# LAPORAN PROJEK AKHIR PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK

## Konversi Mata Uang Menggunakan API dan Konvensional Rate


Penyusun :

| | |
|---|---|
| Adnan Dwi Kurniawan | : 2310506002 |
| Wiyandra Syaiful Abidin | : 2310506009 |
| Afifatul Ukhrowiyah | : 2310506011 |
| Tafrikhan Rizki Praditya | : 2320506018 |

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

**UNIVERSITAS TIDAR**

**GANJIL 2023/2024**

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Nilai tukar Rupiah terhadap mata uang acuan internasional, yaitu Dollar Amerika (USD), mencerminkan salah satu indikator pertumbuhan ekonomi Indonesia. Pertumbuhan ekonomi sendiri mencerminkan perkembangan yang terjadi di berbagai sektor ekonomi negara. Nilai tukar mata uang yang berbeda antar negara, yang dikenal dengan istilah KURS, dipengaruhi oleh hukum permintaan dan penawaran mata uang tersebut di pasar. Setiap tahunnya, kurs ini cenderung mengalami fluktuasi, sehingga perlu adanya penyesuaian terhadap nilai tukar USD. KURS atau nilai tukar adalah instrumen yang sangat penting dalam perekonomian negara dengan sistem ekonomi terbuka, di mana negara tersebut berinteraksi secara ekonomi dengan negara lain, baik dalam perdagangan ekspor maupun impor produk dari sektor-sektor utama perekonomian mereka. KURS menunjukkan nilai mata uang suatu negara terhadap mata uang negara lain, yang diukur dan dinyatakan dalam mata uang yang berbeda. Konversi mata uang mirip dengan mengubah satuan pengukuran, seperti mengonversi berat 1 kg menjadi 1000 gram, di mana yang berubah hanya satuan ukurannya tanpa memengaruhi nilai sebenarnya.

Dalam konteks kehidupan sehari-hari, masyarakat semakin membutuhkan informasi yang akurat dan terkini mengenai nilai tukar mata uang untuk berbagai keperluan, seperti perdagangan, perjalanan internasional, atau investasi. Mengingat peran pentingnya kurs dalam ekonomi global, masyarakat sering kali mengandalkan konversi mata uang yang tepat untuk memaksimalkan transaksi mereka, baik dalam skala individu maupun perusahaan. Oleh karena itu, pembuatan aplikasi konversi mata uang yang menggunakan data nilai tukar dari API serta metode konvensional menjadi sangat relevan. Aplikasi semacam ini memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi nilai tukar yang real-time dan akurat berdasarkan sumber API yang terpercaya, sekaligus menyediakan opsi untuk menggunakan kurs konvensional sebagai referensi alternatif. Dengan adanya aplikasi semacam ini, pengguna dapat dengan mudah melakukan konversi mata uang sesuai kebutuhan, baik untuk transaksi internasional, investasi, ataupun kegiatan sehari-hari lainnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penulisan ini adalah:

1. Bagaimana cara memperoleh data nilai tukar mata uang yang akurat dan terkini untuk keperluan konversi mata uang antar negara?
2. Apa saja kelebihan dan kekurangan dari pembuatan aplikasi konversi mata uang?
3. Bagaimana memastikan aplikasi dapat digunakan dengan mudah dan cepat oleh pengguna untuk kebutuhan konversi mata uang?
4. Apa perbedaan dari konversi mata uang menggunakan API dan Konvensional Rate?

## 1.1 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan penelitian ini adalah untuk:

1. Membuat aplikasi konversi mata uang yang mudah, cepat, dan tepat untuk digunakan pengguna.
2. Membandingkan kelebihan dan kekurangan antara konversi mata uang menggunakan API dan Konvensional Rate.
3. Mempermudah proses konversi mata uang yang sesuai dengan nilai tukar yang terbaru.

# BAB II

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 2.1 Pengertian Aplikasi

Aplikasi KonversiUang adalah sebuah program sederhana yang dirancang untuk membantu pengguna menghitung nilai tukar mata uang dari satu jenis ke jenis lainnya. Aplikasi ini menggunakan data nilai tukar terkini dari layanan API untuk memastikan hasil konversi yang akurat. Dengan fitur input jumlah uang, pilihan mata uang asal, dan tujuan melalui menu dropdown, aplikasi ini dirancang agar mudah digunakan oleh siapa saja. Selain itu, aplikasi ini juga memiliki nilai tukar default (konvensional rate) sebagai cadangan jika terjadi masalah saat mengambil data dari internet, sehingga tetap dapat digunakan kapan saja. Aplikasi ini cocok untuk berbagai keperluan, seperti membantu perhitungan saat bepergian ke luar negeri atau dalam kegiatan belajar. Aplikasi ini juga memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, yaitu :

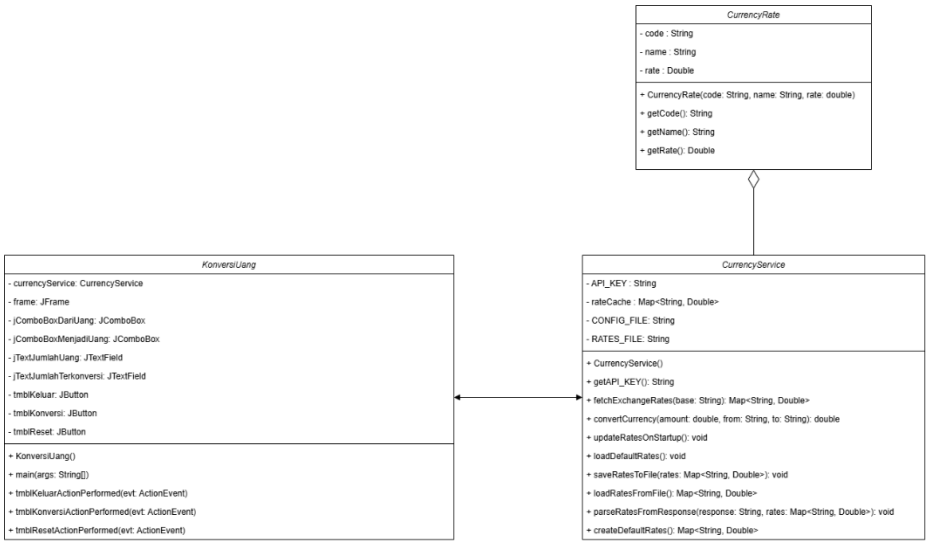
**a. Kelebihan**

1. Memiliki fitur *fallback* yang berarti dapat diakses secara online (API) dan offline (Konvensional Rate).
2. Memiliki banyak bahasa yang dapat dikonversi secara berulang-ulang.
3. Memiliki tampilan GUI yang mudah digunakan dan dimengerti oleh pengguna.
4. Pada saat menggunakan API, data rate yang digunakan merupakan data yang realtime.

**b. Kekurangan**

1. Tampilan GUI yang ditampilkan belum di desain secara menarik.
2. Belum terdapat grafik fluktuasi mata uang.

## 2.2 Diagram Kelas




***Gambar 1 Diagram Kelas***

**1. KonversiUang**

**Deskripsi:**

- **KonversiUang** adalah kelas utama yang menangani antarmuka pengguna (GUI) untuk aplikasi konversi mata uang.
- Memanfaatkan library Swing untuk membuat elemen GUI, seperti JFrame, JComboBox, JTextField, dan JButton.

**Atribut:**

- **currencyService:** Objek dari kelas CurrencyService untuk menangani logika bisnis seperti mengambil dan mengonversi nilai tukar mata uang.
- **frame:** Objek JFrame, jendela utama aplikasi.
- **jComboBoxDariUang:** JComboBox untuk memilih mata uang asal.
- **jComboBoxMenjadiUang:** JComboBox untuk memilih mata uang tujuan.
- **jTextJumlahUang:** JTextField untuk memasukkan jumlah uang yang akan dikonversi.
- **jTextJumlahTerkonversi:** JTextField untuk menampilkan hasil konversi.
- **tmblKeluar:** Tombol untuk keluar dari aplikasi.

- **tmblKonversi:** Tombol untuk memulai proses konversi.
- **tmblReset:** Tombol untuk mereset semua input pada antarmuka.

**Metode:**

- **KonversiUang():** Konstruktor untuk menginisialisasi elemen GUI dan menyiapkan tampilan aplikasi.
- **main(args: String[]):** Metode utama yang memulai aplikasi.
- **tmblKeluarActionPerformed(evt: ActionEvent):** Mengatur tindakan ketika tombol "Keluar" ditekan (menutup aplikasi).
- **tmblKonversiActionPerformed(evt: ActionEvent):** Mengatur tindakan ketika tombol "Konversi" ditekan (melakukan konversi mata uang).
- **tmblResetActionPerformed(evt: ActionEvent):** Mengatur tindakan ketika tombol "Reset" ditekan (menghapus semua input pada GUI).

**Hubungan:**

- Bergantung pada kelas CurrencyService untuk melakukan konversi nilai tukar.

**2. CurrencyService**

**Deskripsi:**

- **CurrencyService** bertanggung jawab atas logika bisnis dan komunikasi dengan API atau file lokal untuk mendapatkan nilai tukar mata uang.

**Atribut:**

- **API_KEY:** String kunci API untuk mengakses layanan nilai tukar mata uang.
- **rateCache:** Map (key-value pair) untuk menyimpan nilai tukar mata uang yang di-cache sementara.
- **CONFIG_FILE:** String yang menunjuk ke file konfigurasi (config.properties) yang menyimpan kunci API.

- **RATES_FILE:** String yang menunjuk ke file JSON lokal untuk menyimpan nilai tukar default.

**Metode Publik:**

- **CurrencyService():** Konstruktor untuk memuat konfigurasi, memperbarui nilai tukar, dan mengatur cache.
- **getAPI_KEY():** Mengembalikan kunci API yang telah disimpan.
- **fetchExchangeRates(base: String):** Mengambil nilai tukar mata uang dari API berdasarkan mata uang dasar.
- **convertCurrency(amount: double, from: String, to: String):** Mengonversi jumlah uang dari satu mata uang ke mata uang lain.
- **getDefaultRates():** Mengambil nilai tukar default dari file lokal.

**Metode Privat:**

- **loadConfiguration():** Memuat konfigurasi dari file config.properties.
- **updateRatesOnStartup():** Memperbarui nilai tukar saat aplikasi dijalankan.
- **loadDefaultRates():** Memuat nilai tukar default dari file jika tidak dapat mengakses API.
- **saveRatesToFile(rates: Map<String, Double>):** Menyimpan nilai tukar ke file JSON lokal.
- **loadRatesFromFile():** Memuat nilai tukar dari file JSON lokal.
- **parseRatesFromResponse(response: String, rates: Map<String, Double>):** Memparsing data nilai tukar dari respons API.
- **createDefaultRates():** Membuat nilai tukar default jika file tidak ditemukan atau rusak.

**Hubungan:**

- Digunakan oleh KonversiUang untuk mendapatkan dan memproses nilai tukar mata uang.

**3. CurrencyRate**

**Deskripsi:**

- **CurrencyRate** adalah kelas model untuk merepresentasikan satu mata uang dengan atribut kode, nama, dan nilai tukar.

**Atribut:**

- **code:** Kode mata uang (contoh: "USD", "EUR").
- **name:** Nama lengkap mata uang (contoh: "US Dollar", "Euro").
- **rate:** Nilai tukar mata uang relatif terhadap mata uang dasar.

**Metode:**

- **CurrencyRate(code: String, name: String, rate: double):** Konstruktor untuk menginisialisasi objek CurrencyRate.
- **getCode():** Mengembalikan kode mata uang.
- **getName():** Mengembalikan nama mata uang.
- **getRate():** Mengembalikan nilai tukar mata uang.

**Hubungan:**

- Dapat digunakan oleh CurrencyService untuk merepresentasikan nilai tukar individual.

## 2.3 Kode Program dan Hasil Aplikasi

### a) Class Currency Rate

```
package KonversiUangTiml_ANT;

public class CurrencyRate {
    private String code;
    private String name;
    private double rate;

    public CurrencyRate(String code, String name, double rate) {
        this.code = code;
        this.name = name;
        this.rate = rate;
    }

    public String getCode() { return code; }
    public String getName() { return name; }
    public double getRate() { return rate; }
}
```

***Gambar 2 CurrencyRate***

Kode program tersebut mendefinisikan kelas CurrencyRate dalam Java, yang merepresentasikan data mata uang dengan atribut code (kode mata uang), name (nama mata uang), dan rate (nilai tukar). Kelas ini memiliki konstruktor untuk menginisialisasi atribut dan metode getter untuk mengakses nilai-nilai tersebut. Kelas ini digunakan untuk mengelola informasi mata uang dalam aplikasi, seperti konversi mata uang.

**b) Class Currency Service**

```
import java.io.*;
import java.net.HttpURLConnection;
import java.net.URL;
import java.util.HashMap;
import java.util.Map;
import java.util.Properties;
```

***Gambar 3 Import Library***

1. **import java.io.*** : Mengimpor semua kelas dari paket **java.io** untuk operasi input dan output, seperti membaca dan menulis data ke file.
2. **import java.net.HttpURLConnection** : Mengimpor kelas **HttpURLConnection** dari paket **java.net** untuk membuat koneksi HTTP dan mengelola komunikasi dengan server web.
3. **import java.net.URL** : Mengimpor kelas **URL** untuk merepresentasikan URL (*Uniform Resource Locator*) dan memungkinkan program untuk berinteraksi dengan sumber daya di internet.
4. **import java.util.HashMap** : Mengimpor kelas **HashMap** untuk menyimpan pasangan kunci-nilai agar dapat menyimpan data yang dapat diakses dengan cepat.
5. **import java.util.Map** : Mengimpor antarmuka **Map**, yang merupakan koleksi objek yang menyimpan pasangan kunci-nilai.
6. **import java.util.Properties** : Mengimpor kelas **Properties**, yang merupakan subclass dari **Hashtable** dan digunakan untuk menyimpan data konfigurasi dalam bentuk pasangan kunci-nilai, sering digunakan untuk membaca file konfigurasi.

```
public class CurrencyService {
    private static String API_KEY;
    private Map<String, Double> rateCache = new HashMap<>();
    private static final String CONFIG_FILE = "src/resources/config.properties";
    private static final String RATES_FILE = "src/resources/default_rates.json";
```

***Gambar 4 CurrencyService***

Di dalam kelas ini, terdapat variabel statis API_KEY yang kemungkinan digunakan untuk autentikasi saat mengakses API mata uang. Kelas ini juga memiliki rateCache, sebuah HashMap yang menyimpan nilai tukar mata uang untuk meningkatkan efisiensi dengan menghindari permintaan berulang ke API. Selain itu, terdapat dua konstanta, CONFIG_FILE dan RATES_FILE, yang menunjukkan lokasi file konfigurasi dan file default untuk nilai tukar, masing-masing, yang digunakan dalam pengoperasian layanan ini.

```
public CurrencyService() {
    loadConfiguration();
    updateRatesOnStartup();
}
```

***Gambar 5 Konstruktor CurrencyService***

Dalam konstruktor ini, dua metode dipanggil. Metode loadConfiguration() bertanggung jawab untuk memuat pengaturan yang diperlukan dari file konfigurasi, seperti API key dan parameter lainnya yang diperlukan untuk operasi layanan. Sementara itu, updateRatesOnStartup() digunakan untuk memperbarui nilai tukar mata uang saat layanan pertama kali dijalankan, memastikan bahwa data yang digunakan adalah yang terbaru.

```
private void loadConfiguration() {
    Properties prop = new Properties();
    try (InputStream input = new FileInputStream(CONFIG_FILE)) {
        prop.load(input);
        API_KEY = prop.getProperty("api.key");
    } catch (IOException ex) {
        System.err.println("Could not load configuration: " + ex.getMessage());
        // Fallback to default API key if config file is not available
        API_KEY = "7646c1f680793787184f9f59";
    }
}
```

***Gambar 6 Metode loadConfig***

Metode loadConfiguration() dalam kelas CurrencyService memuat pengaturan dari file konfigurasi. Program membuat objek Properties untuk menyimpan data, kemudian mencoba membuka file menggunakan FileInputStream. Jika berhasil, metode ini memuat properti dan mengambil nilai API_KEY dengan kunci `"api.key"`. Jika terjadi kesalahan, seperti file tidak ditemukan, metode ini menangkap pengecualian dan menetapkan API_KEY ke nilai default, memastikan aplikasi tetap berjalan meskipun file konfigurasi tidak tersedia.

```
private void updateRatesOnStartup() {
    try {
        // Try to get fresh rates using USD as base currency
        Map<String, Double> freshRates = fetchExchangeRates("USD");
        if (!freshRates.isEmpty()) {
            // If successful, update cache and save to file
            rateCache = freshRates;
            saveRatesToFile(freshRates);
            System.out.println("Exchange rates updated successfully from API");
        } else {
            // If API call returns empty, load from file
            loadDefaultRates();
            System.out.println("Using cached exchange rates from file");
        }
    } catch (Exception e) {
        // If any error occurs, fall back to file/default rates
        loadDefaultRates();
        System.err.println("Failed to update rates from API: " + e.getMessage());
    }
}
```

***Gambar 7 Metode updateRates***

Pertama, program mencoba mendapatkan nilai tukar terbaru dengan menggunakan USD sebagai mata uang dasar melalui metode fetchExchangeRates(). Jika berhasil dan freshRates tidak kosong, maka cache nilai tukar (rateCache) diperbarui dan nilai tukar disimpan ke file menggunakan saveRatesToFile(), disertai pesan sukses. Jika tidak ada data yang diperoleh dari API, metode ini memuat nilai tukar default dari file dengan memanggil loadDefaultRates(). Jika terjadi kesalahan selama proses, metode ini juga akan memuat nilai tukar default dan mencetak pesan kesalahan, memastikan aplikasi tetap memiliki data yang dapat digunakan.

```
private void loadDefaultRates() {
    rateCache = loadRatesFromFile();
    if (rateCache.isEmpty()) {
        rateCache = createDefaultRates();
        saveRatesToFile(rateCache);
    }
}

public static String getAPI_KEY() {
    return API_KEY;
}
```

***Gambar 8 Metode loadDefaultRates***

Program memanggil loadRatesFromFile() untuk mengisi rateCache. Jika rateCache kosong, metode ini akan membuat nilai tukar default baru dengan memanggil createDefaultRates() dan menyimpannya ke file menggunakan saveRatesToFile(). Selain itu, terdapat metode statis getAPI_KEY() yang mengembalikan nilai dari API_KEY, memungkinkan akses ke kunci API dari luar kelas. Ini memberikan cara untuk mendapatkan informasi konfigurasi tanpa mengubah status internal kelas.

```java
// Save current rates to file
private void saveRatesToFile(Map<String, Double> rates) {
    try (PrintWriter out = new PrintWriter(new FileWriter(RATES_FILE))) {
        out.println("{");
        rates.forEach((currency, rate) ->
            out.printf("  \"%s\": %.2f,%n", currency, rate)
        );
        out.println("}");
    } catch (IOException e) {
        System.err.println("Error saving rates: " + e.getMessage());
    }
}
```

***Gambar 9 Metode SaveRatesToFile***

Metode ini menggunakan PrintWriter dan FileWriter untuk menulis data ke file yang ditentukan oleh RATES_FILE.

```java
// Load rates from file
private Map<String, Double> loadRatesFromFile() {
    Map<String, Double> rates = new HashMap<>();
    try (BufferedReader reader = new BufferedReader(new FileReader(RATES_FILE))) {
        StringBuilder content = new StringBuilder();
        String line;
        while ((line = reader.readLine()) != null) {
            content.append(line);
        }
        parseRatesFromResponse(content.toString(), rates);
    } catch (IOException e) {
        System.err.println("Error loading rates: " + e.getMessage());
    }
    return rates;
}
```

***Gambar 10 Metode loadRatesFromFile***

Metode loadRatesFromFile() bertugas untuk memuat nilai tukar dari file yang ditentukan oleh RATES_FILE. Metode ini menginisialisasi sebuah HashMap untuk menyimpan pasangan mata uang dan nilai tukar. Kemudian, dengan menggunakan BufferedReader, ia membuka file dan membaca setiap baris hingga akhir, menggabungkan semua konten ke dalam sebuah StringBuilder. Setelah itu, konten yang dibaca diparsing menjadi format yang dapat digunakan dengan memanggil metode parseRatesFromResponse(), yang mengisi rates dengan data yang sesuai. Jika terjadi kesalahan saat membaca file, pengecualian IOException ditangkap dan pesan kesalahan dicetak ke konsol.

```java
public Map<String, Double> fetchExchangeRates(String baseCurrency) {
    Map<String, Double> rates = new HashMap<>();

    try {
        String apiUrl = String.format("https://v6.exchangerate-api.com/v6/%s/latest/%s", API_KEY, baseCurrency);
        URL url = new URL(apiUrl);
        HttpURLConnection connection = (HttpURLConnection) url.openConnection();
        connection.setRequestMethod("GET");

        if (connection.getResponseCode() != HttpURLConnection.HTTP_OK) {
            throw new RuntimeException("HTTP error code : " + connection.getResponseCode());
        }

        BufferedReader reader = new BufferedReader(new InputStreamReader(connection.getInputStream()));
        StringBuilder response = new StringBuilder();
        String line;
        while ((line = reader.readLine()) != null) {
            response.append(line);
        }
        reader.close();

        parseRatesFromResponse(response.toString(), rates);
        if (!rates.isEmpty()) {
            saveRatesToFile(rates); // Save the latest rates only if successful
        }
        return rates;
    } catch (Exception e) {
        System.err.println("API Error: " + e.getMessage());
        return new HashMap<>(); // Return empty map to trigger fallback
    }
}
```

***Gambar 11 Metode fetchExchangeRates***

Metode ini menginisialisasi sebuah HashMap untuk menyimpan nilai tukar. Kemudian, ia membangun URL API menggunakan API_KEY dan baseCurrency, dan membuka koneksi HTTP dengan metode GET. Jika respons dari server tidak OK, metode ini akan melempar pengecualian. Setelah itu, metode ini membaca respons dari API menggunakan BufferedReader dan menyimpan hasilnya dalam StringBuilder. Konten yang dibaca kemudian diparsing menjadi nilai tukar dengan memanggil parseRatesFromResponse(). Jika nilai tukar berhasil dimuat, metode ini menyimpan data terbaru ke file menggunakan saveRatesToFile(). Jika terjadi kesalahan selama proses, pengecualian ditangkap, pesan kesalahan dicetak, dan metode ini mengembalikan HashMap kosong untuk memicu fallback.

```
private void parseRatesFromResponse(String response, Map<String, Double> rates) {
    String[] supportedCurrencies = {
        "IDR", "USD", "EUR", "GBP", "JPY", "CNY", "INR",
        "RUB", "BRL", "ZAR", "ZMK", "CAD", "NGN", "MXN", "CHF", "AUD"
    };

    for (String currency : supportedCurrencies) {
        String searchStr = "\"" + currency + "\":";
        int currencyIndex = response.indexOf(searchStr);
        if (currencyIndex != -1) {
            int valueStart = currencyIndex + searchStr.length();
            int valueEnd = response.indexOf(",", valueStart);
            if (valueEnd == -1) {
                valueEnd = response.indexOf("}", valueStart);
            }

            try {
                double rate = Double.parseDouble(
                    response.substring(valueStart, valueEnd).trim()
                );
                rates.put(currency, rate);
            } catch (NumberFormatException e) {
                // Skip if rate can't be parsed
            }
        }
    }
}
```

***Gambar 12 Metode parseRatesFromResponse***

Untuk setiap mata uang dalam array tersebut, metode ini mencari string yang sesuai dalam respons menggunakan indexOf(). Jika mata uang ditemukan, metode ini menentukan posisi awal dan akhir dari nilai tukar dengan mencari tanda koma atau kurung tutup. Setelah menemukan nilai tukar, metode ini mencoba untuk mengonversinya menjadi tipe double dan menyimpannya dalam rates. Jika terjadi kesalahan saat parsing nilai (misalnya, jika nilai tidak dapat dikonversi menjadi angka), pengecualian NumberFormatException ditangkap dan proses dilanjutkan tanpa menambahkan nilai tersebut.

```
public Map<String, Double> getDefaultRates() {
    Map<String, Double> rates = loadRatesFromFile();
    if (rates.isEmpty()) {
        rates = createDefaultRates();
        saveRatesToFile(rates);
    }
    return rates;
}
```

***Gambar 13 Metode getDefaultRates***

Metode getDefaultRates() bertugas untuk mendapatkan nilai tukar default. Pertama, metode ini memanggil loadRatesFromFile() untuk mencoba memuat nilai tukar dari file. Jika peta rates yang dihasilkan kosong, ini menunjukkan bahwa tidak ada nilai tukar yang tersedia,

sehingga metode ini akan memanggil createDefaultRates() untuk membuat nilai tukar default. Setelah itu, nilai tukar default yang baru dibuat disimpan ke dalam file menggunakan saveRatesToFile(). Selanjutnya, metode ini mengembalikan peta rates, yang berisi nilai tukar yang dimuat dari file atau nilai tukar default yang baru dibuat.

```
private Map<String, Double> createDefaultRates() {
    Map<String, Double> rates = new HashMap<>();
    rates.put("USD", 1.0);
    rates.put("IDR", 20160.50);
    rates.put("EUR", 1.20);
    rates.put("GBP", 1.15);
    rates.put("JPY", 190.60);
    // ... add other default rates ...
    return rates;
}
```

***Gambar 14 Metode createDefaultRates***

Metode createDefaultRates() bertugas untuk membuat dan mengembalikan peta nilai tukar default. Di dalam metode ini, sebuah HashMap baru diinisialisasi untuk menyimpan pasangan mata uang dan nilai tukarnya

```
public double convertCurrency(double amount, String fromCurrency, String toCurrency) {
    // Always try to fetch fresh rates from API first
    try {
        Map<String, Double> currentRates = fetchExchangeRates(fromCurrency);
        if (!currentRates.isEmpty()) {
            rateCache = currentRates;
        } else {
            // If API fetch returns empty, fall back to cached rates
            if (rateCache.isEmpty()) {
                rateCache = loadRatesFromFile();
            }
        }
    } catch (Exception e) {
        // If API fails, use cached rates
        if (rateCache.isEmpty()) {
            rateCache = loadRatesFromFile();
        }
    }

    if (!rateCache.containsKey(fromCurrency) || !rateCache.containsKey(toCurrency)) {
        throw new IllegalArgumentException("Invalid Currency");
    }

    double fromRate = rateCache.get(fromCurrency);
    double toRate = rateCache.get(toCurrency);

    return amount * (toRate / fromRate);
}
```

***Gambar 15 Metode convertCurrency***

Metode convertCurrency(double amount, String fromCurrency, String toCurrency) bertugas untuk mengonversi jumlah uang dari satu mata uang ke mata uang lain. Metode ini mencoba untuk

mengambil nilai tukar terbaru dari API dengan memanggil fetchExchangeRates(fromCurrency). Jika nilai tukar berhasil diambil dan tidak kosong, peta nilai tukar tersebut disimpan dalam rateCache. Jika pengambilan dari API gagal atau hasilnya kosong, metode ini akan memeriksa apakah rateCache juga kosong; jika ya, maka nilai tukar akan dimuat dari file menggunakan loadRatesFromFile().

Setelah memastikan bahwa rateCache memiliki nilai tukar yang diperlukan, metode ini memeriksa apakah mata uang yang diberikan valid dengan memastikan bahwa kedua mata uang (fromCurrency dan toCurrency) ada dalam rateCache. Jika salah satu dari mata uang tersebut tidak valid, metode ini akan melempar pengecualian IllegalArgumentException.Jika kedua mata uang valid, metode ini mengambil nilai tukar untuk masing-masing mata uang dari rateCache dan menghitung nilai konversi dengan rumus amount * (toRate / fromRate). Hasil konversi kemudian dikembalikan. Dengan cara ini, metode ini memastikan bahwa konversi mata uang dilakukan dengan menggunakan nilai tukar yang paling akurat dan terkini yang tersedia.

```
5   package KonversiUangTim1_ANT;
6
7   import javax.swing.*;
8   import java.io.IOException;
9   import java.io.InputStream;
10  import java.io.BufferedReader;
11  import java.io.InputStreamReader;
12  import java.net.HttpURLConnection;
13  import java.net.URL;
14  import javax.swing.JFrame;
15  import javax.swing.JOptionPane;
16  import java.util.HashMap;
17  import java.util.Map;
```

***Gambar 16 Import Library KonversiUang***

Program dimulai dengan mendefinisikan sebuah package bernama KonversiUangTim1_ANT. Package ini digunakan untuk mengelompokkan kode sehingga lebih terstruktur. Selanjutnya, beberapa library penting diimpor untuk mendukung fungsi-fungsi yang akan digunakan dalam program ini. Berikut library yang digunakan :

1. **javax.swing.* :** Bagian dari Java Standard Library yang menyediakan berbagai komponen GUI (Graphical User Interface), seperti jendela, tombol, label, dan input teks.

2. **java.io.IOException :** Untuk menangani kesalahan yang terjadi selama operasi I/O (*Input/Output*).
3. **java.io.InputStream :** Untuk membaca data dalam bentuk *byte* dari berbagai sumber, seperti file atau koneksi jaringan.
4. **java.io.BufferedReader :** Untuk membaca karakter teks secara efisien dari suatu input stream (misalnya dari file atau jaringan) dengan menggunakan buffer.
5. **java.io.InputStreamReader :** Penghubung antara InputStream (seperti file atau jaringan) dan aliran data karakter, memungkinkan pembacaan byte stream sebagai karakter.
6. **java.net.HttpURLConnection :** Untuk membuat koneksi HTTP (Hypertext Transfer Protocol) dengan server dan mengirimkan permintaan HTTP (seperti GET atau POST).
7. **java.net.URL :** kelas yang merepresentasikan alamat sumber daya di web, misalnya URL untuk mengakses halaman web atau API.
8. **javax.swing.JFrame :** kelas yang digunakan untuk membuat jendela utama dalam aplikasi GUI berbasis Swing.
9. **javax.swing.JOptionPane :** kelas yang menyediakan metode statis untuk menampilkan dialog seperti pesan, konfirmasi, atau input kepada pengguna.
10. **java.util.HashMap :** kelas implementasi dari interface Map yang menyimpan pasangan kunci-nilai (key-value pairs). Ini memungkinkan akses cepat ke elemen berdasarkan kunci.
11. **java.util.Map :** interface yang mendefinisikan struktur data yang menyimpan pasangan kunci-nilai. HashMap adalah salah satu implementasinya.

```
23  public class KonversiUang extends javax.swing.JFrame {
24      // API key for ExchangeRate-API (you MUST replace this)
25      private static final String API_KEY = "7646c1f680793787184f9f59"; // Replace with your actual API key
26
27      // Cache to store exchange rates to reduce API calls
28      private Map<String, Double> rateCache = new HashMap<>();
29
30      // Keep all your existing constructor and initComponents() method unchanged
31      public KonversiUang() {
32          initComponents();
33          // Optional: Load rates when application starts
34          loadInitialRates();
35      }
36
37      private void loadInitialRates() {
38          try {
39              rateCache = fetchExchangeRates("USD");
40          } catch (Exception e) {
41              // Fallback to default rates if API call fails
42              rateCache = getDefaultRates();
43          }
44      }
```

***Gambar 17 Kelas Konversi Uang***

Setelah itu pada gambar dibuat kelas KonversiUang yang mengimplementasikan JFrame yang memungkinkan kelas ini berfungsi sebagai jendela GUI. Terdapat fungsi **initComponents** yang berguna untuk merancang elemen-elemen yang diperlukan dalam GUI. Lalu di dalam kelas tersebut dibuat atribut **API_KEY** untuk memasukkan API data dan **rateCache** untuk cache nilai tukar untuk efisiensi proses. Lalu terdapat konstrktor untuk inisialisasi komponen dan membaca proses yang akan digunakan.

```
46      // Method to fetch exchange rates from API
47      private Map<String, Double> fetchExchangeRates(String baseCurrency) {
48          Map<String, Double> rates = new HashMap<>();
49
50          try {
51              String apiUrl = String.format("https://v6.exchangerate-api.com/v6/%s/latest/%s", API_KEY, baseCurrency);
52              URL url = new URL(apiUrl);
53              HttpURLConnection connection = (HttpURLConnection) url.openConnection();
54              connection.setRequestMethod("GET");
55
56              // Check for successful connection
57              if (connection.getResponseCode() != HttpURLConnection.HTTP_OK) {
58                  throw new RuntimeException("HTTP error code : " + connection.getResponseCode());
59              }
60
61              // Read the response
                BufferedReader reader = new BufferedReader(new InputStreamReader(connection.getInputStream()));
63              StringBuilder response = new StringBuilder();
64              String line;
65              while ((line = reader.readLine()) != null) {
66                  response.append(line);
67              }
68              reader.close();
69
70              // Manually parse the JSON-like response
71              String responseStr = response.toString();
72
73              // Supported currencies
74              String[] supportedCurrencies = {
75                  "IDR", "USD", "EUR", "GBP", "JPY", "CNY", "INR",
76                  "RUB", "BRL", "ZAR", "ZMK", "CAD", "NGN", "MXN", "CHF", "AUD"
77              };
```

***Gambar 18 Metode fetchExchangeRates***

```
            // Manually extract rates for supported currencies
            for (String currency : supportedCurrencies) {
                String searchStr = "\"" + currency + "\":";
                int currencyIndex = responseStr.indexOf(searchStr);
                if (currencyIndex != -1) {
                    // Extract the rate value
                    int valueStart = currencyIndex + searchStr.length();
                    int valueEnd = responseStr.indexOf(",", valueStart);
                    if (valueEnd == -1) {
                        valueEnd = responseStr.indexOf("}", valueStart);
                    }

                    try {
                        double rate = Double.parseDouble(
                            responseStr.substring(valueStart, valueEnd).trim()
                        );
                        rates.put(currency, rate);
                    } catch (NumberFormatException e) {
                        // Skip if rate can't be parsed
                    }
                }
            }

            return rates;

        } catch (Exception e) {
            JOptionPane.showMessageDialog(this,
                "Error fetching exchange rates: " + e.getMessage(),
                "Connection Error",
                JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
            return getDefaultRates(); // Fallback to default rates
        }
    }
```

***Gambar 19 Metode fetchExchangeRates 2***

Pada Gambar 4 dan 5 merupakan metode ***fetchExchangeRates*** yang berguna untuk menghubungkan cara kerja program kedalam API yang sudah terhubung sehingga proses konversi mata uang aplikasi dapat berjalan dengan baik menggunakan API. Prosesnya pertama-tama program membuat URL yang digunakan untuk meminta data kurs dari API berdasarkan pilihan mata uang asal. Kemudian program akan mengirim permintaan atau request ke API, apabila berhasil, API akan mengirimkan data kurs mata uang dalam bentuk JSON. Setelahnya program akan memproses data yang telah dikirim.

```
113     // Fallback method with default rates
114     private Map<String, Double> getDefaultRates() {
115         Map<String, Double> conversionRate = new HashMap<>();
116         // Base currency is USD (1.0)
117         conversionRate.put("USD", 1.0);
118 
119         // Conversion rates (as of November 2024, approximate values)
120         conversionRate.put("IDR", 20160.50);  // Indonesian Rupiah
121         conversionRate.put("USD", 1.27);      // US Dollar
122         conversionRate.put("EUR", 1.20);      // Euro
123         conversionRate.put("JPY", 190.60);    // Japanese Yen
124         conversionRate.put("CNY", 9.22);      // Chinese Yuan
125         conversionRate.put("INR", 107.50);    // Indian Rupee
126         conversionRate.put("RUB", 135.75);    // Russian Ruble
127         conversionRate.put("BRL", 7.60);      // Brazilian Real
128         conversionRate.put("ZAR", 23.01);     // South African Rand
129         conversionRate.put("ZMK", 34.20);     // Zambian Kwacha
130         conversionRate.put("CAD", 1.76);      // Canadian Dollar
131         conversionRate.put("NGN", 2144.20);   // Nigerian Naira
132         conversionRate.put("MXN", 25.35);     // Mexican Peso
133         conversionRate.put("CHF", 1.12);      // Swiss Franc
134         conversionRate.put("AUD", 1.95);      // Australian Dollar
135 
136         return conversionRate;
137     }
```

***Gambar 20 Metode getDefaultRates***

Pada Gambar 6 merupakan metode ***getDefaultRates*** yang berguna untuk metode alternatif jika nantinya pada saat API error, tidak aktif, dan tidak memiliki internet pengguna dapat tetap menjalankan program dengan baik dan benar. Kurs ini disimpan menggunakan struktur data HashMap yang menyimpan pasangan kode mata uang dan nilai tukarnya.

```
256 private JFrame frame;
    private void tmblKeluarActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
258         // TODO add your handling code here:
259         frame = new JFrame("Exit");
260 
261         if(JOptionPane.showConfirmDialog(frame,"Apakah anda ingin keluar?", "Currency Converter",
262                 JOptionPane.YES_NO_OPTION)==JOptionPane.YES_NO_OPTION){
263             System.exit(0);
264         }
265 
266     }
```

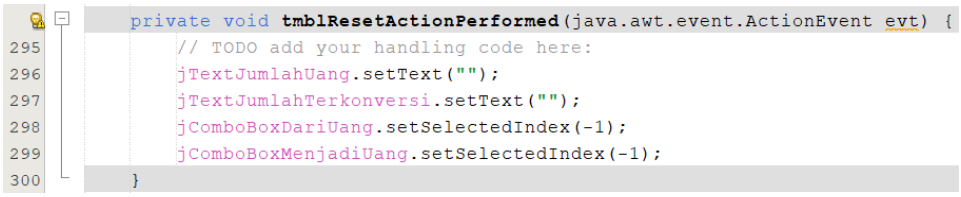
***Gambar 21 Tombol Keluar***

Pada Gambar 7 merupakan metode **tmblKeluarActionPerformed** yang berguna untuk memberikan aksi untuk keluar dari aplikasi pada saat tombol keluar ditekan oleh pengguna. Saat tombol “Keluar” ditekan, program akan memunculkan pesan “Apakah Anda ingin keluar?”. Jika pengguna memilih “Yes” maka program akan langsung menutup aplikasi.

```
    private void tmblKonversiActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
269         double amount;
270         String fromCurrency;
271         String toCurrency;
272         double convertAmount;
273
274     try {
275         amount = Double.parseDouble(jTextJumlahUang.getText());
276     } catch (NumberFormatException e) {
277         JOptionPane.showMessageDialog(this, "Masukkan angka yang valid", "Eksklamasi", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
278         jTextJumlahUang.setText("");
279         jTextJumlahUang.requestFocus();
280         return;
281     }
282
283     fromCurrency = jComboBoxDariUang.getSelectedItem().toString().substring(0, 3);
284     toCurrency = jComboBoxMenjadiUang.getSelectedItem().toString().substring(0, 3);
285
286     try {
287         convertAmount = convertCurrency(amount, fromCurrency, toCurrency);
288         jTextJumlahTerkonversi.setText(String.format("%.2f %s = %.2f %s", amount, fromCurrency, convertAmount, toCurrency));
289     } catch (IllegalArgumentException ex) {
290         JOptionPane.showMessageDialog(this, "Konversi mata uang tidak valid!", "Kesalahan", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
291     }
292     }
```

***Gambar 22 Metode Tombol Konversi***

Pada Gambar 8 merupakan metode **tmblKonversiActionPerformed** yang berguna untuk memberikan aksi untuk melakukan konversi mata uang yang diinginkan pada saat tombol konversi ditekan oleh pengguna. Program akan memeriksa terlebih dahulu apakah jumlah uang yang dimasukkan adalah benar dan yang dimasukkan adalah angka atau bukan. Apabila bukan , akan ada pesan “Masukkan angka yang valid”.



```
    private void tmblResetActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
295         // TODO add your handling code here:
296         jTextJumlahUang.setText("");
297         jTextJumlahTerkonversi.setText("");
298         jComboBoxDariUang.setSelectedIndex(-1);
299         jComboBoxMenjadiUang.setSelectedIndex(-1);
300     }
```

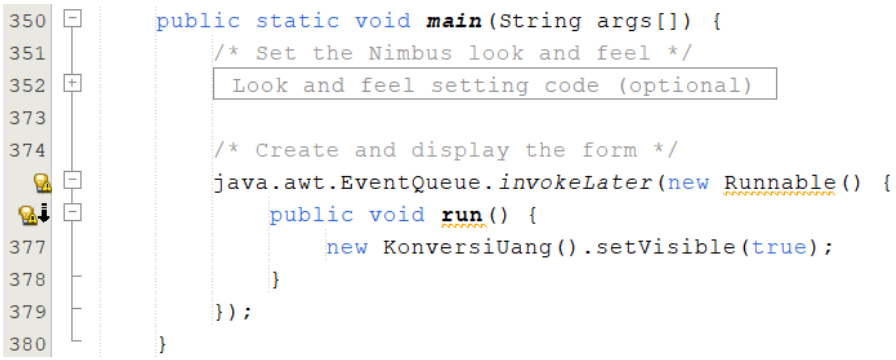
***Gambar 23 Metode Tombol Reset***

Pada Gambar 9 merupakan metode **tmblResetActionPerformed** yang berguna untuk memberikan aksi untuk melakukan reset mata uang yang sudah dipilih pada saat tombol reset ditekan oleh pengguna.

```
306     public double convertCurrency(double amount, String fromCurrency, String toCurrency) {
307         // If cache is empty or doesn't contain rates, fetch new rates
308         if (rateCache.isEmpty()) {
309             rateCache = fetchExchangeRates("USD"); // Use USD as base currency
310         }
311 
312         // If still no rates, use default rates
313         if (rateCache.isEmpty()) {
314             rateCache = getDefaultRates();
315         }
316 
317         // Validate currencies
318         if (!rateCache.containsKey(fromCurrency) || !rateCache.containsKey(toCurrency)) {
319             throw new IllegalArgumentException("Invalid Currency: " +
320                 (!rateCache.containsKey(fromCurrency) ? fromCurrency : toCurrency));
321         }
322 
323         // Perform conversion using fetched rates
324         double fromRate = rateCache.get(fromCurrency);
325         double toRate = rateCache.get(toCurrency);
326 
327         return amount * (toRate / fromRate);
328     }
```

***Gambar 24 Metode convertCurrency***

Pada Gambar 10 merupakan metode ***convertCurrency*** yang berguna untuk melakukan proses pengkonversian mata uang satu ke mata uang lainnya dengan melakukan pemilihan proses menggunakan API atau konvensional rate terlebih dahulu secara otomatis.



```
350     public static void main(String args[]) {
351         /* Set the Nimbus look and feel */
352         Look and feel setting code (optional)
373 
374         /* Create and display the form */
            java.awt.EventQueue.invokeLater(new Runnable() {
                public void run() {
377                 new KonversiUang().setVisible(true);
378             }
379         });
380     }
```

***Gambar 25 Driver Code***

Pada Gambar 11 merupakan driver code **main** yang berfungsi untuk menjalankan program aplikasi yang telah dibuat.


***Gambar 26 Tampilan Aplikasi***

Pada Gambar 12 merupakan tampilan aplikasi yang telah dibuat dan dijalankan programnya.

# BAB III

# KESIMPULAN

Program KonversiUang adalah aplikasi konversi mata uang yang memanfaatkan nilai tukar dari layanan API eksternal untuk memberikan hasil yang akurat. Aplikasi ini mengintegrasikan GUI berbasis Swing untuk memudahkan pengguna dalam mengakses fungsionalitas konversi. Aplikasi dirancang dengan fokus pada efisiensi dan pengalaman pengguna, termasuk penggunaan cache (rateCache) untuk menyimpan nilai tukar sementara, sehingga mengurangi ketergantungan pada akses internet secara terus-menerus.

Kelas ini memiliki struktur modular yang jelas. Metode *loadInitialRates()* bertugas memuat data nilai tukar awal, baik dari API maupun data default saat API tidak tersedia. Selain itu, *fetchExchangeRates()* digunakan untuk mengambil nilai tukar dari API berdasarkan mata uang dasar yang dipilih. Mekanisme cadangan melalui *getDefaultRates()* memastikan aplikasi tetap berfungsi meski terjadi kendala jaringan atau API tidak dapat diakses.

Antarmuka pengguna dirancang sederhana dengan komponen utama seperti kotak teks untuk input jumlah uang, dropdown untuk memilih mata uang asal dan tujuan, serta tombol untuk melakukan konversi, mereset data, atau keluar dari aplikasi. Fungsi utama *convertCurrency()* menghitung konversi berdasarkan nilai tukar yang tersedia, menjadikan aplikasi ini praktis untuk kebutuhan sehari-hari.

# BAB IV

# DAFTAR PUSTAKA

Naingggola, Daniel. (2012). *APLIKASI KONVERSI NILAI MATA UANGN MENGGUNAKAN J2ME*. https://eprints.utdi.ac.id/1476/.

Winata, Ardani A. (2019). KONVERSI MATA UANG DAN SUHU MENGGUNAKAN BAHASA PEMPROGRAMAN C++ DENGAN MENGGUNAKAN CODE BLOCKS. https://www.researchgate.net/profile/Andy-Prasetyo/publication/330511877_KONVERSI_MATA_UANG_DAN_SUHU_MENGGUNAKAN_BAHASA_PEMPROGRAMAN_C_DENGAN_MENGGUNAKAN_CODE_BLOCKS/links/5c454a8aa6fdccd6b5bcb8cf/KONVERSI-MATA-UANG-DAN-SUHU-MENGGUNAKAN-BAHASA-PEMPROGRAMAN-C-DENGAN-MENGGUNAKAN-CODE-BLOCKS.pdf.