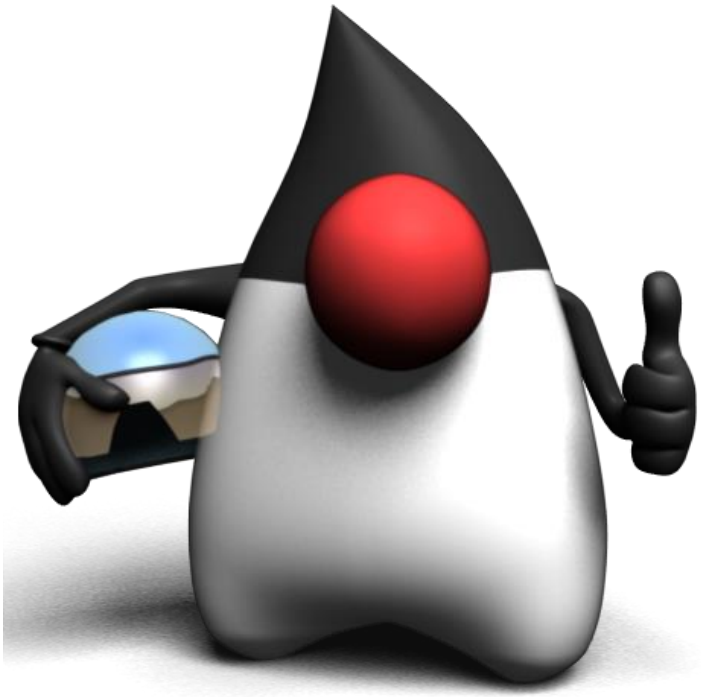
2016

Modul Praktikum Implementasi Algoritma



LABORATORIUM PRIDE

KELOMPOK KEAHLIAN PROGRAMMING

FAKULTAS ILMU TERAPAN

UNIVERSITAS TELKOM

DAFTAR PENYUSUN

Cahyana, S.T., M.Kom

Diperbaiki Oleh

Indra Azimi, S.T., M.T.

Ahmad Suryan, S.T., M.T.

LEMBAR REVISI

No	Keterangan Revisi	Tanggal Revisi Terakhir
1	Revisi Bagian Pertama	30 Agustus 2016
2	Revisi Bagian Kedua	05 September 2016
3	Revisi Bagian Ketiga	07 Oktober 2016
4	Revisi Bagian Keempat	14 Oktober 2016
5	Revisi Bagian Kelima	16 Oktober 2016
6	Revisi Bagian Keenam	08 November 2016

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanggung jawab di bawah ini:

Nama : Cahyana, S.T., M.Kom

NIP : 14781391-1

Dosen PJMP : Implementasi Algoritma

Kelompok Keahlian : Programming

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa modul ini telah direview dan akan digunakan untuk pelaksanaan praktikum di Semester Genap Tahun Ajaran 2016/2017 di Laboratorium PRIDE Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom

Bandung, 10 Agustus 2016

Mengetahui,

Ketua Kelompok Keahlian	Dosen PJMP
Hariandi Maulid, S.T., M.Sc	Cahyana, S.T., M.Kom
NIP 15781201-4	NIP 14781391-1

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR PROGRAM

DAFTAR TABEL

Modul 0 : Running Modul

0.1 Tujuan

Setelah mengikuti Running Modul mahasiswa diharapkan dapat:

1. Memahami peraturan kegiatan praktikum.
2. Memahami Hak dan Kewajiban praktikan dalam kegiatan praktikum.
3. Memahami komponen penilaian kegiatan praktikum.

0.2 Peraturan Praktikum

1. Praktikum diampu oleh **Dosen Kelas** dan dibantu oleh **Asisten Laboratorium** dan **Asisten Praktikum**.
2. Praktikum dilaksanakan di Gedung FIT lantai 2 (**PRIDE LAB**) sesuai jadwal yang ditentukan.
3. Praktikan wajib membawa **modul praktikum, kartu praktikum, dan alat tulis**.
4. Praktikan wajib mengisi **daftar hadir** dan **BAP praktikum** dengan bolpoin **bertinta hitam**.
5. Durasi kegiatan praktikum **D3 = 4 jam (200 menit)**.
    a. 15 menit untuk pengerjaan Tes Awal atau wawancara Tugas Pendahuluan
    b. 60 menit untuk penyampaian materi
    c. 125 menit untuk pengerjaan jurnal dan tes akhir
6. Jumlah **pertemuan praktikum**:
    - 10 kali di lab (praktikum rutin)
    - 3 kali di luar lab (terkait Tugas Besar dan/atau UAS)
    - 1 kali berupa presentasi Tugas Besar dan/atau pelaksanaan UAS
7. Praktikan **wajib hadir minimal 75%** dari seluruh pertemuan praktikum di lab.Jika total kehadiran kurang dari 75% maka nilai UAS/ Tugas Besar = 0.
8. Praktikan yang datang terlambat :
    - <= 30 menit : diperbolehkan mengikuti praktikum tanpa tambahan waktu Tes Awal
    - > 30 menit : tidak diperbolehkan mengikuti praktikum
9. Saat praktikum berlangsung, asisten praktikum dan praktikan:
    - Wajib menggunakan **seragam** sesuai aturan Institusi.
    - Wajib mematikan/ men-silent semua **alat komunikasi**(smartphone, tab, iPad, dsb).
    - Dilarang membuka **aplikasi yang tidak berhubungan** dengan praktikum yang berlangsung.
    - Dilarang mengubah **setting software maupun hardware** komputer tanpa ijin.
    - Dilarang **membawa makanan maupun minuman** di ruang praktikum.
    - Dilarang **memberikan jawaban ke praktikan lain** (pre-test, TP, jurnal, dan post-test).
    - Dilarang **menyebarkan soal pre-test, jurnal, dan post-test**.
    - Dilarang **membuang sampah/sesuatu apapun** di ruangan praktikum.
10. Setiap praktikan dapat mengikuti praktikum susulan maksimal 2 modul untuk satu praktikum.
    - Praktikan yang dapat mengikuti praktikum susulan hanyalah praktikan yang memenuhi syarat sesuai ketentuan Institusi, yaitu rawat inap di Rumah Sakit

(menunjukkan bukti rawat inap dan resep obat dari RS), tugas dari Institusi (menunjukkan surat dinas dari Institusi), atau mendapat musibah (menunjukkan surat keterangan dari orangtua/ wali mahasiswa).

- Persyaratan untuk praktikum susulan diserahkan sesegera mungkin ke Asisten Praktikum untuk keperluan administrasi.

11. Pelanggaran terhadap peraturan praktikum ini akan ditindak secara tegas secara berjenjang di lingkup Kelas, Laboratorium, Program Studi, Fakultas, hingga Institusi.

0.3 Penilaian Praktikum

1. Komponen penilaian praktikum:

   60% nilai permodul dan **40%** nilai Tugas Besar (atau UAS praktek)
2. Seluruh komponen penilaian beserta pembobotannya ditentukan oleh dosen **PJMP**
3. Penilaian permodul dilakukan oleh **asisten praktikum**, sedangkan nilai Tugas Besar/ UAS diserahkan kepada **dosen kelas,** dilaporkan ke **PJMP.**
4. Baik praktikan maupun asisten tidak diperkenankan meminta atau memberikan **tugas tambahan** untuk perbaikan nilai.
5. Standar **indeks dan range nilai** ditentukan oleh dosen PJMP atas sepengetahuan Ketua Kelompok Keahlian

Modul 1 : Pengantar

1.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat:

1. Mengenal struktur dasar bahasa pemrograman
2. Mengetahui sejarah singkat bahasa Java
3. Menginstal IDE IntelliJ IDEA
4. Membuat program Hello World.

1.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

1.3 Dasar Teori

1.3.1 Algoritma

1.3.1.1 Definisi Algoritma

Dalam menghadapi suatu masalah, setiap orang pasti mempunyai cara-cara tersendiri untuk menyelesaikannya. Di dunia pemrograman, istilah algoritma bisa dianalogikan sebagai hal tersebut. Algoritma merupakan langkah-langkah yang perlu dilakukan agar dapat menyelesaikan suatu masalah. Masalah disini maksudnya adalah kasus yang harus dicari jalan keluarnya.

1.3.1.2 Struktur Dasar Algoritma

Sebuah algoritma dapat disusun dari 3 dasar algoritma yaitu sequence, selection, dan repetition.

1.3.1.3 Sequence

Sequence jika diartikan adalah berurutan. Maksudnya setiap baris instruksi harus dieksekusi secara berurutan. Tidak boleh instruksi pertama langsung mengeksekusi instruksi terakhir.

bilangan1 = 5 bilangan2 = 3 bilangan1 = bilangan2 + 2 bilangan1 = 4	Apakah hasil akhirnya? bilangan1 = …….. bilangan2 = ……..

Isilah kotak di sebelah kanan dengan nilai terakhir bilangan1 dan bilangan2 jika instruksi yang ada di kotak sebelah kiri dijalankan secara berurutan.

1.3.1.4 Selection

Adakalanya sebuah instruksi dikerjakan menurut kondisi tertentu. Tiap instruksi akan diseleksi terlebih dahulu untuk dieksekusi. Jika sesuai dengan kondisi yang diberikan maka instruksi tersebut akan dieksekusi.

A = 5
B = 4
If A > B then
  Tampilkan di layar “A > B”
Else
  Tampilkan di layar “B > A”
	Apakah hasil akhirnya?
	
	……..

Isilah kotak di sebelah kanan dengan hasil akhirnya jika instruksi yang ada di kotak sebelah kiri dijalankan secara berurutan.

1.3.1.5 Operator Aritmatik

Aritmatik adalah bentuk operasi angka (perkalian (*), pembagian (/), penjumlahan (+), pengurangan (-)). Berikut adalah contoh penggunaan aritmatika dalam algoritma.

A = 5 B = 4 Tampilkan di layar “A-B” Tampilkan di layar “A+B” Tampilkan di layar “A*B” Tampilkan di layar “A/B”	Apakah hasil akhirnya? ……..

1.3.1.6 Operator Logika

Operator untuk penghubung logika yaitu !, &&, ||. Operator tersebut digunakan ketika kita ingin menambahkan beberapa syarat di pengkondisian.

Tabel 1-1 Operator Logika

Operator	Keterangan
!	Negasi (NOT)
&&	Dan (AND)
||	Atau (OR)

1.3.1.7 Repetition

Repetition maksudnya kondisi yang dilaksanakan secara berulang ulang. Contoh di bawah adalah algoritma untuk menuliskan “Aku cinta Informatika” sebanyak 100 kali.

For 1 to 100 do Tampilkan di layar “Aku cinta informatika”	Apakah hasil akhirnya? ……..

Isilah kotak di sebelah kanan dengan hasil akhirnya jika instruksi yang ada di kotak sebelah kiri dijalankan secara berurutan.

1.3.2 Mengenal JAVA

Java adalah bahasa tingkat-tinggi yang hanya memiliki platform software. Dua komponen utama dari platform Java adalah Java Application Programming Interface (API) yang merupakan library dari Java dan Java Virtual Machine (JVM), interpreter yang mengubah source code Java menjadi bahasa mesin.

Menggunakan Java, suatu aplikasi dapat dijalankan pada platform yang berbeda. Java merupakan bahasa pemrograman berorientasi object (object-oriented programming), banyak fitur object-oriented Java mendapatkan pengaruh dari bahasa C++.

1.3.2.1 Sejarah Bahasa Java

Pada awal diciptakan komputer hanya sebagai alat bantu perhitungan, dan bahasa yang waktu itu digunakan masih sangat primitif karena hanya mengenal angka biner 1 dan 0. Beberapa waktu kemudian mulai diperkenalkan bahasa mesin yang bisa sedikit dipahami oleh manusia, yaitu bahasa Assembly yang termasuk bahasa tingkat menengah.

Tahun 1969, Laboratorium Bell AT&T di New Jersey menggunakan Assembly untuk mulai mengembangkan sistem operasi UNIX. Setelah UNIX berkembang, Ken Thompson seorang developer

di laboratorium tersebut mengembangkan compiler baru dengan bahasa B. Bahasa B ini masih bersifat interpreter dan terbilang lambat. Sehingga pada tahun 1971, UNIX kembali dibuat dengan menggunakan bahasa C, yang dikembangkan oleh Dennis Ritchi (developer dari lab yang sama). Tetapi bahasa C masih bersifat prosedural murni sehingga masih sulit dipelajari. Pada tahun 1983 Bjarne Stroustrup yang juga berasal dari lab Bell AT&T memperkenalkan bahasa C++ yang merupakan hybrid dari bahasa C.

Pada tahun 1991, ilmuwan dari Sun Microsystem yang dipimpin oleh James Gosling dan Patrick Naughton membuat bahasa pemrograman baru yang diberi nama "Green". Pada awalnya, Green diperuntukkan bagi perangkat elektronik konsumer, bahasa ini didesain sederhana dan tidak tergantung pada arsitektur tertentu. Saat web menjadi populer pada tahun 1993, Sun melihat kesempatan untuk menggunakan Java untuk menambah konten dinamis pada halaman web, seperti interaktifitas dan animasi. Java diluncurkan tahun pada pameran Sun World di tahun 1995.

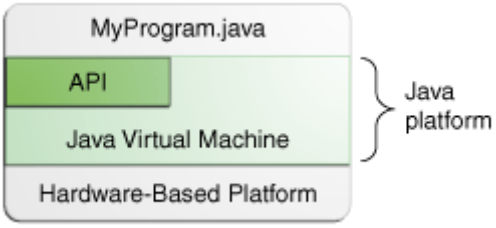
Tahun 2009, Sun Microsystem diakuisisi oleh Oracle. Pada konferensi JavaOne di tahun 2010, Oracle mengumumkan bahwa 97% komputer desktop perusahaan, tiga milyar handset dan 80 juta perangkat TV menggunakan bahasa Java. Terdapat lebih dari 9 juta Java developer, naik dua kali lipat dari tahun 2005. Saat ini Java merupakan bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan di dunia.

1.3.2.2 Java Platform

Platform adalah lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak tempat suatu program berjalan. Beberapa platform yang terkenal diantaranya adalah Microsoft Windows, Linux, dan Mac OS. Platform dapat dideskripsikan sebagai kombinasi antara OS dan perangkat keras dari perangkat. Namun, platform Java berbeda karena pada platform pada Java hanya berupa perangkat lunak saja (software-only platform) yang dapat dijalankan pada platform perangkat keras lainnya.

Platform Java terdiri atas dua komponen:

- Java Virtual Machine (JVM), merupakan dasar dari platform Java. JVM merupakan mesin abstrak yang menyediakan lingkungan virtual dimana *bytecode* dari program Java dijalankan.
- Java Application Programming Interface (API): kumpulan library Java, komponen perangkat lunak yang dapat langsung digunakan.



Gambar 1-1 Java Platform (API dan JVM)

Saat ini, terdapat empat jenis platform Java, yaitu:

a. Java Standard Edition (Java SE): Merupakan bahasa standar Java dengan core library. Dapat digunakan untuk membangun aplikasi Java berbasis desktop, server, maupun tertanam (*embedded*). Komponen yang terdapat pada Java SE adalah Java Development Kit (JDK), Java Runtime Environment (JRE) dan Java SE API. Di dalam JDK terdapat JRE, compiler dan debugger, sementara di dalam JRE terdapat library Java dan JVM.
b. Java FX, Java User Interface Platform: Merupakan user interface Java tingkat lanjut bagi perusahaan. Dapat digunakan untuk membangun aplikasi client-server yang lebih robust dan reliable.

c. Java Platform, Enterprise Edition (Java EE): Merupakan versi Java bagi industri untuk membangun web dan aplikasi perusahaan.
d. Java Embedded dan Java ME : Java Embedded digunakan untuk sistem tertanam pada perangkat elektronik pengguna, sementara Java ME merupakan lingkungan bagi aplikasi yang berjalan pada sistem tertanam dan bergerak.

Pada praktikum Implementasi Algoritma digunakan Java Standar Edition 8.

1.3.2.3 Instalasi Java untuk Windows

File instalasi Java SE 8 untuk Windows bisa diunduh dari tautan berikut :
http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index-jsp-138363.html#javasejdk
Atau:
https://java.com/en/download/manual.jsp
Pilih untuk JDK. Setelah itu, lakukan instalasi dengan langkah berikut:

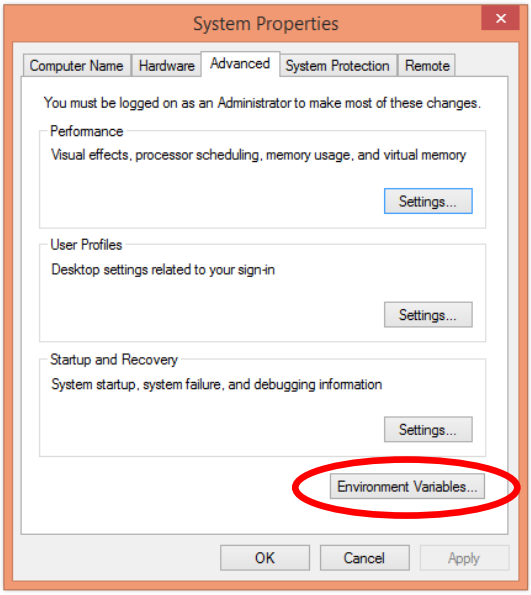
1. Klik installer. File jdk-8version-windows-i586-i.exe merupakan installer untuk Windows 32-bit, sementara file jdk-8version-windows-x64.exe merupakan installer untuk Windows 64-bit.
2. Klik Next, lalu Continue
3. Ikuti langkah instalasi sampai selesai.

Aplikasi berbasis Java dijalankan pada Command prompt DOS. Path dari file executable Java harus dituliskan setiap kali aplikasi dijalankan, misalnya:

```
C:\> "C:\Program Files\Java\jdk1.8.0\bin\javac" MyClass.java
```

Untuk mencegah hal tersebut, lakukan setting variable PATH dengan cara berikut:

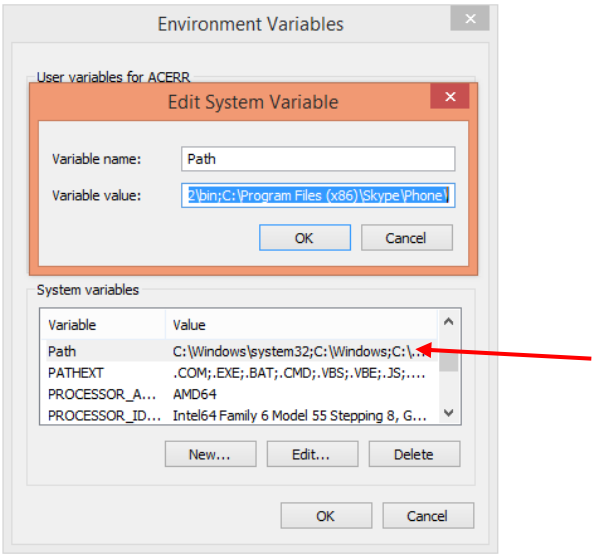
1. Klik **Start** >> **Control Panel** >> **System**.
2. Klik **Advanced** >> **Environment Variables**.



Gambar 1-2 Setting Environment Variables

3. Tambahkan lokasi folder bin JDK pada variabel PATH dalam System Variables:
   a. Pilih **Path** >> **Edit**

b. Tambahkan path JDK pada variable value. Path dari folder bin biasanya adalah sebagai berikut:
C:\WINDOWS\system32;C:\WINDOWS;C:\Program Files\Java\jdk1.8.0\bin



Gambar 1-3 Setting PATH

Membuat source code Java pada suatu editor dan menjalankannya lewat DOS terkadang tidak praktis dan menyulitkan bagi programmer baru. Akan jauh lebih mudah jika membuat program tersebut pada suatu Integrated Development Environment (IDE). Sepanjang praktikum ini, aplikasi akan dibuat pada IDE IntelliJ IDEA.

1.3.3 Mengenal IDE IntelliJ IDEA

Intellij IDEA (IntelliJ) merupakan IDE (*Integrated Development Environment*), yaitu alat pengembangan terpadu dari JetBrains. Di dalamnya terdapat fasilitas untuk programmer mengembangkan program / aplikasi.

IntelliJ merupakan IDE yang dapat dijalankan pada berbagai platform, seperti Windows, OS X dan Linux. IntelliJ dipilih karena keseuaiannya dengan pengembangan berbasis mobile dikemudian hari. Bundel IntelliJ telah mencakup JRE, jadi tidak perlu instalasi Java untuk menjalankan aplikasi yang dibuat pada IntelliJ, namun bundel ini tidak termasuk JDK.

1.3.3.1 Cara menginstall IntelliJ IDEA

File instalasi IntelliJ IDEA bisa diunduh dari tautan berikut :

https://www.jetbrains.com/idea/download/index.html#section=windows

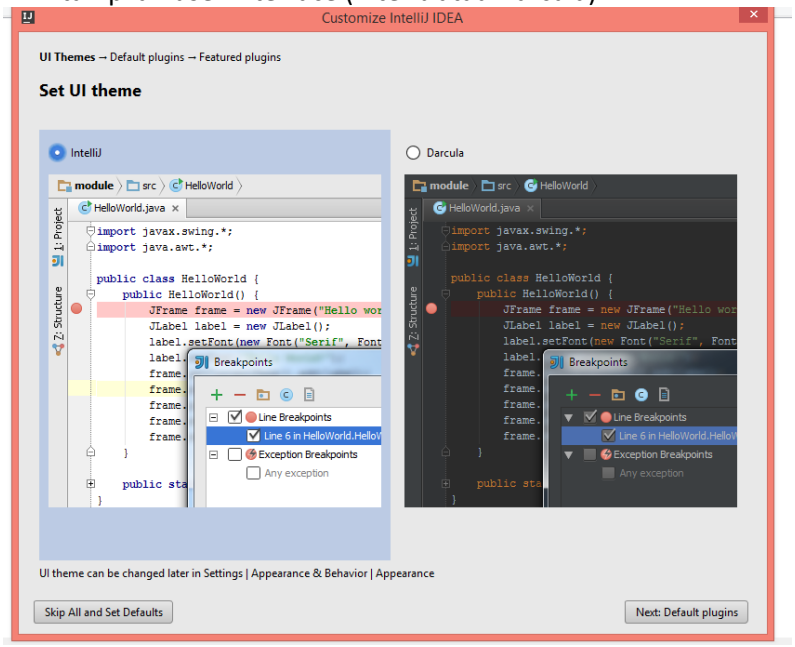
Minimum hardware requirement bagi instalasi IntelliJ adalah:

- RAM 1 GB, direkomendasikan 2 GB
- Hard disk space 300 MB + setidaknya 1 GB untuk cache
- Screen resolution: 1024x768

Langkah instalasi IntelliJ adalah sebagai berikut:

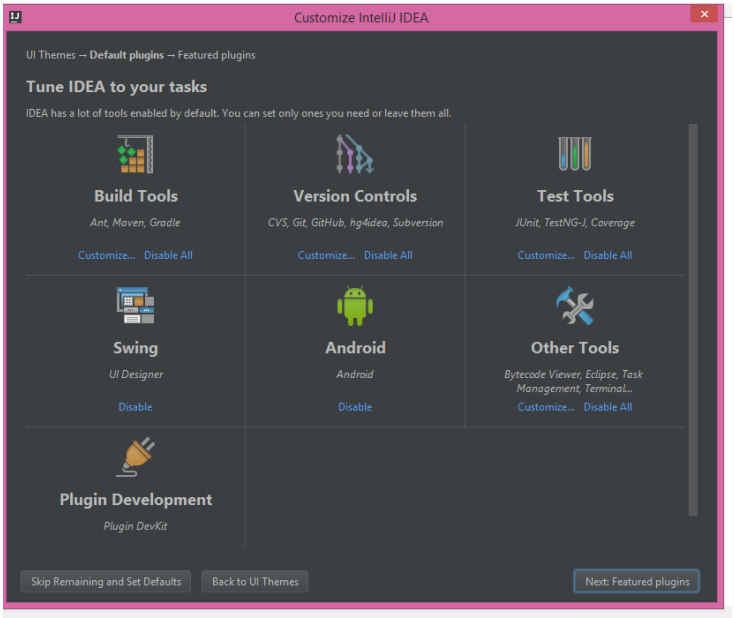
1. Klik installer. File idealC atau idealU-*.exe
2. Klik Next, lalu Continue

3. Ikuti langkah instalasi sampai selesai.
   a. Pilih untuk membuat icon IntelliJ pada desktop
   b. Pilih tampilan user interface (IntelliJ atau Darcula)



Gambar 1-4 Pilihan User Interface IntelliJ

   c. Pilih PlugIn (enable all)



Gambar 1-5 Pilihan Plug-in IntelliJ

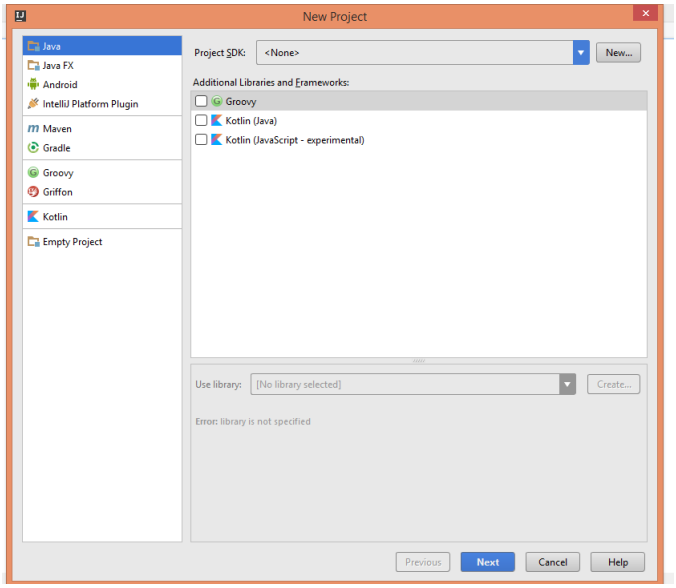
4. Untuk menjalankan IntelliJ, klik icon IntelliJ pada desktop, atau bisa dicari pada kotak search Windows.

1.3.3.2 Membuat Project baru di Intellij IDEA

Tampilan pada saat kali pertama membuka IntelliJ

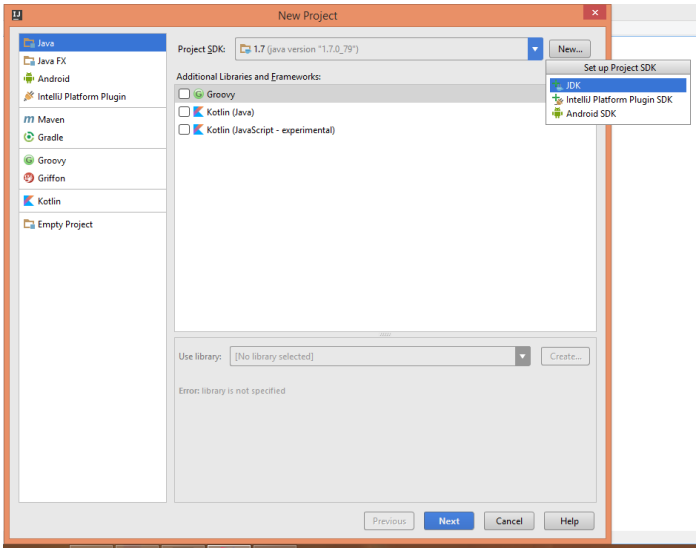
Gambar 1-6 Tampilan awal IntelliJ

1. Pilih Create New Project
2. Tampilan pada saat memulai project baru >> pilih Java



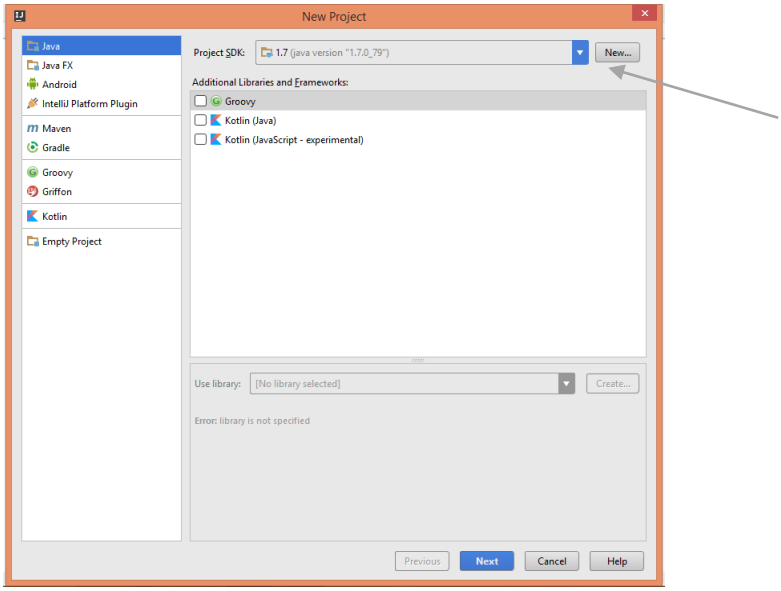
Gambar 1-7 Tampilan projek baru

3. Pilih New >> Set up Project SDK >> JDK



Gambar 1-8 Setting SDK

4. Masukkan folder bin dari Java JDK yang sudah diinstal sebelum instalasi IntelliJ (IntelliJ tidak men-support JDK).

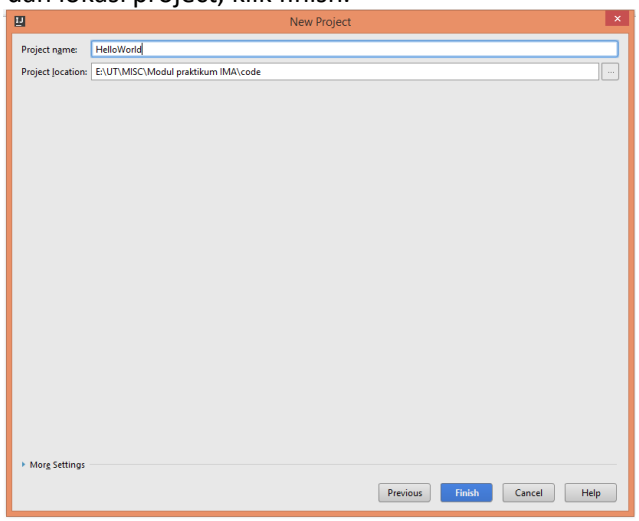


Gambar 1-9 Setting folder JDK

5. Klik Next (karena yang akan dibuat hanya project Java sederhana)
6. Klik Next pada bagian “Create Project from Template”

Gambar 1-10 Create poject from template

7. Tentukan nama dan lokasi project, klik finish.

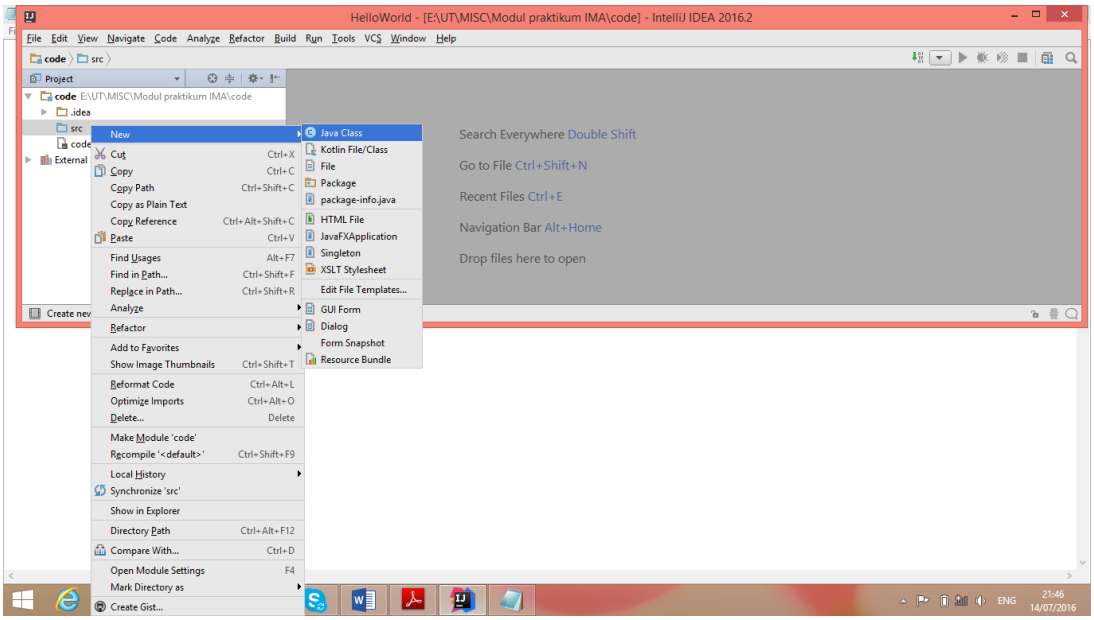


Gambar 1-11 Setting nama dan lokasi penyimpanan project

1.3.4 Hello World!

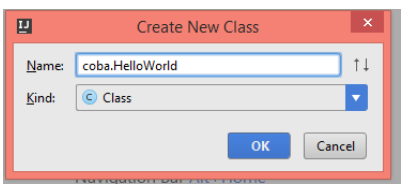
Hello World merupakan program sederhana pertama yang akan Anda buat. Pada Java, program dibuat di dalam Class yang terdapat pada package. Untuk membuat program pertama Anda, lakukan langkah berikut:

1. Pada project yang dibuat, terdapat folder src. Klik kanan folder ini >> **New** >> **Java Class**



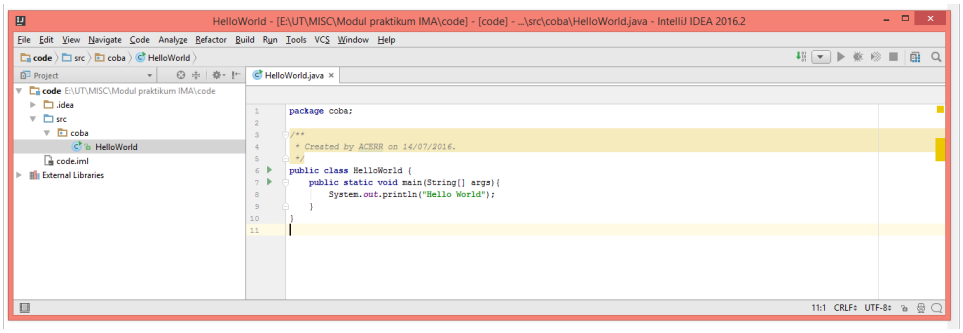
Gambar 1-12 Pembuatan class baru

2. Beri nama Class ini, misal coba.HelloWorld. Coba merupakan nama package tempat Class HelloWorld ditempatkan.



Gambar 1-13 Pemberian nama class

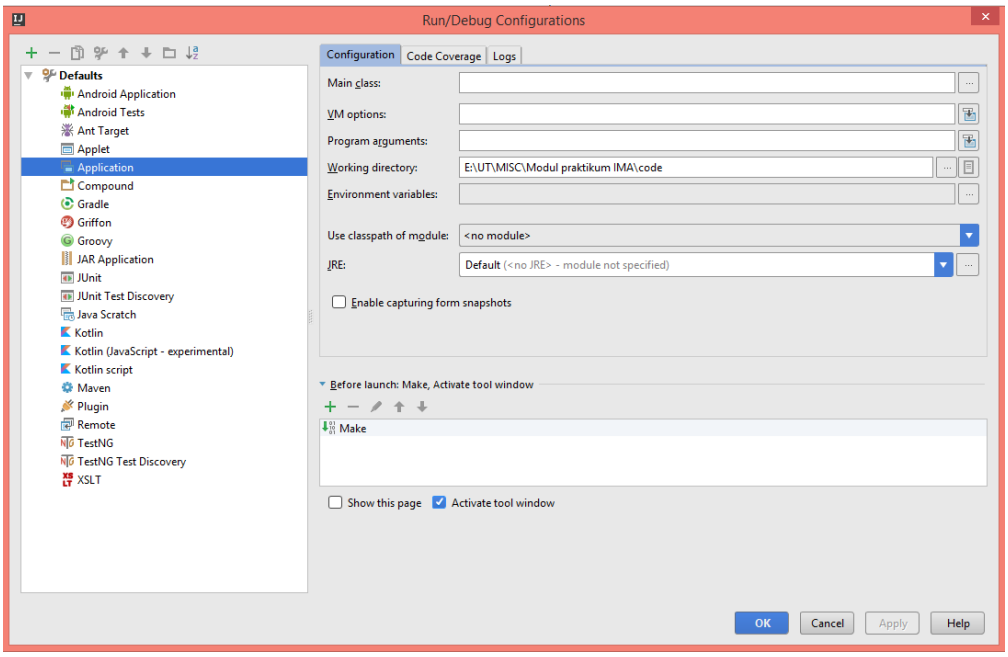
3. Ketikkan *code* berikut:



Gambar 1-14 Penulisan kode pada jendela kerja

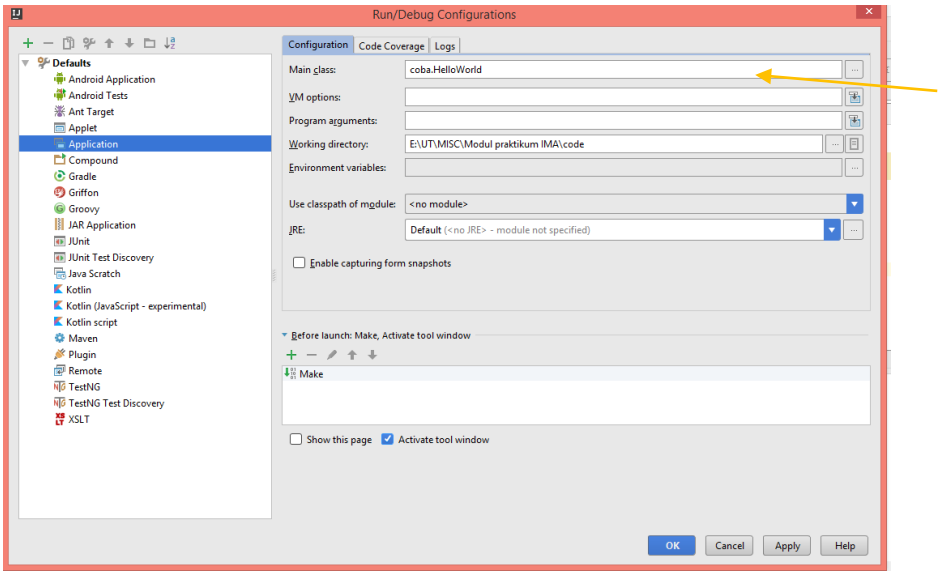
```
package coba;

public class HelloWorld {

    public static void main(String args[]){
        System.out.println(“Hello World”);
    }
}
```

4. Sebelum menjalankan program, terlebih dahulu harus dilakukan konfigurasi pada project yang dibuat. Pilih **Configuration** >> **Application**



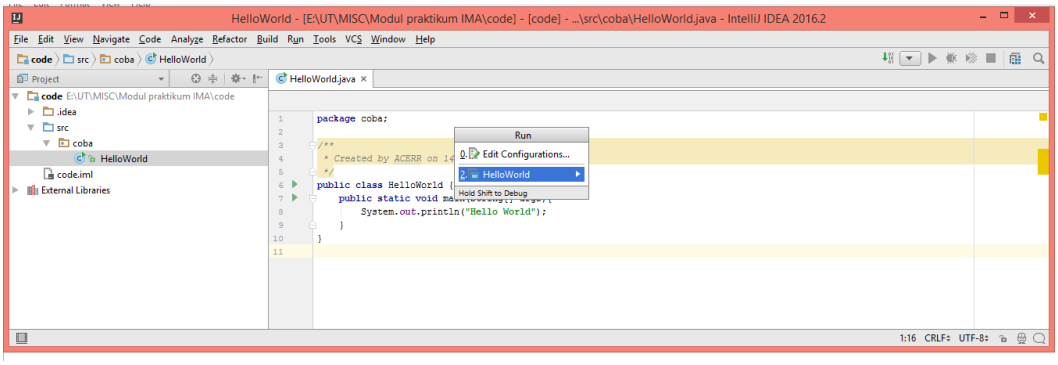
Gambar 1-15 Konfigurasi projek

5. Pilih main class dari project yang dibuat (klik tombol di sebelah kanan kotak Main class).



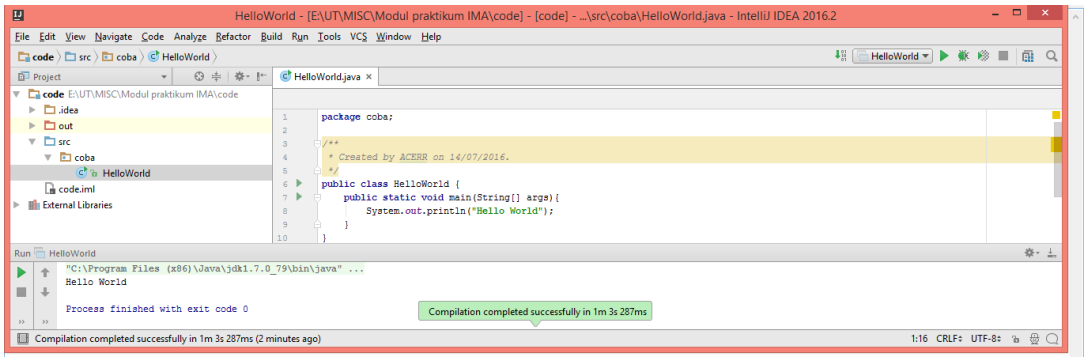
Gambar 1-16 Pemilihan main class

6. Jalankan program dengan meng-klik kanan kelas yang berisi main method.



Gambar 1-17 Running program

7. Hasil akhir akan terlihat pada console di bagian bawah jendela IntelliJ.



Gambar 1-18 Hasil program

1.3.5 Struktur Program pada Java

Perhatikan potongan program Hello World berikut.

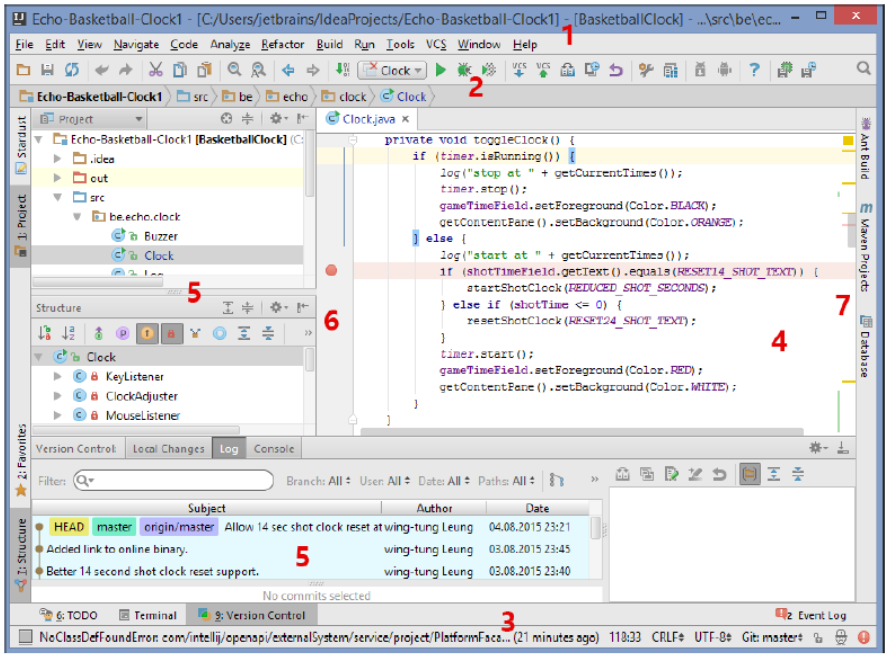
`package coba;`
 	
`class HelloWorld {`
 	
`public static void main(String args[]){`
`System.out.println("Hello World");`
`}`
`}`
	(1)
	
	(2)
	
	(3)
	(4)
	(5)

Program Hello World tersebut terdiri atas struktur berikut:

1. Package: Setiap kelas yang dibuat sebaiknya dimasukkan ke dalam satu package tertentu. Package ini dapat diumpamakan sebagai kontainer tempat menyimpan semua kelas yang dibuat.
2. Kelas: Suatu program Java dapat terdiri atas beberapa kelas, deklarasi kelas ditandai dengan keyword class. Nama kelas dituliskan sesudah keyword class, diawali dengan huruf besar. Apabila nama kelas terdiri dari beberapa kata, kata berikutnya ditulis bersambung dan awal kata diawali dengan huruf besar. Pada praktikum Implementasi Algoritma, kelas yang dibuat hanya satu kelas untuk sebagian besar praktikum, atau paling banyak dua kelas.
3. Main method: main merupakan method utama, walaupun suatu kelas atau aplikasi Java dapat terdiri atas beberapa method, salah satu method tersebut harus meupakan method main, dengan bentuk seperti yang terlihat pada contoh program Hello World.
4. Keluaran: System.out merupakan objek keluaran standar pada Java. Hasil dari objek ini akan ditampilkan pada command line. Method System.out.println akan menampilkan (mencetak) teks yang berada di antara tanda kutip (tapi tidak mencetak tanda kutip tersebut). Teks tersebut merupakan argumen bagi method ini. Setelah mencetak teks, kursor akan diposisikan pada baris baru dari command line.
5. Blok program: Suatu blok program pada Java akan ditandai dengan kurung kurawal buka ({) dan diakhiri dengan kurung kurawal tutup (}). Blok program dapat berupa bagian dari class, method maupun percabangan dan perulangan.

1.3.6 Lingkungan program IntelliJ

Kode yang dibuat dalam bahasa Java bersifat *case sensitive* yang berarti huruf besar dan huruf kecil berpengaruh. Berikut ruang lingkup dari jendela IntelliJ.



Gambar 1-19 Jendela IntelliJ

Perintah yang sering digunakan pada IntelliJ diletakkan di menu dan toolbars. Selain itu, perintah juga ditampilkan pada menu pop-up. Area pada jendela IntelliJ adalah:

1. Navigation bar
2. Tab dari file-file yang terbuka
3. Status bar: Mengindikasikan status dari project, IDE dan berbagai pesan informasi dan peringatan lainnya.
4. Editor tempat source code diketikkan.
5. Tool window: Memungkinan kita meng-eksplorasi, juga navigasi kode dan file, juga tempat untuk memperlihatkan hasil pencarian dan debug, serta lainnya.
6. Left gutter – merupakan garis vertikal yang menunjukkan break point, dan navigasi pada hirarki code seperti mencari definisi/ deklarasi perintah.
7. Right gutter: Menunjukkan error, warning dan status lainnya. Kotak di pojok kanan atas menunjukkan status keseluruhan dari suatu file.

1.3.7 Comment

Baris komentar tidak akan dieksekusi oleh komputer. Terdapat tiga jenis komentar pada Java; single-line, multi line dan documentation:

1. Single-line

   Bentuk komentar: //

   Merupakan end-of-line comment. Komentar akan berakhir pada ujung baris tempat komentar berada (baris berikutnya tidak termasuk komentar). Komentar jenis ini tidak harus berada pada awal baris, bisa juga berada di tengah baris.
2. Multiline

   Bentuk komentar: /*

   */

Merupakan komentar tradisional dari bahasa C/ C++. Semua baris perintah yang berada di antara pembatas komentar ini tidak akan dieksekusi.

3. *Documentation* (Javadoc comment)
   Bentuk perintah: /**
   */
   Merupakan komentar yang berasal dari Java. Seperti komentar multiline, semua baris perintah diantara tanda komentar tidak akan dieksekusi.

1.3.8 Escape Character

Di dalam Java, terdapat beberapa khusus yang penulisannya singkat tapi sangat berguna dalam program. Karakter tersebut disebut escape character.

Tabel 1-2 Escape sequence pada Java

Escape Sequence		Keterangan
\n	Newline	Kursor berada pada awal baris berikutnya
\t	Tab horisontal	Memindahkan kursor pada tab berikutnya
\r	Carriage retrun	Meletakkan kursor di awal baris asal, tidak pindah ke baris berikutnya. Karakter yang dikeluarkan sesudah perintah ini akan menimpa karakter yang sudah ada sebelumnya
\\	Backslash	Mencetak backslash
\”	Double quote	Mencetak kutip dua

Modul 2 : Tipe Data, Variabel dan Operator pada Java

2.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat:

1. Mengenal konsep tipe data primitif.
2. Mengenal operator pada Java.
3. Dapat melakukan type casting.
4. Mengenal konsep variabel dan konstanta.

2.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

2.3 Dasar Teori

2.3.1 Tipe Data

Java merupakan bahasa yang sangat ketat mengatur tipe data. Dalam Java, setiap variabel dan ekspresi harus memiliki tipe data, dan tipe ini didefinisikan dalam aturan yang ketat. Selanjutnya, setiap *assignment*, baik yang berupa *assignment* langsung maupun yang berasal dari melewatkan parameter dalam method, akan di-cek kompatibilitas tipenya.

Dalam Java, variabel dapat memiliki tipe primitif maupun *reference*. Variabel bertipe primitif hanya dapat menyimpan satu nilai sesuai dengan tipe yang dideklarasikan dalam satu waktu. Variabel dengan tipe *reference* menyimpan lokasi objek pada memori, dengan demikian variabel tersebut merujuk pada suatu objek dalam program yang dijalankan. Variabel tipe reference akan dibahas pada pertemuan mengenai tipe data objek.

2.3.1.1 Tipe Data Primitif

Terdapat delapan tipe data primitif dalam Java, yaitu byte, short, int, long, char, float, double dan boolean. Kedelapan tipe ini dapat dikelompokkan dalam empat grup:

- Integer: Meliputi byte, short, int dan long. Merupakan angka bertanda (plus atau minus).
- Floating-point: Meliputi float dan double, menyatakan angka dalam bentuk pecahan.
- Character: Hanya terdiri atas char, merepresentasikan simbol dalam set karakter (huruf dan angka). Java menggunakan metode unicode untuk merepresentasikan tipe data ini.
- Boolean: Hanya terdiri atas boolean, merepresentasikan nilai true atau false.

Untuk lebih jelasnya, perhatikan tabel tipe data dasar berikut.

Tabel 2-1 Tipe data primitif pada Java

Tipe	Panjang	Jangkauan
long	64	-9.223.372.036.854.775.808 sampai 9.223.372.036.854.775.807
int	32	-2.147.483.648 sampai 2.147.483.647
short	16	-32.768 sampai 32.767
byte	8	-128 sampai 127
double	64	4.9e-324 sampai 1.8e+308
float	32	1.4e-045 sampai 3.4e+038

2.3.1.2 Literal

Nilai konstan pada Java disebut dengan literal. Terdapat literal integer, floating-point, boolean, character, dan string.

a. Literal integer

Semua nilai angka merupakan literal integer dalam Java. Selain mengenal angka desimal, Java juga menyediakan angka oktal dan heksadesimal. Setiap literal integer memiliki tipe integral (int), jadi, pada dasarnya literal ini harus di-assign pada variable bertipe sama (integer). Jika tipe variabel bukan integer, literal tetap dapat di-assign selama masih dalam range tipe variabel tersebut.

Tabel berikut menunjukkan jenis literal integer dan *assignment*-nya.

Tabel 2-2 Jenis literal integer

Jenis	Keterangan
Desimal	Menyatakan bilangan basis sepuluh (1 – 10) Contoh: 1, 390, 42
Oktal	Menyatakan bilangan basis delapan, pada Java ditandai dengan angka 0 di depan bilangan Contoh: 01, 03, 06
Heksadesimal	Menyatakan bilangan basis enam belas, pada Java ditandai dengan angka 0-kali (0x). Contoh: 0x4, 0xA, 0x12
Assignment	int: int data = 10 short/ byte: short data2 = 10 (masih tidak masalah karena dalam range short) long: long data3 = 10L (menandakan tipe long) char: char data4 = '\141' (menyatakan huruf 'a')

Sumber: Schildt 2007

b. Literal floating-point

Angka floating-point menyatakan nilai decimal dengan bagian pecahannya. Nilai ini dapat dinyatakan baik dalam bentuk standar maupun notasi ilmiah. Tipe data default bagi floating-point dalam Java adalah double, jika ingin menyatakan dalam float harus ditambahkan F/f di belakang bilangan.

Contoh:

- Notasi standar: 2.0; 5.8; 125.258
- Notasi ilmiah: 2.523651E12, 4.56323E-5
- Assignment float: float bil = 2.34F

c. Literal boolean

Hanya memiliki nilai true atau false, tidak memiliki padanan 0 atau 1. Digunakan pada variabel boolean, atau sebagai ekspresi pada operator boolean.

d. Literal character

Merupakan set karakter Unicode. Dapat dikonversikan ke dalam bentuk integer dan dimanipulasi oleh operator integer (seperti ditambah atau dikurang). Literal ini ditulis diantara kutip tunggal. Semua karakter ASCII dapat langsung ditulis sebagai literal ini, untuk yang tidak memungkinkan, digunakan *escape sequence*.

128 karakter pertama dari Unicode dan ASCII adalah sama.

Contoh:

- Notasi literal: 'a', '2', '@'
- Notasi dengan escape sequence: '\'', '\n'
- Notasi dengan octal atau heksadesimal: '\141' ('a'), '\u0061' (\u menandakan heksadesimal, '\u0061' adalah notasi ISO-Latin-1 untuk 'a')

e. Literal string
Literal string ditandai dengan tanda kutip dua (“)
Contoh:

“Hello World”, “two\nlines”, “\’Dalam tanda kutip\’”

2.3.1.3 Assignment

Assignment adalah perintah untuk memasukan sebuah nilai ke dalam variabel. Operator *assignment* adalah tanda “sama dengan (=)”. Bentuk umum dari operator adalah:

var = expression

Tipe data dari *var* harus kompatibel dengan tipe *expression*.

```
package praktikum2_1;

class Assigment {
   public static void main (String args[]){
        int A = 5; // assignment
        System.out.println(A);
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 2-1 Assignment

Kode baris di atas akan melakukan pemberian nilai (*assignment*) pada variabel A dengan 5, dan menampilkan kembali isi dari variabel A.

2.3.1.4 Operator

Operator dalam bahasa Java pada dasarnya dapat dibagi ke dalam empat bagian: aritmatika, *bitwise*, relasional dan logika.

1. Operator Aritmatika

   Penggunaan operator aritmatika pada bahasa Java sama seperti dalam aljabar. Operan dari operator ini harus dalam tipe numerik, tidak bisa dalam boolean. Namun, tipe char dapat digunakan sebagai operan pada operator ini karena pada Java, char merupakan subset dari int. Tabel berikut menampilkan daftar operator aritmatika pada Java.

Tabel 2-3 Operator aritmatika

Jenis	Keterangan
+	Penjumlahan
-	Pengurangan (juga untuk menyatakan minus, suatu operator uner)
*	Perkalian
/	Pembagian
%	Modulus
++	Increment
+=	Assignment penjumlahan
-=	Assignment pengurangan
*=	Assignment perkalian
/=	Assignment pembagian
%=	Assignment modulus
--	Decrement

Sumber: Schildt 2007

2. Operator *Bitwise*

Operator *bitwise* melakukan operasi pada bilangan integer (int, long, byte, short dan char) per bit. Jadi, operasi akan dilakukan pada bit-bit yang menyusun suatu bilangan, misal nilai 10 akan direpresentasikan oleh bit 1010. Yang perlu diingat, bilangan integer pada Java merupakan bilangan bertanda (*signed*), jadi bilangan negatif dan positif harus dibedakan. Untuk menyatakan bilangan negatif pada Java dilakukan operasi komplemen 2 dengan cara menginversikan bit suatu bilangan dan menambah satu setelahnya.

Tabel 2-4 Operator bitwise

Jenis	Keterangan
~	Bitwise unary NOT
&	Bitwise AND
|	Bitwise OR
^	Bitwise Exclusive OR
>>	Shift right
>>>	Shift right zero fill
<<	Shift left
&=	Bitwise AND assignment
|=	Bitwise OR assignment
^=	Bitwise Exclusive OR assignment
>>=	Shift right assignment
>>>=	Shift right zero fill assignment
<<=	Shift left assignment

Sumber: Schildt 2007

3. Operator Relasional

Operator relasional menyatakan hubungan antara satu operan dengan operan lainnya. Lebih jelasnya, operator ini menyatakan kesetaraan dan urutan (lebih besar, lebih kecil). Keluaran dari operasi ini adalah nilai boolean.

Tabel 2-5 Operator relasional

Jenis	Keterangan
==	Sebanding dengan (sama dengan)
!=	Tidak sama dengan
>	Lebih besar dari
<	Lebih kecil dari
>=	Lebih besar atau sama dengan
<=	Lebih kecil atau sama dengan

Sumber: Schildt 2007

4. Operator Logika Boolean

Hanya bekerja dengan nilai boolean, dan menghasilkan nilai boolean juga.

Tabel 2-6 Operator logika boolean

Jenis	Keterangan
&	Logika AND

|	Logika OR
^	Logika XOR
||	Short-circuit OR
&&	Short-circuit AND
!	Logika NOT
&=	Assignment AND
|=	Assignment OR
^=	Assignment XOR
==	Sama dengan
!=	Tidak sama dengan
?:	Operator ternary if-then-else

Sumber: Schildt 2007

5. Urutan operator

Tabel berikut menyatakan urutan operator, dari yang paling tinggi (jadi harus dilaksanakan terlebih dahulu) sampai yang paling rendah. Jika operator dengan tingkatan yang sama ada dalam satu baris, maka urutan pengerjaan adalah dari kiri ke kanan.

Tabel 2-7 Urutan operator

Paling tinggi			
( )	[ ]	.	
++	--	~	!
*	/	%	
+	-		
>>	>>>	<<	
>	>=	<	<=
==	!=		
&			
^			
|			
&&			
||			
?:			
=	op=		
Paling rendah			

Sumber: Schildt 2007

- Op: operator aritmatika (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian dan modulus. Misal: *=)

Berikut contoh kode untuk beberapa operator.

```
package praktikum2_2;

class DemonstrateOp {
  public static void main(String args[]){
    //Contoh operator aritmatika
    System.out.println("Operator aritmatika pada integer");
    int a = 1 + 1, b = a * 3, c = b / 4;
    System.out.println("a = " + a);
    System.out.println("b = " + b);
    System.out.println("c = " + c);
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

```
     System.out.println("Operator modulus");
     int x = 8;
     System.out.println("x = " + x);
     System.out.println("x mod 10 = " + x%10);

    //Contoh increment / decrement
    System.out.println("Operator modulus");
    int e = 3, f = ++e, g = f--;
    System.out.println("e = " + e);
    System.out.println("f = " + f);
    System.out.println("g = " + g);
    //Shift right
    int i, num = 0xFFFFFFE;
    for(i=0; i<4; i++) {
        num = num << 1;
        System.out.println(num);
    }
    //Operator logika Boolean
    boolean bool1 = true, bool2 = false;
    boolean bool3 = bool1 | bool2;
    boolean bool4 = bool1 ^ bool2;
    boolean bool5 = (!bool1 & bool2) | (bool1 & !bool2);
    System.out.println("  bool1 = " + bool1);
    System.out.println("  bool2 = " + bool2);
    System.out.println("  bool1|bool2 = " + bool3);
    System.out.println("  bool1^bool2 = " + bool4);
    System.out.println("!bool1 & bool2| bool1 & !bool2 = " + bool5);
    }
}
```

……

……

Program 2-2 Operator Assignment

2.3.1.5 Compound Assignment

Compound assignment merupakan kombinasi dari operator yang bertujuan untuk merperpendek suatu baris perintah.

Simbol	Sama Dengan
A += 5	A = A +5
A -= 5	A = A – 5
A /= 5	A = A / 5
A *= 5	A = A * 5
A %= 5	A = A % 5

Simbol	Sama Dengan
A++	A = A +1
++A	A = A + 1
A--	A = A - 1
--A	A = A - 1

Perhatikan A++ dan ++A. Memang fungsinya sama, yaitu menambahkan satu ke variable A. Tetapi ada perbedaannya pada saat pemakaian, yaitu urutan eksekusinya dalam suatu perintah. Begitu juga untuk A—dan –A. Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh kode berikut.

```
package praktikum2_3;

class DemoIncr {
   public static void main (String args[]){
      int A = 5;
      int B = A++;
      System.out.println("Nilai A " + A);
      System.out.println("Nilai B " + B);
      A = 6;
      B = ++A;
      System.out.println("Nilai A " + A);
      System.out.println("Nilai B " + B);
  }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 2-3 Compound Assignment

2.3.1.6 Inisialisasi Variabel

Sebuah variabel bisa diartikan sebagai sebuah penampung. Kita bisa menempatkan nilai apa saja ke variabel tersebut. Proses penempatan tersebut dinamakan assignment, sementara penempatan nilai pertama pada variabel dinamakan inisialisasi. Namun, sebelumnya variabel harus dideklarasikan terlebih dahulu. Bentuk dasar deklarasi variabel pada Java adalah sebagai berikut:

type identifier [=value][, identifier[=value] …;

Type dapat berupa tipe data primitif atau nama kelas atau interface. *Identifier* adalah nama variabel, juga digunakan pada method dan kelas. Aturan pemberian nama *identifier* pada Java adalah sebagai berikut:

1. *Identifier* dapat terdiri atas huruf, angka, garis bawah (_) dan mata uang (misal, tanda dolar ($)), namun tidak boleh diawali dengan angka.
2. Tidak boleh terpisah atau mengandung simbol (seperti ? atau %)
3. Tidak boleh merupakan reserved word

Sementara konvensi penulisan identifier dalam Java adalah sebagai berikut:

1. Variabel dan method diawali dengan huruf kecil. Jika identifier terdiri atas lebih dari satu suku kata, gunakan aturan “camel case” dimana huruf awal kata berikutnya dijadikan huruf besar.
2. Nama kelas, sebaiknya, diawali dengan huruf besar.
3. Sebaiknya tidak menggunakan tanda dolar karena biasanya merupakan nama yang dibuat otomatis oleh suatu tools (tapi tidak berarti dilarang)

Inisialisasi variabel dapat dengan cara memasukkan nilai literal langsung ke dalam variabel, dapat juga berupa nilai dari variabel lainnya, atau nilai kembalian dari suatu method (diterangkan pada bab lain). Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh berikut.

```
package praktikum2_4;

class DemoVar {
  public static void main (String args[]){
    int i = 10;
    int x = i;
    System.out.println("Isi dari variabel i = " + i + " dan
isi dari variabel x = " + x);
    x = 15;
    System.out.println("Isi dari variabel i = " + i + " dan
isi dari variabel x = " + x);
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

Program 2-4 Inisialisasi Variabel

Pada program diatas, variabel i diisi dengan nilai literal 10, sedangkan variabel x diisi dengan nilai dari variabel i. Walaupun awalnya kedua variabel memiliki nilai yang sama, namun perubahan nilai pada salah satu variabel tidak otomatis akan mempengaruhi variabel lainnya.

2.3.1.7 const (konstanta)

Selain variabel, dapat digunakan konstanta, yaitu nilai yang tidak akan berubah. Penulisan konstanta dalam bahasa Java adalah dengan menambahkan keyword final. Melakukan perubahan pada suatu konstanta akan memunculkan error. Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh berikut.

```
package praktikum2_5;
```

Apakah Outputnya?

```
class DemoConst {
  final int LUCKY_NUMBER = 7;
  final float PI = 3.14159;
  final char NEW_LINE = '\n';

  public static void main (String args[]){
      System.out.println(LUCKY_NUMBER   +   “”   +
NEW_LINE);
      System.out.println(PI + “ ” + NEW_LINE);
      PI = 5;
   }
}
```

……

……

Program 2-5 Konstanta

Konstanta ditulis dengan huruf kapital, jika terdapat lebih dari satu suku kata, maka dipisahkan dengan tanda garis bawah. Baris terakhir program akan menyebabkan program tidak bisa di-*compile*.

2.3.1.8 Type conversion and Casting

Seperti yang telah disebutkan pada sub-bab literal, kita dapat menempatkan nilai dengan tipe data yang berbeda dari variabel, selama nilai tersebut masih dalam range tipe data variabel (kompatibel). Pengubahan (konversi) tipe data yang masih berada dalam range yang kompatibel disebut konversi otomatis (*automatic conversion*). Selain itu, harus dilakukan casting terhadap data.

1. *Automatic Conversion*
   Automatic conversion dari literal dengan tipe data yang berbeda dari variabel dapat dilakukan jika:
   - Kedua tipe (bilangan dan variabel) kompatibel
   - Tipe data tujuan (variabel) lebih besar dari tipe data asal (literal)
2. *Casting*
   Casting dilakukan pada *assignment* dari dua tipe data yang tidak kompatibel, biasanya karena tipe data tujuan lebih kecil daripada tipe data asal (misal, memasukkan nilai int ke dalam variabel bertipe byte). Cara melakukan casting adalah dengan menuliskan tipe data yang di-cast di depan nilai:

   (target-type) value

   Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh kode berikut.

```
package praktikum2_6;

class Conversion{
   public static void main (String args[]){
     byte b; int i = 153; double d = 112.45;
     System.out.println("Konversi int menjadi
byte");
     b = (byte) i;
     System.out.println("i dan b " + i + " " +
b);
     System.out.println("Konversi double
menjadi int.");
     i = (int) d;
     System.out.println("i dan d "+i+" " + d);
     System.out.println("Konversi double
menjadi byte");
     b = (byte) d;
     System.out.println("b dan d "+b+" "+ d);
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 2-6 Casting

2.3.2 Tips menulis Program

Berikut beberapa tips dalam menulis program:

1. *Comment*
   Comment diperlukan dalam sebuah program untuk memudahkan si *Programmer* itu sendiri. Setidaknya juga masih berguna untuk *programmer* lain jika ingin melanjutkan programnya.

2. Penjelasan singkat (*about*)
   Setiap program sebaiknya dibuat sebuah penjelasan singkat tentang program tersebut, misalnya nama program, nama pembuat, fungsi program, dan lain-lain.

3. Penulisan class
   Nama class merupakan nama dari file Java yang dibuat. Jadi, untuk class HelloWorld misalnya, maka nama filenya pun harus HelloWorld.java

4. Indentansi
   Dalam penulisan kode program ada baiknya jika memperhatikan pengindentasian/penjorokan ke dalam. Indentasi sangat berguna untuk membuat program yang mudah dibaca. Indentasi tidak akan mempengaruhi kerja compiler (dengan ataupun tanpa indentasi akan sama saja), namun program yang ditulis dengan indentasi yang baik akan lebih mudah ditelusuri.

5. Penulisan package
   Aturan penamaan package sama dengan penamaan variabel dan literal. Package harus ditulis paling awal, penulisan lainnya (import, class, dll) harus berada di bawah package.

6. import
   Keyword import digunakan jika kita ingin menggunakan objek yang berada pada kelas diluar kelas yang kita buat. Penulisan import langsung di bawah package.

7. Penulisan main
   Seperti telah disebutkan pada Bab 1, main merupakan bagian yang akan dieksekusi kali pertama oleh Java compiler. Penulisan main harus mengikuti urutan sebagai berikut:

   ```
   public static void main(String args[])
   ```

   Urutan penulisan tidak boleh diubah, juga isi dari argument main (yang berada dalam kurung sesudah main) Namun, nama variabel args boleh saja diganti dengan nama lain, selama tidak merupakan *keyword* Java.

8. Masukan (*input*)
   Dalam pembuatan program, akan sering ditemui program yang meminta masukan dari *user* (masukan dari *console*) Untuk menerima masukan dari *console*, ada beberapa cara yang dapat digunakan, namun yang paling populer adalah dengan menggunakan objek Scanner. Karena Scanner berada pada kelas util pada Java, maka terlebih dahulu harus di-import dengan perintah:

   ```
   import java.util.Scanner;
   ```

   Contoh penulisan program dengan meminta masukan dari *user* dapat dilihat pada Program 3-5 (Switch).

Modul 3 : PERCABANGAN

3.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat:

1. Memahami esensi percabangan.
2. Menyelesaikan kasus percabangan.
3. Mengetahui dan mengaplikasikan jenis-jenis percabangan.

3.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

3.3 Dasar Teori

3.3.1 Mengapa harus ada Percabangan?

Misalkan anda dihadapkan pada suatu persoalan seperti ini. Anda diminta membuat sebuah program sederhana dengan Java untuk bisa menghitung jumlah yang harus dibayar dari suatu transaksi dan jika jumlah pembayaran sudah mencapai nilai tertentu, maka pembeli akan mendapatkan bonus barang. Bagaimana kita membuat logika dari penyelesaian kasus tersebut? Oleh karena itu, dibutuhkan percabangan dengan kata jika (IF).

3.3.2 Percabangan

3.3.2.1 if

if digunakan jika terdapat hanya satu pengkodisian. Baris perintah sesudah if akan dilaksanakan jika kondisi pada if terpenuhi. Perhatikan kode berikut.

```
package praktikum3_1;

class DemoIf {
   public static main void (String args[]) {
      int A = 10;
      int B = 50;
      if (A > B)
        System.out.println("A > B");
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 3-1 IF

Perhatikan, penulisan kode program sesudah kondisi pada if tidak menggunakan tanda titik koma (;) Jika baris perintah yang harus dilaksanakan jika kondisi terpenuhi lebih dari satu baris, maka gunakan tanda kurung kurawal ({ … }).

3.3.2.2 if - else

if…else merupakan percabangan jika terdapat 2 kondisi. Jika tidak memenuhi kondisi pertama maka akan masuk kondisi kedua. Perhatikan kode berikut.

```
package praktikum3_2;

class DemoIf_Else{
   public static void main (String args[]) {
      int A = 10;
      int B = 50;
```

Apakah Outputnya?

……

```
      if (A > B)
         System.out.println("A > B");
      else
         System.out.println("B > A");
   }
}
```

Program 3-2 IF - Else

Pada percabangan tersebut, saat baris perintah if, dilakukan pengecekan, apakah kondisi dari if terpenuhi. Jika terpenuhi, maka blok perintah sesudah if akan dieksekusi, jika tidak, maka blok perintah else yang akan dieksekusi.

3.3.2.3 Nested if

Nested if adalah If yang bersarang, yaitu di dalam if ada if lagi. Perhatikan kode berikut.

```
package paktikum3_3;

class NestedIF {
   public static void main (String args[]){
      int Basics = 10;
      int Phys = 90;
      int Bio = 90;

      if (Basics >= 70) {
        System.out.println("Basics passed");
        if (Phys >= 70) {
            System.out.println("Physics passed");
            if (Phys >= 70) {
                System.out.println("Bio passed");
            }
        }
      }
      else {
         System.out.println("You failed in
Basics");
      }
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 3-3 Nested if

3.3.3 if dengan banyak kondisi

Digunakan jika kita mempunyai banyak syarat untuk satu kondisi. Perhatikan kode berikut.

```
package praktikum3_4;

class MultiConditionIF {
   public static void main (String args[]){
      int Basics = 90;
      int Phys = 90;
      int Bio = 90;
      if (Basics > 70 && Phys > 70 && Bio > 70)
         System.out.println("You    passed    it
all");
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 3-4 If dengan banyak kondisi

3.3.4 switch

Digunakan jika kita mempunyai banyak syarat pada satu variabel. Perhatikan kode berikut.

```
package praktikum3_5;

import java.util.Scanner;

class DemoSwitch {

   public static void main (String args[]){
     Scanner in new Scanner(System.in);
     System.out.println("Masukkan angka");
     int bulan = in.nextInt();
     switch (bulan) {
        case 1:
             System.out.println("Januari");
             break;
        case 2:
             System.out.println("Februari");
             break;
        case 3:
             System.out.println("Maret");
             break;
        case 4:
             System.out.println("April");
             break;
        case 5:
             System.out.println("Mei");
             break;
        case 6:
             System.out.println("Juni");
             break;
        case 7:
             System.out.println("Juli");
             break;
        case 8:
             System.out.println("Agustus");
             break;
        case 9:
             System.out.println("September");
             break;
        case 10:
             System.out.println("Oktober");
             break;
         case 11:
             System.out.println("November");
             break;
         case 12:
             System.out.println("Desember");
             break;
         default:
             System.out.println("Angka  yang  Anda
masukkan salah");
          }
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……
……
……

Program 3-5 Switch

Ekspresi yang dicek sesudah perintah switch (dalam program diatas adalah Bulan) harus bertipe byte, short, int atau char, dan nilai pada masing-masing case harus kompatibel dengan ekspresi tersebut. Selain itu juga dapat digunakan enumerasi untuk switch. Setiap case juga harus berupa literal (tidak boleh variabel) dan nilainya harus berbeda satu dengan yang lain. Perintah default bersifat opsional, jadi bisa saja suatu switch tidak memiliki nilai default. Perintah break berfungsi untuk keluar dari blok switch.

3.4 Ternary If

Suatu perintah if-else dapat disingkat penulisannya. Perhatikan kode program di bawah berikut.

```
package praktikum3_6;

class DemoIFAwal {
   public static voin main (String args[]){
      int math = 10;
      int final;

      if (math >= 10)
         final = 1;
      else
         final = 0;
      System.out.println(final);
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 3-6 Ternary if (sebelum)

Dapat disingkat menjadi:

```
package praktikum3_7;

class DemoTernaryIF {
   public static void main(String args[]){
      int math = 9;
      int final;
      final = math >= 10 ? 1 : 0;

     System.out.println(final);
     }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 3-7 Ternary if

Penyingkatan if menggunakan operator <kondisi> ? <nilai1> : <nilai2> disebut juga ternary operator. Operator ternary akan mengevaluasi kondisi sebelum tanda tanya, jika kondisi terpenuhi, maka nilai1 akan dikerjakan, jika tidak maka nilai2 yang akan dikerjakan.

3.5 Latihan

1. Buatlah program untuk menghitung total harga barang yang mengikuti aturan berikut:
   - Jika jumlah barang yang dibeli < 100 buah, maka harga per barang adalah Rp.10.000,00.
   - Jika jumlah barang yang dibeli ≥ 100 buah dan < 150, maka harga per barang adalah Rp.9.500,00.
   - Jika jumlah barang yang dibeli ≥ 150, maka hargar per barang adalah Rp.9.000,00.
2. Tuliskan program yang mengeluarkan nama bulan tertentu berdasarkan angka inputan user.

   Format tampilan:

   Masukkan angka: <mengisi angka>
   < selang 2 baris >
   Bulan ke <angka> adalah bulan <nama bulan ke-angka>

   Contoh:

   Masukkan angka: 4
   < selang 2 baris >
   Bulan ke 4 adalah bulan April

3. Buatlah sebuah program untuk menghitung nilai akhir dari suatu mata kuliah seorang mahasiswa. Terdapat daftar nilai UTS, UAS dan Tubes. Jika rata-rata nilai semua berjumlah 75, maka mahasiswa tersebut lulus. Akan tetapi jika dengan rata-rata tersebut mahasiswa tersebut mendapatkan nilai di bawah 60 untuk Tubes, maka mahasiswa tersebut dinyatakan tidak lulus.

Modul 4 : PERULANGAN

4.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat:

1. Mengerti esensi penggunaan perulangan.
2. Memilih bentuk perulangan yang benar dan tepat untuk kasus-kasus tertentu.
3. Mengaplikasikan bentuk-bentuk perulanganan tersebut ke dalam bahasa Java.

4.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

4.3 Dasar Teori

4.3.1 Mengapa harus ada Perulangan?

Apabila kita ingin menuliskan angka 1 sampai dengan 5 secara berurutan maka kita bisa saja menuliskan semua angka tersebut secara manual karena range yang ditulis masih kecil. Lain halnya apabila angka yang ingin kita tulis rangenya dari 1 s.d. 10000 apakah kita akan menulisnya secara manual 1, 2, 3, 4, …, 10000? Tentu tidak. Diperlukan suatu cara yaitu perulangan (looping). Perulangan digunakan untuk mengefisienkan waktu dan meringkas kode program dalam pengeksekusian sub-program yang sama. Hal yang terpenting dalam perulangan adalah harus ada kondisi berhenti.

4.3.2 Perulangan

Bentuk perulangan dalam Java ada tiga yaitu while, do while, dan for. Statement tersebut membentuk apa yang biasanya disebut sebagai kalang (*loop*). Kalang akan mengeksekusi secara berulang satu set instruksi yang sama sampai kondisi berhentinya terpenuhi.

4.3.2.1 while

While merupakan bentuk paling dasar dari statement loop Java. Perintah atau blok perintah dalam while akan diulang selama ekspresi kontrolnya terpenuhi. Bentuk umum kode program dari while adalah sebagai berikut.

```
while (kondisi) {
  <perintah1>;
  <perintah2>;
  …
  <perintahN>;
}
```

Kondisi merupakan suatu ekspresi boolean. Badan/ isi dari kalang akan dieksekusi selama kondisi tersebut bernilai benar. Ketika kondisi menjadi salah, program akan menjalankan baris kode yang berada sesudah kalang tersebut. Tanda kurung kurawal tidak diperlukan jika hanya terdapat satu perintah pada kalang. Perhatikan contoh kode berikut.

Program 4-1 While

```
package praktikum4_1;

class While {
  public static void main(String args[]){
    int n = 10;
```

Apakah Outputnya?

……

……

```
    while(n > 0){
      System.out.println("angka ke- " + n);
      n--;
      }
    }
}
```

……

Pada program diatas, kondisi yang harus terpenuhi adalah n > 0. Variabel n harus dideklarasikan dan diinisialisasi sebelum kondisi while di-cek. Terkadang, jika kondisi awal dari while tidak terpenuhi, maka isi dari while tidak akan dieksekusi sama sekali.

Kemudian, harus diperhatikan agar tidak terjadi perulangan tak terhingga (*infinite loop*) pada kalang. Harus dipastikan ada perintah yang menyebabkan kondisi tidak terpenuhi, sehingga dapat keluar dari kalang. Pada program di atas, perintah tersebut dipenuhi oleh decrement n-- yang akan mengurangi nilai n sehingga dapat memenuhi kondisi awal.

4.3.2.2 do-while

Ketika kondisi perulangan pada while tidak terpenuhi sejak awal, maka isi dari perulangan tidak akan dieksekusi sama sekali. Terkadang isi dari perulangan tersebut perlu untuk dieksekusi minimal sekali, walaupun kondisi awal untuk perulangan adalah salah. Bentuk perulangan tersebut adalah do-while. Bentuk umum kode program dari do-while adalah sebagai berikut.

```
do {
  <perintah1>;
  <perintah2>;
  ...
  <perintahN>;
} while (<kondisi>);
```

Bentuk umum tersebut dapat diartikan seperti berikut. Selama kondisi terpenuhi (bernilai true), maka lakukan perintah 1 sampai dengan N. Dengan kata lain, iterasi dari do-while akan dieksekusi terlebih dahulu sebelum kondisi dicek. Kondisi ini harus merupakan ekspresi Boolean. Perhatikan contoh kode berikut.

```
package praktikum4_2;

class DoWhile {
   public static void main(String args[]) {
     int n = 10;
     do {
       System.out.println("Angka ke- " + n);
       n--;
     }while(n > 0);
   }
 }
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 4-2 Do-While

Program di atas akan menampilkan hasil yang sama persis dengan perulangan while sebelumnya. Namun, jika n diberi nilai awal 1, maka perulangan akan tetap dijalankan dahulu sekali (dan menghasilkan tampilan "Angka ke- 1". Perintah untuk mengurangi *counter* (n) juga dapat diletakkan pada bagian while, seperti terlihat pada contoh kode berikut.

```
do {
    System.out.println("klik " + n);
   } while(--n > 0);
```

Perulangan do-while akan sangat berguna ketika menampilkan menu, karena biasanya setidaknya menu akan tampil setidaknya sekali.

4.3.2.3 for

Seperti pada bahasa pemrograman lain, Java memiliki bentuk perulangan for. Bentuk umum kode program dari for adalah sebagai berikut.

```
for (inisialisasi; kondisi; ekspresi iterasi) {
  <perintah1>;
  <perintah2>;
  ...
  <perintahN>;
}
```

Pada perulangan for, inisialisasi akan menentukan nilai awal dari variabel kontrol pada perulangan. Kondisi berupa ekspresi Boolean yang menguji variabel pengontrol perulangan. Selama hasil tes masih bernilai benar, kalang loop masih terus berulang. Ekspresi iterasi menentukan bagaimana variabel pengontrol perulangan berubah pada setiap iterasi. Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh kode berikut.

```
package praktikum4_3;

class For {
   public static void main (String args[]){
      int n;
      for (n=10; n>0; n--)
        System.out.println("Angka ke- " + n);
    }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 4-3 For

Biasanya, counter pada perulangan for (dalam contoh diatas, variabel n) dideklarasikan dan diinisialisasi di dalam perintah for, seperti terlihat pada contoh kode berikut.

```
public static void main (String args[ ]) {
       //int n tidak dideklarasikan pada baris ini
       for (int n=10; n>0; n--)
           System.out.println("Angka ke- " + n);
    }
```

Perlu diperhatikan, variabel yang dideklarasikan dalam suatu perulangan (for,while, do-while) hanya akan dikenali oleh perulangan tersebut, tidak akan bisa digunakan di luar perulangan. Kemudian, kontrol perulangan for dapat lebih dari satu variabel. Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh kode berikut.

```
package praktikum4_4;

class ForDuaVariabel {
   public static void main(String args[]) {
      int a, b;
      for(a=4, b=1; b<a; a--, b++) {
        System.out.println("a = " + a);
        System.out.println("b = " + b);
      }
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 4-4 For dua variabel

4.3.2.4 for-each (*enhanced* for)

Selain bentuk for konvensional, Java menyediakan bentuk "for-each", yang bisa digunakan pada JDK 5 keatas. Perulangan for-each akan melakukan iterasi pada kumpulan objek, seperti array, secara sekuensial dari awal sampai akhir (tidak boleh ada yang terlewat). Pada Java, bentuk for ini disebut juga dengan *enhanced* for. Bentuk umum kode program dari for adalah sebagai berikut.

```
for(type itr-var : collection) statement-block
```

Type menyatakan tipe data dan itr-var menyatakan nama variabel yang akan menerima elemen dari kumpulan data, satu-per satu, dari awal hingga akhir data. Pada setiap iterasi, elemen dari kumpulan data akan diambil dan disimpan pada itr-var. Kalang akan terus diulang sampai semua elemen pada kumpulan data diperoleh. Karena itr-var menerima nilai dari kumpulan data, type harus memiliki tipe data yang sama (atau kompatibel) dengan tipe data elemen yang disimpan pada kumpulan data. Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh kode berikut.

```
package praktikum4_5;

class ForEach {
  public static void main(String args[]) {
    int nums[] = {10,20,30,40,50,60,70,80,90,100};
    int sum = 0;
    for (int x : nums) {
      System.out.println ("Nilai x adalah: " + x);
      sum += x;
    }
    System.out.println("Jumlahnya: " + sum);
    }
 }
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 4-5 Enhanced for

Pada program di atas, variabel x akan mengambil isi dari array nums, dari awal sampai akhir, secara berurutan. Nilai tersebut kemudian dijumlahkan dan hasilnya ditampilkan sesudah perulangan.

4.4 Latihan

1. Buatlah program login yang akan mengeluarkan pesan "Selamat datang!" jika memasukkan username="iflab" dan password="balfi". Kesempatan untuk memasukkan username dan password hanya 3 kali. Jika sudah lebih dari 3 kali maka program akan langsung berhenti dan mengeluarkan pesan "Anda penyusup!"

2. Tuliskan program untuk membuat sebuah pola angka. Inputan dari program adalah sebuah angka N. Jika N diberi nilai 5, maka output-nya adalah :

   1 2 3 4 5
   2 3 4 5 1
   3 4 5 1 2
   4 5 1 2 3
   5 1 2 3 4

3. Buatlah program untuk mencari nilai rata-rata, nilai tertinggi dan nilai terendah dari inputan yang dinputkan oleh user.

   Contoh:

   banyak data : 5

data ke-1 : 8
data ke-2 : 10
data ke-3 : 7
data ke-4 : 5
data ke-5 : 9

Nilai Rata-Rata = 7.8
Nilai Tertinggi = 10
Nilai Terendah = 5

Modul 5 : PERULANGAN LANJUTAN

5.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat:

1. Memahami konsep break dan continue.
2. Mengaplikasikan break dan continue dengan tepat.
3. Memahami dan mengaplikasikan perulangan bersarang.

5.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

5.3 Dasar Teori

5.3.1 Keluar dari perulangan

Tidak selamanya perulangan harus dimulai dari awal sampai kondisi perulangan berakhir. Terkadang, terdapat suatu kondisi dimana program harus keluar dari perulangan. Perintah yang dapat mengakomodir kemungkinan tersebut antara lain adalah break dan continue.

5.3.2 break

Sebelumnya pasti sudah mencoba break, yaitu pada percabangan dengan menggunakan switch. Perintah break juga dapat digunakan untuk keluar dari perulangan tanpa melihat kondisi perulangan tersebut. Ketika terdapat break di dalam suatu perulangan, perulangan tersebut akan dihentikan dan eksekusi program akan dilanjutkan pada perintah berikutnya yang berada sesudah perulangan. Perhatikan contoh kode berikut.

```
package praktikum5_1;

class BreakLoop {
  public static void main (String args[]) {
    for (int i=0; i <= 50; i++){
       if (i == 10)
          break;
          System.out.println("i: " + i);
    }
    System.out.println("Perulangan selesai");
  }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

……

Program 5-1 Break

Dapat dilihat pada contoh kode di atas, walaupun seharusnya perulangan for dilakukan sampai 50, perintah break menyebabkan perulangan terhenti pada angka 10. Perintah break dapat digunakan pada jenis perulangan apapun pada Java.

5.3.3 break sebagai pengganti goto

Walaupun Java tidak mengenal dan menggunakan goto, break dapat digunakan untuk menggantikan fungsi goto. Bentuk umum kode program dari penggunaan break tersebut adalah sebagai berikut.

```
break label
```

Biasanya, label merupakan blok kode yang akan dituju oleh perintah break. Blok ini dapat berupa blok yang berdiri sendiri maupun blok yang merupakan target dari perintah lain. Ketika perintah break dieksekusi, program akan keluar dari blok yang dimaksud. Blok ini harus mencakup perintah break, tapi tidak harus langsung mengakhirinya.

Untuk memberi nama blok, letakkan label diawal blok tersebut, diikuti dengan tanda titik dua (:). Label harus mengikuti aturan penulisan Java. Ketika perintah break mengacu pada suatu label, maka program yang akan dieksekusi merupakan baris perintah sesudah blok tersebut. Perhatikan contoh kode berikut.

```
package praktikum5_2;

class Break {
   public static void main (String args[ ]) {
      boolean t = true;
      pertama: {
        kedua: {
          ketiga: {
            System.out.println("Sebelum break");
            if (t) break kedua; // break keluar dari
blok kedua
            System.out.println("Perintah  ini  tidak
dijalankan");
            }
          System.out.println("Perintah   ini   tidak
dijalankan ");
        }
      System.out.println("Perintah   sesudah   blok
kedua.");
      }
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

……

Program 5-2 Break ke label

Sumber: Schildt 2007

Pada program diatas, masing-masing blok perintah (dibatasi dengan kurung kurawal) diberi label pertama, kedua dan ketiga. Perintah break menyebabkan program “meloncat” keluar, sampai akhir dari blok kedua, melewati dua perintah println().

5.3.4 continue

Perintah continue dapat digunakan untuk melewati perulangan yang digunakan. Perintah yang mengikuti continue akan di-bypass, tidak dikerjakan. Iterasi akan melakukan perulangan selanjutnya Perhatikan contoh kode berikut.

```
package praktikum5_3;

class DemoContinue {
   public static void main(String args[]) {
     for (int i = 0; i < 15; i++){
        System.out.print (i + " ");
        if (i % 2 == 0) continue;
        System.out.println();
     }
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 5-3 Continue

Dapat dilihat pada contoh kode di atas, dalam perulangan 0 sampai dengan 14, ketika bertemu dengan angka genap, maka perintah sesudah continue (mencetak baris baru) tidak akan dijalankan, program langsung melanjutkan pada perulangan selanjutnya.

5.3.5 Nested loop

Seperti pada bahasa pemrograman lainnya, terdapat perulangan bersarang pada Java. Jadi, suatu perulangan dapat berada dalam perulangan lainnya. Perhatikan contoh kode berikut.

```
package praktikum5_4;

class NestedLoop {
   public static void main(String args[]) {
      int i, j;
      for(i = 0; i < 10; i++) {
        for(j = 0; j < i; j++)
           System.out.print("+");
        System.out.println();
      }
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

……

Program 5-4 Nested Loop

Modul 6 : ARRAY SATU DIMENSI

6.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat:

1. Memahami bentuk array dalam algoritma dan penerapannya dalam Java.
2. Memahami penggunaan dan pengimplementasian array satu dimensi.

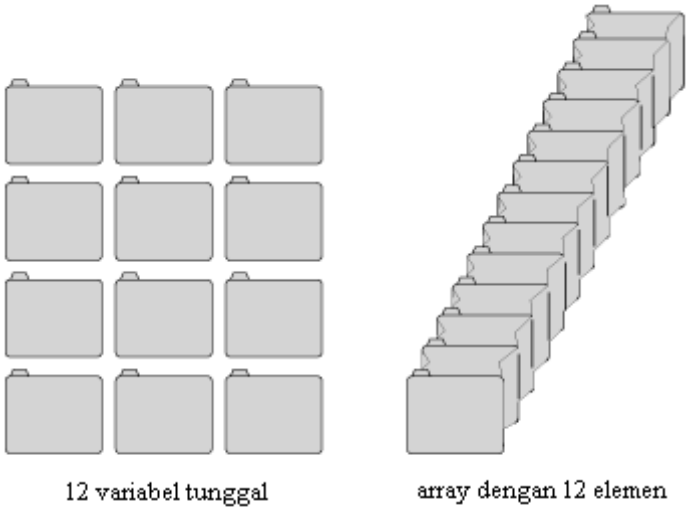
6.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

6.3 Dasar Teori

6.3.1 Apa itu Array?

Array merupakan sekelompok data sejenis yang disimpan ke dalam suatu variabel yang mana variabel tersebut memiliki indeks untuk pengaksesan datanya. Berikut contoh ilustrasi antara variabel dengan array.



Gambar 6-1 Ilustrasi Array

Jika kita lihat pada gambar yang pertama, kita mendeklarasikan 12 buah variabel dengan nama yang berbeda tentunya untuk tujuan yang sama, misalnya untuk menyimpan total pengeluaran setiap bulan atau menyimpan identitas dari mahasiswa. Sekarang kita lihat gambar yang kedua, kita mendeklarasikan sebuah array dengan 12 element dan fungsinya sama untuk menyimpan total pengeluaran setiap bulan. Jika kita bandingkan tentunya akan lebih mudah jika kita mempergunakan array karena kita hanya mempergunakan satu buah variabel dalam prosesnya nanti, dan juga dalam implementasi ke dalam program kita tidak mungkin akan mendeklarasikan variabel sebanyak seribu buah untuk tujuan yang sama namun dengan menggunakan array untuk mendeklarasikan variabel sebanyak itu akan dapat dilakukan dengan mudah.

6.3.2 Deklarasi

Secara umum bentuk pendeklarasian tipe data array pada bahasa Java dapat dilakukan dengan format sebagai berikut.

Tipe_Data_Array Nama_Array [ukuran]

Layaknya variable, sebuah array juga memiliki tipe data dan perlu diperhatikan suatu array hanya bisa memiliki data yang bertipe sama saja. Tipe data dari suatu array bisa berupa integer, float, char, bahkan tipe objek. Tanda kurung [] pada pendeklarasian array di atas digunakan untuk menunjukkan jumlah elemen larik. Jika dideklarasikan berupa int x[10], maka x merupakan array yang berisi 10 elemen dengan tipe data integer. Selain itu, yang perlu diperhatikan lagi bahwa penghitungan elemen dari suatu array dimulai dari 0, bukan 1.
Namun, perlu diperhatikan bahwa pada Java, deklarasi array tidak otomatis menjadikan variabel array tersebut dapat digunakan, karena pada saat deklarasi hanya nama array saja yang terbentuk, sementara objek array belum terbentuk. Saat deklarasi, nilai array masih null, yang artinya tidak ada objek array tersebut. Agar terbentuk suatu objek array, perlu mengalokasikan array tersebut dengan keyword new. Perhatikan kode berikut.

Tipe_Data_Array Nama_Array [ukuran]; *array-var = new type[size]*

Pada kode program diatas, setelah melakukan deklarasi array, dilakukan alokasi pada variabel array tersebut dengan menggunakan new. Type pada bagian new harus memiliki tipe data yang sama dengan tipe data pada saat deklarasi array. Jika tidak dilakukan inisialiasi, otomatis akan diisi dengan nilai default masing-masing tipe data (misal, untuk tipe integer akan diisi nol).
Jadi, pembuatan array pada Java membutuhkan dua langkah; pertama deklarasi variabel array, kemudian alokasikan memori untuk variabel tersebut dengan menggunakan keyword new. Karena itu, proses alokasi ini bisa saja dilakukan pada baris program yang terpisah jauh dengan baris program deklarasi array.

6.3.3 Inisialisasi Array

Inisialisasi array dapat dilakukan langsung saat deklarasi array, dengan memasukkan serangkaian nilai yang dipisahkan oleh koma pada dalam kurung kurawal. Koma berfungsi memisahkan nilai antar elemen array. Jika melakukan insialisasi pada saat deklarasi, maka keyword new tidak diperlukan. Perhatikan contoh berikut.

```
package praktikum6_1;


class InitArray {
   public static void main(String args[]) {
     int jum_hari[] =
                   {31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31};
     System.out.println("Februari memiliki " + jum_hari[1] +
" hari.");

     //deklarasi array terpisah
     String nama_hari[];
     nama_hari = new String[7];
     nama_hari[0] = "Senin";
     nama_hari[1] = "Selasa";
     }
 }
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 6-1 Inisialisasi Array

Pada program diatas, terdapat dua cara deklarasi dan inisialisasi array. Yang pertama adalah dengan mendeklarasikan dan sekaligus melakukan inisialisasi array (pada array jum_hari), sementara pada array nama_hari, deklarasi dilakukan terpisah dengan inisialisasi. Inisialisasi pada array nama_hari hanya dilakukan pada elemen pertama dan kedua array. Selain itu, inisialisasi array juga dapat dilakukan dengan menggunakan perulangan. Perhatikan contoh berikut.

```
package praktikum6_2;

import java.util.Scanner;


class DemoArray {
   public static void main(String args[]){
      int[] a = new int[100];
      Scanner in = new Scanner(System.in);

      System.out.println("Masukkan banyaknya nilai : ");
      int x = in.nextInt(); //menerima input dari console

      for (int i = 0; i < x; i++) {
         System.out.println("Input angka ke - "+(i+1)+ " :" );
         a[i] = in.nextInt();
       }

      System.out.println("Angka yang di-input-kan: " );

      for (i = 0; i < x; i++) {
         System.out.println(a[i]);
      }
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 6-2 Inisialisasi dan Deklarasi Array

Perhatikan bahwa deklarasi array dapat dilakukan dengan meletakkan kurung siku pada tipe data (bukan hanya pada nama variabel). Untuk menerima input dari console, digunakan Scanner. Karena Scanner merupakan objek dari kelas util dari java (bukan pada kelas yang sedang dijalankan) maka Scanner tersebut harus di-import dengan perintah import setelah nama package. Berikut contoh lain program yang menggunakan array.

```
package praktikum6_3;

import java.util.Scanner;

class AnotherArray{
   publlic static void main (String args[]) {
      int a[] = new int[100];
      int x, sum, ganjil, genap;
      Scanner in = new Scanner (System.in);
      System.out.println("Masukkan banyaknya nilai: ");
      x = in.nextInt();
      sum = ganjil = genap = 0;

      for (int i = 0; i < x; i++) {
        System.out.println("Input angka ke- "+(i+1)+":");
          a[i] = in.nextInt();
          sum += a[i];
          if (a[i] % 2 == 0)
            genap += 1;
          else
            ganjil+=1;
      }
      System.out.println("Angka yang di-input-kan: " );
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

……

……

……

```
        for (i = 0; i < x; i++) {
          System.out.println(a[i]);
        }

        System.out.println("Total bilangan : " + sum );
        System.out.println("Jumlah bilangan ganjil : " + ganjil );
        System.out.println("Jumlah bilangan genap : "+ genap);

    }
}
```

Program 6-3 Contoh penggunaan array

6.4 Latihan

1. Buatlah sebuah program yang dapat menentukan bahwa bilangan-bilangan di dalam suatu array tersebut bilangan prima atau tidak.

   Contoh :

   Banyaknya bilangan : 3
   Masukkan bilangan ke-1 : 9
   Masukkan bilangan ke-2 : 11
   Masukkan bilangan ke-3 : 51
   Bilangan Prima : 11

2. Buatlah program yang dapat menentukan rata-rata, median, dan modus dari beberapa bilangan (Gunakan array)!

   Contoh:

   Banyaknya bilangan : 5
   Masukkan bilangan ke-1 : 20
   Masukkan bilangan ke-2 : 12
   Masukkan bilangan ke-3 : 3
   Masukkan bilangan ke-4 : 15
   Masukkan bilangan ke-5 : 20
   Rata–Rata : 14
   Median : 15
   Modus : 20

Modul 7 : ARRAY LANJUTAN

7.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat:

1. Memahami konsep array lebih dalam lagi.
2. Memahami dan mengimplementasikan array n dimensi.
3. Memahami dan mengimplementasikan ArrayList.

7.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

7.3 Dasar Teori

7.3.1 Array n Dimensi

Pada modul sebelumnya telah dibahas bagaimana menggunakan array, namun array tidak hanya bisa menampung nilai 1 dimensi saja. Array nyatanya juga bisa dibuat seperti matriks atau yang biasa disebut dengan array 2 dimensi. Array 2 dimensi ini merupakan bagian dari array n dimensi (multi dimensi). Lalu bagaimana mendeklarasikannya? Deklarasi dari array 1 dimensi dengan 2 dimensi tidak jauh berbeda, adapun cara deklarasinya sebagai berikut.

```
Tipe_Data_Array Nama_Array[ukuranbaris][ukurankolom]
```

Dalam Java, array multi dimensi (termasuk didalamnya array 2 dimensi) adalah array di dalam array. Hal ini sangat berpengaruh pada saat dilakukan alokasi memori untuk array multi dimensi. Alokasi memori yang diperlukan hanya pada dimensi pertama (dimensi paling kiri) dari array. Sisa dimensi dapat dialokasikan secara terpisah. Dengan demikian, alokasi memori bagi tiap dimensi dapat berbeda, tidak perlu sama. Untuk lebih jelasnya, lihat contoh kode berikut ini.

```
package praktikum7_1;

class InitArrayDuaD {
   public static void main(String args[]){
      int duaD[][] = new int[3][];
      duaD [0] = new int[2]; duaD [1] = new int[3];
      duaD [2] = new int[4];
      int i, j, k = 0;
      for(i=0; i<3; i++) {
         for(j=0; j<i+1; j++) {
             twoD[i][j] = k;
             k++;}
      /*Tampilkan isi array*/
      for(i=0; i<3; i++){
         for(j=0; j<i+1; j++)
             System.out.print(duaD[i][j] + " ");
         System.out.println();
         }
      }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 7-1 Array 2 dimensi

Untuk memperjelas penggunaannya, perhatikan contoh berikut.

```
package praktikum7_2;

import java.util.Scanner;

class DemoArray2D() {
   public static void main(){
       int [][] matriks = new int [10][10]; // deklarasi maksimum array 2 dimensi
       int baris, kolom, i, j;
       Scanner in = new Scanner (System.in);

       System.out.println("Masukkan jumlah baris: ");
       baris = in.nextInt();

       System.out.println("Masukkan jumlah kolom: ");
       kolom = in.nextInt();

       for (i = 0; i < baris; i++) { //Pengisian array
           for (j = 0; j < kolom; j++) {
               System.out.println("Isi [" + (i+1) + "," + (j+1) + "]");
               matriks [i][j] = in.nextInt();
           }
       }

       System.out.println("Hasil transposnya: ");

      for (i = 0; i < kolom; i++) {
         for (j = 0; j < baris; j++) {
             System.out.println(matriks[i][j] + " ");
             }
            System.out.println();
         }
      }
}
```

Apakah Outputnya?

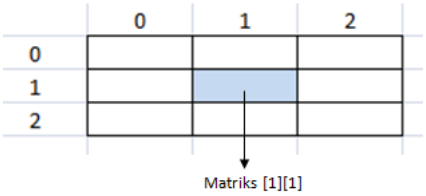
……

……

……

Program 7-2 Transpos matriks

Bila diilustrasikan, bentuk dari suatu array 2 dimensi adalah sebagai berikut.



7.3.2 Inisialisasi Array Multidimensi

Pada dasarnya, inisialisasi pada array multidimensi sama dengan inisialisasi pada array satu dimensi. Inisialisasi pada array multi dimensi dapat dilakukan pada masing-masing dimensi dengan menempatkan nilai awal dalam kurung kurawal untuk setiap dimensi. Untuk lebih jelasnya, lihat contoh kode berikut ini.

```
package praktikum7_3;


class InitMatrix {
    public static void main(String args[]) {
         double m[][] = { { 1*1, 1*2, 2*3, 3*4 },
                          { 0*1, 1*1, 2*1, 3*1 },
                          { 4*2, 3*2, 2*2, 1*2}};
         int i, j;
         for(i=0; i<3; i++) {
            for(j=0; j<3; j++)
               System.out.print(m[i][j] + " ");
            System.out.println();
         }
      }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 7-3 Inisialisasi array n dimensi

7.3.3 ArrayList

ArrayList merupakan bagian dari data collection yang disediakan oleh Java API untuk menyimpan grup dari objek yang saling berhubungan. Pengaturan data di dalam ArrayList sama seperti pada array, dimana objek dengan tipe data yang sama disimpan secara berurutan. Namun, kita tidak perlu membuat kode program untuk pengaturan data tersebut, karena sudah disediakan oleh Java. Selain itu, dengan menggunakan ArrayList, alokasi data dapat dilakukan secara dinamis (dapat ditambah dan dikurangi, jika menggunakan array tidak bisa). Adapun cara deklarasi ArrayList adalah sebagai berikut.

```
ArrayList<T> nama_variabel = new ArrayList<T>
```

Perintah <T> merupakan tipe data yang digunakan untuk ArrayList. Misal, jika ingin membuat suatu ArrayList dari String, dituliskan ArrayList<String>. Seperti pada array, keyword new digunakan untuk mengalokasikan ArrayList pada memori. Method-method yang akan digunakan dalam ArrayList dapat dilihat pada Tabel 7-1.

Table 7-1 Method pada ArrayList

Method	Keterangan
add	Menambahkan elemen di ujung AraryList
get	Mengambil elemen pada indeks tertentu dalam ArrayList
remove	Menghapus elemen yang pertama kali ditemukan pada ArayList
size	Mengembalikan besar ArrayList

Method yang dipelajari pada praktikum ini terbatas untuk add, get dan remove. Penjelasan lebih mendalam mengenai ArrayList akan dipelajari pada mata kuliah Implementasi Struktur Data. Karena ArrayList berada pada kelas lain, maka harus di-import terlebih dahulu. Untuk lebih jelasnya, lihat contoh kode berikut ini.

```
Package praktikum7_4;

import java.util.ArrayList; // import ArrayList

class DemoArrayList {
   public static void main( String[] args ) {
        ArrayList<String> baju = new ArrayList<String>();
        baju.add( seragam");
        baju.add("gaun");
        baju.add(0,"kaos kaki");

        /*tampilkan isi array*/
        for ( int i=0; i < items.size(); i++ )
           System.out.print (baju.get( i ) + " " );

        baju.add("gaun"); //menambahkan gaun diujung array
        baju.remove( "gaun" ); // menghapus elemen gaun
pertama yang ditemui
        /*tampilkan isi array*/
        for ( int i=0; i < items.size(); i++ )
           System.out.print (baju.get( i ) + " " );
        }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 7-4 ArrayList

Perintah add akan menambahkan elemen pada ujung array. Namun, jika ditentukan indeks spesifik, seperti pada perintah add (0, "kaos kaki") maka elemen akan diletakkan pada tempat yang ditunjukkan oleh indeks (dalam hal ini, indeks pertama array). Perintah remove hanya menghapus elemen "gaun" yang ditemukan pertama kali.

7.4 Latihan

1. Buatlah program untuk menghitung total belanja pada suatu minimarket. Program akan menanyakan apakah masih ada lagi data yang akan ditambahkan, dan berhenti ketika kasir menyatakan tidak ada data lagi yang akan dimasukkan. Jika ternyata total belanja lebih dari Rp 150.000, maka akan diberikan diskon 5% (gunakan ArrayList untuk menyimpan data)

   Contoh keluaran:

   Masukkan jumlah belanja:
   55000
   Masih ada pembelanjaan (Y/T)
   Y
   Masukkan jumlah belanja:
   100000
   Masih ada pembelanjaan (Y/T)
   T
   Total belanja: 147250

2. Diberikan sebuah matriks (array 2 dimensi) integer yang berukuran m x n. Tuliskan algoritma untuk menentukan apakah didalam sebuah matriks tersebut ada baris yang semua elemennya 0.

3. Buatlah sebuah program untuk mencari hasil perkalian matriks. Inputan matriks (kolom, baris, dan isi matriks) terserah kepada user tapi dengan syarat kolom matriks pertama harus sama dengan matrik kedua.

   Contoh:

   Baris matrik 1: 3
   Kolom matrik 1: 2
   Baris matrik 2: 2
   Kolom matrik 2: 1

   Isi matrik 1
   matrik1 [1,1] = 1
   matrik1 [1,2] = 2
   matrik1 [2,1] = 3
   matrik1 [2,2] = 4
   matrik1 [3,1] = 5
   matrik1 [3,2] = 6

   Isi matrik 2
   matrik2 [1,1] = 1
   matrik2 [2,1] = 2

   Hasil perkalian matriks
   Hasil [1,1] = 5
   Hasil [2,1] = 11
   Hasil [3,1] = 17

Modul 8 : Tipe Data Bentukan

8.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat:

1. Mengenal tipe data bentukan (objek)
2. Membedakan antara tipe data primitif dan reference/ bentukan
3. Mengetahui String dan sifat-sifatnya
4. Mengetahui perintah-perintah pada String

8.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

8.3 Dasar Teori

Pada Java, tipe data bentukan disebut sebagai tipe data reference/ objek. Berbeda dengan bahasa C/ C++, Java tidak mengenal struct, semua objek merupakan bentukan dari suatu class. Karena itu, untuk tipe data selain tipe data primitif yang telah dipelajari pada pertemuan dua, merupakan objek yang berasal dari kelas tertentu (yang juga dapat berasal dari kelas yang dibentuk oleh programmer).

8.3.1 String

String merupakan bentuk data yang sering digunakan dalam bahasa pemrograman untuk mengolah data teks atau kalimat. Jika pada bahasa C, string merupakan kumpulan karakter pada array (array of characters), maka pada bahasa Java, string merupakan suatu objek yang berasal dari class String. Deklarasi dan inisialisasi variabel dengan tipe String dapat dilakukan dengan beberapa cara, seperti berikut:

```
String nama = “Nina”;
String nama2 = new String (“Nina”);
char[] nama3 = new char[] {‘N’, ‘i’, ‘n’, ‘a’};
String nama4 = new String(nama3);
```

Walaupun menyimpan data yang sama (Nina), variabel nama, nama2 dan nama4 merupakan objek yang berbeda. Jadi jika dilakukan operasi persamaan (‘==’) maka hasilnya akan ‘false’. String dapat menerima nilai dari suatu array karakter, seperti terlihat pada variabel nama4. Keyword new akan membuat sebuah objek String baru, sehingga dua objek String yang memiliki nilai sama tidak akan dianggap sama oleh Java. Perhatikan potongan program berikut.

```
package praktikum8_1;

class StringCompare {
   public static void main (String args[]){
      String nama = "Lilo";
      String nama2 = "Lilo";
      String nama3 = new String("Lilo");
      String nama4 = new String("Lilo");
      System.out.println(nama == nama2);
      System.out.println(nama == nama3);
      System.out.println(nama3 == nama4);
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Dalam program 8-1, hasil dari nama == nama2 adalah true, karena kedua variabel merujuk pada objek yang sama (“Lilo”), namun tidak demikian halnya dengan dua perbandingan lainnya. Variabel nama3

dan nama4, walaupun memiliki nilai yang sama (“Lilo”) merupakan dua objek yang berbeda, karenanya hasil dari perbandingan adalah false. Untuk membandingkan isi dari variabel String, gunakan fungsi equals yang akan dibahas kemudian.

String termasuk tipe data yang paling banyak digunakan, dan kelas String memiliki method yang dapat digunakan untuk melakukan manipulasi String, namun tidak mengubahnya, seperti charAt, indexOf, substring, trim, replace dan length.

Tabel 8-1 Method pada String

Sintaks	Deskripsi
`charAt(int index)`	Mengambil satu karakter dari string sesuai indeks
`indexOf()`	Membandingkan apakah karakter atau string tertentu ada pada suatu string. Jika ada, akan mengembalikan indeks pertama yang ditemukan, jika tidak akan mengembalikan nilai -1.
`substring()`	Membuat sub-string dari suatu string.
`trim()`	Menghilangkan white space (baris baru, spasi atau tab) sebelum atau sesudah suatu string. White space di antara string tidak dihilangkan.
`replace()`	Mengembalikan string baru dengan mengganti suatu karakter (atau string) dengan karakter (atau string) lainnya.
`length()`	Mengembalikan nilai panjang suatu string (banyaknya huruf pada string tersebut)

Seperti pada array, indeks suatu string dimulai dari 0. Yang harus diperhatikan dari operasi manipulasi string adalah, walaupun sekilas terlihat method yang ada dapat mengubah suatu string, pada kenyataannya string tersebut tidak berubah, tetap seperti sebelum dilakukan operasi pada string. Hal ini dikarenakan, dalam Java, String bersifat tidak dapat diubah (*immutable*), nilai suatu string akan tetap seperti pada saat inisialisasi. Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh program berikut.

```
package praktikum8_2;

class StringManipulation {
   public static void main (String args[]){
      String nama = "Telkom University ";
      System.out.println(nama.charAt(2));
      System.out.println(nama.indexOf('k'));
      System.out.println(nama.indexOf("Telkom"));
      System.out.println(nama.indexOf("koma"));
      String sub1 = nama.substring(3);
      String sub2 = nama.substring(7,10);
      System.out.println(nama.length());
      System.out.println(nama.trim());
      System.out.println(nama.length());
      System.out.println(nama.replace('r', 'R'));
      System.out.println(nama.repplace("ty","tas"));
      System.out.println(nama);
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Perintah indexOf dapat digunakan untuk mencari baik karakter maupun kata (string). Nilai yang dimunculkan adalah indeks dari karakter pertama yang ditemukan. Perintah substring dapat digunakan dengan menuliskan indeks dari karakter pertama yang akan diambil, atau dari karakter pertama dan karakter akhir. Pada Program 8-2, perintah substring(3) akan membuat substring baru mulai dari huruf ‘k’ sampai akhir string, sementara perintah substring(7,10) akan mengambil huruf dari indeks 7-9 (indeks ke-10 tidak diambil).

Perintah length akan mengembalikan panjang suatu string, *white space* dan tanda baca dihitung. Perintah trim akan menghapus *white space* sebelum atau sesudah string, namun tidak menghapus *white space* diantara string. Replace dapat mengganti karakter maupun string. Namun, semua manipulasi yang dilakukan tidak akan mengubah string awal, jadi isi dari variabel nama tetap "Telkom University".

8.3.1.1 Penggabungan String

Dua string atau lebih dapat digabungkan dengan operator penggabungan (*concatenation*) + atau +=. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Program 8-3.

```
package praktikum8_3;

import java.util.Scanner;


class StringConcatenation {
   public static void main (String args[]){
      String gabung = "Telkom" + "" + "University";
      System.out.println(gabung);

      gabung += " Bandung";
      System.out.println(gabung);

      Scanner in = new Scanner(System.in);

      System.out.println("Masukkan NIM Anda:");
      int NIM = in.nextInt();
      System.out.println("Masukkan Kelas Anda (1-4):");
      int kelas = in.nextInt();

      System.out.println("Masukkan nama Anda:");
      String nama = in.next();

      System.out.println("NIM, kelas dan nama Anda:");
      System.out.println(NIM + kelas + nama);
      System.out.println("Bandingkan dengan:");
      System.out.println(""+ NIM + kelas + nama);

   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Operator + dan += dapat menggabungkan baik String maupun integer. Namun, harus diperhatikan, jika menggabungkan literal string dengan integer, maka nilai integer akan diperlakukan sebagai suatu integer (jadi akan dilakukan operasi terhadap nilai integer tersebut, dalam hal ini penjumlahan). Untuk mencegah hal tersebut, awali proses dengan suatu string (dalam Program 8-3 diwakili dengan "").

8.3.1.2 Perbandingan String

Sebuah string dapat dibandingkan dengan string lainnya untuk melihat apakah kedua string tersebut sama. Perbandingan string dilakukan dengan menggunakan perintah equals. Sebaiknya tidak menggunakan operator "==" dalam perbandingan string, karena dapat menimbulkan hasil yang tidak sesuai. Untuk lebih jelasnya, perhatikan Program 8-4.

```
package praktikum8_4;


class StringCompare {
   public static void main (String args[]){
      String banding = "Telkom";
      String banding2 = "Telkom";
```

Apakah Outputnya?

……

```
        System.out.println(banding == banding2);
        System.out.println(banding.equals(banding2));

        String banding3 = new String("Telkom");
        String banding4 = new String("Telkom");
        System.out.println(banding3 == banding4);
        System.out.println(banding3.equals(banding4));
        System.out.println(banding == banding4);
        System.out.println(banding.equals(banding3));

        }
}
```

Hasil perbandingan antara variabel banding dan banding2 adalah true baik untuk operator "==" maupun perintah equals karena kedua variabel merujuk pada objek yang sama di Java. Sebaliknya, keyword new akan selalu membuat objek baru. Hasil dari perbandingan banding3 == banding4 adalah false karena kedua variabel merujuk pada objek yang berbeda (operator "==" membandingkan apakah kedua objek sama). Namun ketika digunakan equals, hasilnya akan menjadi true karena equals membandingkan isi string.

8.3.2 StringBuilder

Karena String bersifat tidak dapat diubah, bagaimana jika suatu ketika isi string tersebut harus diubah? Java menyediakan kelas StringBuilder untuk kebutuhan tersebut. Suatu StringBuilder dapat dideklarasikan dalam beberapa cara, seperti terlihat pada potongan program berikut.

```
StringBuilder nama = new StringBuilder();
StringBuilder nama2 = new StringBuilder(nama);
StringBuilder nama3 = new StringBuilder(30);
StringBuilder nama4 = new StringBuilder("Crystal Clear");
```

Variabel nama membuat objek StringBuilder baru dengan kapasitas awal 16 karakter. Variabel nama2 menerima variabel nama sebagai nilai awalnya. Sementara itu, variabel nama3 memiliki kapasitas awal 30, sesuai dengan masukan nilai awalnya. Kemudian, suatu StringBuilder juga dapat dibuat dengan langsung memasukkan string yang diinginkan (dalam potongan program diatas adalah Crystal Clear). Pada dasarnya, semua tipe data (termasuk objek) dapat dijadikan nilai awal bagi StringBuilder.

Seperti halnya String, StringBuilder juga memiliki perintah-perintah yang dapat digunakan untuk manipulasi isinya. Namun, karena sifat StringBuilder adalah dapat berubah (mutable), maka perubahan yang dilakukan akan mengubah isi dari StringBuilder tersebut. Tabel 8-2 menampilkan beberapa perintah pada StringBuilder.

Tabel 8-2 Method pada StringBuilder

Sintaks	Deskripsi
`charAt(int index)`	Mengambil satu karakter dari string sesuai indeks
`indexOf()`	Membandingkan apakah karakter atau string tertentu ada pada suatu string. Jika ada, akan mengembalikan indeks pertama yang ditemukan, jika tidak akan mengembalikan nilai -1.
`substring()`	Membuat sub-string dari suatu string.
`append()`	Menambahkan nilai diujung string. Nilai yang ditambahkan dapat berasal dari seluruh tipe data.
`insert()`	Memiliki fungsi sama seperti append, tapi nilai dapat ditambahkan pada posisi manapun.

delete()	Menghapus karakter pada jangkauan tertentu pada suatu string.
deleteCharAt()	Menghapus karakter pada satu posisi tertentu pada suatu string.
length()	Mengembalikan nilai panjang suatu string (banyaknya huruf pada string tersebut)

Perintah charAt, indexOf, substring dan length pada StringBuilder bersifat sama persis dengan pada String, karena itu, contoh program berikut akan membahas perintah append, insert, delete dan deleteCharAt.

```
package praktikum8_5;


class StringBuilderDemo {
   public static void main (String args[]){
      StringBuilder sb = new StringBuilder("Tkm");
      char tambah[] = {'T','e','l','k','o','m'};
      sb.insert(1,tambah,1,2);
      System.out.println(sb);
      sb.insert(4,'o');
      System.out.println(sb);

      sb.delete(1,3);
      System.out.println(sb);
      sb.deleteCharAt(3);
      System.out.println(sb);

      sb.append(10.5);
      System.out.println(sb);
      sb.append('r');
      System.out.println(sb);

      }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Pada Program 8-4, perintah insert menyisipkan isi dari indeks 1 – 2 dari array tambah pada variabel StringBuilder sb. Dengan demikian, huruf 'e' dan 'l' akan menempati indeks 1 dan 2 dari sb. Perintah insert tidak menimpa isi dari StringBuilder, dengan demikian, huruf 'k' yang awalnya berada di indeks ke-1 akan tergeser menjadi indeks ke-3.

Sementara itu, perintah delete menghapus karakter pada sb mulai dari indeks pertama sampai kedua (walaupun pada sintaks tertulis 3, namun indeks ketiga tidak ikut terhapus). Perintah deleteCharAt menghapus karakter sesuai indeks yang tertulis (dalam Program 8-4 adalah indeks ketiga). Perintah append akan menggabungkan nilai yang tertulis pada ujung StringBuilder.

8.3.3 Tipe Data Reference

Seperti telah disebutkan sebelumnya, tipe data reference merupakan tipe data bentukan. Berbeda dengan tipe data primitif yang memiliki hanya satu nilai literal untuk satu variabel, variabel dengan tipe data reference dapat memiliki lebih dari satu nilai literal dengan tipe yang berbeda.

Pembahasan lebih jauh mengenai objek, kelas dan konsep pemrograman yang berhubungan dengan keduanya akan didapatkan pada mata kuliah Pemrograman Berbasis Objek. Untuk saat ini, kita akan membuat suatu tipe data bentukan dengan objek dari suatu inner class.

Inner class merupakan suatu nested class, kelas yang berada di dalam kelas lain. Kelas yang berada di dalam kelas lain ini memilliki akses – jadi dapat menggunakan – variabel dari outer class (kelas yang tempat inner class bernaung). Namun, pada pembahasan kali ini inner class yang dibuat tidak akan menggunakan variabel dari outer class. Untuk lebih jelasnya, perhatikan Program 8-6 berikut.

```
package praktikum8_6;

import java.util.Scanner;


class PanggilMhs {

   class Mahasiswa{
      String NIM;
      String nama;
      int IPK;
   }

   public static void main (String args[]){
      Scanner sc = new Scanner(System.in);

      Mahasiswa mhs = new Mahasiswa();

      System.out.println("Masukkan NIM mahasiswa:");
      mhs.NIM = sc.next();
      System.out.println("Masukkan nama mahasiswa:");
      mhs.nama = sc.next();
      System.out.println("Masukkan IPK mahasiswa:");
      mhs.IPK = sc.nextInt();

      System.out.println("Data mahasiswa adalah:");
      System.out.println("NIM: " + mhs.NIM
      + " Nama: " + mhs.nama + " IPK: " + mhs.IPK);

      }
}
```

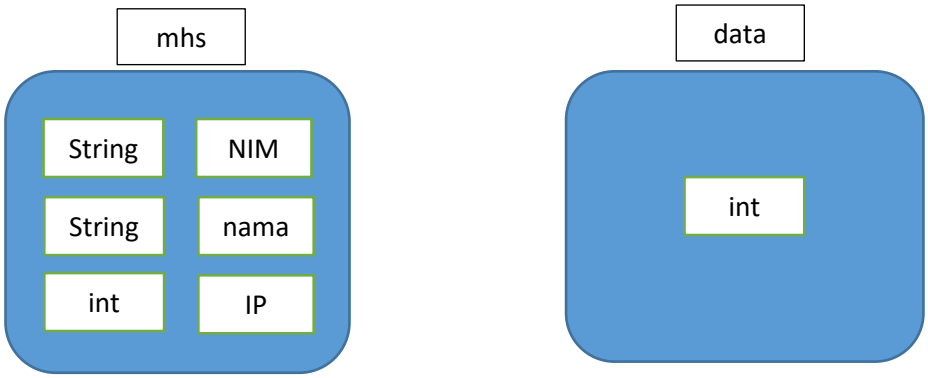
Apakah Outputnya?

……

Kelas Mahasiswa merupakan inner class dari kelas PanggilMhs. Kelas Mahasiswa memiliki tiga variabel dengan tipe data yang berbeda. Untuk saat ini, kelas Mahasiswa dapat dipandang sebagai suatu struktur pembentuk tipe data baru yang terdiri atas tiga unsur: NIM, nama dan IPK. Dengan demikian, tipe data yang terbentuk bukanlah String atau integer (yang merupakan tipe data dari masing-masing unsur di dalam Mahasiswa), namun tipe data baru yang terdiri dari ketiga tipe data masing-masing unsur.

Untuk menggunakan tipe data baru ini, pada kelas PanggilMhs dibuatlah sebuah objek dari Mahasiswa, yaitu mhs. Karena Mahasiswa memiliki tiga unsur data, maka variabel mhs pun memiliki tiga unsur; NIM, nama dan IPK. Untuk mengakses masing-masing unsur, variabel mhs harus memanggil unsur yang dibutuhkan dengan menggunakan notasi titik (.). Jadi, baris mhs.NIM merupakan baris perintah untuk memakai unsur NIM yang ada pada variabel mhs.

Gambar 8-1 mengilustrasikan perbedaan antara tipe data bentukan (variabel mhs) dengan variabel biasa (misal, int data). Variabel mhs terdiri atas unsur-unsur lain dalam satu kesatuan, sementara data hanya dapat menyimpan satu nilai saja.



8.4 Latihan

1. Di suatu perguruan tinggi ada 2 mahasiswa yang berimprovisasi ingin membuat program untuk menulis data diri kedua mahasiswa tersebut serta menghitung Nilai Total yang dia dapat dalam 1 semester dengan spesifikasi:
   - Input data Mahasiswa (Nama dan NIM) beserta Nilai UTS, UAS, dan Tugas.
   - Rumus Nilai Total = 40% x Nilai UTS + 40% x Nilai UAS + 20% x Nilai Tugas.
   - Setelah data nilai total dihitung, kemudian nilai total setiap mahasiswa dioutputkan ke layar.

   Buatlah program dengan spesifikasi tersebut menggunakan tipe bentukan.

2. Di suatu perusahaan dibutuhkan aplikasi untuk mencatat data karyawan serta mencatat lamanya seorang karyawan bekerja, buatlah sebuah aplikasi tersebut dengan spesifikasi:
   - Input data karyawan, jam masuk, dan jam keluar.
   - Lama kerja = jam keluar - jam masuk.
   - Kemudian lama kerja di-*output*kan ke layar.

3. Buatlah sebuah program yang menerima input nomor telepon seluler dari *user* dan mengubahnya dalam format +62 XXX-XXXX-XXXX
   Contoh:
   Inputan *user* : 085634784956
   Keluaran : +62 856-3478-4956
   Catatan:
   Hati-hati untuk beberapa kasus, misal: user tidak memasukkan no telp seluler yang valid (angka kurang atau bukan no telp Indonesia). Untuk kasus seperti itu, tampilkan pesan peringatan.
   Contoh:
   Inputan *user* : 085634784
   Keluaran : Anda tidak memasukkan nomor yang valid
   Inputan *user* : 075874784956
   Keluaran : Anda tidak memasukkan nomor yang valid

Modul 8 : Tipe Data Bentukan

8.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat:

5. Mengenal tipe data bentukan (objek)
6. Membedakan antara tipe data primitif dan reference/ bentukan
7. Mengetahui String dan sifat-sifatnya
8. Mengetahui perintah-perintah pada String

8.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

8.3 Dasar Teori

Pada Java, tipe data bentukan disebut sebagai tipe data reference/ objek. Berbeda dengan bahasa C/ C++, Java tidak mengenal struct, semua objek merupakan bentukan dari suatu class. Karena itu, untuk tipe data selain tipe data primitif yang telah dipelajari pada pertemuan dua, merupakan objek yang berasal dari kelas tertentu (yang juga dapat berasal dari kelas yang dibentuk oleh programmer).

8.3.1 String

String merupakan bentuk data yang sering digunakan dalam bahasa pemrograman untuk mengolah data teks atau kalimat. Jika pada bahasa C, string merupakan kumpulan karakter pada array (array of characters), maka pada bahasa Java, string merupakan suatu objek yang berasal dari class String. Deklarasi dan inisialisasi variabel dengan tipe String dapat dilakukan dengan beberapa cara, seperti berikut:

```
String nama = “Nina”;
String nama2 = new String (“Nina”);
char[] nama3 = new char[] {‘N’, ‘i’, ‘n’, ‘a’};
String nama4 = new String(nama3);
```

Walaupun menyimpan data yang sama (Nina), variabel nama, nama2 dan nama4 merupakan objek yang berbeda. Jadi jika dilakukan operasi persamaan (‘==’) maka hasilnya akan ‘false’. String dapat menerima nilai dari suatu array karakter, seperti terlihat pada variabel nama4. Keyword new akan membuat sebuah objek String baru, sehingga dua objek String yang memiliki nilai sama tidak akan dianggap sama oleh Java. Perhatikan potongan program berikut.

```
package praktikum8_1;

class StringCompare {
   public static void main (String args[]){
      String nama = “Lilo”;
      String nama2 = “Lilo”;
      String nama3 = new String(“Lilo”);
      String nama4 = new String(“Lilo”);
      System.out.println(nama == nama2);
      System.out.println(nama == nama3);
      System.out.println(nama3 == nama4);
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 8-1 Perbandingan pada String

Dalam program 8-1, hasil dari nama == nama2 adalah true, karena kedua variabel merujuk pada objek yang sama (“Lilo”), namun tidak demikian halnya dengan dua perbandingan lainnya. Variabel nama3 dan nama4, walaupun memiliki nilai yang sama (“Lilo”) merupakan dua objek yang berbeda, karenanya hasil dari perbandingan adalah false. Untuk membandingkan isi dari variabel String, gunakan fungsi equals yang akan dibahas kemudian.

String termasuk tipe data yang paling banyak digunakan, dan kelas String memiliki method yang dapat digunakan untuk melakukan manipulasi String, namun tidak mengubahnya, seperti charAt, indexOf, substring, trim, replace dan length.

Tabel 8-1 Method pada String

Sintaks	Deskripsi
`charAt(int index)`	Mengambil satu karakter dari string sesuai indeks
`indexOf()`	Membandingkan apakah karakter atau string tertentu ada pada suatu string. Jika ada, akan mengembalikan indeks pertama yang ditemukan, jika tidak akan mengembalikan nilai -1.
`substring()`	Membuat sub-string dari suatu string.
`trim()`	Menghilangkan white space (baris baru, spasi atau tab) sebelum atau sesudah suatu string. White space di antara string tidak dihilangkan.
`replace()`	Mengembalikan string baru dengan mengganti suatu karakter (atau string) dengan karakter (atau string) lainnya.
`length()`	Mengembalikan nilai panjang suatu string (banyaknya huruf pada string tersebut)

Seperti pada array, indeks suatu string dimulai dari 0. Yang harus diperhatikan dari operasi manipulasi string adalah, walaupun sekilas terlihat method yang ada dapat mengubah suatu string, pada kenyataannya string tersebut tidak berubah, tetap seperti sebelum dilakukan operasi pada string. Hal ini dikarenakan, dalam Java, String bersifat tidak dapat diubah (*immutable*), nilai suatu string akan tetap seperti pada saat inisialisasi. Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh program berikut.

```
package praktikum8_2;

class StringManipulation {
   public static void main (String args[]){
      String nama = "Telkom University ";
      System.out.println(nama.charAt(2));
      System.out.println(nama.indexOf('k'));
      System.out.println(nama.indexOf("Telkom"));
      System.out.println(nama.indexOf("koma"));
      String sub1 = nama.substring(3);
      String sub2 = nama.substring(7,10);
      System.out.println(nama.length());
      System.out.println(nama.trim());
      System.out.println(nama.length());
      System.out.println(nama.replace('r', 'R'));
      System.out.println(nama.repplace("ty","tas"));
      System.out.println(nama);
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 8-2 Manipulasi String

Perintah indexOf dapat digunakan untuk mencari baik karakter maupun kata (string). Nilai yang dimunculkan adalah indeks dari karakter pertama yang ditemukan. Perintah substring dapat digunakan dengan menuliskan indeks dari karakter pertama yang akan diambil, atau dari karakter pertama dan karakter akhir. Pada Program 8-2, perintah substring(3) akan membuat substring baru

mulai dari huruf ‘k’ sampai akhir string, sementara perintah substring(7,10) akan mengambil huruf dari indeks 7-9 (indeks ke-10 tidak diambil).

Perintah length akan mengembalikan panjang suatu string, *white space* dan tanda baca dihitung. Perintah trim akan menghapus *white space* sebelum atau sesudah string, namun tidak menghapus *white space* diantara string. Replace dapat mengganti karakter maupun string. Namun, semua manipulasi yang dilakukan tidak akan mengubah string awal, jadi isi dari variabel nama tetap “Telkom University”.

8.3.1.1 Penggabungan String

Dua string atau lebih dapat digabungkan dengan operator penggabungan (*concatenation*) + atau +=. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Program 8-3.

```
package praktikum8_3;

import java.util.Scanner;


class StringConcatenation {
   public static void main (String args[]){
      String gabung = "Telkom" + "" + "University";
      System.out.println(gabung);

      gabung += " Bandung";
      System.out.println(gabung);

      Scanner in = new Scanner(System.in);

      System.out.println("Masukkan NIM Anda:");
      int NIM = in.nextInt();
      System.out.println("Masukkan Kelas Anda (1-4):");
      int kelas = in.nextInt();

      System.out.println("Masukkan nama Anda:");
      String nama = in.next();

      System.out.println("NIM, kelas dan nama Anda:");
      System.out.println(NIM + kelas + nama);
      System.out.println("Bandingkan dengan:");
      System.out.println(""+ NIM + kelas + nama);

   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 8-3 Penggabungan String

Operator + dan += dapat menggabungkan baik String maupun integer. Namun, harus diperhatikan, jika menggabungkan literal string dengan integer, maka nilai integer akan diperlakukan sebagai suatu integer (jadi akan dilakukan operasi terhadap nilai integer tersebut, dalam hal ini penjumlahan). Untuk mencegah hal tersebut, awali proses dengan suatu string (dalam Program 8-3 diwakili dengan “”).

8.3.1.2 Perbandingan String

Sebuah string dapat dibandingkan dengan string lainnya untuk melihat apakah kedua string tersebut sama. Perbandingan string dilakukan dengan menggunakan perintah equals. Sebaiknya tidak menggunakan operator “==” dalam perbandingan string, karena dapat menimbulkan hasil yang tidak sesuai. Untuk lebih jelasnya, perhatikan Program 8-4.

```
package praktikum8_4;


class StringCompare {
   public static void main (String args[]){
      String banding = "Telkom";
      String banding2 = "Telkom";
      System.out.println(banding == banding2);
      System.out.println(banding.equals(banding2));

      String banding3 = new String("Telkom");
      String banding4 = new String("Telkom");
      System.out.println(banding3 == banding4);
      System.out.println(banding3.equals(banding4));
      System.out.println(banding == banding4);
      System.out.println(banding.equals(banding3));

      }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 8-4 Perbandingan String

Hasil perbandingan antara variabel banding dan banding2 adalah true baik untuk operator "==" maupun perintah equals karena kedua variabel merujuk pada objek yang sama di Java. Sebaliknya, keyword new akan selalu membuat objek baru. Hasil dari perbandingan banding3 == banding4 adalah false karena kedua variabel merujuk pada objek yang berbeda (operator "==" membandingkan apakah kedua objek sama). Namun ketika digunakan equals, hasilnya akan menjadi true karena equals membandingkan isi string.

8.3.2 StringBuilder

Karena String bersifat tidak dapat diubah, bagaimana jika suatu ketika isi string tersebut harus diubah? Java menyediakan kelas StringBuilder untuk kebutuhan tersebut. Suatu StringBuilder dapat dideklarasikan dalam beberapa cara, seperti terlihat pada potongan program berikut.

```
StringBuilder nama = new StringBuilder();
StringBuilder nama2 = new StringBuilder(nama);
StringBuilder nama3 = new StringBuilder(30);
StringBuilder nama4 = new StringBuilder("Crystal Clear");
```

Variabel nama membuat objek StringBuilder baru dengan kapasitas awal 16 karakter. Variabel nama2 menerima variabel nama sebagai nilai awalnya. Sementara itu, variabel nama3 memiliki kapasitas awal 30, sesuai dengan masukan nilai awalnya. Kemudian, suatu StringBuilder juga dapat dibuat dengan langsung memasukkan string yang diinginkan (dalam potongan program diatas adalah Crystal Clear). Pada dasarnya, semua tipe data (termasuk objek) dapat dijadikan nilai awal bagi StringBuilder.

Seperti halnya String, StringBuilder juga memiliki perintah-perintah yang dapat digunakan untuk manipulasi isinya. Namun, karena sifat StringBuilder adalah dapat berubah (mutable), maka perubahan yang dilakukan akan mengubah isi dari StringBuilder tersebut. Tabel 8-2 menampilkan beberapa perintah pada StringBuilder.

Tabel 8-2 Method pada StringBuilder

Sintaks	Deskripsi
`charAt(int index)`	Mengambil satu karakter dari string sesuai indeks
`indexOf()`	Membandingkan apakah karakter atau string tertentu ada pada suatu string. Jika ada, akan mengembalikan indeks pertama yang ditemukan, jika tidak akan mengembalikan nilai -1.

substring()	Membuat sub-string dari suatu string.
append()	Menambahkan nilai diujung string. Nilai yang ditambahkan dapat berasal dari seluruh tipe data.
insert()	Memiliki fungsi sama seperti append, tapi nilai dapat ditambahkan pada posisi manapun.
delete()	Menghapus karakter pada jangkauan tertentu pada suatu string.
deleteCharAt()	Menghapus karakter pada satu posisi tertentu pada suatu string.
length()	Mengembalikan nilai panjang suatu string (banyaknya huruf pada string tersebut)

Perintah charAt, indexOf, substring dan length pada StringBuilder bersifat sama persis dengan pada String, karena itu, contoh program berikut akan membahas perintah append, insert, delete dan deleteCharAt.

```
package praktikum8_5;


class StringBuilderDemo {
   public static void main (String args[]){
      StringBuilder sb = new StringBuilder("Tkm");
      char tambah[] = {'T','e','l','k','o','m'};
      sb.insert(1,tambah,1,2);
      System.out.println(sb);
      sb.insert(4,'o');
      System.out.println(sb);

      sb.delete(1,3);
      System.out.println(sb);
      sb.deleteCharAt(3);
      System.out.println(sb);

      sb.append(10.5);
      System.out.println(sb);
      sb.append('r');
      System.out.println(sb);

      }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 8-5 StringBuilder

Pada Program 8-4, perintah insert menyisipkan isi dari indeks 1 – 2 dari array tambah pada variabel StringBuilder sb. Dengan demikian, huruf 'e' dan 'l' akan menempati indeks 1 dan 2 dari sb. Perintah insert tidak menimpa isi dari StringBuilder, dengan demikian, huruf 'k' yang awalnya berada di indeks ke-1 akan tergeser menjadi indeks ke-3.

Sementara itu, perintah delete menghapus karakter pada sb mulai dari indeks pertama sampai kedua (walaupun pada sintaks tertulis 3, namun indeks ketiga tidak ikut terhapus). Perintah deleteCharAt menghapus karakter sesuai indeks yang tertulis (dalam Program 8-4 adalah indeks ketiga). Perintah append akan menggabungkan nilai yang tertulis pada ujung StringBuilder.

8.3.3 Tipe Data Reference

Seperti telah disebutkan sebelumnya, tipe data reference merupakan tipe data bentukan. Berbeda dengan tipe data primitif yang memiliki hanya satu nilai literal untuk satu variabel, variabel dengan tipe data reference dapat memiliki lebih dari satu nilai literal dengan tipe yang berbeda.

Pembahasan lebih jauh mengenai objek, kelas dan konsep pemrograman yang berhubungan dengan keduanya akan didapatkan pada mata kuliah Pemrograman Berbasis Objek. Untuk saat ini, kita akan membuat suatu tipe data bentukan dengan objek dari suatu inner class.

Inner class merupakan suatu nested class, kelas yang berada di dalam kelas lain. Kelas yang berada di dalam kelas lain ini memilliki akses – jadi dapat menggunakan – variabel dari outer class (kelas yang tempat inner class bernaung). Namun, pada pembahasan kali ini inner class yang dibuat tidak akan menggunakan variabel dari outer class. Untuk lebih jelasnya, perhatikan Program 8-6 berikut.

```
package praktikum8_6;

import java.util.Scanner;


class PanggilMhs {

   class Mahasiswa{
      String NIM;
      String nama;
      int IPK;
   }

   public static void main (String args[]){
      Scanner sc = new Scanner(System.in);

      Mahasiswa mhs = new PanggilMhs().new Mahasiswa();

      System.out.println("Masukkan NIM mahasiswa:");
      mhs.NIM = sc.next();
      System.out.println("Masukkan nama mahasiswa:");
      mhs.nama = sc.next();
      System.out.println("Masukkan IPK mahasiswa:");
      mhs.IPK = sc.nextInt();

      System.out.println("Data mahasiswa adalah:");
      System.out.println("NIM: " + mhs.NIM
      + " Nama: " + mhs.nama + " IPK: " + mhs.IPK);

      }
}
```

Apakah Outputnya?

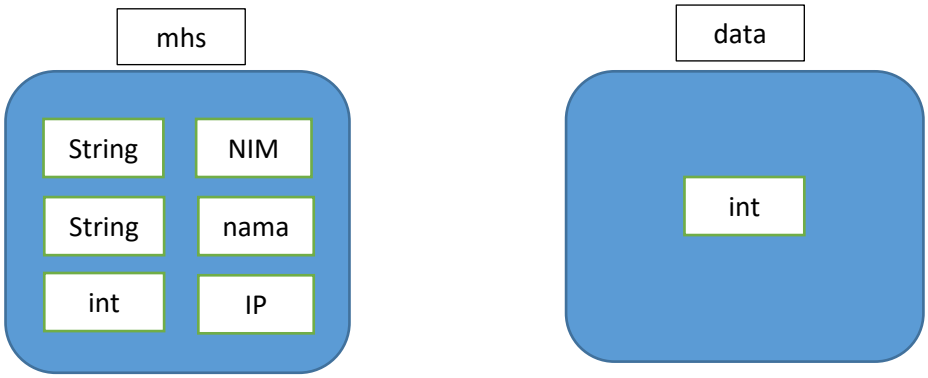
……

Program 8-6 Tipe data bentukan

Kelas Mahasiswa merupakan inner class dari kelas PanggilMhs. Kelas Mahasiswa memiliki tiga variabel dengan tipe data yang berbeda. Untuk saat ini, kelas Mahasiswa dapat dipandang sebagai suatu struktur pembentuk tipe data baru yang terdiri atas tiga unsur: NIM, nama dan IPK. Dengan demikian, tipe data yang terbentuk bukanlah String atau integer (yang merupakan tipe data dari masing-masing unsur di dalam Mahasiswa), namun tipe data baru yang terdiri dari ketiga tipe data masing-masing unsur.

Untuk menggunakan tipe data baru ini, pada kelas PanggilMhs dibuatlah sebuah objek dari Mahasiswa, yaitu mhs. Karena Mahasiswa memiliki tiga unsur data, maka variabel mhs pun memiliki tiga unsur; NIM, nama dan IPK. Untuk mengakses masing-masing unsur, variabel mhs harus memanggil unsur yang dibutuhkan dengan menggunakan notasi titik (.). Jadi, baris mhs.NIM merupakan baris perintah untuk memakai unsur NIM yang ada pada variabel mhs.

Gambar 8-1 mengilustrasikan perbedaan antara tipe data bentukan (variabel mhs) dengan variabel biasa (misal, int data). Variabel mhs terdiri atas unsur-unsur lain dalam satu kesatuan, sementara data hanya dapat menyimpan satu nilai saja.



Gambar 8-1 Tipe data bentukan dan primitif

8.4 Latihan

4. Di suatu perguruan tinggi ada 2 mahasiswa yang berimprovisasi ingin membuat program untuk menulis data diri kedua mahasiswa tersebut serta menghitung Nilai Total yang dia dapat dalam 1 semester dengan spesifikasi:
   - Input data Mahasiswa (Nama dan NIM) beserta Nilai UTS, UAS, dan Tugas.
   - Rumus Nilai Total = 40% x Nilai UTS + 40% x Nilai UAS + 20% x Nilai Tugas.
   - Setelah data nilai total dihitung, kemudian nilai total setiap mahasiswa dioutputkan ke layar.

   Buatlah program dengan spesifikasi tersebut menggunakan tipe bentukan.

5. Di suatu perusahaan dibutuhkan aplikasi untuk mencatat data karyawan serta mencatat lamanya seorang karyawan bekerja, buatlah sebuah aplikasi tersebut dengan spesifikasi:
   - Input data karyawan, jam masuk, dan jam keluar.
   - Lama kerja = jam keluar - jam masuk.
   - Kemudian lama kerja di-*output*kan ke layar.

6. Buatlah sebuah program yang menerima input nomor telepon seluler dari *user* dan mengubahnya dalam format +62 XXX-XXXX-XXXX
   Contoh:
   Inputan *user* : 085634784956
   Keluaran : +62 856-3478-4956
   Catatan:
   Hati-hati untuk beberapa kasus, misal: user tidak memasukkan no telp seluler yang valid (angka kurang atau bukan no telp Indonesia). Untuk kasus seperti itu, tampilkan pesan peringatan.
   Contoh:
   Inputan *user* : 085634784
   Keluaran : Anda tidak memasukkan nomor yang valid
   Inputan *user* : 075874784956
   Keluaran : Anda tidak memasukkan nomor yang valid

Modul 9 : Method dan Rekursif

9.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat:

5. Mengenal konsep method.
6. Mengenal dan membedakan jangkauan variabel.
7. Mengenal dan membedakan passing argument pada method.
8. Mengenal, memahami dan menggunakan method rekursif.

9.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

9.3 Dasar Teori

9.3.1 Method

Method, atau dalam bahasa pemrograman lain disebut fungsi, adalah sekumpulan perintah operasi program yang dapat menerima argumen input dan dapat memberikan hasil output yang dapat berupa nilai ataupun sebuah hasil operasi. Hasil akhir fungsi akan berupa sebuah nilai balik (return). Nama method yang didefinisikan sendiri oleh pemrogram tidak boleh sama dengan nama keyword pada Java.

Penggunaan method terutama terasa pada program yang cukup besar. Pembangunan dan perawatan program yang besar akan lebih mudah dilakukan jika program dibagi ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil, atau lebih sering disebut modul. Pembuatan modul ini dilakukan dengan menggunakan method. Selain itu, method digunakan agar pemrogram dapat menghindari penulisan bagian program (kode) berulang-ulang (*software reusaibility*), dan dapat menyusun kode program agar terlihat lebih rapi dan kemudahan dalam *debugging* program.

Method dapat dideklarasikan dengan sintaks sebagai berikut.

```
Tipe_Data_Kembalian Nama_Method(List_Parameter) {
  Isi_Method;
}
```

Tipe data kembalian, sesuai dengan namanya, mendefinisikan tipe data yang akan dikembalikan oleh suatu method. Seluruh tipe data dapat menjadi tipe data kembalian. Sementara itu, nama dari suatu method mengikuti aturan penamaan variabel secara umum. Parameter list berisi rangkaian tipe data dan nama variabel masukan yang dipisahkan oleh koma (jika lebih dari satu parameter). Tipe data kembalian dan parameter akan dibahas lebih lanjut pada sub-bab berikutnya.

9.3.2 Nilai Kembalian pada Method

Seperti telah disebutkan pada sub-bab sebelum ini, suatu method dapat mengembalikan nilai (hasil), yang tipe datanya harus sesuai dengan tipe data saat deklarasi method. Tipe data kembalian dapat berupa tipe data primitif ataupun *reference* (objek). Jika ternyata method tersebut tidak mengembalikan nilai, maka tipe data kembalian bagi method tersebut adalah **void**.

Sementara itu, bagi method yang mengembalikan nilai, maka nilai yang dikembalikan ditandai dengan sintaks *return*. Perintah *return* ini akan mengakhiri blok perintah pada method, dan mengembalikannya pada perintah pemanggilnya. Perintah sesudah *return* tidak akan dieksekusi. Untuk lebih mendalami kedua tipe ini, perhatikan Program 9-1.

```
package praktikum9_1;

import java.util.Scanner;


class HitungLuas {

   class Segitiga{
      int alas;
      int tinggi;
   }

   void setAlas(Segitiga segitiga, int al){
      segitiga.alas = al;
   }

   void setTinggi(Segitiga segitiga, int tgg){
      segitiga.tinggi = tgg;
   }

   double luasSegitiga(Segitiga segitiga){
      double luas = 0.5*segitiga.alas*segitiga.tinggi;
      return luas;
   }

   public static void main (String args[]){
      Scanner sc = new Scanner(System.in);

      Segitiga segi3 = new HitungLuas().new Segitiga();
      HitungLuas segi2 = new HitungLuas();

      System.out.println("Masukkan alas segitiga");
      segi2.setAlas(segi3, sc.nextInt());

      System.out.println("Masukkan tinggi segitiga");
      segi2.setTinggi(segi3, sc.nextInt());

      double luas = segi2.luasSegitiga(segi3);

      System.out.println("Luas segitiga: " + luas);
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 9-1 Return value

Pada Program 9-1, digunakan tipe data bentukan segitiga yang memiliki anggota alas dan tinggi. Nilai alas dan tinggi ini diperoleh melalui dua method void, setAlas dan setTinggi. Perhatikan, karena tipe kembalian kedua method adalah void, maka tidak ada perintah return pada keduanya. Sebaliknya, method luasSegitiga memiliki tipe data kembalian double, karena itu, method ini mengembalikan nilai double luas. Tipe data dari variabel luas harus sama dengan tipe data kembalian dari method (luas tidak bisa bertipe integer, misalnya).

Method yang telah dibuat, dipanggil pada main. Pada Java, pemanggilan method adalah dengan meletakkan tanda titik sebelum method yang dipanggil. Karena method pada Program 9-1 dibuat di dalam kelas HitungLuas, maka yang dapat memanggil method tersebut adalah objek dari kelas HitungLuas. Dalam hal ini, objek kelas HitungLuas adalah segi2. Jadi, baris perintah

`segi2.setAlas(segi3, sc.nextInt());` menyatakan pemanggilan method setAlas oleh objek segi2.

Sementara itu, segi3 merupakan objek dari kelas Segitiga, yang berisi alas dan tinggi. Segi3 digunakan sebagai parameter masukan pada method setAlas, setTinggi dan hitungLuas. Nilai kembalian dari method hitungLuas disimpan pada variabel luas. Perlu diperhatikan, method penyimpan nilai kembalian harus memiliki tipe data yang sama dengan nilai kembalian. Jadi, luas tidak boleh bertipe data integer, String atau lainnya.

9.3.3 Variable Scope

Scope (jangkauan) suatu variabel menentukan bagian yang dapat menggunakan variabel tersebut. Variabel lokal dideklarasikan di dalam method atau blok program tertentu (misal, suatu perulangan atau percabangan), sehingga variabel tersebut hanya dapat dikenali di dalam blok tersebut. Ketika blok atau method berakhir, nilai dari variabel lokal akan hilang.

Sementara itu, variable global merupakan variabel yang dikenali oleh keseluruhan komponen program. Pada Java, tergantung dari scope variabelnya, terdapat instance variable, static variable, method parameter/ argument dan local variable.

9.3.3.1 Instance Variable

Suatu kelas biasanya terdiri atas atribut yang menyimpan data mengenai objek dan method yang melakukan manipulasi pada atribut tersebut. Atribut, yang direpresentasikan dengan variable, seringkali disebut field, dan dideklarasikan di dalam kelas, tapi di luar method. Field inilah yang disebut dengan instance variable. Instance variable merupakan anggota dari suatu kelas, dan menyimpan data dari suatu objek, jadi objek yang satu dengan objek yang lain akan memiliki nilai instance variable yang berbeda. Untuk lebih jelasnya, perhatikan Program 9-2.

```
package praktikum9_2;

import java.util.Scanner;


class VariableScope {

   static int data = 10;
   String namaBarang;
   int harga;

   static void tampil(){
      System.out.println("Contoh static method");
   }

   void setNama(String nama){
      namaBarang = nama;
   }

   void setHarga(int harga){
      this.harga = harga;
   }

   double hitungBelanja(int jum){
      double bayar = harga * jum;
      double diskon = 0.1;
      if (bayar >= 1500000)
         bayar = bayar - bayar * diskon;
```

```
        return bayar;
    }

    public static void main (String args[]){
        Scanner sc = new Scanner(System.in);

        tampil();

        VariableScope var1 = new VariableScope();
        VariableScope var2 = new VariableScope();

        var1.setNama("Sepatu Cinderella");
        var2.setNama("Lampu ajaib Aladdin");
        var1.setHarga(150000);
        var2. setHarga(100000);

        System.out.println("Masukkan jumlah pembelian: ");
        int jumlah =  sc.nextInt());

        System.out.println("Pembayaran untuk: " + var1.namaBarang);
        System.out.println(var1.hitungBelanja(jumlah));
        System.out.println("Pembayaran untuk: " + var2.namaBarang);
        System.out.println(var2.hitungBelanja(jumlah));

        System.out.println("Nilai variabel data: " + data);
        System.out.println("Data pada var1: " + var1.data);
        System.out.println("Data pada var2: " + var2.data);

        var2.data = 25;

        System.out.println("Nilai variabel data: " + data);
        System.out.println("Data pada var1: " + var1.data);
        System.out.println("Data pada var2: " + var2.data);

    }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 9-2 Variable Scope

Instance variable dari Program 9-2 adalah variable namaBarang dan harga. Pada dasarnya, instance variable merupakan variabel global, karena itu method-method yang berada di dalam kelas VariableScope dapat menggunakan namaBarang dan harga. Namun, karena instance variable berasosiasi dengan objek tertentu, maka nilai variable ini dapat berbeda antara objek satu dan lainnya.

Pada Program 9-2 terlihat, nilai untuk nama pada objek var1 adalah “Sepatu Cinderella”, sementara untuk var2, nilai dari nama adalah “Lampu ajaib Aladdin”. Demikian juga untuk harga, antara objek var1 dan var2 nilai dari variabel harganya berbeda. Perubahan pada objek yang satu tidak akan mempengaruhi nilai dari objek yang lain.

9.3.3.2 Static Variable

Biasanya, variabel pada suatu kelas hanya dapat diakses melalui objek tertentu. Namun, terkadang diperlukan variabel yang dapat digunakan tanpa asosiasi dengan objek apapun. Tipe variabel seperti itu merupakan variabel static. Ketika sebuah variabel dideklarasikan sebagai static, maka variabel

tersebut dapat diakses sebelum ada satupun objek dari kelas yang bersangkutan dibuat. Selain variable, suatu method juga dapat dideklarasikan sebagai static.

Static method memiliki beberapa batasan, yaitu:

- Hanya dapat memanggil static method, tidak bisa memanggil non-static method
- Hanya dapat mengakses static data
- Tidak dapat merujuk ke this dan super (pembahasan lebih lanjut pada mata kuliah Pemrograman Berbasis Objek)

Pendeklarasian variabel atau method sebagai static adalah dengan menambahkan keyword static di depan variable atau method tersebut. Pada Program 9-2, variable dan method static adalah data dan tampil.

```
static int data = 10;
static void tampil(){
   System.out.println("Contoh static method");}
```

Variabel dan method static adalah milik kelas yang mendeklarasikannya, mereka tidak terhubung dengan objek tertentu. Pada Program 9-2, method tampil dapat dipanggil walaupun objek dari kelas (var1 dan var2) belum dibuat. Demikian juga dengan variabel data. Variabel ini dapat langsung diakses tanpa asosiasi dengan objek tertentu, namun dapat juga dihubungkan dengan objek tertentu.

```
System.out.println("Nilai variabel data: " + data);
System.out.println("Data pada var1: " + var1.data);
System.out.println("Data pada var2: " + var2.data);

var2.data = 25;

System.out.println("Nilai variabel data: " + data);
System.out.println("Data pada var1: " + var1.data);
System.out.println("Data pada var2: " + var2.data);
```

Pada potongan program diatas, terlihat bahwa variabel data juga terhubung dengan objek var1 dan var2. Akses suatu class variable (static variable) dibagi kepada semua objek yang menggunakannya, objek tidak memiliki salinan variabel untuk dirinya sendiri (tidak seperti pada instance variable). Ketika dilakukan perubahan melalui salah satu objek, maka semua objek yang terhubung juga akan mengalami perubahan, seperti yang terlihat pada Program 9-2 setelah perintah `var2.data = 25`.

9.3.3.3 Parameter Formal/ Method parameter

Parameter formal adalah variabel yang ada pada daftar parameter ketika mendeklarasikan method. Pada Java, parameter formal ini disebut dengan method parameter. Seperti telah disebutkan pada sub-bab sebelum ini, method parameter terdiri atas rangkaian tipe_data dan nama_variabel. Method dapat memiliki paramater atau tidak memiliki parameter. Jika suatu method tidak memiliki parameter, maka list parameter dikosongkan.

```
static void tampil()
void setNama(String nama)
void setHarga(int harga)
int hitungBelanja(int jum)
```

Pada Program 9-2, method tampil merupakan suatu method yang tidak memiliki parameter, sementara method setNama, setHarga dan hitungBelanja memiliki parameter nama, harga dan jum sebagai parameter formalnya.

9.3.3.4 Parameter Aktual/ Method argument

Adapun parameter aktual adalah parameter (tidak selamanya menyatakan variabel) yang dipakai ketika suatu method dipanggil. Jika terdapat lebih dari satu parameter, maka urutan dari parameter aktual harus sama dengan parameter formal.

```
void setNama(String nama){
   namaBarang = nama; }

void setHarga(int harga){
   this.harga = harga;
}

int hitungBelanja(int jum){
   double bayar = harga * jum;
   double diskon = 0.1;
   if (bayar >= 1500000)
       bayar = bayar – bayar * diskon;

   return bayar;
}

var1.setHarga(150000);
System.out.println(var1.hitungBelanja(jumlah));
```

Berdasarkan Program 9-2, terlihat bahwa parameter formal bagi method setHarga adalah variabel harga. Namun yang menjadi parameter aktualnya adalah literal 150000. Demikian juga dengan method hitungBelanja, argumen yang dilewatkan pada method tersebut adalah variabel jumlah.

Pada method setHarga, keyword this digunakan untuk menunjukkan bahwa variabel harga yang dimaksud adalah instance variable dari kelas VariableScope. Keyword this harus digunakan karena method setHarga memiliki nama method parameter sama dengan nama instance variablenya (yaitu “harga”). Jika tidak, maka keyword this tidak perlu digunakan, seperti pada method setNama.

9.3.3.5 Variabel lokal

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, variabel lokal adalah variabel yang memiliki ruang lingkup hanya pada method atau blok program tertentu.

```
int hitungBelanja(int jum){
   double bayar = harga * jum;
   double diskon = 0.1;
   if (bayar >= 1500000)
       bayar = bayar – bayar * diskon;

   return bayar;
}
```

Pada contoh method hitungBelanja dari Program 9-2, variabel bayar dan diskon merupakan variabel lokal yang hanya dikenali oleh method hitungBelanja. Jika isi variabel bayar atau diskon dicoba untuk ditampilkan ke layar diluar method hitungBelanja, misal di dalam main, maka program akan tidak bisa ter-compile karena variabel tersebut tidak dikenali pada main.

9.3.4 Argument Passing

Ada dua cara melewatkan parameter ke dalam fungsi, yaitu by value dan by reference.

9.3.4.1 Pass by Value

Pada pemanggilan dengan nilai, nilai dari parameter aktual akan disalin kedalam parameter formal, jadi parameter aktual tidak akan berubah meskipun parameter formalnya berubah. Untuk lebih jelasnya perhatikan Program 9-3.

```
package praktikum9_3;

import java.util.Scanner;


class PassByValue {

   void tukar(int a, int b){
      int temp = a;
      a = b;
      b = temp;
   }

   public static void main (String args[]){
      Scanner sc = new Scanner(System.in);

      PassByValue pbv = new PassByValue();

      System.out.println("Masukkan angka pertama: ");
      int bil1 = sc.nextInt();
      System.out.println("Masukkan angka kedua: ");
      int bil2 = sc.nextInt();

      System.out.println("Angka sebelum ditukar: " + bil1 + ", " + bil2);

      pbv.tukar(bil1, bil2);
      System.out.println("Angka sesudah ditukar: " + bil1 + ", " + bil2);
   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 9-3 Pass by value

Pada Program 9-3, nilai bil1 dan bil2 sebelum dan sesudah pemanggilan method tukar tetap sama, operasi yang dilakukan dalam method tukar tidak mempengaruhi isi dari kedua variabel.

9.3.4.2 Pass by Reference

Pemanggilan dengan referensi merupakan cara untuk melewatkan alamat suatu variabel ke suatu method. Cara ini dapat merubah nilai dari variabel aktual yang dilewatkan ke dalam fungsi. Pada Java, semua objek akan dilewatkan dengan dengan cara pass by reference. Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh pada Program 9-4.

```
package praktikum9_4;

import java.util.Scanner;


class PassByRef {
```

```
    int x;
    int y;

    void tukar(PassByRef pass){
        int temp = pass.x;
        pass.x = pass.y;
        pass.y = temp;
    }

    public static void main (String args[]){
        Scanner sc = new Scanner(System.in);

        PassByRef pbr = new PassByRef();

        System.out.println("Masukkan angka pertama: ");
        pbr.x = sc.nextInt();
        System.out.println("Masukkan angka kedua: ");
        pbr.y = sc.nextInt();

        System.out.println("Angka sebelum ditukar: " + pbr.x + ", " + pbr.y );

        pbr.tukar(pbr);
        System.out.println("Angka sesudah ditukar: " + pbr.x + ", " + pbr.y );
    }
}
```

Apakah Outputnya?

……

Program 9-4 Pass by reference

Pada Program 9-4, nilai x dan y dari objek pbr sebelum dan sesudah pemanggilan method adalah berbeda, operasi penukaran di dalam method mempengaruhi isi dari objek. Hal ini terjadi karena pada dasarnya variabel dengan tipe objek memang merujuk pada objek tersebut. Jadi perubahan yang terjadi pada variabel mempengaruhi langsung objek yang dirujuk.

9.3.5 Method Overloaded

Overloading method adalah membuat method dengan nama sama tetapi parameter berbeda. Perbedaan disini bisa jadi berupa perbedaan jumlah, urutan, ataupun tipe data dari parameter. Pengubahan nama method, maupun tipe data kembalian tidak termasuk ke dalam method overload. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Program 9-5.

```
package praktikum9_5;

import java.util.Scanner;


class Overloading {

    double kali(int x){
        double a = 10.0;
        x = x * a;
        return x;
    }

    double kali(int x, int y){
        double z = x * y;
        return z;
    }

    double kali(double x, int y){
        double z = x * y;
```

Apakah Outputnya?

……

```
        return z;
    }


    public static void main (String args[]){
        Scanner sc = new Scanner(System.in);

        Overloading over = new Overloading();

        System.out.println("Masukkan angka pertama");
        int bil1 =  sc.nextInt();
        System.out.println("Masukkan angka kedua");
        int bil2 =  sc.nextInt();
        System.out.println("Masukkan angka ketiga");
        double bil3 =  sc.nextDouble();


        System.out.print("Angka pertama dikali 10");
        System.out.println(over.kali(bil1));

        System.out.print("Perkalian angka 1 dan 2");
        System.out.println(over.kali(bil1,bil2));

        System.out.print("Perkalian angka 3 dan 2");
        System.out.println(over.kali(bil3,bil2));
    }
}
```

Program 9-5 Overloading method

Pada Program 9-5 terdapat tiga method overload. Method kali pertama hanya menerima satu parameter bertipe integer, method kali kedua menerima dua parameter integer, dan method kali ketiga menerima satu parameter double dan satu parameter integer. Overloading method digunakan ketika dibutuhkan suatu method dengan fungsi hampir sama namun parameter masukannya berbeda.

9.3.6 Rekursif

Rekursif berarti suatu method yang memanggil dirinya sendiri. Berikut adalah beberapa contoh implementasi rekursif.

1. Faktorial

```
package praktikum9_6;

import java.util.Scanner;


class Faktorial{

    int fakt(int n){

        if (n<0)
            return -1;
        else if (n==1 || n==0)
            return 1;
        else
            return (n * fakt(n-1));
    }

    public static void main (String args[]){
        Scanner sc = new Scanner(System.in);

        Faktorial faktor = new Faktorial ();

        System.out.println("Masukkan angka: ");
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

```
        int bil =  sc.nextInt();

        System.out.print("Faktorial dari" + bil);
        System.out.println("Adalah " + faktor.fakt(bil));

    }
}
```

Program 9-6 Program faktorial

2. Menampilkan urutan bilangan secara rekursif

```
package praktikum9_7;

import java.util.Scanner;


class RekursifUrut{

   void rek(int n){

      if (n==1)
         System.out.println(n);
      else{
         System.out.println(n);
         rek(n-1);
      }
   }

   public static void main (String args[]){
      Scanner sc = new Scanner(System.in);

      RekursifUrut rec = new RekursifUrut ();

      System.out.println("Masukkan angka: ");
      int bil =  sc.nextInt();

      System.out.println("Hasilnya ");
      rec.rek(bil);

   }
}
```

Apakah Outputnya?

……

……

……

Program 9-7 Urutan bilangan rekursif

9.4 Latihan

1. Buatlah fungsi untuk menghitung pangkat dari suatu bilangan secara rekursif.

   Contoh:

   Input bilangan : 2
   Input pangkat : 3
   Output:
   Pangkat 3 dari 2 adalah 8

2. Buatlah program yang dapat menyimpan data mahasiswa (max. 10) kedalam sebuah array dengan field Nama, NIM, UTS, UAS, Tugas, dan Nilai Akhir. Nilai Akhir diperoleh dari method dengan rumus 0.3 * UTS + 0.4 * UAS + 0.3 * Tugas.

Modul 10 : Sorting

10.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat:

1. Memahami skema-skema *sorting* (pengurutan) data dengan benar.
2. Memahami skema Bubble Sort.
3. Memahami skema Exchange Sort
4. Mengimplementasikan skema-skema tersebut terhadap kasus-kasus tertentu.

10.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

10.3 Dasar Teori

10.3.1 Sorting

Sorting adalah proses menyusun kembali data yang sebelumnya telah disusun dengan suatu pola tertentu ataupun secara acak, sehingga menjadi tersusun secara teratur menurut aturan tertentu. Pada umumnya ada 2 macam pengurutan, yaitu pengurutan secara ascending (urut naik) dan pengurutan secara descending (urut turun). Perhatikan contoh kode berikut.

```
package praktikum10_1;

import java.util.Scanner;


class Overview {

   public static void main (String args[]){
      Scanner sc = new Scanner(System.in);
      int A[100];

      System.out.println("Masukkan n:");
      int n =  sc.nextInt();
      System.out.println("Jumlah data: " + n);

      for(i = 0; i < n; i++){
         System.out.printn("A[" + i + "]" + " =");
         A[i] =  sc.nextInt();
      }

      /**Gunakan salah satu fungsi sort disini**/


      System.out.println("Setelah di-sort");
      for(i = 0; i < n; i++){
         System.out.printn(A[i]);
      }
   }
}
```

.....

…… ……

Program 10-1 Program utama untuk sort

Pada contoh kode di atas, program akan meminta sekumpulan set angka yang akan dimasukkan ke dalam array lalu mencarinya, setelah itu mengurutkannya dan menapilkannya kembali. Ada empat metode yang dibahas pada modul ini, yaitu Bubble Sort, Exchange Sort, Selection Sort, dan Insertion Sort. Semua contoh yang digunakan untuk lima metode tersebut merupakan pengurutan secara ascending (urut naik).

10.3.2 Bubble Sort

Metode sorting paling mudah, namun paling lambat dibandingkan dengan yang lain. Bubble Sort mengurutkan data dengan cara membandingkan elemen sekarang dengan elemen berikutnya. Bisa dilakukan baik dari kepala array maupun ekor array. Proses yang berlangsung, jika:

1. Ascending: jika elemen sekarang lebih besar daripada elemen berikutnya, maka kedua elemen tersebut ditukar.
2. Descending: jika elemen sekarang lebih kecil daripada elemen berikutnya, maka kedua elemen tersebut ditukar.

Hal ini akan terlihat seperti penggeseran angka, perbandingan, kemudian jika memenuhi syarat kemudian tukar. Proses penukaran ini akan terus dilakukan hingga seluruh array telah diperiksa. Contoh kodenya sebagai berikut (ascending).

```
void BubbleSort(int A[]) {

   int sisa = A.length - 1;
   for (int i = 0; i < sisa; i++){
      for (int j = n; j < sisa; j++){
         if (A[j] < A[j + 1]) {
            int temp = A[j + 1];
            A[j + 1] = A[j];
            A[j] = temp;
         }
      }
   }
}
```

Bagaimana prosesnya jika

A = [9, 2, 7, 4, 8] ?

……

……

Program 10-2 Method Bubble Sort

Sumber: http://www.javacodex.com/Sorting/Bubble-Sort

10.3.3 Exchange Sort

Mirip dengan Bubble Sort. Perbedaannya dalam Exchange Sort ada elemen yang berfungsi sebagai pusat (elemen pertama dari array), pertukaran hanya akan dilakukan jika diperlukan saja dari pusat tersebut. Sedangkan Bubble Sort akan membandingkan elemen pertama/terakhir dengan elemen sebelumnya/sesudahnya, kemudian elemen sebelum/sesudahnya itu akan menjadi pusat untuk dibandingkan dengan elemen sebelumnya/sesudahnya lagi, begitu seterusnya. Contoh kodenya sebagai berikut (ascending).

```
void ExchangeSort(int A[]) {
```

Bagaimana prosesnya jika

```
    for (int i = 0; i < (A.length - 1); i++){
       for (int j = i + 1; j < A.length; j++){
          if (A[i] < A[j]) {
             int temp = A[i];
             A[i] = A[j];
             A[j] = temp;
          }
       }
    }
}
```

A = [9, 2, 7, 4, 8] ?

……

……

Program 10-3 Method Exchange Sort

Sumber: http://www.javacodex.com/Sorting/Exchange-Sort

Modul 11 : Sorting (Lanjutan)

11.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat:

1. Memahami skema-skema *sorting* (pengurutan) data dengan benar.
2. Memahami skema Selection Sort.
3. Memahami skema Insertion Sort.
4. Mengimplementasikan skema-skema tersebut terhadap kasus-kasus tertentu.

11.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

11.3 Dasar Teori

11.3.1 Selection Sort

Kombinasi sorting dan searching. Untuk setiap proses, akan dilakukan dengan mencari elemen dari posisi yang belum diurutkan dan kemudian memilih elemen yang memiliki nilai terkecil atau terbesar yang akan ditukarkan ke posisi yang tepat di dalam array. Misalnya untuk putaran pertama, akan dicari data dengan nilai terkecil dan data ini akan ditempatkan pada indeks terkecil, pada putaran kedua akan dicari data kedua terkecil, dan akan ditempatkan di indeks kedua, negitu seterusnya hingga tidak ada data yang dicari lagi. Selama proses, pembandingan dan pengubahan hanya dilakukan pada indeks pembanding saja, pertukaran data secara fisik terjadi pada akhir proses. Contoh kodenya sebagai berikut (ascending).

```
void SelectionSort(int A[]) {

   int count = 1;
   int min = 0;
   for (int i = (A.length - 1); i > 0; i--, count++){
      for (int j = 1; j <= i; j++){
         if (A[j] < A[min])
            min = j;
      }
      int temp = A[min];
      A[min] = A[i];
      A[i] = temp;
   }
}
```

Bagaimana prosesnya jika

A = [9, 2, 7, 4, 8] ?

……

……

……

Program 11-1 Method Selection Sort

Sumber: http://www.javacodex.com/Sorting/Selection-Sort

11.3.2 Insertion Sort

Analogi seperti pengurutan kartu. Proses dilakukan dengan membandingkan data ke-i dengan data yang sebelum-sebelumnya. Misal ascending: pengurutan dimulai dari data ke-2 sampai dengan data terakhir, jika ditemukan data yang lebih kecil, maka akan dimasukkan di posisi yang seharusnya. Pada penyisipan elemen, maka elemen-elemen lain akan bergeser ke belakang. Contoh kodenya sebagai berikut (ascending).

```
void InsertionSort(int A[]) {
   int insert;
   for (int next = 1; next < A.length; next ++) {
      insert = A[next];
      int dataPindah= next;
      while(dataPindah>0 && A[dataPindah - 1]>insert){
         A[dataPindah] = A[dataPindah - 1];
         dataPindah--;
      }
      A[dataPindah] = insert;//memasukkan data

}
```

Bagaimana prosesnya jika

A = [9, 2, 7, 4, 8] ?

……

……

Program 11-2 Method Insertion Sort

Sumber: Deitel and Deitel, 2012

Modul 12 : Searching

12.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat:

1. Memahami skema-skema *searching* (pencarian) data dengan benar.
2. Memahami skema Linear Search.
3. Memahami skema Binary Search.
4. Mengimplementasikan skema-skema tersebut terhadap kasus-kasus tertentu.

12.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

12.3 Dasar Teori

12.3.1 Searching

Pada suatu data seringkali dibutuhkan pembacaan kembali informasi (information retrieval) dengan cara searching. Searching adalah pencarian data dengan cara menelusuri data-data tersebut. Perhatikan contoh kode program berikut.

```
package praktikum12_1;

import java.util.Scanner;


class OverviewSearch{

   public static void main (String args[]){
      Scanner sc = new Scanner(System.in);
      int A[100], hasil;

      System.out.println("Masukkan n:");
      int n =  sc.nextInt();
      System.out.println("Jumlah data: " + n);

      for(i = 0; i < n; i++){
         System.out.printn("A[" + i + "]" + " =");
         A[i] =  sc.nextInt();
      }

      System.out.println("Masukkan angka yang dicari:");
      int cari =  sc.nextInt();

      /**Gunakan salah satu fungsi pencarian disini**/


      If (hasil >= 0)
         System.out.println("Data ditemukan pada indeks" + hasil);
      else
         System.out.println("Data tidak ditemukan");
      }
   }
}
```

……

Program 12-1 Overview Searching

Pada contoh kode di atas, program akan meminta sekumpulan set angka yang akan dimasukkan ke dalam array lalu mencarinya, setelah itu menampilkan hasil index angka itu berada dalam array. Jika hasil bernilai -1, artinya data tidak ditemukan. Ada dua metode yang dibahas pada modul ini, yaitu Sequential Search (Linear Search) dan Binary Search.

12.3.2 Linear Search

Linear Search adalah suatu teknik pencarian data dalam array (1 dimensi) yang akan menelusuri semua elemen-elemen array dari awal sampai akhir. Kemungkinan terbaik (best case) adalah jika data yang dicari terletak di indeks array terdepan (elemen array pertama) sehingga waktu yang dibutuhkan untuk pencarian data sangat sebentar (minimal). Kemungkinan terburuk (worst case) adalah jika data yang dicari terletak di indeks array terakhir (elemen array terakhir) sehingga waktu yang dibutuhkan untuk pencarian data sangat lama (maksimal).

Pada linear search, data yang dicari (key) akan disamakan dengan elemen array, mulai dari elemen pertama. Jika key dengan elemen tersebut bernilai sama, algoritma akan mengembalikan indeks dimana nilai tersebut ditemukan. Namun bila tidak sama, pencarian akan diteruskan pada elemen berikutnya, sampai elemen terakhir array. Ketika sudah mencapai elemen terakhir dan tidak ditemukan nilaiyang sama, algoritma akan memberitahu bahwa nilai tersebut tidak ditemukan. Perhatikan Program 12-2 untuk lebih jelasnya.

```
int linearSearch(int key) {
   for (int i = 0; i < A.length; i++) {
      if(A[i] == key)
         return key; //mengembalikan indeks
   }
   return -1; //data yang dicari tidak ditemukan
}
```

Apakah hasilnya jika A = [1,2,...,10] dan cari = 3?

……

Program 12-2 Linear Search
Sumber: Deitel and Deitel, 2012

12.3.3 Binary Search

Binary Search adalah teknik pencarian data dalam dengan cara membagi data menjadi dua bagian setiap kali terjadi proses pencarian. Data yang ada harus diurutkan terlebih dahulu berdasarkan suatu urutan tertentu yang dijadikan kunci pencarian.

Prinsip Binary Search adalah:

1. Data diambil dari posisi 1 sampai posisi akhir N
2. Kemudian cari posisi data tengah dengan rumus: (posisi awal + posisi akhir) / 2
3. Kemudian data yang dicari dibandingkan dengan data yang di tengah, apakah sama atau lebih kecil, atau lebih besar
4. Jika lebih besar, maka proses pencarian dicari dengan posisi awal adalah posisi tengah + 1
5. Jika lebih kecil, maka proses pencarian dicari dengan posisi akhir adalah posisi tengah – 1
6. Jika data sama, berarti ketemu.

Untuk lebih jelasnya, perhatikan Program 12-3.

```
int binarySearch(int key) {
   int awal = 0;
```

```
    int akhir = data.length -1;
    int tengah = (awal + akhir + 1)/2;//tengah awal
    int ketemu = -1// -1 jika data tidak ditemukan
    do{
       if(key == data[tengah])
          ketemu = tengah;
       else if(key < data[tengah])
          akhir = tengah - 1;
       else
          awal = tengah + 1;

       tengah = (awal + akhir + 1)/2;//perhitungan tengah kembali
    }while((awal<=akhir) && (ketemu== -1))

    return ketemu;//mengembalikan nilai indeks ketemu

}
```

Program 12-3 Binary Search
Sumber: Deitel and Deitel, 2012

12.4 Studi Kasus

1. Buatlah sebuah program untuk mengurutkan data-data mahasiswa (Nama, NIM, Nilai) berdasarkan nilai lalu menampilkan hasil urutannya.

2. Buatlah sebuah program untuk menghitung mean, median, dan modus dalam suatu set angka.

3. Binary search dapat dibuat dengan menggunakan method rekursif. Buatlah method binary search dengan menggunakan rekursif.

Modul 13 : Responsi

13.1 Tujuan

Responsi merupakan media untuk memperdalam pemahaman mahasiswa mengenai materi-materi yang telah diajarkan, sebelum dilakukan ujian akhir (Coding on The Spot/ CoTS).

13.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

13.3 Target Pencapaian Responsi

Target dari diadakannya responsi adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa memahami materi yang akan diujikan pada CoTS
2. Mahasiswa memahami aturan CoTS
3. Mahasiswa memahami sistem penilaian CoTS

Modul 14 : Coding on The Spot

14.1 Tujuan

Coding on the spot (CoTS) adalah media untuk menguji tingkat pemahaman mahasiswa mengenai materi yang telah diajarkan.

14.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan Yang digunakan adalah hardware perangkat PC beserta Kelengkapannya berjumlah 40 PC serta Software IntelliJ IDEA yang telah terinstall pada masing-masing PC

14.3 Aturan CoTS

Aturan CoTS ditetapkan oleh dosen mata kuliah bersama dosen koordinator mata kuliah

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. Modul Implementasi Algoritma. Fakultas Ilmu Terapan-Universitas Telkom, Bandung.
- Duke images. https://duke.kenai.com/thumbsup/DukeWithHelmet.png diakses tanggal 06 September 2016
- Deitel, Paul J dan Deitel, Harvey M. 2012. Java How to Program 9th Ed. Prentice Hall, Boston.
- Gupta, Mala. 2013. OCA Java SE 7 Programmer I Certification Guide - Prepare For The 1Z0-803 Exam. Manning Publications, Co, New York.
- Hortsmann, Cay. 2010. Big Java: Compatible with Java 5,6 and 7, 4th edition. John Wiley&Sons, New York
- Schildt, Herbert. 2007. Java: The Complete Reference, 7th Ex. Mc Graw Hill, New York
- http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html diakses tanggal 10 Juli 2016
- Nugroho Adi. 2011. Perancangan dan Implementasi Sistem Basis Data. Penerbit Andi. Yogyakarta