

Modul IV

Design-Patern: MVC(*Model View Control*) dan GUI (*Graphical User Interface*)

1. Tujuan

Mahasiswa mampu mengimplementasikan pola MVC: View pada sebuah kelas GUI.
Mahasiswa mampu mengimplementasikan kelas GUI yang sama dengan aplikasi desktop umumnya seperti di Windows atau Linux.

2. Dasar Teori

2.1 Design-Patern: MVC

Apa itu design pattern? Design pattern merupakan suatu pola umum penyelesaian pengembangan suatu perangkat lunak. Sebagai suatu pola umum, suatu design pattern mempunyai beberapa aturan dasar. Aturan-aturan dasar ini digunakan sebagai dasar penentuan apakah suatu design pattern sesuai untuk penyelesaian pengembangan suatu perangkat lunak. Ada banyak model design pattern. Modul ini hanya membahas satu design pattern yaitu model-view-controller.

Apa itu MVC (Model-View-Controller)? MVC merupakan suatu design pattern yang terbagi atas 3 jenis komponen yaitu model, view dan controller. Komponen model merupakan komponen yang mewakili model data suatu aplikasi. Komponen model tidak mengetahui bagaimana dan dimana model data tersebut ditampilkan. Komponen View merupakan komponen yang bertugas untuk menampilkan data. Komponen View mengetahui bentuk detail antarmuka yang ditampilkan kepada pengguna perangkat lunak. Komponen Controller merupakan komponen yang mengatur bagaimana perubahan data dan soal menampilkan pada komponen View. Secara sederhana, komponen Controller merupakan komponen penghubung antara komponen model dan view.

Apa keuntungan penggunaan design pattern? Keuntungan terutama adalah dalam pengembangan satu perangkat lunak, pengembang cukup mencocokkan design pattern yang ada dengan persoalan yang akan diselesaikan. Jika dirasa suatu design pattern cocok untuk suatu persoalan, maka pengembang tinggal mengembangkan perangkat lunak berdasar design pattern tersebut.

Apa keuntungan MVC? Keuntungan utama MVC adalah kelenturan/fleksibilitas pengembangan program. Model MVC ini akan membagi aplikasi dalam 3 komponen yaitu komponen model, view dan controller sehingga pengembangan dapat dilakukan secara bersama-sama untuk masing-masing komponen. Jika ada perubahan pada komponen model, maka komponen view tidak harus selalu dirubah/dirombak total, demikian juga sebaliknya.

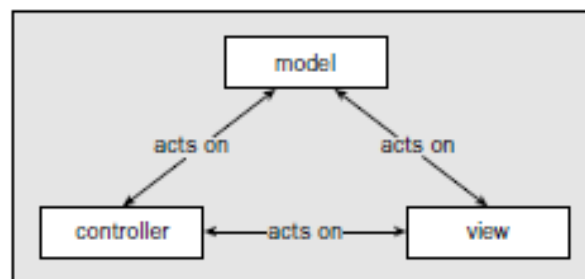
Kelas-kelas yang sudah dibangun pada modul-modul sebelumnya merupakan kelas-kelas model. Pada kasus system perpustakaan, kelas Perpustakaan, Anggota, Publikasi, Pinjaman merupakan contoh-contoh kelas Model.

2.2 Pengantar GUI (Graphical User Interface) dan MVC

GUI (*Graphical User Interface*) merupakan satu bagian dari program yang dapat dilihat secara visual oleh user dan digunakan untuk berinteraksi dengan user. Jika kita menjalankan program pada system operasi berbasis window, maka kita akan berurusan dengan GUI. Ketika Java pertama-tama diperkenalkan sekitar tahun 1995, digunakan AWT (*Abstract Windowing Toolkit*) untuk pembuatan GUI. Kelas dan interface AWT dapat ditemukan di `java.awt`. AWT merupakan " *heavyweight component*", yaitu penampilan komponen AWT bergantung pada OS yang digunakan. Sehingga karena ketidakfleksibilitas AWT, maka dalam perkembangannya SUN Microsystem bersama dengan Netscape bersama-sama membangun Swing. Swing merupakan bagian dari JFC (Java Foundation Classes), yaitu sekumpulan teknologi termasuk didalamnya : Swing, AWT, Java 2D, Java Drag and Drop, Accesibility APIs dan lain-lain. Kelas dan interface Swing dapat ditemukan dalam package `javax.swing`. Swing sering disebut sebagai " *lightweight component*" karena implementasi tidak bergantung pada OS, tetapi tampilan GUI ditentukan oleh programmer. Kemudahan komponen Swing untuk di " *pluggable look-and-feel*" difasilitasi dengan mendesain kelas menggunakan arsitektur Model-View-Controller (MVC).

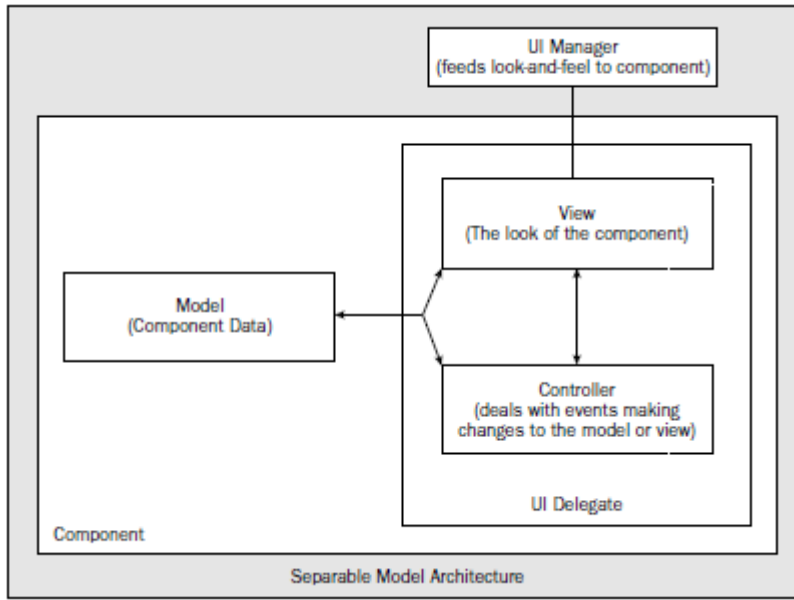
MVC merupakan sebuah metode untuk membangun komponen-komponen secara *reusable* yang secara logikal memisahkan antara struktur, representasi tampilan dan perilaku dari komponen ke dalam bagian yang terpisah. Ide dasar di balik MVC adalah untuk memisahkan model data sebuah item dengan representasi tampilan. Contoh : dapat dibangun representasi yang berbeda dari data sebuah spreadsheet : Bar, pie chart, dst. MVC terdiri dari tiga bagian yaitu :

- Model : menyimpan data yang mendefinisikan komponen
- View : representasi visual komponen dari data dalam model
- Controller : menangani interaksi user dengan komponen dan memodifikasi model dan/atau view dalam kaitannya dengan respon dari user.



Gambar 1. Arsitektur model MVC

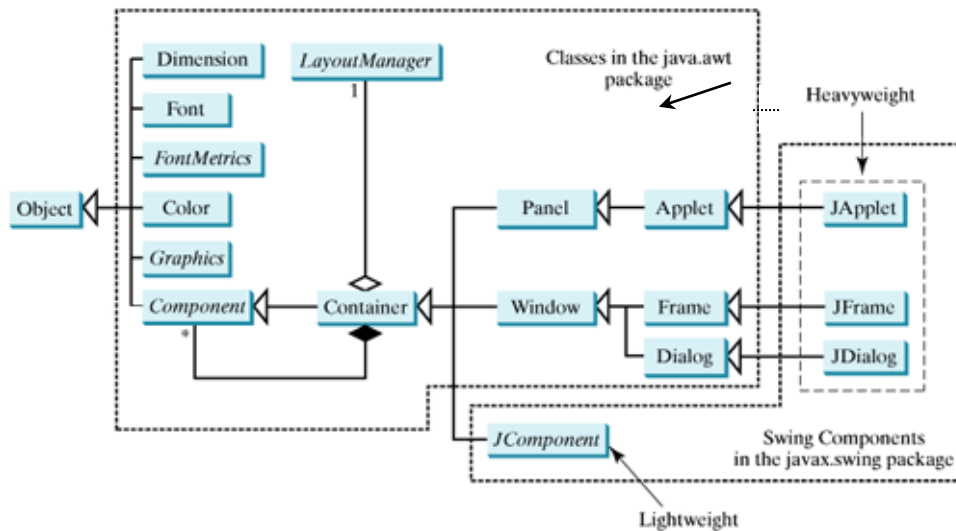
Dengan menggunakan konsep OO, maka secara ideal ketiga bagian tersebut menjadi kelas yang berbeda. Tetapi, dalam praktis pemrograman hal ini menjadi sulit karena ketergantungan antara view dan controller. Ketika user berinteraksi dengan komponen secara fisik, maka operasi controller tergantung pada implementasi dari view. Maka Sun menawarkan arsitektur Separable Model.



Gambar 2. separable model

2.3 Komponen GUI

Komponen dasar dari GUI adalah component dan container. Container digunakan untuk menampilkan component, sedangkan component harus ditampilkan di dalam container. Sebagai contoh : Button adalah component, Frame adalah contoh container. Untuk menampilkan Button, maka Button diletakkan di dalam Frame dan Frame ditampilkan.

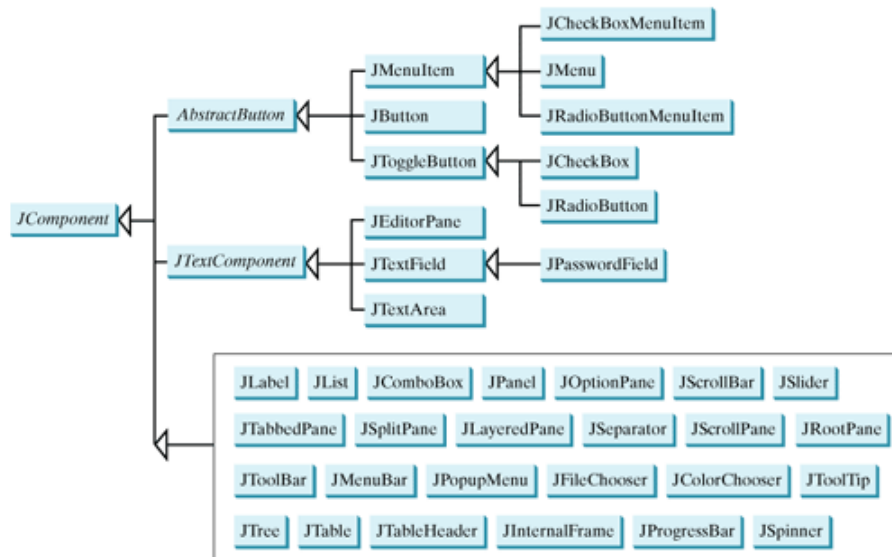


Gambar 3. Komponen GUI: komponen dan kontainer

Component adalah *abstract class* yang merupakan kelas parent dari berbagai component AWT GUI : Button, Checkbox, Choice, dst. Container adalah *abstract class* yang merupakan kelas parent dari container AWT : Window, Panel, ScrollPane. *Child object* dari Component ditempatkan didalam *child object* dari Container. Contoh : Button ditempatkan dalam Panel, List ditempatkan dalam Frame. Component ditempatkan di

dalam Container, tetapi dapat dilihat dari hirarki bahwa Container adalah child dari Component. Dari jabaran diatas, dapat dilihat bahwa Container adalah Component, sehingga object Container dapat diletakkan di dalam object Container lain.

Kelas JComponent adalah child dari Container, dan kelas parent dari semua komponen Swing, seperti : JComboBox, JLabel, JSlider, dst. Salah satu perbedaan Swing dan AWT adalah bahwa tidak semua komponen AWT adalah Container, tetapi semua komponen Swing extend JComponent, dan extend Container. Maka semua komponen Swing adalah juga container.



Gambar 4. Komponen GUI: komponen

Ada beberapa jenis komponen swing.

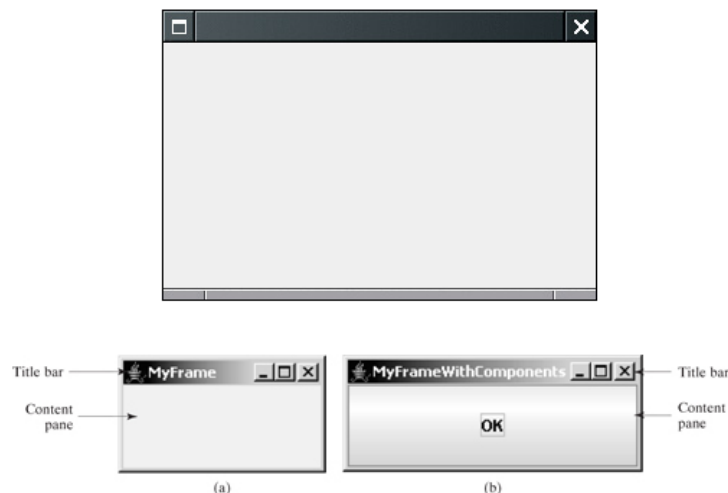
Komponen	Deskripsi
Jlabel	Menampilkan text yang tidak bisa diedit.
JtextField	Mengijinkan pengguna untuk memasukkan data dari keyboard. Dapat juga digunakan untuk menampilkan text yang dapat diedit maupun yang tidak dapat diedit.
Jbutton	Memicu sebuah event saat diklik dengan mouse.
JcheckBox	Menampilkan sebuah pilihan yang dapat dipilih.
JcomboBox	Menampilkan sebuah daftar item sehingga pengguna dapat memilih dari daftar item tersebut. Daftar item bersifat <i>drop-down</i> .
Jlist	Menampilkan daftar item sehingga pengguna dapat memilih dari daftar item tersebut.
JmenuBar	Menyediakan tempat untuk obyek menu
Jmenu	Obyek menu pada menu bar
JmenuItem	Obyek menu yang dapat dilengkapi icon

Komponen	Deskripsi
JRadioButtonMenuItem	Obyek menu item yang berbentuk radio button
JCheckBoxMenuItem	Obyek menu item yang berbentuk check box
Kontainer	
JPanel	Menyediakan sebuah daerah dimana komponen-komponen dapat ditempatkan dan diatur. Dapat juga digunakan sebagai daerah penggambaran grafis. Kelas ini merupakan suatu <i>container</i> .
JFrame	Menyediakan sebuah daerah untuk meletakkan dan mengorganisasi komponen. Kelas ini merupakan suatu <i>container</i> .
JDialog	Menyediakan sebuah daerah untuk meletakkan dan mengorganisasi komponen. Namun kelas ini membutuhkan kelas container parent/induk seperti JFrame atau JPanel. Kelas ini merupakan suatu <i>container</i> .

2.4 JFrame

JFrame merupakan komponen Swing yang banyak digunakan sebagai window untuk menampilkan komponen lain.

Contoh JFrame :



Method

```
void setSize(int width, int height)
void setDefaultCloseOperation(int what)
Component add(Component comp)
void setVisible(boolean show)
```

Lalu bagaimana untuk menampilkan layar JFrame ini ? Dengan menggunakan konsep berorientasi obyek, maka kita dapat menggunakan JFrame ini dengan cara : membuat instance dari kelas JFrame atau dengan membuat kelas extend dari kelas JFrame.

Cara I. Membuat obyek dari kelas JFrame.

```
import javax.swing.JFrame;
public class TryWindow
{
    public static void main(String[] args)
    {
        // The window object
        JFrame aWindow = new JFrame("This is the Window Title");
        int windowWidth = 400;
        int windowHeight = 150;
        aWindow.setBounds(50, 100, windowWidth, windowHeight);
        aWindow.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        aWindow.setVisible(true);
    }
}
```

Cara II. Membuat kelas extend dari kelas JFrame

```
import javax.swing.JFrame;
public class HelloFrame extends JFrame
{
    public HelloFrame()
    {
        this.setSize(200,100);
        this.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        this.setTitle("Hello World!");
        this.setVisible(true);
    }

    public static void main(String[] args)
    {
        new HelloFrame();
    }
}
```

Jika JFrame adalah sebuah window untuk tempat meletakkan komponen lain, maka bagaimana cara menambahkan komponen lain ke dalam JFrame ? JFrame sebenarnya adalah sebuah container juga, tetapi JFrame sama seperti JApplet merupakan top level container, maka JFrame tidak berada pada container yang lain. Sebaiknya sebuah komponen tidak secara langsung ditambahkan ke JFrame. Tetapi kita menambahkan komponen ke sebuah container yang sudah ditambahkan ke JFrame. Container lain yang dapat ditambahkan ke JFrame diantaranya adalah : **JPanel**, **JScrollPane** dan **JRootPane**. JRootPane merupakan container pada top level container untuk mengatur

pane yang lain. Pane lain yang membangun JRootPane adalah : glasspane, layeredpane, contentpane. Yang paling banyak akan kita gunakan adalah : contentpane.

Cara 1. Menggunakan JPanel

```
import javax.swing.JButton;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JPanel;
public class HelloFrame extends JFrame
{
    public HelloFrame()
    {
        this.setSize(1000,500);
        this.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        this.setTitle("Hello World!");
        this.setVisible(true);
        JPanel jp=new JPanel();
        JButton but1=new JButton();
        but1.setText("Okay");
        jp.add(but1);
        this.add(jp);
    }

    public static void main(String[] args)
    {
        HelloFrame hf=new HelloFrame();
    }
}
```

Cara 2. Menggunakan content pane

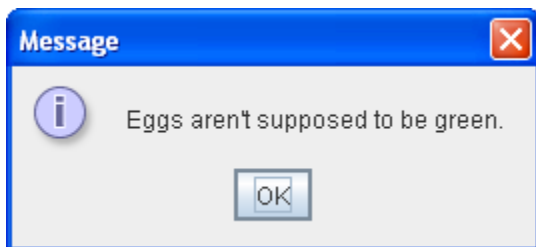
```
import java.awt.Container;
import javax.swing.JButton;
import javax.swing.JFrame;
public class TryWindow
{
    // The window object
    public static void main(String[] args)
    {
        JFrame aWindow = new JFrame("This is the Window Title");
        Container content = aWindow.getContentPane(); // ini bisa dihilangkan
        JButton but1=new JButton();
        but1.setText("Cancel");

        // jika container dihilangkan maka gunakan langsung aWindow
        content.add(but1);    //aWindow.add(but1);

        int windowWidth = 400; // Window width in pixels
        int windowHeight = 150; // Window height in pixels
        aWindow.setBounds(50, 100,windowWidth, windowHeight);
        aWindow.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        aWindow.setVisible(true); // Display the window
    }
}
```

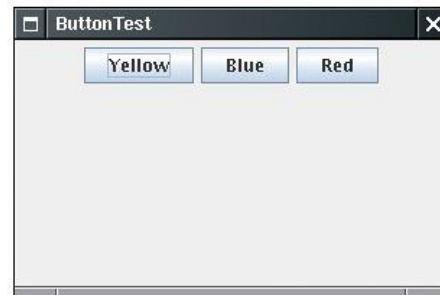
2.5 Jdialog

JFrame merupakan komponen Swing yang banyak digunakan sebagai window untuk menampilkan komponen lain. Perbedaan dengan JFrame adalah kebutuhan Jdialog akan kelas-kelas kontainer lainnya, misalnya JFrame, sebagai tempat induk/*parent*nya. Contoh Jdialog dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



2.6 JButton

JButton adalah komponen Swing yang me-trigger kejadian untuk dilakukan ketika button di klik.



Method

```
void setEnabled(boolean state)
boolean isEnabled( )
void setText(String msg)
```

2.7 JLabel

Komponen Swing untuk menampilkan teks atau picture, dan tidak menerima respon dari user.



Method

```
String getText( )
void setBorder(Border border)
void setDisabledIcon(Icon disIcon)
void setEnabled(boolean state)
void setHorizontalAlignment(int horzAlign)
void setVerticalAlignment(int vertAlign)
void setText(String msg)
```

2.8 JTextField

Komponen Swing yang menerima masukan teks dari user.



Method

```
String getSelectedText( )
String getText( )
```

```
void setText(String text)
```

2.9 JcheckBox

JCheckBox adalah komponen Swing berlabel yang akan berubah status-nya menjadi check atau unchecked setiap kali user melakukan klik.



Method

```
boolean isSelected( )  
void setSelected(boolean on)
```

Contoh Program

```
import javax.swing.JCheckBox;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JPanel;
public class HelloFrame extends JFrame
{
    public HelloFrame()
    {
        this.setSize(1000,500);
        this.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        this.setTitle("Hello World!");
        this.setVisible(true);

        JPanel jp=new JPanel();
        // Make check boxes.
        JCheckBox jcbTranslate = new JCheckBox("Indonesian");
        JCheckBox jcbFrench = new JCheckBox("French");
        JCheckBox jcbGerman = new JCheckBox("German");
        JCheckBox jcbChinese = new JCheckBox("Chinese");
        jcbTranslate.setEnabled(true);
        jcbFrench.setEnabled(true);
        jcbGerman.setEnabled(true);
        jcbChinese.setEnabled(true);
        jp.add(jcbTranslate);
        jp.add(jcbFrench);
        jp.add(jcbGerman);
        jp.add(jcbChinese);

        this.add(jp);
    }
    public static void main(String[] args)
    {
        HelloFrame hf=new HelloFrame();
    }
}
```

2.10 JRadio Button

JRadioButton hampir sama seperti JCheckBox, tetapi sekumpulan RadioButton diletakkan dalam satu kelompok, sehingga dalam satu kelompok tersebut hanya ada satu button yang on / check.



Method

```
boolean isSelected( )
void setSelected(boolean on)
```

Contoh Program

```
import javax.swing.ButtonGroup;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JPanel;
import javax.swing.JRadioButton;
public class HelloFrame extends JFrame
{
    public HelloFrame()
    {
        this.setSize(1000,500);
        this.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        this.setTitle("Hello World!");

        JPanel jp=new JPanel();
        // Create the button group.
        ButtonGroup bg = new ButtonGroup();
        // Create the radio buttons. Select the first one.
        JRadioButton jrbFrench = new JRadioButton("French", true);
        JRadioButton jrbGerman = new JRadioButton("German");
        JRadioButton jrbChinese = new JRadioButton("Chinese");
        // Add the radio buttons to the group.
        bg.add(jrbFrench);
        bg.add(jrbGerman);
        bg.add(jrbChinese);

        jrbFrench.setEnabled(true);
        jrbGerman.setEnabled(true);
        jrbChinese.setEnabled(true);

        jp.add(jrbFrench);
        jp.add(jrbGerman);
        jp.add(jrbChinese);
        this.add(jp);
        this.setVisible(true);
    }
    public static void main(String[] args)
    {
        HelloFrame hf=new HelloFrame();
    }
}
```

2.11 JcomboBox

Untuk memilih satu item dari sekumpulan item yang diberikan. Nama lain adalah drop-down list.



Method

```
int getSelectedIndex( )
```

Contoh program

```
import javax.swing.JComboBox;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JPanel;

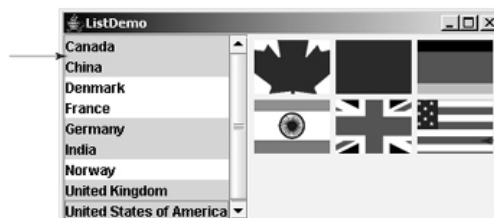
public class HelloFrame extends JFrame
{
    public HelloFrame()
    {
        String languages[] = { "Java", "Perl", "Python", "C++", "Basic", "C#" };

        this.setSize(1000,500);
        this.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        this.setTitle("Hello World!");

        JPanel jp=new JPanel();
        JComboBox jcb=new JComboBox(languages);
        jp.add(jcb);
        this.add(jp);
        this.setVisible(true);
    }
    public static void main(String[] args)
    {
        HelloFrame hf=new HelloFrame();
    }
}
```

2.12 Jlist

Hampir sama dengan JComboBox, tetapi memungkinkan pemilihan item lebih dari 1.



Method

```
int getSelectedIndex( )
int[ ] getSelectedIndices( )
void setSelectionMode(int mode)
```

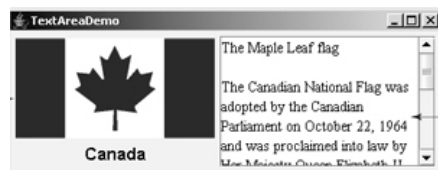
Contoh program

```
import java.awt.Dimension;
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JList;
import javax.swing.JPanel;
import javax.swing.JScrollPane;
import javax.swing.ListSelectionModel;
public class HelloFrame extends JFrame
{
    String languages[] = { "Java", "Perl", "Python", "C++", "Basic", "C#" };
    public HelloFrame()
    {
        this.setSize(1000,500);
        this.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        this.setTitle("Hello World!");

        JPanel jp=new JPanel();
        JList jlst = new JList(languages);
        JScrollPane jsp=new JScrollPane(jlst);
        jsp.setPreferredSize(new Dimension(100, 74));
        jlst.setSelectionModel(ListSelectionModel.SINGLE_SELECTION);
        jp.add(jsp);
        this.add(jp);
        this.setVisible(true);
    }
    public static void main(String[] args)
    {
        HelloFrame hf=new HelloFrame();
    }
}
```

2.13 JTextArea

Menerima masukan berupa teks dari user dan lebih dari satu baris



Method

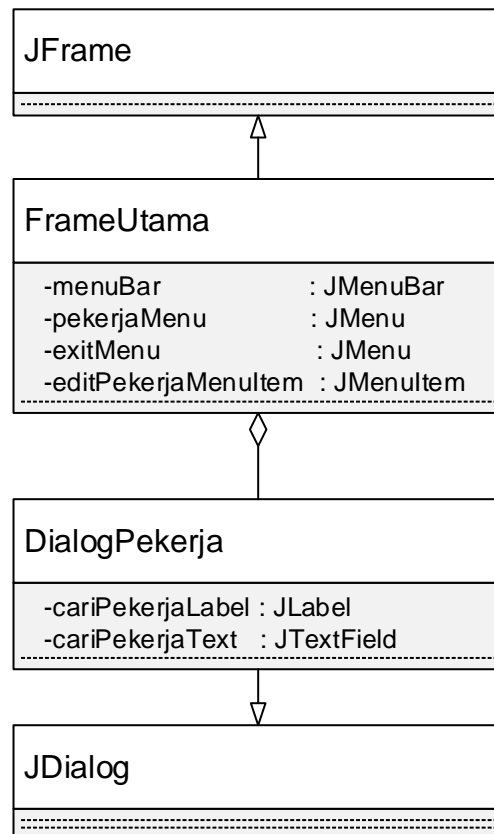
```
String getSelectedText( )
String getText( )
void setText(String text)
boolean setEditable()
```

3. Tugas Selama Praktikum

Implementasikan diagram kelas di bawah ini. Diagram kelas ini merupakan lanjutan dari diagram kelas pertemuan 2.

Diagram kelas di bawah ini merupakan sebuah model untuk sebuah sistem personalia perusahaan.

Buatlah sebuah package atau folder `com.view` untuk menampung kelas-kelas GUI.



Tampilan sbb:

FrameUtama

The screenshot shows a window titled "PT. XYZ" with standard Windows window controls (minimize, maximize, close). Inside the window, there is a menu bar with two items: "Pekerja" and "Help". Below the menu bar is a toolbar containing two buttons: "EditPekerja" and "exit". The rest of the window area is empty.

DialogPekerja

The screenshot shows a window titled "PT. XYZ" with standard Windows window controls. Inside, there is a form with the following elements:

- A label "Nama" followed by a text input field and a "Cari" button.
- A label "Tempat/TanggalLahir" followed by a text input field.
- A label "Golongan" followed by a dropdown menu.
- A label "Jenis Kelamin" followed by two radio buttons: "Laki-laki" (which is selected) and "Perempuan".
- A "Simpan" button at the bottom.