

# **SW Technical Document**

## **Implementasi *Kafka***

### **Disusun Oleh:**

11S21007

Tiara Yuliandari

### **Untuk:**

**PT. Federal International Finance  
Jakarta**



**Kerja Praktek 2014  
Institut Teknologi Del**

**Lembar Pengesahan**  
**Dokumen Teknis**  
**Proyek Sistem Informasi**  
**Implementasi *Kafka***

**Oleh:**

NIM 11S21007      Tiara Yuliandari

Sitoluama, 6 Juni 2012

Pembimbing

Dr. Johannes Harungguan Sianipar, S.T., M.T.  
NIDN. 0116047301

IT Del	SW-KP-24-120-D	Halaman 2 dari 22
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Sistem Informasi di Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

# DAFTAR ISI

<b>1 Introduction</b>	<b>5</b>
1.1 Purpose of Document	5
1.2 Scope	5
1.3 Identification and Numbering	6
1.4 Reference Documents	6
1.5 Document Summary	6
<b>2 System Overview</b>	<b>8</b>
2.1 Current System Overview	8
<b>3 Software General Description</b>	<b>10</b>
3.1 SW Environment	10
3.1.1 Development Environment	10
3.1.2 Operational Environment	11
<b>4 Requirement Definition</b>	<b>12</b>
4.1 External Interface	12
4.1.1 Hardware Interface	12
4.2 Functional Description	12
4.3 Non Functional Requirement	12
4.4 Design Constraint	13
4.5 Sequence Diagram	14
4.5.1 Use Case: sync data stream	14
<b>5 SW Item Description &amp; Installation</b>	<b>16</b>
5.1.1 SW Item & Location	16
5.1.2 SW Installation	16
5.1.3 Precondition	20
5.1.4 Procedures (Working Instruction)	20
5.1.5 Reporting	20
<b>LAMPIRAN</b>	<b>21</b>
Sejarah Versi	22
Sejarah Perubahan	23

## 1 Introduction

Dokumen ini merupakan dokumen teknis yang dibuat dengan tujuan untuk mendokumentasikan pengerjaan proyek. Dokumen ini meliputi pendefinisian kebutuhan, analisis, design, implementasi, hingga testing. Dengan adanya dokumen ini, diharapkan dapat memperjelas dan menyatukan pemahaman tentang proyek.

### 1.1 Purpose of Document

Dokumen ini ditujukan sebagai panduan teknis dari proyek implementasi *kafka* yang ditugaskan pada mahasiswa pelaksana. Dokumen ini akan memuat penjelasan proyek, pendekatan yang akan digunakan, hingga hasilnya yang akan dijelaskan secara umum. Dokumen ini ditulis oleh untuk para pengembang aplikasi, dan ditulis berdasarkan spesifikasi kebutuhan “pemilik” aplikasi yaitu unit organisasi yang akan mengoperasikan aplikasi yang dibuat.

### 1.2 Scope

Dokumen ini akan mencakup deskripsi umum proyek, pendekatan yang digunakan dalam pengimplementasian proyek, hingga deskripsi kebutuhan selama pengerjaan proyek. Dokumen ini tidak akan secara langsung memberikan deskripsi asli dari proyek yang akan dikerjakan oleh mahasiswa. Hal ini perlu dilakukan dikarenakan perlunya untuk menjaga keamanan dan privasi dari Perusahaan.

Definition, Akronim and *Abbreviation*

Berikut merupakan daftar definisi, singkatan dan penjelasan dari setiap istilah yang digunakan pada dokumen teknis ini.

No	Definisi	Penjelasan
1.	ToR	<i>Term of Reference</i>
2.	MoM	<i>Minutes of Meeting</i>
3.	PIP	<i>Project Implementation Plan</i>
4.	SW	Software
5.	LA	<i>Log Activity</i>
6.	KP	Kerja Praktek

### 1.3 Identification and Numbering

Semua identifikasi dan tatacara penomoran mengacu ke Std-PA2-09

### 1.4 Reference Documents

Berikut merupakan dokumen yang digunakan sebagai rujukan pembuatan dokumen ini.

1. ToR-KP-24-120-D

berisikan kerangka awal kerja yang akan dilaksanakan. Dokumen ini mencakup deskripsi proyek dan periode pengerjaan yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa pelaksana.

2. PIP-KP-24-120-D

Berisikan kerangka awal pekerjaan yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa pelaksana. Dokumen ini meliputi deskripsi umum proyek, hingga manajemen proyek dan *timeline* pengerjaan.

### 1.5 Document Summary

Dokumen ini terdiri dari lima bab yang berisikan penjelasan dan kebutuhan-kebutuhan yang harus diperhatikan selama proses pelaksanaan kerja praktek. berikut adalah penjelasan isi dari setiap bab pada dokumen ini.

**Bab 1 Introduction**, berisikan tujuan dan latar belakang ditulisnya dokumen ini. Selain dari itu, pada bab ini dijelaskan pula ruang lingkup dari dokumen ini, penjelasan definisi, akronim dan singkatan, kemudian penomoran dalam dokumen, dokumen yang menjadi referensi, serta ringkasan isi dokumen.

**Bab 2 System Overview**, berisikan deskripsi mengenai sistem yang sekarang dikembangkan pada perusahaan.

**Bab 3 Software General Description**, berisikan penjelasan sistem yang akan dikerjakan serta lingkungan pengembangan.

IT Del	SW-KP-24-120-D	Halaman 5 dari 22
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Sistem Informasi di Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

**Bab 4 Requirement Definition**, berisikan penjelasan kebutuhan sehingga sistem dikatakan berhasil. Kebutuhan ini meliputi kebutuhan antarmuka, kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, keterbatasan design, hingga urutan kerja sistem yang dikembangkan.

**Bab 5 SW Item Description & Installation**, berisikan penjelasan mengenai perangkat lunak yang digunakan.

<b>IT Del</b>	<b>SW-KP-24-120-D</b>	<b>Halaman 6 dari 22</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Sistem Informasi di Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

## 2 System Overview

Pengimplementasian *kafka* pada proyek yang ada bertujuan untuk meningkatkan performansi dari proses *consuming* dan *inserting* pada link *existing project*. Hal ini diperlukan dikarenakan Ketika proses *consuming* dan *inserting* membutuhkan waktu yang cukup lama Ketika data yang di-*consume* dari topik cukup banyak.

*Kafka* adalah *middleware* yang saat ini digunakan oleh FIFGROUP untuk pertukaran pesan berukuran besar. *Kafka* dipilih agar pertukaran pesan menjadi lebih cepat dan andal. Dalam ekosistem *Kafka*, terdapat *publisher* yang menghasilkan data, *Kafka* menyimpan dan mendistribusikannya, sementara *consumer* memproses data tersebut. Hal ini memungkinkan komunikasi dan aliran data yang efisien antar berbagai sistem.

Fitur unggulan *Kafka* adalah *Kafka Streams*, sebuah *library client-side* yang memungkinkan pembangunan aplikasi *streaming* yang tangguh dan dapat diskalakan. *Kafka Streams* dapat melakukan transformasi dan analisis data secara *real-time*, serta mendukung *stateful processing* untuk agregasi dan perhitungan kompleks, sehingga aplikasi dapat bereaksi terhadap perubahan data secara instan. Sifat *real-time* ini juga membuat *Kafka Streams* memiliki performa yang lebih baik saat memproses data berukuran besar.

Saat ini, FIFGROUP hanya memanfaatkan *publisher* dan *consumer* yang disediakan oleh *Kafka* untuk memproses hampir semua komunikasi pesan, termasuk pesan berukuran sangat besar, salah satunya pada *current system*. Hal ini menyebabkan masalah krusial, yaitu pemrosesan data yang lambat dan memakan waktu berjam-jam. Oleh karena itu, proyek ini bertujuan untuk meningkatkan performa pemrosesan pesan menggunakan *Kafka Streams* berdasarkan keunggulan-keunggulan yang dimilikinya.

### 2.1 Current System Overview

*Current system* yang digunakan saat ini merupakan proyek SpringBoot yang sudah memanfaatkan *kafka* untuk bertukar data antara Perusahaan dan Perusahaan pihak ketiga. Pada mulanya *FIFGROUP* akan mengirim pesan ke topik menggunakan *kafka publisher* lalu Perusahaan pihak ketiga akan mengirimkan balasan. Balasan yang diberikan akan

IT Del	SW-KP-24-120-D	Halaman 7 dari 22
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Sistem Informasi di Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

berada di topik yang nantinya akan di-consume menggunakan *kafka consumer*. Penggunaan *kafka* pada *current system* masih cukup umum, yaitu hanya menggunakan satu *publisher* dan satu *consumer* dalam pertukaran *messages*-nya. Pada proses pertukaran data pula, *messages* yang dikirimkan cukup besar, sehingga hal ini akan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk proses *consuming* serta *inserting* messagenya.

IT Del	SW-KP-24-120-D	Halaman 8 dari 22
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Sistem Informasi di Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



### 3 Software General Description

Untuk penanganan masalah yang terjadi pada *current system* diperlukan peningkatan dalam implementasi *kafka*. Pendekatan yang digunakan untuk meningkatkan performansi sistem yang digunakan saat ini adalah dengan menggunakan beberapa *consumer* dan *publisher* (*staging kafka*) serta mengimplementasikan *Kafka Stream* untuk proses *streaming* datanya. Proses ini dimulai dari *splitting* data, *filter* dan *mapping* data pada *kafka streams topology*, hingga proses *inserting* data ke tabel. Pada topologi yang dibangun menggunakan *Kafka Streams* terdapat proses sinkronisasi dengan melakukan *compose* data sesuai dengan tipe yang digunakan pada database FIFGROUP.

#### 3.1 SW Environment

##### 3.1.1 Development Environment

Berikut merupakan lingkungan pengembangan yang meliputi spesifikasi *hardware* dan *software*.

No	Hardware	Spesifikasi
1	Processor	Intel(R) Core(TM) i5-3230M CPU @ 2.60GHz 2.59 GHz
2	RAM	16.00 GB

No	Software	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows
2	Paket Office	Microsoft Office 2016
3	Tools Editor	IntelliJ IDEA
4	Database	Oracle SQL
5	Web Server	nginx
6	Framework	SpringBoot
7	Middleware	Apache Kafka
8	Testing Tools	Postman, JMeter
9	Lainnya	Docker

### 3.1.2 Operational Environment

Berikut merupakan lingkungan operasional yang meliputi spesifikasi *hardware* dan *software*.

<i>No</i>	<i>Hardware</i>	<i>Spesifikasi</i>
1	Processor	Intel(R) Core(TM) i5-3230M CPU @ 2.60GHz 2.59 GHz
2	RAM	16.00 GB

<i>No</i>	<i>Software</i>	<i>Spesifikasi</i>
1	Sistem Operasi	Windows
2	Paket Office	Microsoft Office 2016
3	Tools Editor	IntelliJ IDEA
4	Database	Oracle SQL
5	Web Server	nginX
6	Framework	SpringBoot
7	Middleware	Apache Kafka
8	Testing Tools	Postman, JMeter
9	Lainnya	Docker

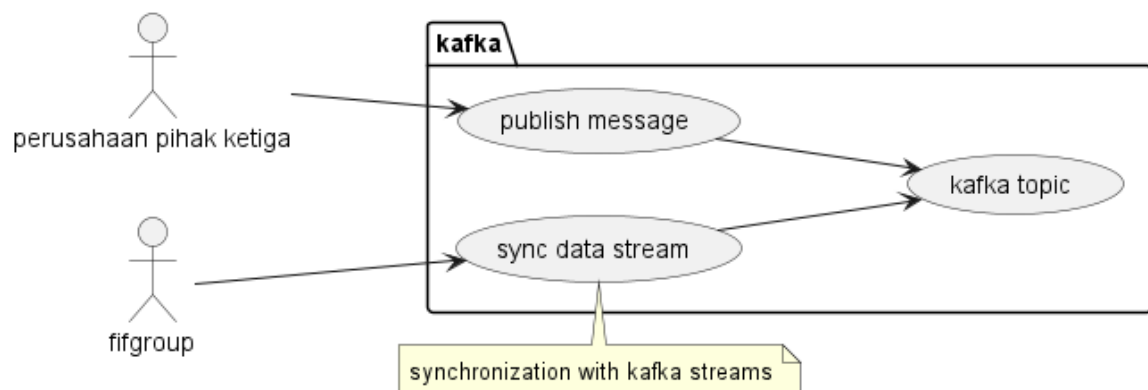
## 4 Requirement Definition

### 4.1 External Interface

#### 4.1.1 Hardware Interface

No	Hardware	Spesifikasi
1	Processor	Intel(R) Core(TM) i5-3230M CPU @ 2.60GHz 2.59 GHz
2	RAM	16.00 GB

### 4.2 Functional Description



Gambar di atas merupakan use case diagram yang menggambarkan proses dari proyek ini. Ketika terdapat message pada topik maka fifgroup akan melakukan *data synchronization* dengan memanfaatkan *kafka streams*.

### 4.3 Non Functional Requirement

SRS-Id	Parameter	Requirement
SRS-01	Availability	sistem harus mampu beroperasi terus menerus tanpa gagal.
SRS-02	Reliability	sistem harus mampu melakukan sinkronisasi data tanpa ada kegagalan.

SRS-Id	Parameter	Requirement
		Artinya seluruh data harus di- <i>mapping</i> dengan benar dan berhasil.
SRS-03	Response time	sistem harus mampu melakukan data sinkronisasi lebih cepat dari <i>current system</i> .

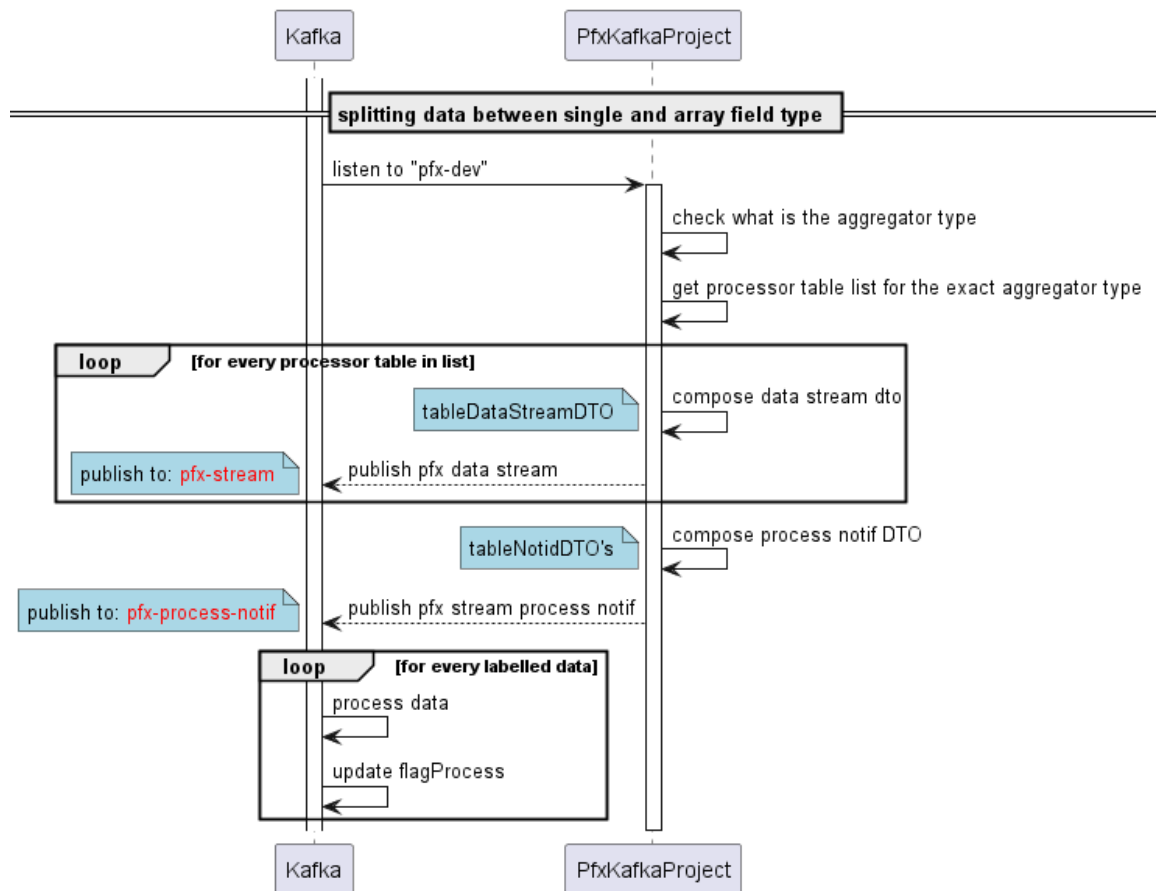
#### 4.4 Design Constraint

Pada pengerjaan proyek ini terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu sebagai berikut.

1. Telah menginstall Maven.
2. Telah menginstal java versi 17.
3. mengetahui MVC dan organisasi proyek pada Spring Boot.

## 4.5 Sequence Diagram

### 4.5.1 Use Case: sync data stream



Proses data sinkronisasi ini merupakan proses *mapping* dan *inserting data* yang dimulai dari *splitting data* berdasarkan tipe datanya yaitu *single* atau *array data type* kemudian akan dilakukan pengecekan berdasarkan *aggregator type*, yaitu *company* dan *individual*. selanjutnya sistem akan mendapatkan *list* tabel yang sesuai dengan *aggregator type* dan kemudian akan di-*compose* di dalam *topology*. Data yang telah di-*compose* akan dikirimkan kembali ke topik *pfx-stream* untuk *labelling* sesuai dengan *aggregator type* lalu dikirim ke *pfx-process-notif* untuk *labelling* sesuai dengan tipe datanya.. Lalu dikirimkan kembali ke topik yang selanjutnya akan dilanjutkan proses *insertion* dan *updating flag*.

#### 4.5.1.1 Algorithm

01 : sync data stream

IT Del	SW-KP-24-120-D	Halaman 13 dari 22
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Sistem Informasi di Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

## Objek terkait : sinkronisasi Data

Event :

<b>Initial State (IS):</b> data belum sinkronisasi
<b>Final State (FS):</b> data berhasil di sinkronisasi
<b>Spesifikasi Proses/algoritma:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Cek <i>aggregator type</i></li><li>2. IF nama tabel yang sesuai dengan <i>aggregator type</i>     <i>THEN compose data stream di topology</i>     ELSE proses dihentikan</li><li>3. <i>Publish ke kafka topik</i></li><li>4. <i>compose label</i></li><li>5. IF <i>DataType</i> adalah SINGLE/ARRAY     THEN process data     ELSE proses dihentikan</li><li>6. <i>update flag process</i></li></ol>

Catatan : jika satu layar mengandung banyak button, dan untuk satu button ditulis sebuah prosedur, maka akan ada beberapa algoritma

### 4.5.1.2 Spesifikasi Report

Spesifikasi report akan dilampirkan.

## 5 SW Item Description & Installation

### 5.1.1 SW Item & Location

SW item yang akan diberikan merupakan prototipe kode program beserta dokumentasinya dalam bentuk zip. File akan dinamai deliverables-KP-24-120-D.zip. Item yang dilampirkan pada file tersebut adalah sebagai berikut.

1. Dokumen Administrasi:  
TOR : deliverables\dokumen-administrasi\ToR-KP-24-120-D.pdf  
PIP : deliverables\dokumen-administrasi\PIP-KP-24-120-D.pdf
2. Dokumen Teknis:  
SW : deliverables\dokumen-teknis\SW-KP-24-120-D.pdf
3. Laporan Kerja Praktek:  
REP : deliverables\laporan-kerja-praktik\REP-KP-24-120-D.pdf
4. Source Code: deliverables\source-code\pfxkafkaprototype.zip

### 5.1.2 SW Installation

Hal yang perlu dilakukan untuk instalasi proyek ini adalah dengan menginstal openjdk dan maven. berikut merupakan langkah-langkahnya.

#### 5.1.2.1 Langkah-langkah Instalasi JDK 17

##### Mengunduh JDK 17

1. Buka browser dan kunjungi situs resmi penyedia JDK, yaitu [Oracle JDK](#) atau [AdoptOpenJDK](#).
2. Pilih versi JDK 17 yang sesuai dengan sistem operasi Windows (x64).
3. Klik tombol unduh untuk mendapatkan file installer dalam format **.msi** atau **.zip**.

##### Menginstal JDK 17

1. Menggunakan Installer **.msi**:

IT Del	SW-KP-24-120-D	Halaman 15 dari 22
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Sistem Informasi di Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

- Jalankan file installer **.msi** yang telah diunduh.
- Ikuti petunjuk pada layar. Pada tahap ini, pengguna dapat memilih lokasi instalasi atau menggunakan lokasi default (**C:\Program Files\Java\jdk-17**).
- Setelah selesai, klik tombol "Finish" untuk menyelesaikan proses instalasi.

## 2. Menggunakan File **.zip**:

- Ekstrak file **.zip** ke direktori yang diinginkan, misalnya **C:\Program Files\Java\jdk-17**.
- Tidak diperlukan langkah tambahan karena file sudah siap digunakan setelah diekstrak.

## Menetapkan Variabel Lingkungan **JAVA\_HOME**

1. Buka **Control Panel > System > Advanced System Settings**.
2. Pada jendela **System Properties**, pilih tab **Advanced** dan klik tombol **Environment Variables**.
3. Di bagian **System Variables**, klik tombol **New** dan tambahkan:
  - **Variable name:** **JAVA\_HOME**
  - **Variable value:** Jalur instalasi JDK, misalnya **C:\Program Files\Java\jdk-17**.
4. Klik **OK** untuk menyimpan variabel baru ini.

## Menambahkan JDK ke Path

1. Dalam jendela **Environment Variables**, temukan dan pilih variabel **Path** di bawah **System Variables**. Klik tombol **Edit**.
2. Klik tombol **New** dan tambahkan jalur **bin** dari instalasi JDK, misalnya:
  - **C:\Program Files\Java\jdk-17\bin**
3. Klik **OK** untuk menyimpan perubahan.

## Verifikasi Instalasi

IT Del	SW-KP-24-120-D	Halaman 16 dari 22
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Sistem Informasi di Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



1. Buka Command Prompt dengan menekan **Windows + R**, ketik **cmd**, dan tekan Enter. Ketik perintah berikut untuk memverifikasi instalasi: **java -version**
2. Jika instalasi berhasil, akan muncul output seperti berikut:

```
java version "17.0.x"
```

```
Java(TM) SE Runtime Environment (build 17.0.x)
```

```
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 17.0.x, mixed  
mode, sharing)
```

### 5.1.2.2 Langkah-langkah Instalasi Maven

#### Mengunduh Apache Maven

1. Buka browser dan kunjungi situs resmi [Apache Maven](https://maven.apache.org/).
2. Pada halaman unduhan, pilih versi terbaru yang stabil (biasanya dalam format tar.gz atau zip) dan klik tautan unduh untuk mendapatkan file.
3. Setelah unduhan selesai, simpan file di direktori yang diinginkan.

#### Ekstrak File

1. Jika file yang diunduh dalam format **.zip**, ekstrak file tersebut ke direktori pilihan, misalnya **C:\Program Files\Apache\maven**.

Struktur direktori hasil ekstraksi seharusnya terlihat seperti ini:

```
C:\Program Files\Apache\maven\apache-maven-3.8.x
```

#### Menetapkan Variabel Lingkungan **MAVEN\_HOME**

1. Buka **Control Panel > System > Advanced System Settings**.
2. Pada jendela **System Properties**, pilih tab **Advanced** dan klik tombol **Environment Variables**.
3. Di bagian **System Variables**, klik tombol **New** dan tambahkan:

IT Del	SW-KP-24-120-D	Halaman 17 dari 22
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Sistem Informasi di Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

- **Variable name:** MAVEN\_HOME
  - **Variable value:** Jalur direktori hasil ekstraksi Maven, misalnya  
C:\Program Files\Apache\maven\apache-maven-3.8.x.
4. Klik **OK** untuk menyimpan variabel baru ini.

#### Menambahkan Maven ke Path

1. Dalam jendela **Environment Variables**, temukan dan pilih variabel **Path** di bawah **System Variables**. Klik tombol **Edit**.
2. Klik tombol **New** dan tambahkan jalur **bin** dari direktori Maven, misalnya:
  - C:\Program  
Files\Apache\maven\apache-maven-3.8.x\bin
3. Klik **OK** untuk menyimpan perubahan.

#### Verifikasi Instalasi

1. Buka Command Prompt dengan menekan **Windows + R**, ketik **cmd**, dan tekan Enter. Ketik perintah berikut untuk memverifikasi instalasi Maven: **mvn -v**
2. Jika instalasi berhasil, akan muncul output yang menampilkan informasi versi Maven, JDK, dan sistem operasi, seperti: **Apache Maven 3.8.x (XXXXXXXXXXXXX)**  
  

```

Maven                      home:                      C:\Program
Files\Apache\maven\apache-maven-3.8.x
Java version: 17.0.x, vendor: Oracle Corporation,
runtime: C:\Program Files\Java\jdk-17
Default locale: en_US, platform encoding: Cp1252
OS name: "windows 10", version: "10.0", arch: "amd64",
family: "windows"

```

IT Del	SW-KP-24-120-D	Halaman 18 dari 22
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Sistem Informasi di Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

### 5.1.3 Precondition

precondition yang harus dipenuhi adalah laptop sudah dilengkapi kafka sehingga dapat menjalankan proyeknya.

### 5.1.4 Procedures (Working Instruction)

Prosedur menjalankan proyek ini adalah dengan langkah langkah sebagai berikut.

1. Jalankan perintah: `mvn clean package`
2. Selanjutnya, Jalankan jar yang ada pada folder target.

### 5.1.5 Reporting

Proses reporting selama kerja praktek ini dilakukan setiap hari untuk pengecekan progress-nya. pelaporan proyek dilakukan bersama mentor atau pembimbing yang berada di perusahaan yaitu Bapak Raden Raenovaldy Akhmad E. Pelaporan final proyek dilakukan selambat-lambatnya seminggu sebelum Kerja Praktek selesai.

IT Del	SW-KP-24-120-D	Halaman 19 dari 22
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Sistem Informasi di Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

## LAMPIRAN

Deliverables :

<https://github.com/TiaraYu8/kafkaImplementation.git>

<b>IT Del</b>	<b>SW-KP-24-120-D</b>	<b>Halaman 20 dari 22</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Sistem Informasi di Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

## Sejarah Versi

*Pada bagian ini, dijelaskan semua versi yang pernah di-deliver, dan ciri serta perubahannya. Untuk Kerja praktek ini, minimal ada dua versi : versi pada saat presentasi I, dan versi final.*

Versi	Ditulis Oleh	Tanggal	Disetujui Oleh	Tanggal
Draft			Pembimbing	
Final			Pembimbing	

## Sejarah Perubahan

*Bagian ini memuat sejarah perubahan dokumen (no. versi terbaru dibandingkan versi sebelumnya).*

No. dokumen :

No. versi :

Halaman	Semula	Menjadi	Alasan perubahan

No. dokumen :

No. versi :

Halaman	Semula	Menjadi	Alasan perubahan