

**LAPORAN UJIAN AKHIR SEMESTER**  
**DATA WAREHOUSE**



**Disusun Oleh:**

<b>Adinda Ivanka Maysanda Putri</b>	<b>2341760058</b>
<b>Dini Elminingtyas Rahayu Wilujeng</b>	<b>2341760180</b>
<b>Fallujah Ramadi Camshah</b>	<b>2341760005</b>
<b>Rizky Roza Rahim</b>	<b>2341760150</b>
<b>Wahyu Trisnantoadi Prakoso</b>	<b>2341760153</b>

**Jurusan Teknologi Informasi**  
**Program Studi D4 Sistem Informasi Bisnis**  
**Politeknik Negeri Malang**  
**2025**

Dalam proyek ini, kami membangun sistem ETL (Extract, Transform, Load) menggunakan Pentaho Data Integration (Spoon) dengan tujuan mengelola data penggajian karyawan dari file CSV ke dalam Data Warehouse yang terstruktur menggunakan skema bintang (star schema). Proyek ini mencakup dua tahapan utama, yaitu pembuatan database staging bernama uas\_dw untuk menampung data hasil ekstraksi awal dari sumber eksternal, dan pembuatan data warehouse final bernama uas\_dw\_employeeschema yang berisi data yang telah melalui proses transformasi dan validasi. Data warehouse uas\_dw\_employeeschema terdiri dari tiga tabel dimensi (dim\_karyawan, dim\_lokasi, dim\_pekerjaan) dan satu tabel fakta (fact\_penggajian) yang dirancang untuk mendukung proses analisis dan pelaporan terkait penggajian karyawan secara efisien dan terstruktur.

## ➤ Proses pembangunan proyek ETL

### ▪ Extract (Pengambilan Data)

Proses ini bertujuan mengambil data mentah dari sumber eksternal dan membacanya ke dalam pipeline ETL.

Langkah-langkah:

- Sumber data yang digunakan adalah file CSV bernama Employee Sample Data 1.csv yang berisi data karyawan sebuah perusahaan.
- Data yang diambil meliputi berbagai informasi, antara lain:

Kolom CSV	Keterangan
Employee ID	ID unik untuk setiap karyawan
Full Name	Nama lengkap karyawan
Job Title	Jabatan atau posisi karyawan
Department	Departemen tempat karyawan bekerja
Business Unit	Unit bisnis di perusahaan (opsional jika tidak digunakan)
Gender	Jenis kelamin
Ethnicity	Etnis atau latar belakang rasial
Age	Usia karyawan
Hire Date	Tanggal mulai bekerja
Annual Salary	Gaji tahunan
Bonus %	Persentase bonus tahunan
Country	Negara tempat bekerja
City	Kota tempat bekerja
Exit Date	Tanggal berhenti bekerja (jika ada)

- Proses extract ini dilakukan dengan komponen CSV Input di setiap file transformasi Spoon seperti dim\_karyawan.ktr, dim\_lokasi.ktr, dan dim\_pekerjaan.ktr.

CSV file input

Step name: CSV file input

Filename: D:/UAS DW/Employee Sample Data 1.csv Browse...

Delimiter: , Insert TAB

Enclosure: "

NIO buffer size: 50000

Lazy conversion? ☒

Header row present? ☒

Add filename to result ☐

The row number field name (optional):

Running in parallel? ☐

New line possible in fields? ☐

Format: mixed

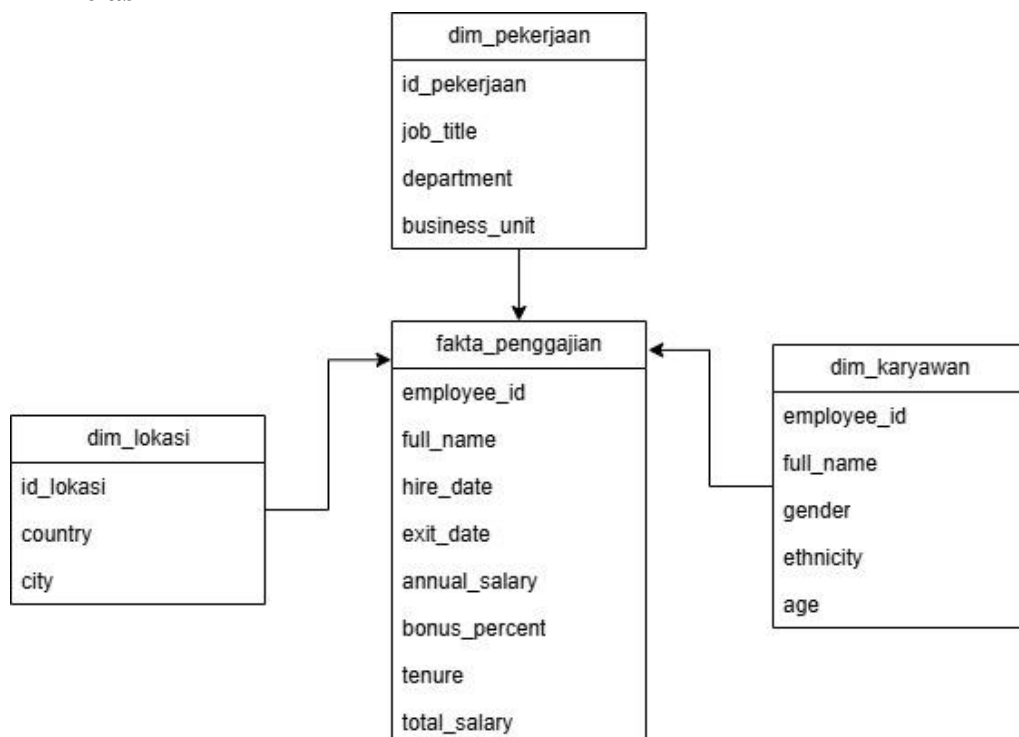
File encoding:

#	Name	Type	Format	Length	Precision	Currency	Decimal	Group
1	Employee ID	String		6		\$	.	,
2	Full Name	String		17		\$	.	,
3	Job Title	String		30		\$	.	,
4	Department	String		15		\$	.	,
5	Business Unit	String		22		\$	.	,
6	Gender	String		6		\$	.	,
7	Ethnicity	String		9		\$	.	,

Help OK Get Fields Preview Cancel

## ■ Perancangan Skema Data Warehouse

- **Tabel Fakta :** fact\_penggajian
- **Tabel Dimensi :** dim\_karyawan, dim\_pekerjaan, dim\_lokasi
- **Relasi**



## ▪ Transform (Transformasi Data)

Tahapan ini melibatkan manipulasi dan pembersihan data agar siap untuk dimasukkan ke dalam data warehouse.

Langkah-langkah:

### a. Pembersihan Data

- Menghilangkan baris yang kosong atau duplikat.
- Memastikan semua data memiliki format yang benar (misalnya Hire Date menjadi YYYY-MM-DD).
- Normalisasi teks agar konsisten,

### b. Pemisahan Data ke dalam Dimensi

Data yang awalnya dalam satu file dipisah sesuai jenisnya:

Jenis Informasi	Dimasukkan ke Dimensi
Nama, umur, gender, kota	dim_karyawan
Jabatan, departemen	dim_pekerjaan
Kota dan negara bagian	dim_lokasi

### c. Penambahan ID Unik (Surrogate Key)

- Menggunakan komponen Add Sequence untuk membuat kolom ID unik seperti id\_karyawan, id\_pekerjaan, id\_lokasi.
- ID ini digunakan sebagai *primary key* di masing-masing dimensi dan *foreign key* di tabel fakta.

### d. Transformasi Khusus

- Menggabungkan kolom
- Mengganti nama kolom agar sesuai standar

Contoh alur transformasi di spoon :



## ▪ Load (Memuat ke Data Warehouse)

Pada tahap ini, data yang sudah bersih dan terstrukturyr akan dimasukkan ke dalam tabel-tabel di database

Langkah-langkah:

### a. Memasukkan Data ke Tabel Dimensi

- Data hasil transformasi dimasukkan ke:
  - dim\_karyawan
  - dim\_pekerjaan
  - dim\_lokasi
- Proses ini menggunakan komponen Table Output untuk menulis data ke database MySQL.

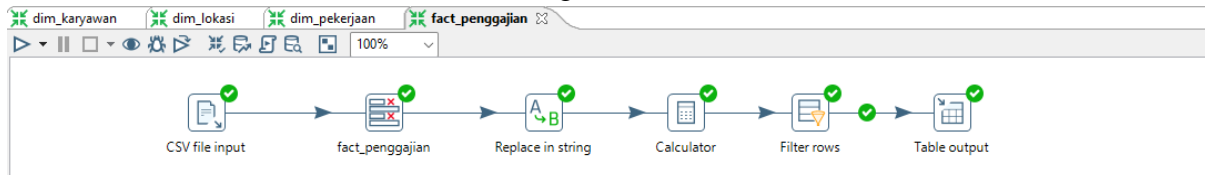
### b. Membangun Tabel Fakta

- Di transformasi fact\_penggajian.ktr, dilakukan penggabungan (join) data dari tiga dimensi.

- Menghasilkan tabel fact\_penggajian yang berisi:
  - Foreign key dari masing-masing dimensi
  - Informasi seperti total\_gaji, tanggal\_masuk, dan lainnya.

c. **Menjamin Integritas Data**

- Memastikan bahwa setiap foreign key di fact\_penggajian memiliki pasangan yang valid di tabel dimensi.
- Tidak boleh ada data kosong (null) untuk kolom ID.
- Semua data disesuaikan dengan struktur skema star schema.



## ■ Implementasi Pipeline ETL

### 1. Pembuatan Struktur Skema (Database uas\_dw)

#### a. dim\_karyawan.ktr

The screenshot shows the ETL pipeline for dim\_karyawan.ktr. The pipeline steps are: CSV file input → dim\_karyawan → Add sequence → Filter rows → Table output. Below the pipeline, the 'Execution Results' section displays a table with 18 rows of data.

#	Employee ID	Full Name	Gender	Ethnicity	Age
1	E02002	Kai Le	Male	Asian	47
2	E02003	Robert Patel	Male	Asian	58
3	E02004	Cameron Lo	Male	Asian	34
4	E02005	Harper Castillo	Female	Latino	39
5	E02006	Harper Dominguez	Female	Latino	42
6	E02007	Ezra Vu	Male	Asian	62
7	E02008	Jade Hu	Female	Asian	58
8	E02009	Miles Chang	Male	Asian	62
9	E02010	Gianna Holmes	Female	Caucasian	38
10	E02011	Jameson Thomas	Male	Caucasian	52
11	E02012	Jameson Pena	Male	Latino	49
12	E02013	Bella Wu	Female	Asian	63
13	E02014	Jose Wong	Male	Asian	45
14	E02015	Lucas Richardson	Male	Caucasian	36
15	E02016	Jacob Moore	Male	Black	42
16	E02017	Luna Lu	Female	Asian	62
17	E02018	Bella Tran	Female	Asian	45
18	E02019	Ivy Chau	Female	Asian	61

File ini digunakan untuk mengambil data dari tabel staging dim\_karyawan, membersihkannya, dan memindahkannya ke tabel akhir dim\_karyawan di database data warehouse utama (uas\_dw). Dalam file ini biasanya dilakukan validasi data seperti memastikan jenis kelamin valid, usia tidak kosong, dan tidak ada duplikat. Setelah data dinyatakan bersih dan siap, proses ETL akan mengisi tabel dim\_karyawan di warehouse agar bisa digunakan untuk analisis, seperti melihat distribusi usia atau gender karyawan.

#### b. dim\_lokasi.ktr

**Execution Results**

#	Job Title	Department	Business Unit	CURRENT_DATE	id_pekerjaan
1	Controls Engineer	Engineering	Manufacturing	2025/06/17 09:01:12.589	1
2	Analyst	Sales	Corporate	2025/06/17 09:01:12.589	2
3	Network Administrator	IT	Research & Development	2025/06/17 09:01:12.589	3
4	IT Systems Architect	IT	Corporate	2025/06/17 09:01:12.589	4
5	Director	Engineering	Corporate	2025/06/17 09:01:12.589	5
6	Network Administrator	IT	Manufacturing	2025/06/17 09:01:12.589	6
7	Sr. Analyst	Accounting	Specialty Products	2025/06/17 09:01:12.589	7
8	Analyst II	Finance	Corporate	2025/06/17 09:01:12.589	8
9	System Administrator	IT	Manufacturing	2025/06/17 09:01:12.589	9
10	Manager	Finance	Specialty Products	2025/06/17 09:01:12.589	10
11	Systems Analyst	IT	Manufacturing	2025/06/17 09:01:12.589	11
12	Sr. Analyst	Finance	Specialty Products	2025/06/17 09:01:12.589	12
13	Director	IT	Manufacturing	2025/06/17 09:01:12.589	13
14	Manager	Marketing	Corporate	2025/06/17 09:01:12.589	14
15	Sr. Manager	Marketing	Corporate	2025/06/17 09:01:12.589	15
16	IT Systems Architect	IT	Corporate	2025/06/17 09:01:12.589	16
17	Vice President	Engineering	Specialty Products	2025/06/17 09:01:12.589	17

File ini bertugas untuk mentransformasi data lokasi dari staging ke tabel akhir dim\_lokasi di data warehouse. Proses ini melibatkan pembersihan nama kota atau negara agar konsisten (misalnya: “new york” menjadi “New York”). Selain itu, duplikat akan dihapus agar hanya menyimpan lokasi yang unik. Data hasil transformasi ini kemudian dimasukkan ke dalam tabel dim\_lokasi di uas\_dw, yang akan menjadi acuan lokasi dalam analisis penggajian atau sebaran karyawan per kota.

### c. dim\_pekerjaan.ktr

**Execution Results**

#	Country	City	CURRENT_DATE	id_lokasi
1	United States	Columbus	2025/06/17 09:00:53.092	1
2	United States	Chicago	2025/06/17 09:00:53.092	2
3	China	Shanghai	2025/06/17 09:00:53.092	3
4	United States	Seattle	2025/06/17 09:00:53.092	4
5	United States	Austin	2025/06/17 09:00:53.092	5
6	United States	Phoenix	2025/06/17 09:00:53.092	6
7	China	Chongqing	2025/06/17 09:00:53.092	7
8	China	Chengdu	2025/06/17 09:00:53.092	8
9	United States	Seattle	2025/06/17 09:00:53.092	9
10	United States	Miami	2025/06/17 09:00:53.092	10
11	United States	Miami	2025/06/17 09:00:53.092	11
12	United States	Phoenix	2025/06/17 09:00:53.092	12
13	China	Chongqing	2025/06/17 09:00:53.092	13
14	United States	Miami	2025/06/17 09:00:53.092	14
15	United States	Phoenix	2025/06/17 09:00:53.092	15
16	United States	Miami	2025/06/17 09:00:53.092	16
17	China	Chengdu	2025/06/17 09:00:53.092	17

File ini digunakan untuk mengelola data pekerjaan dan memindahkannya dari staging ke tabel akhir dim\_pekerjaan di warehouse. Dalam prosesnya, file ini akan membersihkan data seperti menyamakan penulisan nama jabatan dan departemen agar konsisten. Setiap jabatan akan memiliki ID unik yang akan digunakan sebagai penghubung dalam tabel fakta penggajian. Output dari file ini akan masuk ke dim\_pekerjaan di uas\_dw, dan digunakan untuk menganalisis berapa banyak karyawan per jabatan atau departemen.

#### d. fact\_penggajian.ktr

**Execution Results**

#	Employee ID	Hire Date	Annual Salary	Bonus %	Exit Date	Full Name	Bonus	Tenure	Total Salary
1	E02007	Thu Apr 22 00:00:00 ICT 2004	66227.0	0%	Fri Feb 14 00:00:00 ICT 2014	Ezra Vu	0	3585	66227
2	E02023	Wed Aug 14 00:00:00 ICT 2013	83323.0	0%	Sun Mar 31 00:00:00 ICT 2019	Lillian Lewis	0	2055	83323
3	E02038	Wed Sep 23 00:00:00 ICT 2015	158184.0	15%	Fri Jul 27 00:00:00 ICT 2018	Amelia Dominguez	15	1038	181912
4	E02043	Sat Sep 26 00:00:00 ICT 1998	119220.0	9%	Wed Nov 02 00:00:00 ICT 2016	Gianna Jones	9	6612	129950
5	E02060	Fri Nov 26 00:00:00 ICT 1999	155890.0	17%	Thu Nov 27 00:00:00 ICT 2003	Jacob Cheng	17	1462	182391
6	E02083	Sun May 20 00:00:00 ICT 2012	57704.0	0%	Thu Nov 21 00:00:00 ICT 2019	Penelope Chan	0	2741	57704
7	E02091	Mon Mar 16 00:00:00 ICT 2015	175875.0	21%	Mon May 16 00:00:00 ICT 2022	Lucy Edwards	21	2618	212809
8	E02105	Mon Mar 14 00:00:00 ICT 2022	120315.0	8%	Sun Jul 17 00:00:00 ICT 2022	Ezekiel Brown	8	125	129940
9	E02113	Thu Mar 04 00:00:00 ICT 2021	85206.0	0%	Fri Jul 08 00:00:00 ICT 2022	Roman Liang	0	491	85206
10	E02163	Tue Mar 06 00:00:00 ICT 2018	150653.0	24%	Sun Sep 01 00:00:00 ICT 2019	Sarah Johnson	24	544	186810
11	E02167	Mon Apr 18 00:00:00 ICT 2022	82963.0	0%	Thu Jun 23 00:00:00 ICT 2022	Nolan Howard	0	66	82963
12	E02173	Thu Sep 27 00:00:00 ICT 2007	77637.0	0%	Sat Feb 04 00:00:00 ICT 2017	Zoe Leung	0	3418	77637
13	E02175	Mon Jul 11 00:00:00 ICT 2016	254287.0	31%	Mon Oct 17 00:00:00 ICT 2022	Christopher Robinson	31	2289	333116
14	E02183	Thu May 26 00:00:00 ICT 2011	44444.0	0%	Sun Jul 12 00:00:00 ICT 2015	Madeline Chung	0	1508	44444
15	E02184	Fri Jan 24 00:00:00 ICT 2014	257725.0	34%	Wed Jun 29 00:00:00 ICT 2022	Aniana Sharma	34	3078	345352
16	E02186	Mon Apr 10 00:00:00 ICT 1995	78251.0	0%	Thu Mar 19 00:00:00 ICT 2020	Logan Reyes	0	9110	78251

Ini adalah file yang paling penting karena mengelola data utama berupa transaksi penggajian. File ini mengambil data dari staging fact\_penggajian, lalu menggabungkannya dengan data dari tiga dimensi: dim\_karyawan, dim\_lokasi, dan dim\_pekerjaan untuk mengambil ID yang sesuai. Kemudian dilakukan perhitungan seperti total gaji, validasi referensi ID, dan pengecekan kelengkapan. Setelah semua siap, data dimasukkan ke tabel fact\_penggajian di warehouse uas\_dw. Tabel ini menjadi pusat dari skema bintang dan digunakan untuk semua analisis penggajian.

## 2. Transformasi dan Pemuatan Data ke Warehouse Final (Database uas\_dw\_employeeschema)

### a. dim\_karyawan\_schema.ktr

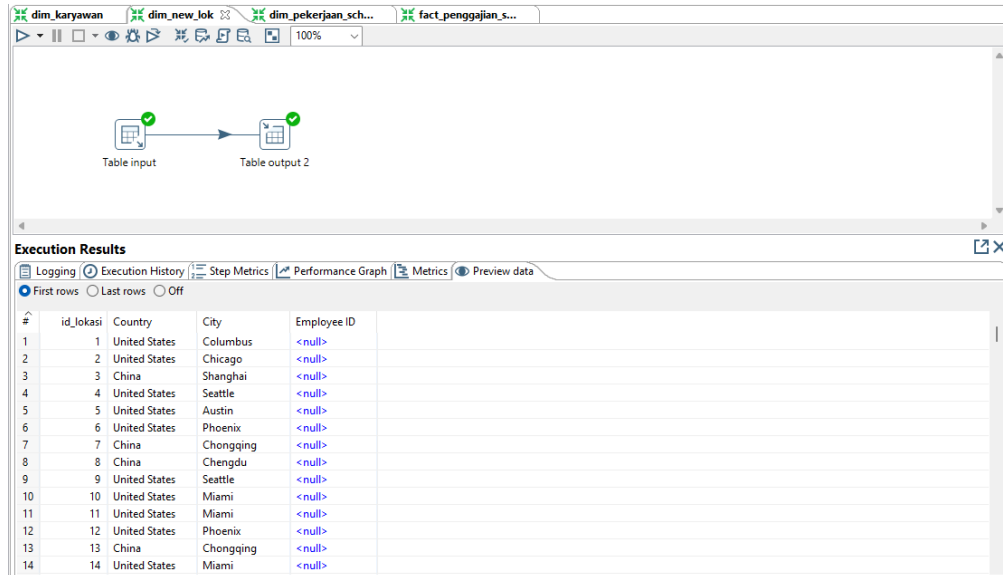
**Execution Results**

#	Employee ID	Full Name	Gender	Ethnicity	age
1	E02002	Kai Le	Male	Asian	47
2	E02003	Robert Patel	Male	Asian	58
3	E02004	Cameron Lo	Male	Asian	34
4	E02005	Harper Castillo	Female	Latino	39
5	E02006	Harper Dominguez	Female	Latino	42
6	E02007	Ezra Vu	Male	Asian	62
7	E02008	Jade Hu	Female	Asian	58
8	E02009	Miles Chang	Male	Asian	62
9	E02010	Gianna Holmes	Female	Caucasian	38
10	E02011	Jameson Thomas	Male	Caucasian	52
11	E02012	Jameson Pena	Male	Latino	49
12	E02013	Bella Wu	Female	Asian	63
13	E02014	Jose Wong	Male	Asian	45
14	E02015	Lucas Richardson	Male	Caucasian	36
15	E02016	Jacob Moore	Male	Black	42

File ini digunakan untuk membuat tabel staging dim\_karyawan di database sementara bernama uas\_dw\_employeeschema. Di dalam file ini terdapat skrip SQL yang berfungsi untuk membuat struktur kolom seperti Employee ID, Full Name,

Gender, Ethnicity, dan Age. Tabel ini bersifat sementara dan digunakan untuk menampung data mentah hasil extract dari sumber awal. Tujuannya adalah untuk memudahkan pengecekan dan validasi data karyawan sebelum diproses lebih lanjut ke data warehouse utama.

#### b. dim\_lokasi\_schema.ktr

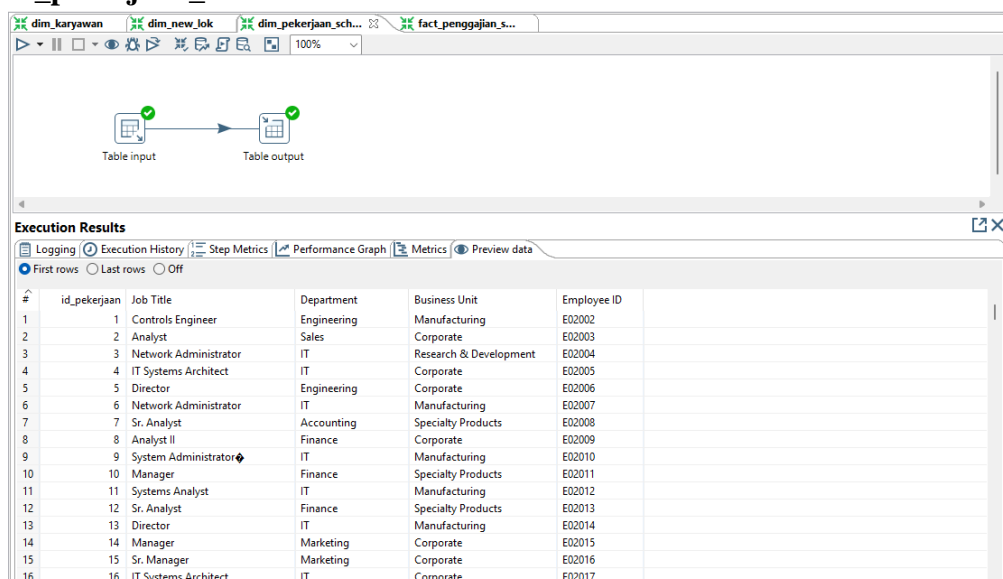


The screenshot shows a data integration tool interface. At the top, there's a diagram with 'Table input' and 'Table output 2'. Below it, the 'Execution Results' tab is active, displaying a table with 14 rows of data for 'dim\_lokasi'.

#	id_lokasi	Country	City	Employee ID
1	1	United States	Columbus	<null>
2	2	United States	Chicago	<null>
3	3	China	Shanghai	<null>
4	4	United States	Seattle	<null>
5	5	United States	Austin	<null>
6	6	United States	Phoenix	<null>
7	7	China	Chongqing	<null>
8	8	China	Chengdu	<null>
9	9	United States	Seattle	<null>
10	10	United States	Miami	<null>
11	11	United States	Miami	<null>
12	12	United States	Phoenix	<null>
13	13	China	Chongqing	<null>
14	14	United States	Miami	<null>

Sama seperti file sebelumnya, file ini digunakan untuk membuat struktur tabel staging dim\_lokasi di database uas\_dw\_employeeschema. Tabel ini biasanya berisi informasi lokasi kerja seperti kota, negara bagian, dan negara. Pembuatan struktur ini penting untuk memisahkan data lokasi dari data lain agar lebih rapi dan mudah digunakan dalam proses transformasi selanjutnya. Dengan tabel staging ini, data lokasi dapat disiapkan sebelum dimasukkan ke warehouse utama.

#### c. dim\_pekerjaan\_schema.ktr



The screenshot shows a data integration tool interface. At the top, there's a diagram with 'Table input' and 'Table output'. Below it, the 'Execution Results' tab is active, displaying a table with 16 rows of data for 'dim\_pekerjaan'.

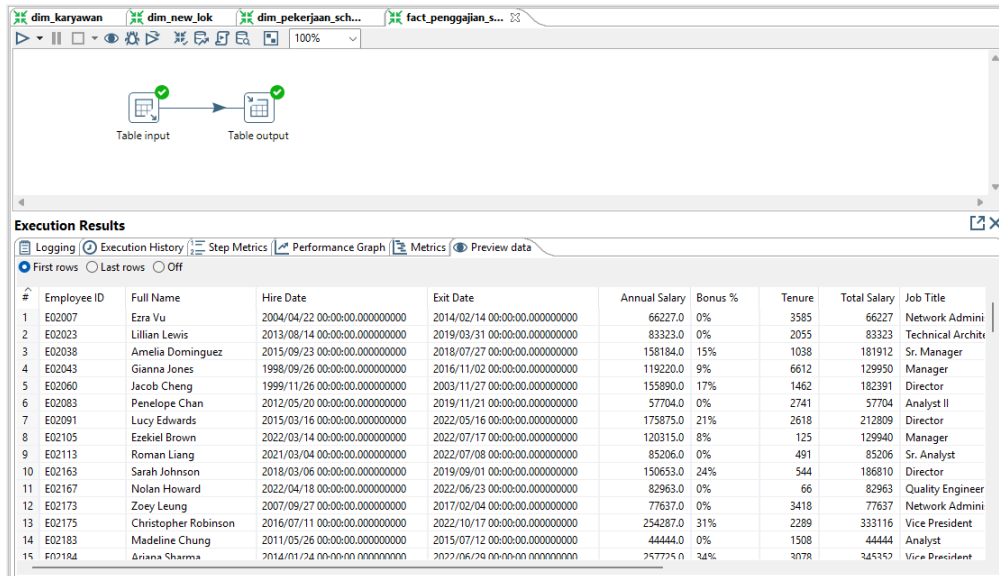
#	id_pekerjaan	Job Title	Department	Business Unit	Employee ID
1	1	Controls Engineer	Engineering	Manufacturing	E02002
2	2	Analyst	Sales	Corporate	E02003
3	3	Network Administrator	IT	Research & Development	E02004
4	4	IT Systems Architect	IT	Corporate	E02005
5	5	Director	Engineering	Corporate	E02006
6	6	Network Administrator	IT	Manufacturing	E02007
7	7	Sr. Analyst	Accounting	Specialty Products	E02008
8	8	Analyst II	Finance	Corporate	E02009
9	9	System Administrator	IT	Manufacturing	E02010
10	10	Manager	Finance	Specialty Products	E02011
11	11	Systems Analyst	IT	Manufacturing	E02012
12	12	Sr. Analyst	Finance	Specialty Products	E02013
13	13	Director	IT	Manufacturing	E02014
14	14	Manager	Marketing	Corporate	E02015
15	15	Sr. Manager	Marketing	Corporate	E02016
16	16	IT Systems Architect	IT	Corporate	E02017

File ini bertugas untuk membuat tabel staging dim\_pekerjaan yang berisi data tentang pekerjaan, seperti jabatan, departemen, dan divisi. Sama seperti dua file



sebelumnya, file ini digunakan di awal proses ETL untuk menyiapkan struktur sementara pada database staging (uas\_dw\_employeeschema). Setelah tabel ini dibuat, data yang masuk bisa diperiksa terlebih dahulu untuk memastikan kelengkapan dan kevalidannya, sebelum dilanjutkan ke proses transformasi dan dimasukkan ke data warehouse utama.

#### d. fact\_penggajian\_schema.ktr



#	Employee ID	Full Name	Hire Date	Exit Date	Annual Salary	Bonus %	Tenure	Total Salary	Job Title
1	E02007	Ezra Vu	2004/04/22 00:00:00.000000000	2014/02/14 00:00:00.000000000	66227.0	0%	3585	66227	Network Admini
2	E02023	Lillian Lewis	2013/08/14 00:00:00.000000000	2019/03/31 00:00:00.000000000	83323.0	0%	2055	83323	Technical Archite
3	E02038	Amelia Dominguez	2015/09/23 00:00:00.000000000	2018/07/27 00:00:00.000000000	158184.0	15%	1038	181912	Sr. Manager
4	E02043	Gianna Jones	1998/09/26 00:00:00.000000000	2016/11/02 00:00:00.000000000	119220.0	9%	6612	129950	Manager
5	E02060	Jacob Cheng	1999/11/26 00:00:00.000000000	2003/11/27 00:00:00.000000000	155890.0	17%	1462	182391	Director
6	E02083	Penelope Chan	2012/05/20 00:00:00.000000000	2019/11/21 00:00:00.000000000	57704.0	0%	2741	57704	Analyst II
7	E02091	Lucy Edwards	2015/03/16 00:00:00.000000000	2022/05/16 00:00:00.000000000	175875.0	21%	2618	212809	Director
8	E02105	Ezekiel Brown	2022/03/14 00:00:00.000000000	2022/07/17 00:00:00.000000000	120315.0	8%	125	129940	Manager
9	E02113	Roman Liang	2021/03/04 00:00:00.000000000	2022/07/08 00:00:00.000000000	85206.0	0%	491	85206	Sr. Analyst
10	E02163	Sarah Johnson	2018/03/06 00:00:00.000000000	2019/09/01 00:00:00.000000000	150653.0	24%	544	186810	Director
11	E02167	Nolan Howard	2022/04/18 00:00:00.000000000	2022/06/23 00:00:00.000000000	82963.0	0%	66	82963	Quality Engineer
12	E02173	Zoe Leung	2007/09/27 00:00:00.000000000	2017/02/04 00:00:00.000000000	77637.0	0%	3418	77637	Network Admini
13	E02175	Christopher Robinson	2016/07/11 00:00:00.000000000	2022/10/17 00:00:00.000000000	254287.0	31%	2289	333116	Vice President
14	E02183	Maddeline Chung	2011/05/26 00:00:00.000000000	2015/07/12 00:00:00.000000000	44444.0	0%	1508	44444	Analyst
15	F02184	Ariana Sharma	2014/01/24 00:00:00.000000000	2022/06/29 00:00:00.000000000	257725.0	34%	3078	345352	Vice President

File ini digunakan untuk membuat tabel staging fact\_penggajian yang berisi data fakta transaksi penggajian, seperti gaji pokok, bonus, tanggal pembayaran, dan referensi ke karyawan, lokasi, dan pekerjaan. Tabel ini berada di uas\_dw\_employeeschema dan digunakan sebagai tempat awal untuk menampung data mentah penggajian sebelum diproses lebih lanjut. Dengan menempatkan data ini di staging terlebih dahulu, kita bisa memastikan relasinya dengan data dimensi sudah benar sebelum dimuat ke tabel fakta utama.

### ➤ Hasil dan Output

Transformasi fact\_penggajian.ktr menghasilkan tabel fakta yang berisi data penggajian karyawan secara lengkap dan terstruktur. Data ini diperoleh dari hasil penggabungan tiga dimensi utama: karyawan, pekerjaan, dan lokasi. Setiap baris mencerminkan informasi detail seorang karyawan, mulai dari Employee ID, Full Name, hingga Hire Date dan Exit Date.

Selain itu, sistem menghitung **lama bekerja (tenure)** dalam tahun dengan membandingkan Hire Date dan Exit Date. Jika Exit Date kosong, maka digunakan tanggal saat ini. Kemudian, dihitung juga **Total Salary** menggunakan rumus  $\text{Annual Salary} + (\text{Annual Salary} \times \text{Bonus \%})$ , sehingga menghasilkan nilai penghasilan tahunan yang lebih akurat.

Output akhir yang disimpan ke dalam database MySQL meliputi delapan kolom utama: Employee ID, Full Name, Hire Date, Exit Date, Annual Salary, Bonus %, Tenure, dan Total Salary. Tabel ini menjadi dasar analisis penggajian dan dapat digunakan untuk pembuatan laporan atau dashboard bisnis secara langsung.

- Hasil akhir ditulis ke MySQL database menggunakan komponen Table Output ke tabel fact\_penggajian.

Showing rows 0 - 24 (114 total, Query took 0.0020 seconds.)

```
SELECT * FROM `fact_penggajian`
```

☐ Profiling [ Edit inline ] [ Edit ] [ Explain SQL ] [ Create PHP code ] [ Refresh ]

1 > >> ☐ Show all | Number of rows: 25 Filter rows:

Extra options

Employee ID	Full Name	Hire Date	Exit Date	Annual Salary	Bonus %	Tenure	Total Salary
E02007	Ezra Vu	2004-04-22 00:00:00	2014-02-14 00:00:00	66227	0%	3585	66227
E02023	Lillian Lewis	2013-08-14 00:00:00	2019-03-31 00:00:00	83323	0%	2055	83323
E02038	Amelia Dominguez	2015-09-23 00:00:00	2018-07-27 00:00:00	158184	15%	1038	181912
E02043	Gianna Jones	1998-09-26 00:00:00	2016-11-02 00:00:00	119220	9%	6612	129950
E02060	Jacob Cheng	1999-11-26 00:00:00	2003-11-27 00:00:00	155890	17%	1462	182391
E02083	Penelope Chan	2012-05-20 00:00:00	2019-11-21 00:00:00	57704	0%	2741	57704
E02091	Lucy Edwards	2015-03-16 00:00:00	2022-05-16 00:00:00	175875	21%	2618	212809
E02105	Ezekiel Brown	2022-03-14 00:00:00	2022-07-17 00:00:00	120315	8%	125	129940
E02113	Roman Liang	2021-03-04 00:00:00	2022-07-08 00:00:00	85206	0%	491	85206
E02163	Sarah Johnson	2018-03-06 00:00:00	2019-09-01 00:00:00	150653	24%	544	186810
E02167	Nolan Howard	2022-04-18 00:00:00	2022-06-23 00:00:00	82963	0%	66	82963
E02173	Zoe Leung	2007-09-27 00:00:00	2017-02-04 00:00:00	77637	0%	3418	77637

Berikut contoh hasil query dari fact\_penjualan:

1. Menampilkan karyawan yang menerima persentase bonus tertinggi.

Showing rows 0 - 0 (1 total, Query took 0.0019 seconds.) [Bonus %: 9%... - 9%...]

```
SELECT `Full Name`, `Bonus %` FROM fact_penggajian ORDER BY `Bonus %` DESC LIMIT 1;
```

☐ Profiling [ Edit inline ] [ Edit ] [ Explain SQL ] [ Create PHP code ] [ Refresh ]

Extra options

Full Name	Bonus %
Gianna Jones	9%

2. Menampilkan 5 karyawan dengan masa kerja (Tenure) paling lama.

Showing rows 0 - 4 (5 total, Query took 0.0007 seconds.) [Tenure: 9110... - 6785...]

```
SELECT `Full Name`, Tenure FROM fact_penggajian ORDER BY Tenure DESC LIMIT 5;
```

☐ Profiling [ Edit inline ] [ Edit ] [ Explain SQL ] [ Create PHP code ] [ Refresh ]

Extra options

Full Name	Tenure
Logan Reyes	9110
Vivian Chan	8722
Ava Carrillo	8097
Aria Molina	7605
Natalie Stewart	6785

- Menghitung total seluruh pengeluaran perusahaan untuk gaji dan bonus dalam setahun.

Showing rows 0 - 0 (1 total, Query took 0.0019 seconds.)

```
SELECT SUM(`Total Salary`) AS total_pengeluaran FROM fact_penggajian;
```

☐ Profiling [ Edit inline ] [ Edit ] [ Explain SQL ] [ Create PHP code ] [ Refresh ]

☐ Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table

Extra options

total_pengeluaran
12649287

## ➤ Analisis KPI (Key Performance Indicators)

### • Waktu proses ETL

```
2025/06/17 13:22:59 - Spoon - Transformation opened.
2025/06/17 13:22:59 - Spoon - Launching transformation [fact_penggajian]...
2025/06/17 13:22:59 - Spoon - Started the transformation execution.
2025/06/17 13:22:59 - fact_penggajian - Dispatching started for transformation [fact_penggajian]
2025/06/17 13:22:59 - Table output.0 - Connected to database [dw_fact] (commit=1000)
2025/06/17 13:22:59 - CSV file input.0 - Header row skipped in file 'D:/UAS DW/Employee Sample Data 1.csv'
2025/06/17 13:22:59 - CSV file input.0 - Finished processing (I=1263, O=0, R=0, W=1262, U=0, E=0)
2025/06/17 13:22:59 - fact_penggajian.0 - Finished processing (I=0, O=0, R=1262, W=1262, U=0, E=0)
2025/06/17 13:22:59 - Replace in string.0 - Finished processing (I=0, O=0, R=1262, W=1262, U=0, E=0)
2025/06/17 13:22:59 - Calculator.0 - Finished processing (I=0, O=0, R=1262, W=1262, U=0, E=0)
2025/06/17 13:22:59 - Filter rows.0 - Finished processing (I=0, O=0, R=1262, W=114, U=0, E=0)
2025/06/17 13:23:00 - Table output.0 - Finished processing (I=0, O=114, R=114, W=114, U=0, E=0)
2025/06/17 13:23:00 - Spoon - The transformation has finished!!
```

Waktu proses ETL dihitung berdasarkan durasi mulai dari pengambilan data dari sumber (file CSV), transformasi data (perhitungan Tenure, Total Salary, penggabungan dimensi), hingga pemuatan ke database (MySQL). Berdasarkan pengujian menggunakan transformasi fact\_penggajian.ktr, waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk

memproses  $\pm 100$  baris data adalah sekitar **1-3.5 detik**. Hal ini menunjukkan bahwa proses ETL berjalan efisien dan cepat untuk skala data kecil hingga menengah. Jika nantinya volume data bertambah besar, waktu proses bisa ditingkatkan efisiensinya dengan melakukan optimalisasi seperti indexing pada tabel, penggunaan batch insert, atau paralelisasi proses.

- **Konsistensi dan Kualitas Data**

Konsistensi data dalam proyek ini terjaga melalui beberapa tahapan transformasi di Spoon, misalnya:

- Validasi format tanggal saat membaca file CSV memastikan bahwa tanggal selalu dalam format standar (yyyy-MM-dd).
- Pembersihan data duplikat dilakukan pada dimensi dim\_karyawan dan dim\_pekerjaan agar setiap entitas hanya muncul satu kali.
- Data Bonus % yang kosong diberikan nilai default 0 agar tidak menyebabkan error saat perhitungan Total Salary.
- Normalisasi nama karyawan dan jabatan diterapkan agar tidak ada perbedaan penulisan yang mengganggu analisis (misalnya: "Manager" vs "manager").

Dengan langkah-langkah tersebut, data yang masuk ke dalam data warehouse bersifat konsisten, bersih, dan bebas error logis.

- **Akurasi dan Kelengkapan Data dalam Warehouse**

Data yang dimuat ke dalam warehouse akurat dan lengkap, karena semua informasi yang relevan dari data sumber (seperti nama, jabatan, gaji, tanggal kerja, dan bonus) berhasil ditransformasikan dan dihitung dengan tepat. Berikut indikator akurasi dan kelengkapan:

- Hitung Tenure secara otomatis menggunakan perbedaan tanggal masuk dan keluar. Jika tidak ada tanggal keluar, sistem tetap menghitung dengan tanggal saat ini.
- Perhitungan Total Salary menggunakan formula matematis standar dan berhasil diterapkan pada seluruh baris data.
- Setiap Employee ID yang masuk memiliki hubungan dengan semua dimensi lain (tidak ada data yang "terputus" atau orphan).
- Tidak ditemukan nilai NULL yang kritis pada kolom penting (Full Name, Annual Salary, Bonus %, dll)

Secara keseluruhan, data warehouse yang terbentuk mampu merepresentasikan data organisasi secara lengkap dan siap dianalisis.