' from other modules.
  - main.js:** Imports 'buyThing' from './buyer' and uses it to log a message and return a result.
  - thing.js:** Contains two exported functions: 'sendThing' and 'sendApology', both logging messages.

# Eclipse



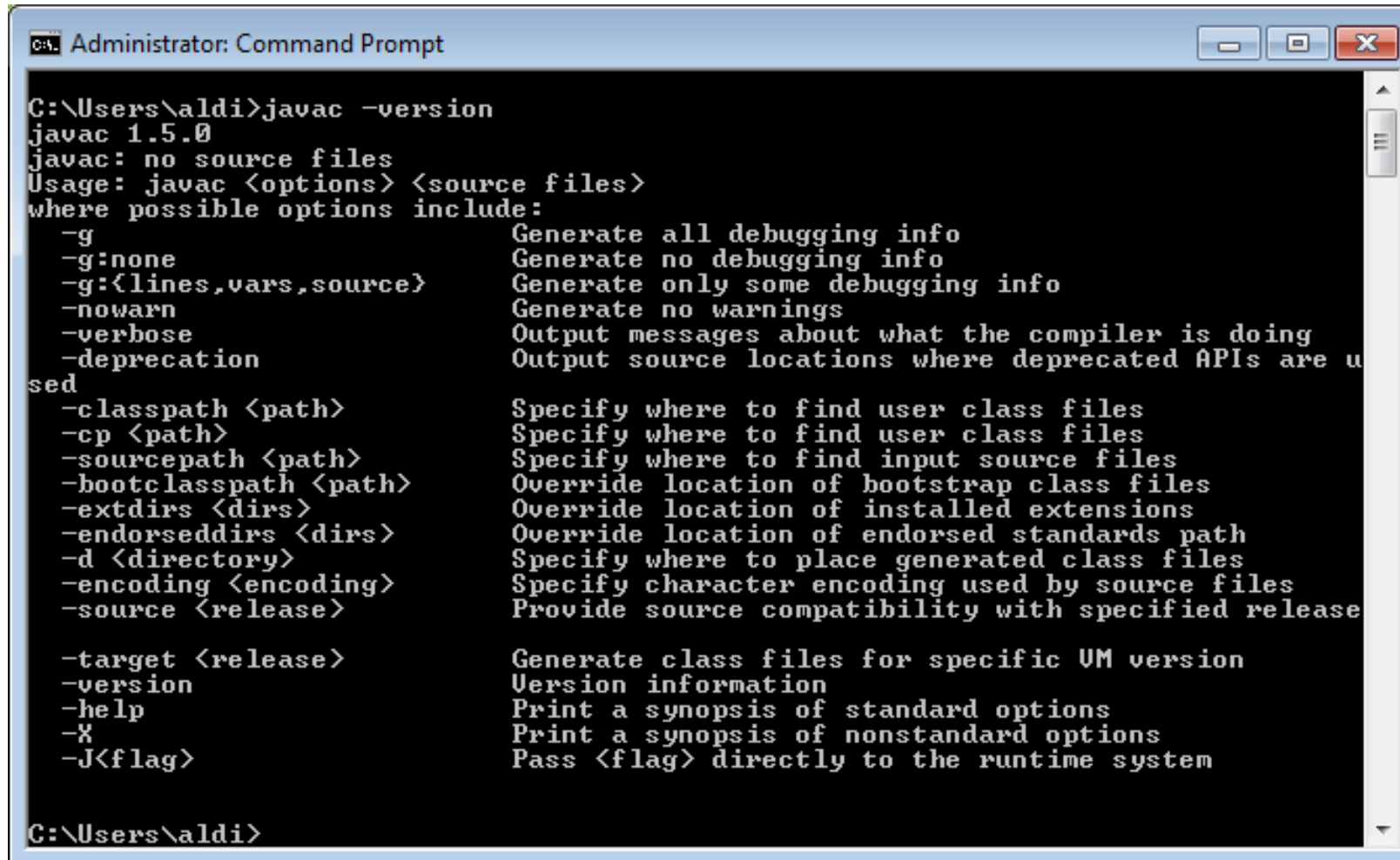


- Instalasilah JDK ke komputer anda dan ikuti semua instruksi untuk menginstalasinya.
- Aturlah nilai *environment variable* PATH melalui Control Panel > System > Advanced > Environement Variables
- Untuk mengetahui versi JRE (*java runtime environment*) yang terinstal:



```
Administrator: Command Prompt
C:\Users\aldi>java -version
java version "1.6.0_17"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.6.0_17-b04)
Java HotSpot(TM) Client VM (build 14.3-b01, mixed mode, sharing)
C:\Users\aldi>_
```

- Untuk mengetahui versi JDK yang terinstal:



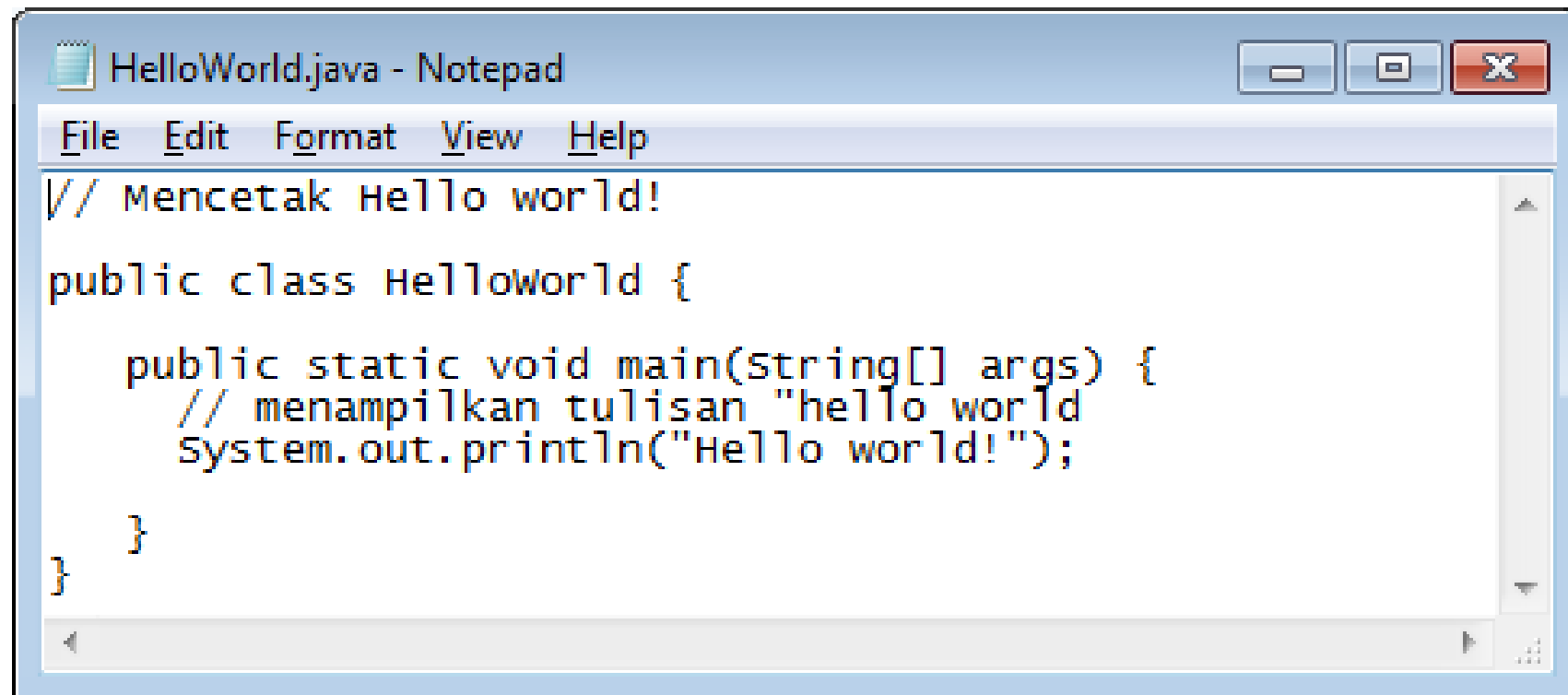
```
Administrator: Command Prompt
C:\Users\aldi>javac -version
javac 1.5.0
javac: no source files
Usage: javac <options> <source files>
where possible options include:
  -g                Generate all debugging info
  -g:none           Generate no debugging info
  -g:{lines,vars,source}  Generate only some debugging info
  -nowarn           Generate no warnings
  -verbose          Output messages about what the compiler is doing
  -deprecation      Output source locations where deprecated APIs are used
  -classpath <path> Specify where to find user class files
  -cp <path>        Specify where to find user class files
  -sourcepath <path> Specify where to find input source files
  -bootclasspath <path> Override location of bootstrap class files
  -extdirs <dirs>   Override location of installed extensions
  -endorseddirs <dirs> Override location of endorsed standards path
  -d <directory>   Specify where to place generated class files
  -encoding <encoding> Specify character encoding used by source files
  -source <release> Provide source compatibility with specified release

  -target <release> Generate class files for specific VM version
  -version          Version information
  -help            Print a synopsis of standard options
  -X               Print a synopsis of nonstandard options
  -J<flag>         Pass <flag> directly to the runtime system

C:\Users\aldi>
```


# Program javaku yang pertama

- Ketik program HelloWorld di bawah ini dengan editor teks, simpan dengan nama file HelloWorld.java (harus sama persis dengan nama class)



```
File Edit Format View Help
// Mencetak Hello world!
public class HelloWorld {
    public static void main(String[] args) {
        // menampilkan tulisan "hello world"
        System.out.println("Hello world!");
    }
}
```

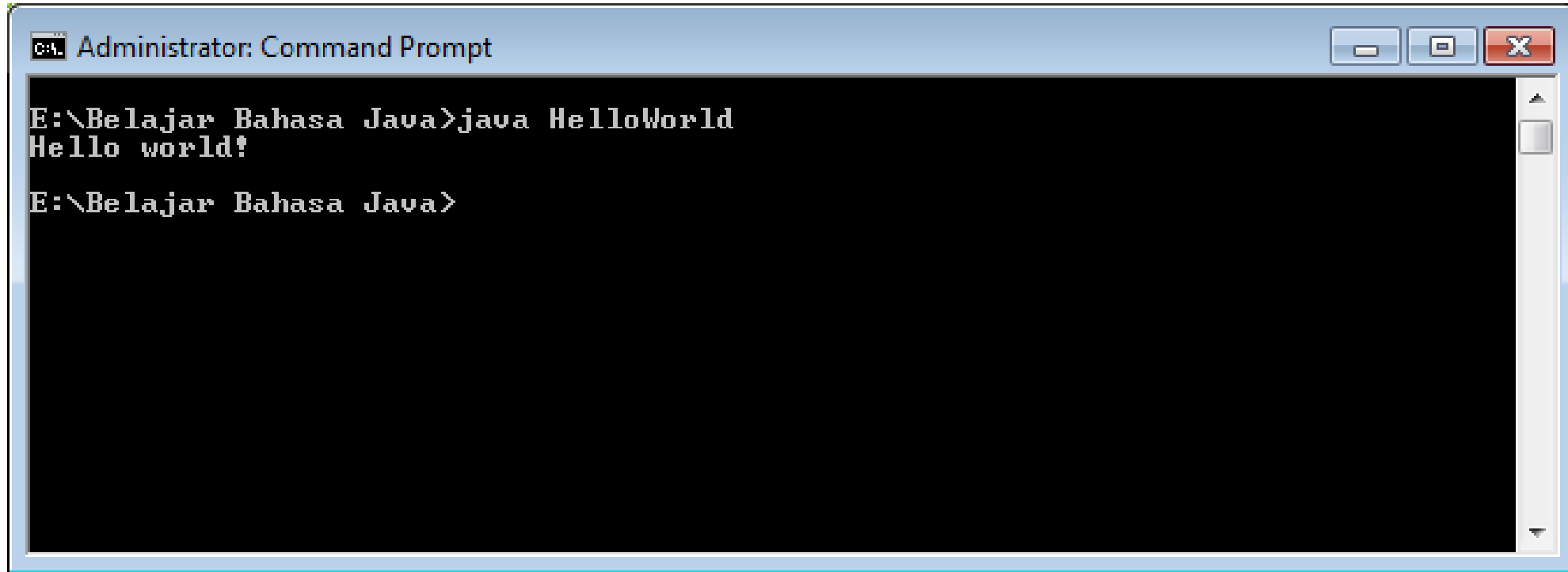
- Kompilasi program *HelloWorld* dari *command prompt*:



```
Administrator: Command Prompt
E:\Belajar Bahasa Java>javac HelloWorld.java
E:\Belajar Bahasa Java>
```

- Hasilnya sebuah arsip bernama `HelloWord.class`

- Jalankan arsip `HelloWorld.class` melalui *command prompt*:

A screenshot of a Windows Command Prompt window titled "Administrator: Command Prompt". The window has a blue title bar with standard minimize, maximize, and close buttons. The main area is black with white text. The text shows the current directory as "E:\Belajar Bahasa Java", the command "java HelloWorld" being entered, and the output "Hello world!". The prompt returns to "E:\Belajar Bahasa Java>".

```
Administrator: Command Prompt
E:\Belajar Bahasa Java>java HelloWorld
Hello world!
E:\Belajar Bahasa Java>
```

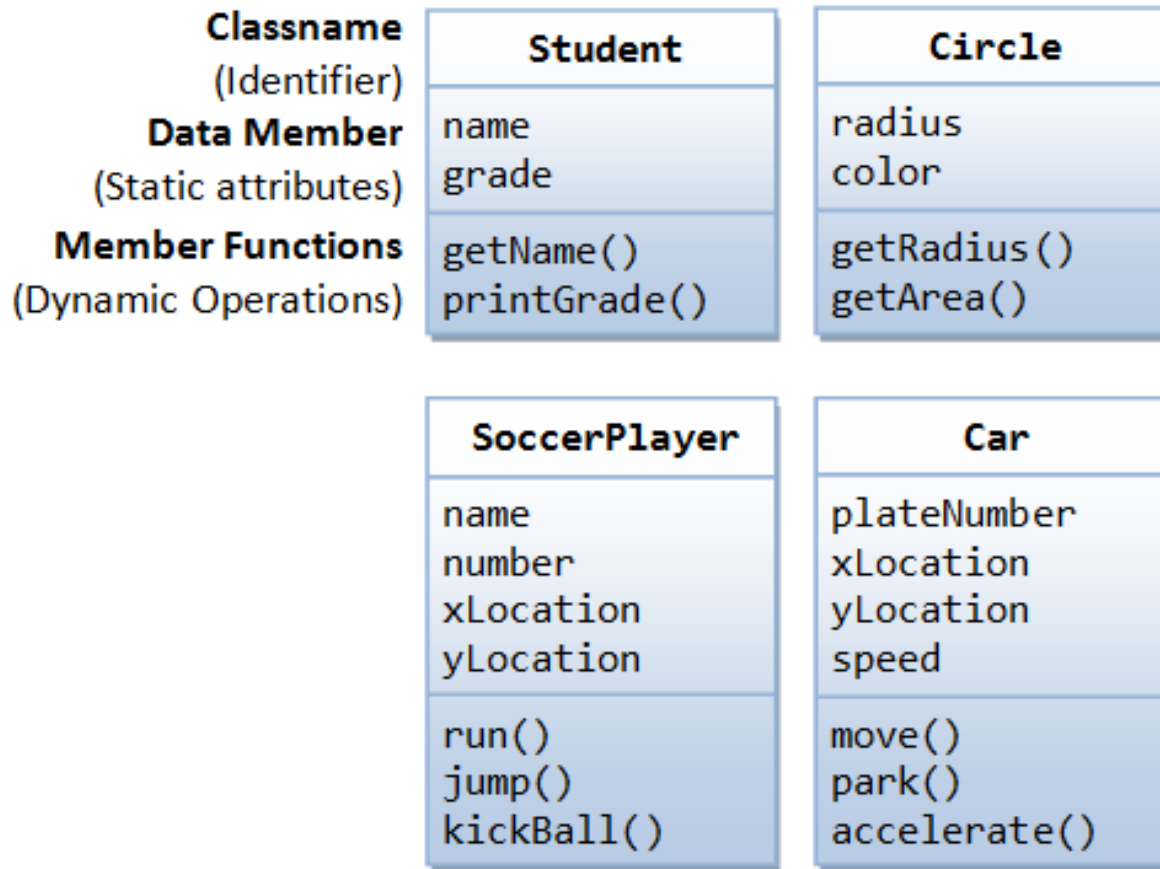
- Horeeee..., saya sudah bisa membuat program java!

# Class

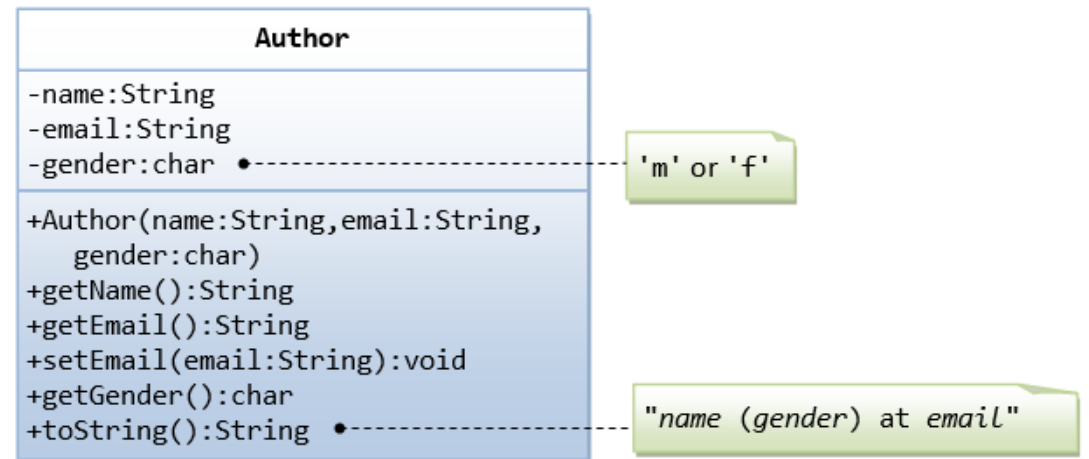
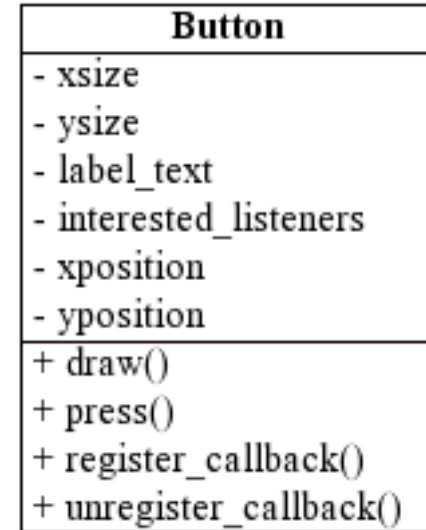
- Bahasa java adalah berorientasi objek. Struktur bahasa java terdiri dari kelas-kelas objek.
- Kelas adalah *blue-print* dari objek, sedangkan objek adalah instans dari kelas pada saat ruuning.
- Setiap kelas di dalam java memiliki *template*:

```
class NamaKelas {  
    // body kelas ditulis di sini  
}
```

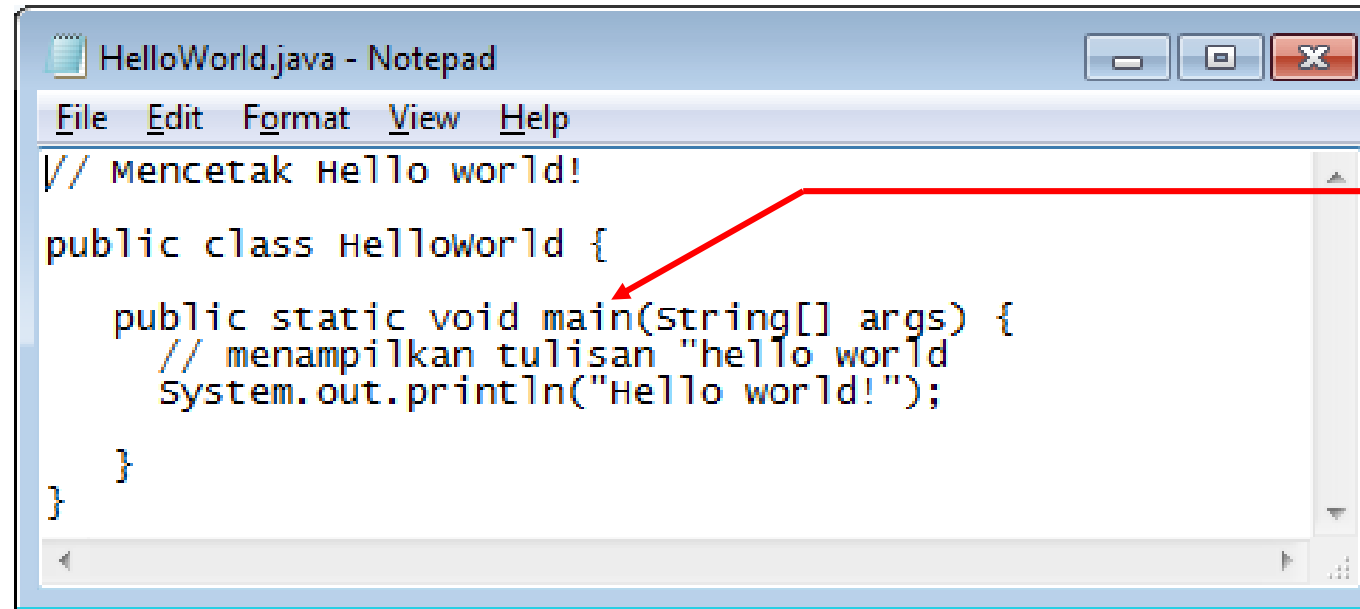
- Di dalam kelas terdapat *atribut (data)* dan *method (function)*.
- Salah satu atau keduanya mungkin tidak terdapat di dalam kelas.



Examples of classes



- Atribut di dalam kelas dinyatakan dengan variabel atau objek kelas lain.
- *Method* adalah operasi (prosedur, fungsi, atau konstruktor) yang dimiliki oleh sebuah kelas.
- Kelas `HelloWorld` tidak mempunyai atribut tetapi hanya mempunyai satu *method*, yaitu `main`:



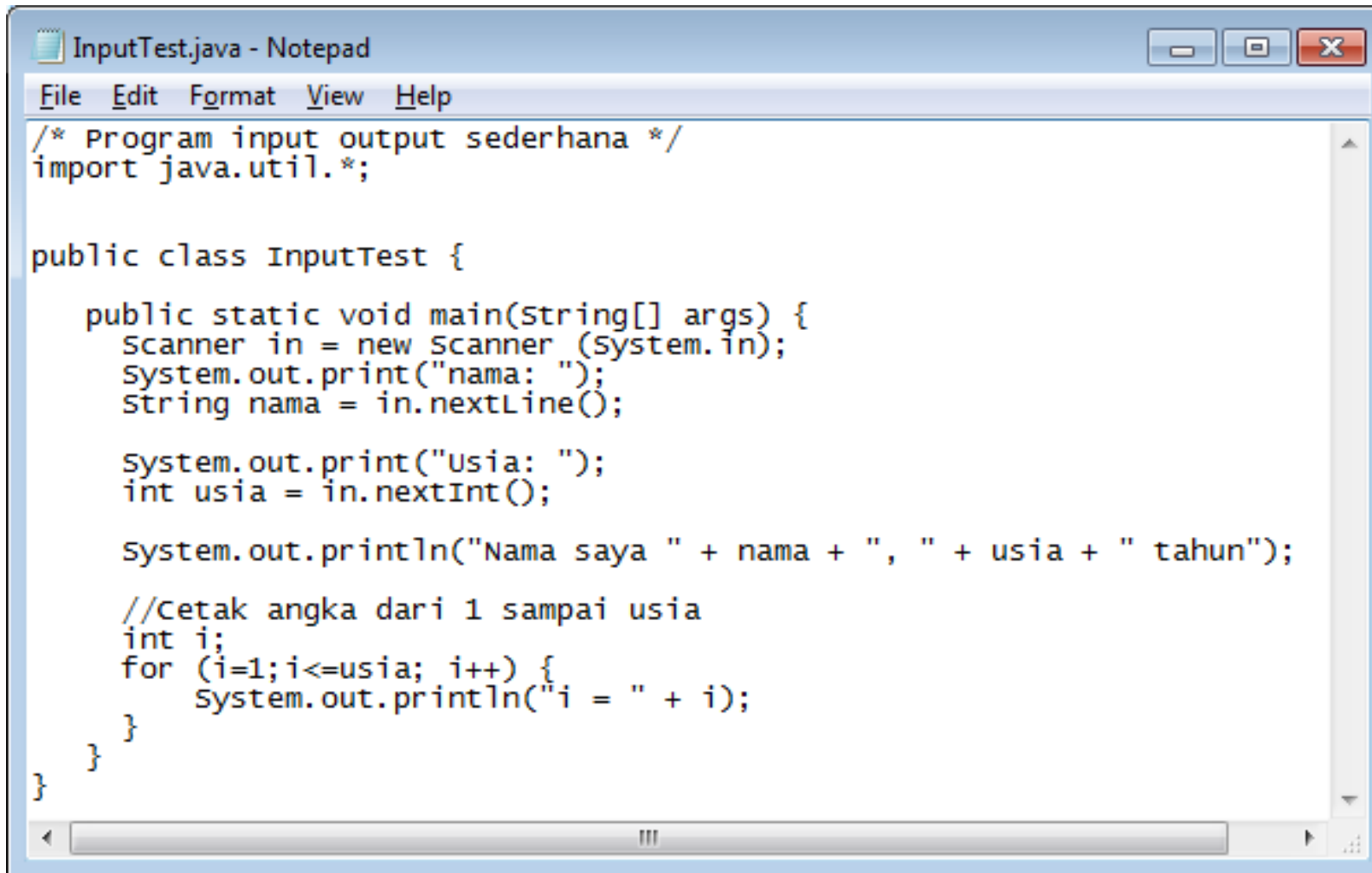
```
>HelloWorld.java - Notepad
File Edit Format View Help
// mencetak Hello world!
public class HelloWorld {
    public static void main(String[] args) {
        // menampilkan tulisan "hello world"
        System.out.println("Hello world!");
    }
}
```

Method/function

- Lebih lanjut mengenai kelas dan objek akan dipelajari di dalam kuliah *Pemrograman Berorientasi Objek* (di semester 4)



# Program Input/Output Sederhana

A screenshot of a Notepad window titled "InputTest.java - Notepad". The window contains a Java program that uses the Scanner class to read user input for a name and age, and then prints the name and age, followed by a loop that prints numbers from 1 to the entered age.

```
InputTest.java - Notepad
File Edit Format View Help
/* Program input output sederhana */
import java.util.*;

public class InputTest {

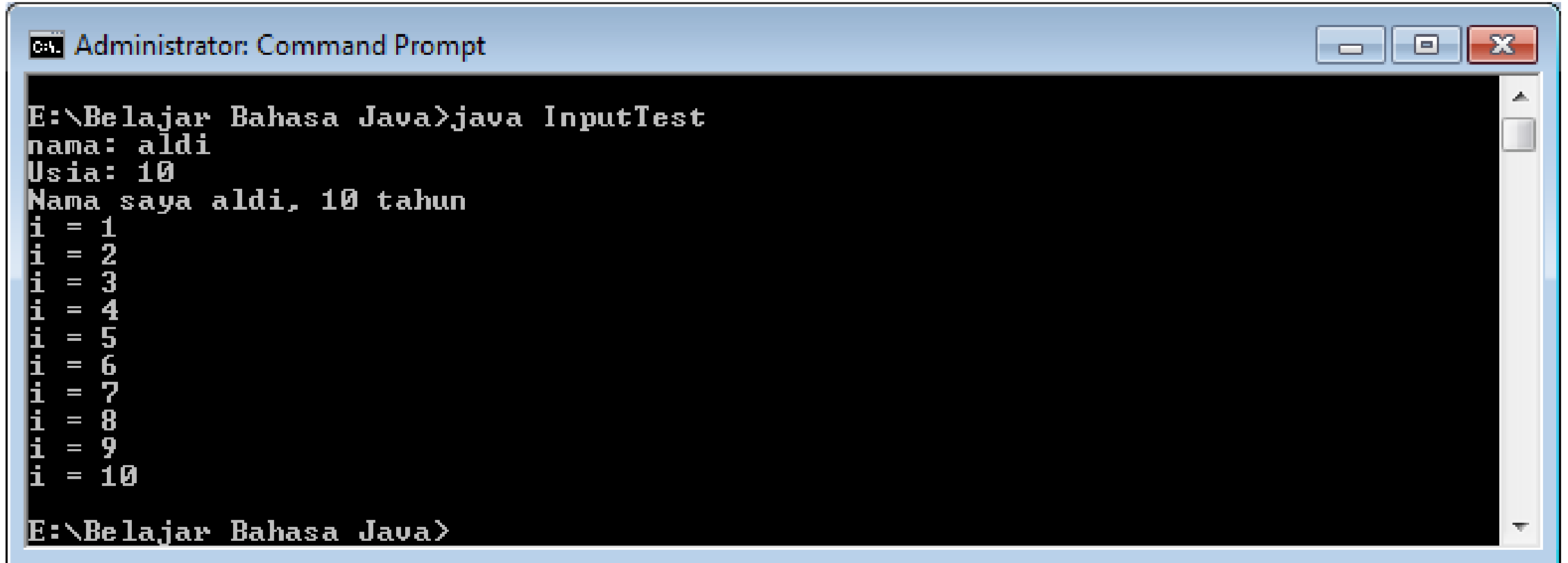
    public static void main(String[] args) {
        Scanner in = new Scanner (System.in);
        System.out.print("nama: ");
        String nama = in.nextLine();

        System.out.print("Usia: ");
        int usia = in.nextInt();

        System.out.println("Nama saya " + nama + ", " + usia + " tahun");

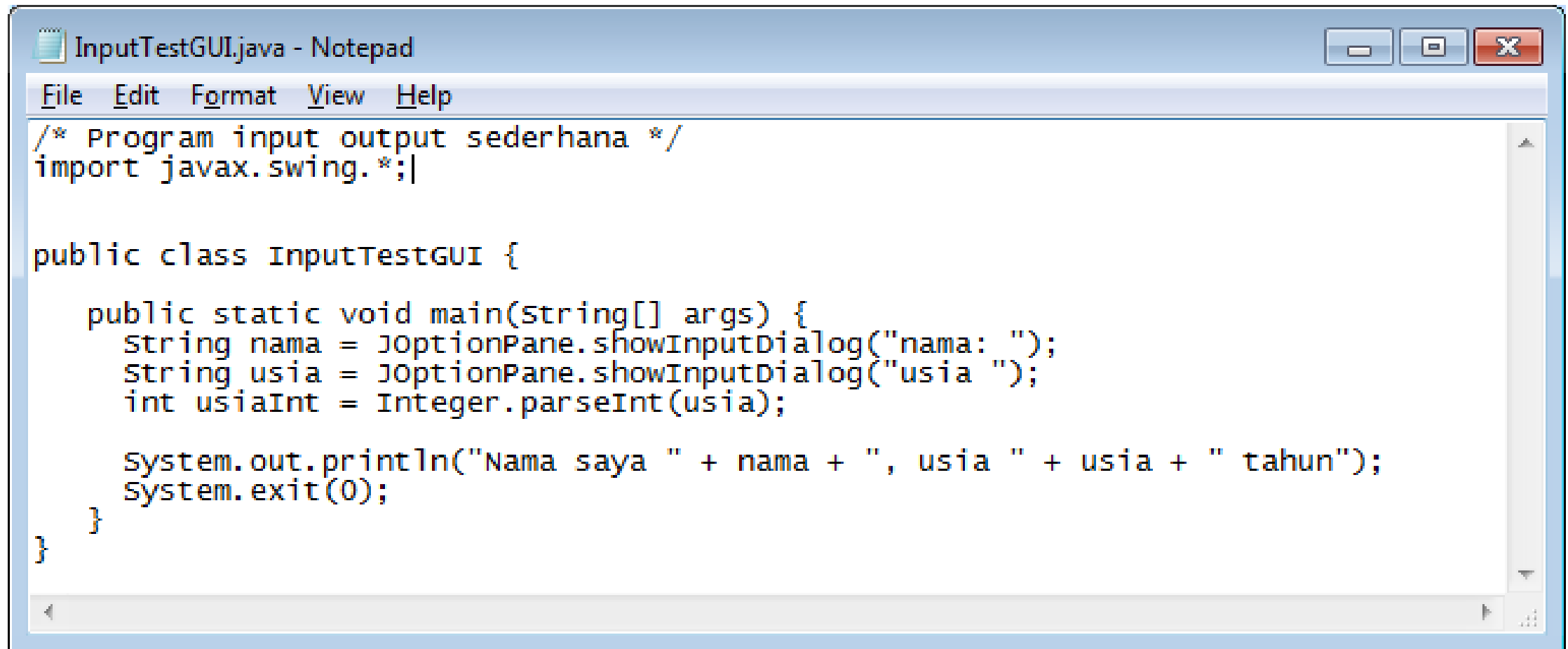
        //Cetak angka dari 1 sampai usia
        int i;
        for (i=1;i<=usia; i++) {
            System.out.println("i = " + i);
        }
    }
}
```

- Kompilasi `InputTest.java` dan jika sudah benar jalankan programnya:



```
Administrator: Command Prompt
E:\Belajar Bahasa Java>java InputTest
nama: aldi
Usia: 10
Nama saya aldi, 10 tahun
i = 1
i = 2
i = 3
i = 4
i = 5
i = 6
i = 7
i = 8
i = 9
i = 10
E:\Belajar Bahasa Java>
```

# Program Input dengan GUI



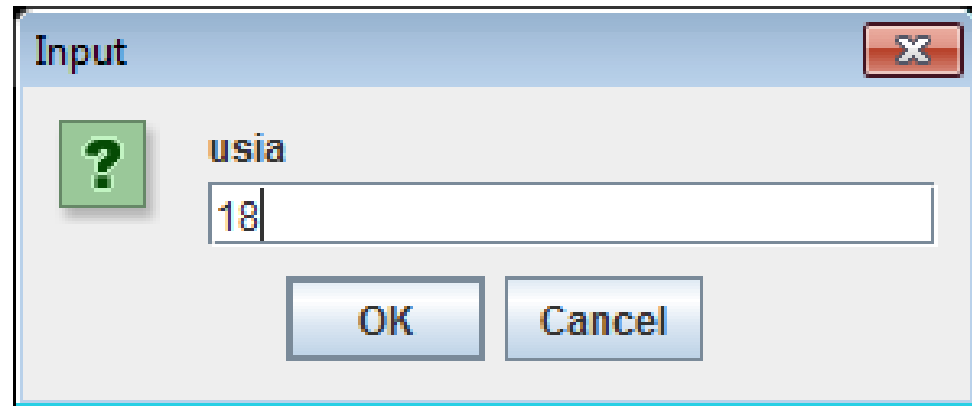
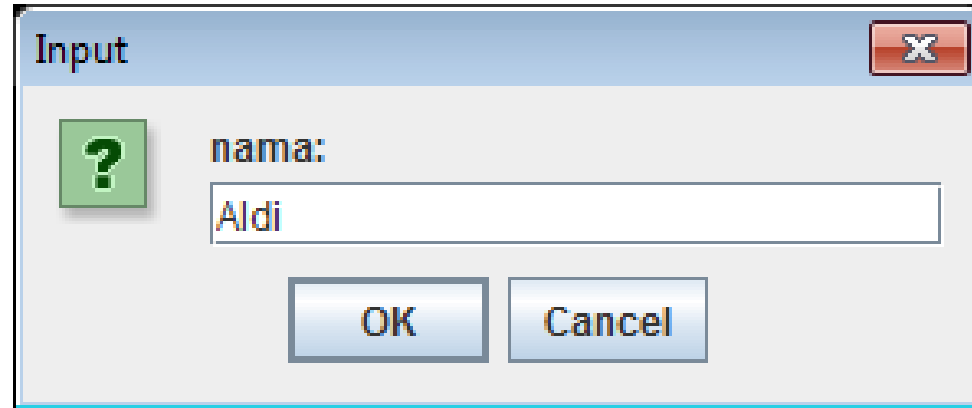
```
InputTestGUI.java - Notepad
File Edit Format View Help
/* Program input output sederhana */
import javax.swing.*;

public class InputTestGUI {

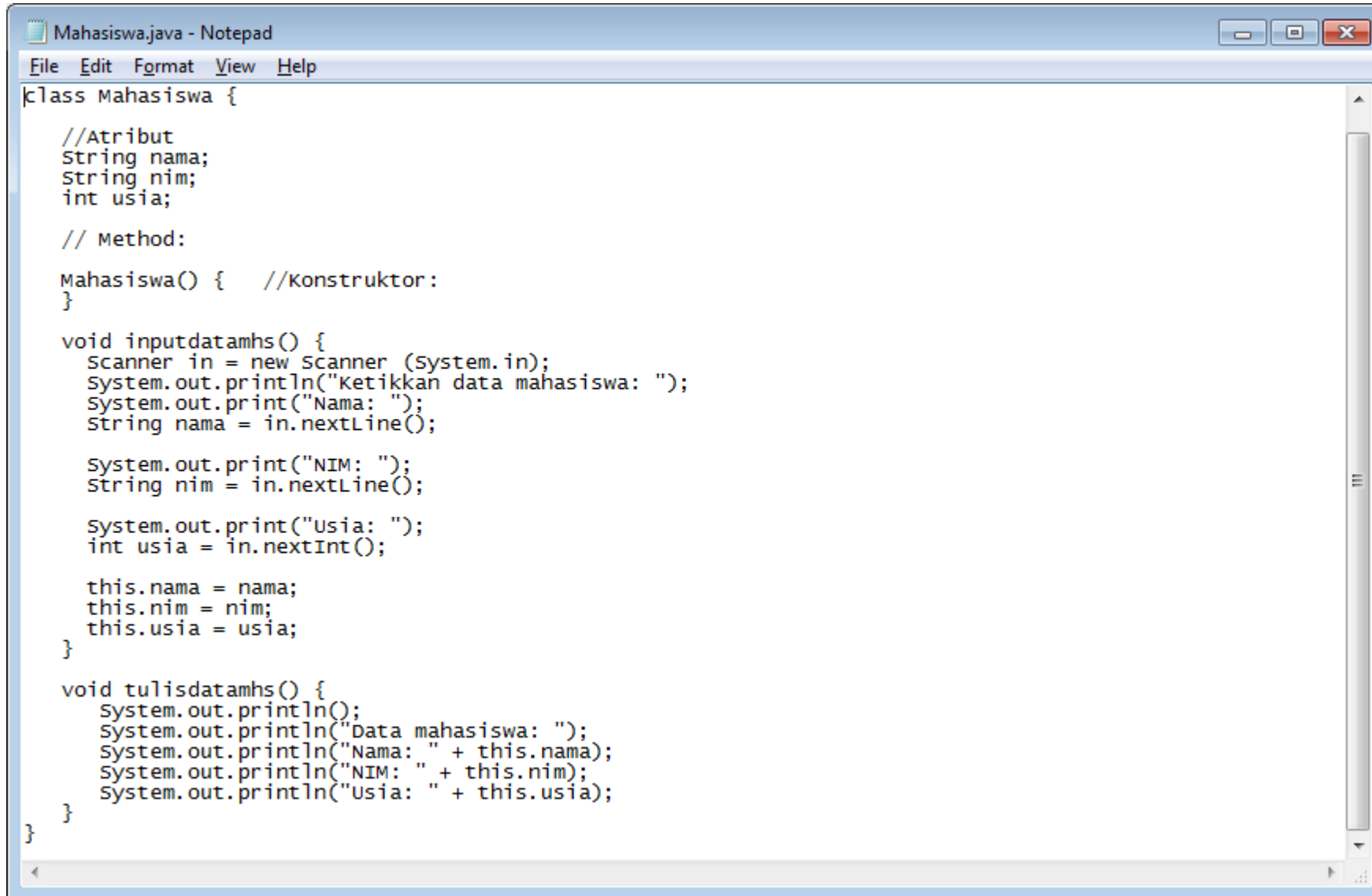
    public static void main(String[] args) {
        String nama = JOptionPane.showInputDialog("nama: ");
        String usia = JOptionPane.showInputDialog("usia ");
        int usiaInt = Integer.parseInt(usia);

        System.out.println("Nama saya " + nama + ", usia " + usia + " tahun");
        System.exit(0);
    }
}
```

- Kompilasi `InputTestGUI.java` dan jika sudah benar jalankan programnya:



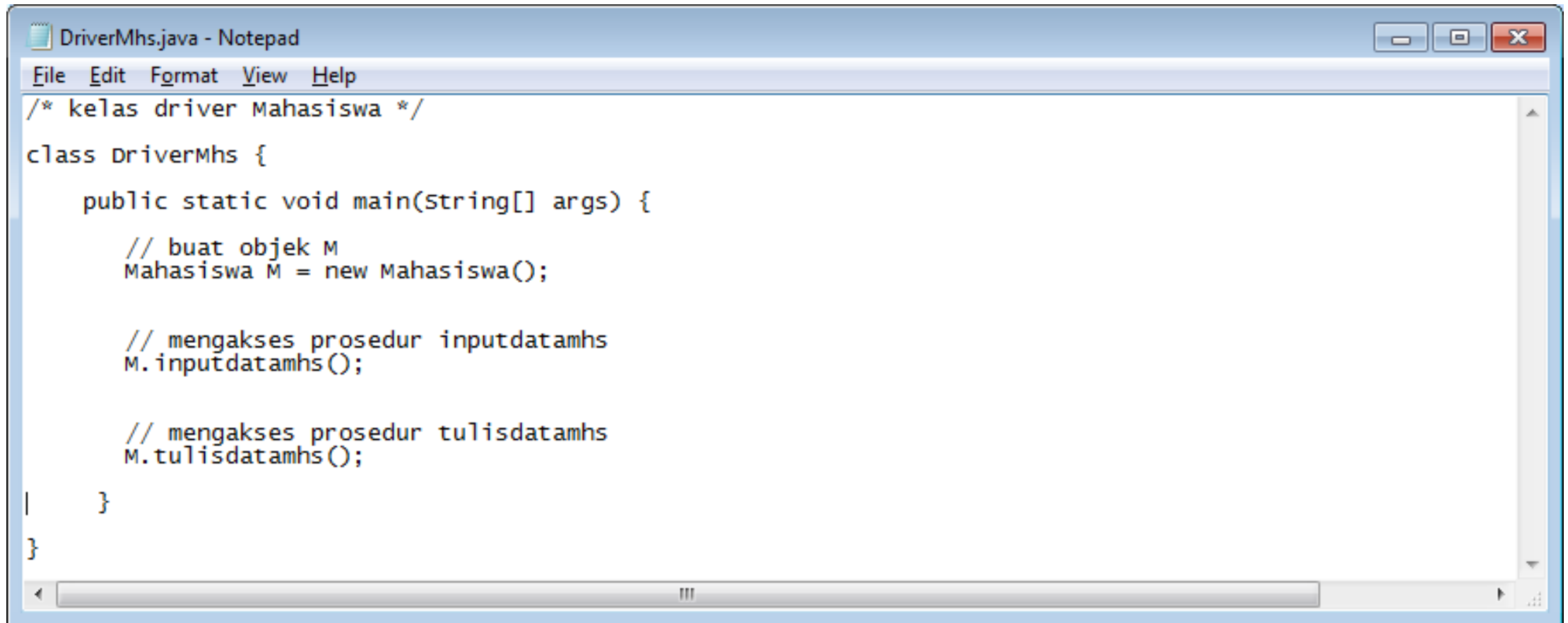
# Kelas Mahasiswa

A screenshot of a Notepad window titled "Mahasiswa.java - Notepad". The window contains Java code for a class named "Mahasiswa". The code includes attributes for name, NIM, and age, and methods for inputting and writing data. The code is as follows:

```
class Mahasiswa {  
  
    //Atribut  
    String nama;  
    String nim;  
    int usia;  
  
    // Method:  
  
    Mahasiswa() { //konstruktor:  
    }  
  
    void inputdatamhs() {  
        Scanner in = new Scanner (System.in);  
        System.out.println("Ketikkan data mahasiswa: ");  
        System.out.print("Nama: ");  
        String nama = in.nextLine();  
  
        System.out.print("NIM: ");  
        String nim = in.nextLine();  
  
        System.out.print("Usia: ");  
        int usia = in.nextInt();  
  
        this.nama = nama;  
        this.nim = nim;  
        this.usia = usia;  
    }  
  
    void tulisdatamhs() {  
        System.out.println();  
        System.out.println("Data mahasiswa: ");  
        System.out.println("Nama: " + this.nama);  
        System.out.println("NIM: " + this.nim);  
        System.out.println("Usia: " + this.usia);  
    }  
}
```

# Kelas DriverMhs

(yang menggunakan kelas Mahasiswa)

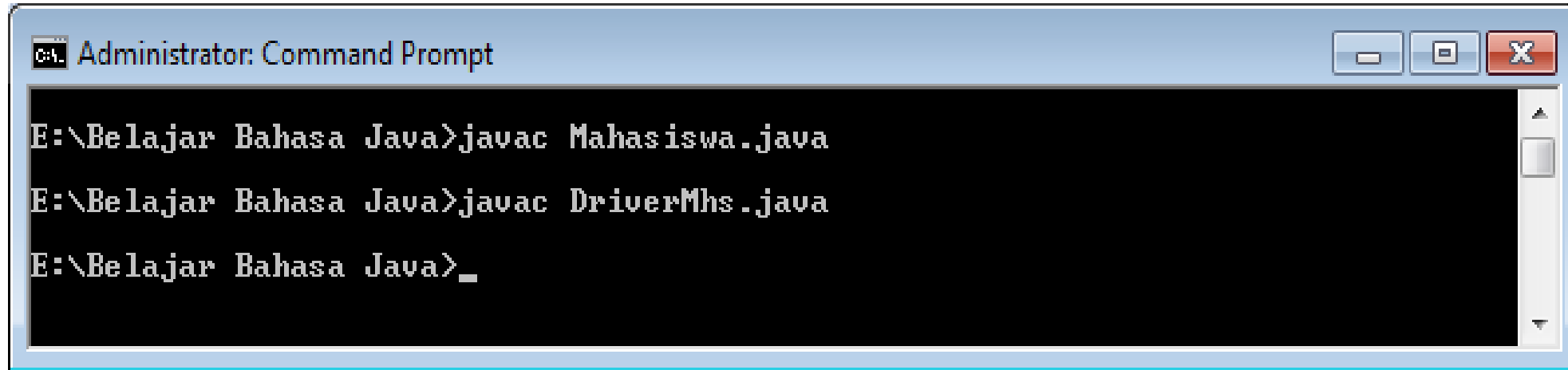


```
DriverMhs.java - Notepad
File Edit Format View Help
/* kelas driver mahasiswa */
class DriverMhs {
    public static void main(String[] args) {
        // buat objek M
        Mahasiswa M = new Mahasiswa();

        // mengakses prosedur inputdatamhs
        M.inputdatamhs();

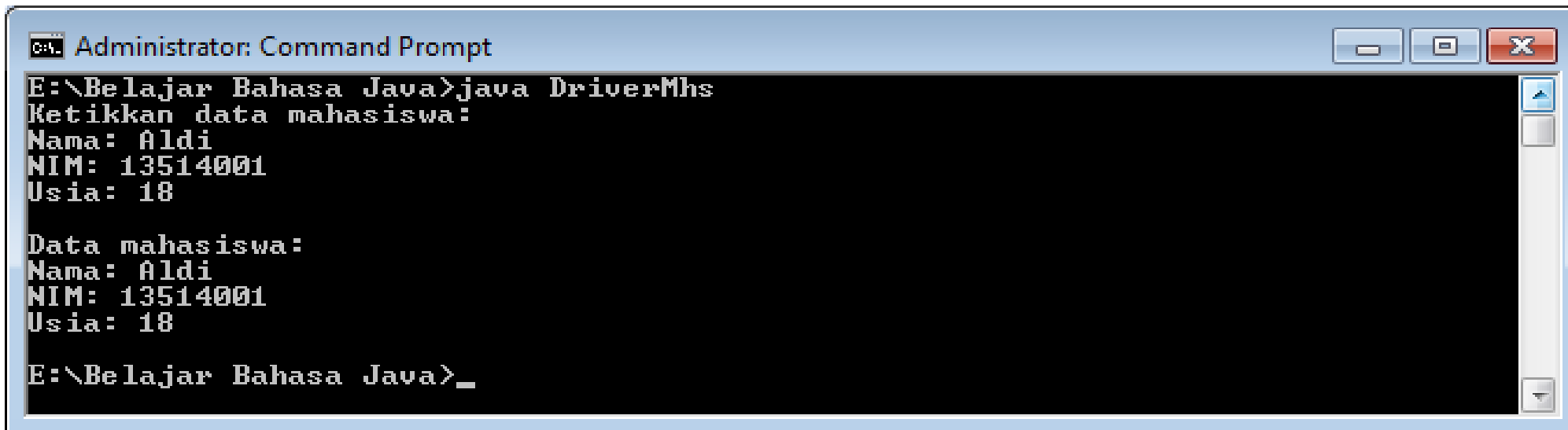
        // mengakses prosedur tulisdatamhs
        M.tulisdatamhs();
    }
}
```

- Kompilasi masing-masing Mahasiswa.java dan DriverMhs.java



```
Administrator: Command Prompt
E:\Belajar Bahasa Java>javac Mahasiswa.java
E:\Belajar Bahasa Java>javac DriverMhs.java
E:\Belajar Bahasa Java>_
```

- Jalankan kelas DriverMhs.class

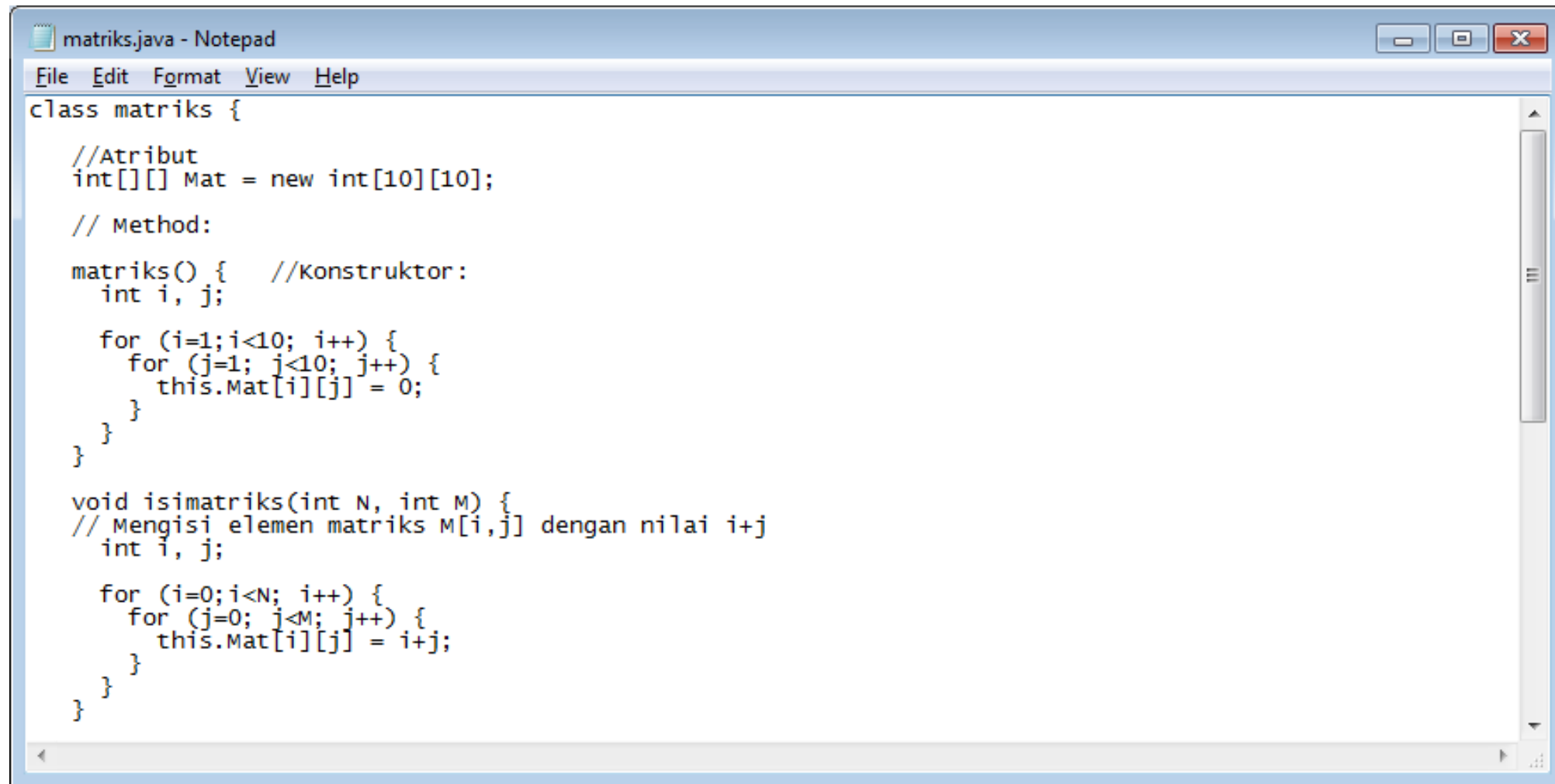


```
Administrator: Command Prompt
E:\Belajar Bahasa Java>java DriverMhs
Ketikkan data mahasiswa:
Nama: Aldi
NIM: 13514001
Usia: 18

Data mahasiswa:
Nama: Aldi
NIM: 13514001
Usia: 18

E:\Belajar Bahasa Java>_
```

# Kelas Matriks



```
matriks.java - Notepad
File Edit Format View Help
class matriks {
    //Atribut
    int[][] Mat = new int[10][10];

    // Method:

    matriks() { //Konstruktor:
        int i, j;

        for (i=1;i<10; i++) {
            for (j=1; j<10; j++) {
                this.Mat[i][j] = 0;
            }
        }
    }

    void isimatriks(int N, int M) {
        // Mengisi elemen matriks M[i,j] dengan nilai i+j
        int i, j;

        for (i=0;i<N; i++) {
            for (j=0; j<M; j++) {
                this.Mat[i][j] = i+j;
            }
        }
    }
}
```



# Kelas DriverMatriks

(yang menggunakan kelas Mahasiswa)

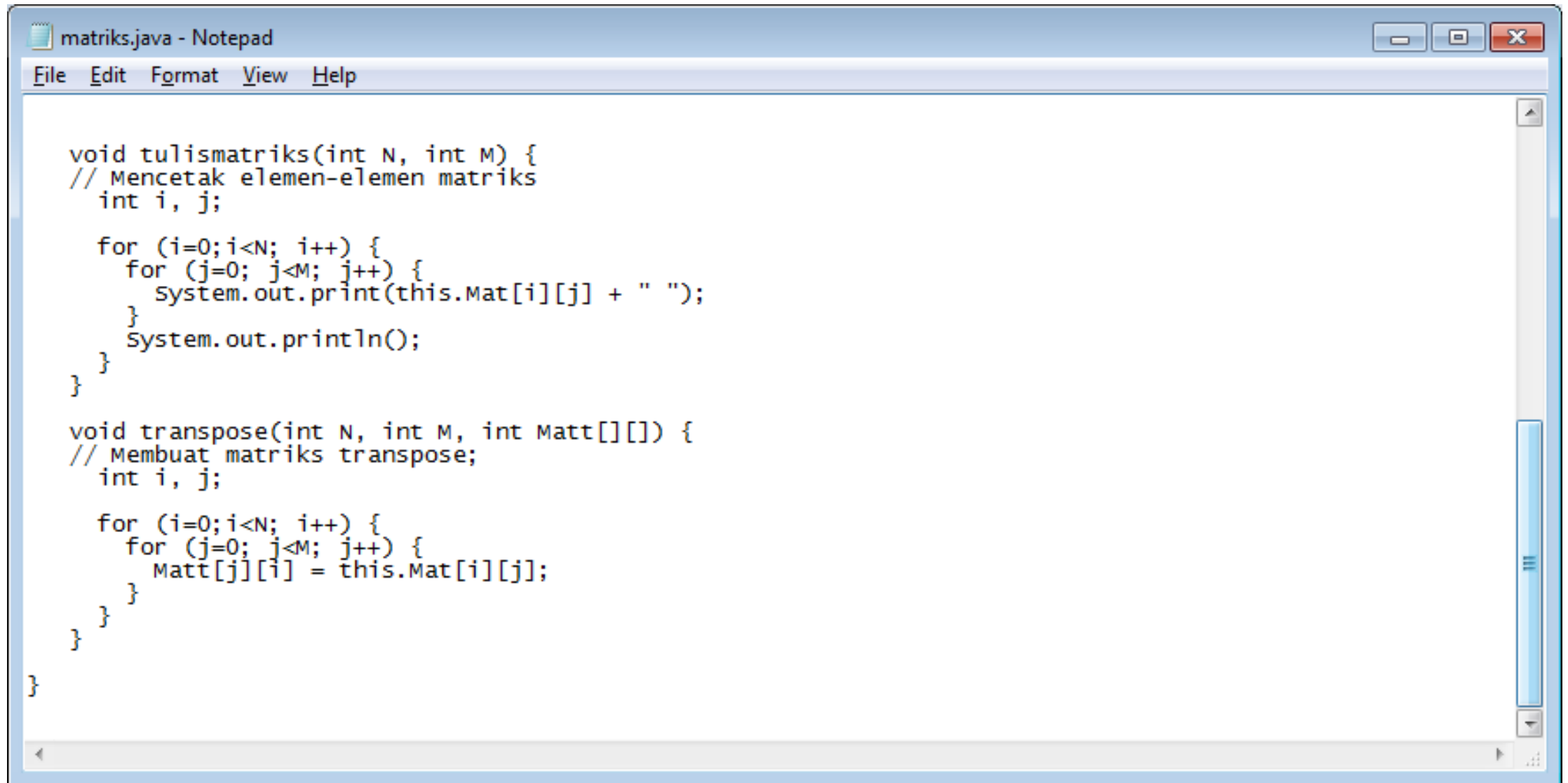
```
DriverMatriks.java - Notepad
File Edit Format View Help
/* kelas driver Matriks */
class DriverMatriks {
    public static void main(String[] args) {
        // buat objek P1
        matriks M = new matriks();

        // mengisi matriks
        M.isimatriks(3,4);

        // menulis matriks
        System.out.println("Isi matriks: ");
        M.tulismatriks(3, 4);

        // membuat matriks transpose
        int[][] M2;
        M2 = new int[4][3];
        M.transpose(3,4,M2);

        // Tulis matriks transpose
        System.out.println("Isi matriks transpose: ");
        int i, j;
        for (i=0; i<4; i++) {
            for (j=0; j<3; j++) {
                System.out.print(M2[i][j] + " ");
            }
            System.out.println();
        }
    }
}
```



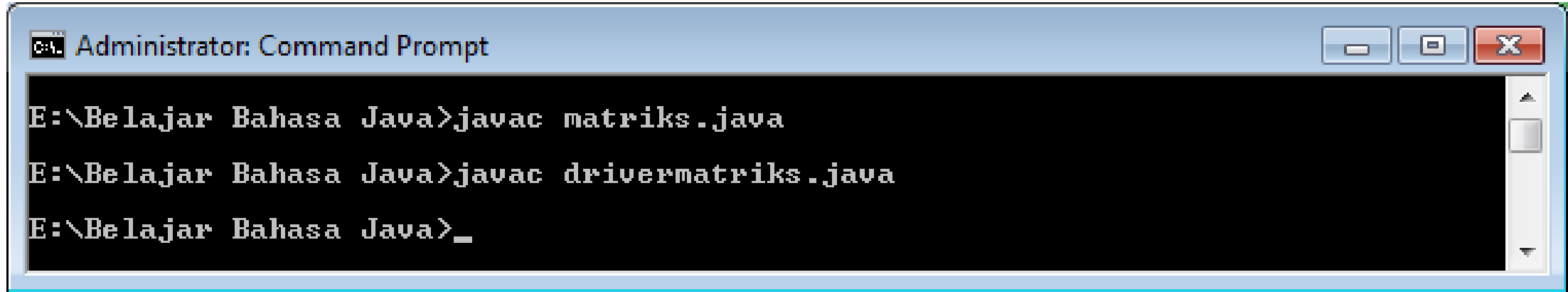
```
void tulismatriks(int N, int M) {
// Mencetak elemen-elemen matriks
int i, j;

for (i=0; i<N; i++) {
for (j=0; j<M; j++) {
System.out.print(this.Mat[i][j] + " ");
}
System.out.println();
}
}

void transpose(int N, int M, int Matt[][]) {
// Membuat matriks transpose;
int i, j;

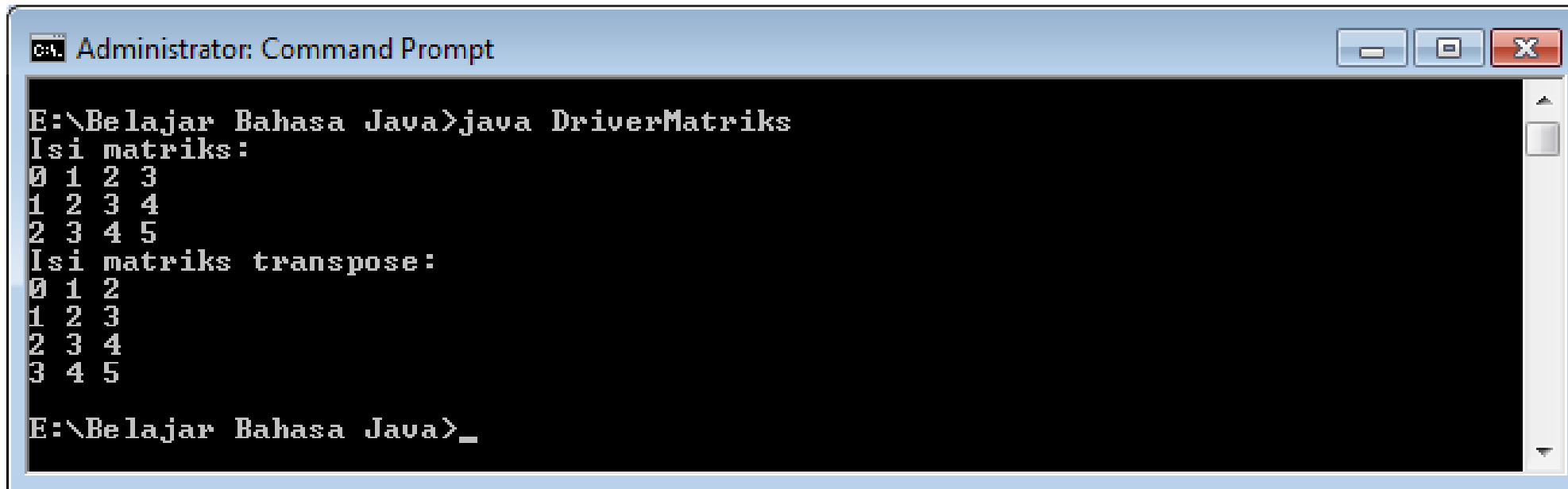
for (i=0; i<N; i++) {
for (j=0; j<M; j++) {
Matt[j][i] = this.Mat[i][j];
}
}
}
}
```

- Kompilasi masing-masing `matriks.java` dan `DriverMatriks.java`



```
Administrator: Command Prompt
E:\Belajar Bahasa Java>javac matriks.java
E:\Belajar Bahasa Java>javac drivermatriks.java
E:\Belajar Bahasa Java>_
```

- Jalankan kelas `DriverMatriks.class`



```
Administrator: Command Prompt
E:\Belajar Bahasa Java>java DriverMatriks
Isi matriks:
0 1 2 3
1 2 3 4
2 3 4 5
Isi matriks transpose:
0 1 2
1 2 3
2 3 4
3 4 5
E:\Belajar Bahasa Java>_
```

# Referensi

Materi “Pengantar Pemrograman Bahasa Java” diambil dari berbagai sumber, antara lain:

1. Arief Bahtiar S.T, M.T, Ivan Kurniawan, *Fundamental Java 2 Platform Application Developer*, ComLabs IT Course ITB.
2. Adi Nuralim, *Java Virtual Machine*, <http://belajarjava-19.blogspot.co.id/2011/05/java-virtual-machine-jvm.html>, tanggal akses 3 Septemebr 2015
3. Wikipedia