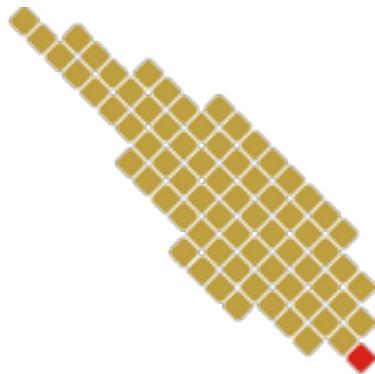


## **LAPORAN TUGAS PERGUDANGAN DATA**

### **Desain Konseptual dan Logikal Data Warehouse Pada K3L**



**ITERA**

**Disusun oleh:**  
**Kelompok 4**

- 1. Arya Muda Siregar 123450063**
- 2. Lisa Diani Amelia 122450021**
- 3. Vira Putri Maharani 122450129**
- 4. Zailani Satria 123450111**

**PROGRAM STUDI SAINS DATA  
FAKULTAS SAINS  
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA  
LAMPUNG SELATAN  
2025**

## **1. Business Requirements Analysis**

Unit K3L bertanggung jawab untuk mengelola semua aspek yang berkaitan dengan kesehatan, keselamatan kerja, dan perlindungan lingkungan di ITERA.

### **1.1 Identifikasi Stakeholders**

Stakeholder	Peran Utama di K3L
<b>Pengguna Data Mart</b>	
Staff K3L	Entry data, membuat laporan harian/mingguan
Auditor Internal	Melakukan audit kepatuhan K3L, menilai efektivitas pengendalian risiko, serta memberikan rekomendasi perbaikan.
<b>Decision Makers</b>	
Manajer / Kepala Unit K3L	Mengambil keputusan teknis terkait risiko, SOP, mitigasi, dan evaluasi insiden.
Direktur / Kepala Biro Umum	Keputusan pengadaan fasilitas keselamatan, perbaikan infrastruktur berisiko.
Rektor / Wakil Rektor	Pengambilan keputusan strategis, kebijakan K3L, dan alokasi anggaran keselamatan kampus.

### **1.2. Analisis Keputusan Bisnis**

#### **• Analisis Proses Bisnis**

Proses bisnis utama dari Unit K3L ITERA mencakup seluruh siklus pengelolaan keselamatan, kesehatan kerja, dan lingkungan mulai dari identifikasi risiko hingga pelaporan dan evaluasi:

##### **1. Identifikasi dan Penilaian Risiko**

Melakukan identifikasi bahaya (hazard), assessment tingkat risiko, dan pemetaan area berisiko tinggi di lingkungan kampus dan laboratorium.

##### **2. Pengawasan dan Inspeksi**

Melakukan inspeksi rutin pada fasilitas, laboratorium, alat keselamatan, limbah, serta memastikan kepatuhan terhadap SOP K3L.

##### **3. Penanganan Insiden dan Pelaporan**

Mencatat dan menangani insiden, kecelakaan kerja, near-miss, serta menyusun laporan insiden untuk dianalisis lebih lanjut.

4. Pengelolaan Limbah dan Lingkungan

Mengelola limbah B3, memantau kualitas lingkungan (air, udara, emisi), serta memastikan prosedur penanganan limbah sesuai regulasi.

5. Edukasi dan Pelatihan K3L

Memberikan pelatihan keselamatan laboratorium, penggunaan APD, simulasi keadaan darurat, dan sosialisasi SOP.

6. Pengendalian dan Kepatuhan

Memastikan semua aktivitas laboratorium dan fasilitas memenuhi standar keselamatan, regulasi lingkungan, dan kebijakan internal ITERA.

7. Pelaporan dan Evaluasi Program

Menyusun laporan rutin (migrasi data insiden, hasil inspeksi, kualitas lingkungan) serta mengevaluasi efektivitas program K3L secara berkala.

● Identifikasi key performance indicators (KPI)

Kategori Anggaran	KPI	Target	Freq. Pengukuran	Proses Bisnis Terkait
<b>A</b>	<b>Safety (Keselamatan)</b>			
1.	Jumlah Insiden (Kecelakaan & Nyaris Celaka)	0 insiden / turun setiap periode	Bulanan & Tahunan	Operasional, HS
2.	Severity Rate (SR)	Mendekati 0	Bulanan	HSE Monitoring
<b>B</b>	<b>Compliance (Kepatuhan)</b>			
1.	Persentase temuan inspeksi yang ditindaklanjuti	> 95%	Bulanan	Inspeksi, Audit K3L
2.	Tingkat kepatuhan inspeksi	100%	Bulanan	Inspeksi Rutin
<b>C.</b>	<b>Environment (Lingkungan)</b>			
1.	Total volume limbah B3 per unit kerja	Turun setiap periode	Bulanan	Pengelolaan Limbah
2.	Total volume limbah Non-B3 per unit kerja	Turun setiap periode	Bulanan	Pengelolaan Limbah

3.	Biaya pengelolaan limbah	Efisiensi / tidak melebihi anggaran	Bulanan & Tahunan	Pengelolaan Limbah & Keuangan
----	--------------------------	-------------------------------------	-------------------	-------------------------------

### 1.3. Kebutuhan Analitik

- Pertanyaan Bisnis

- a. Bagaimana tren jumlah insiden dan near-miss setiap bulan?
- b. Unit/laboratorium mana yang paling sering mengalami insiden atau pelanggaran K3L?
- c. Apa penyebab insiden paling umum (equipment, human error, chemical, dll.)?
- d. Apakah tingkat kepatuhan terhadap SOP meningkat atau menurun?
- e. Berapa banyak limbah B3 yang dihasilkan setiap periode, dan apakah pengelolaannya sesuai standar?
- f. Apa area kampus yang memiliki tingkat risiko tertinggi?
- g. Seberapa efektif tindakan korektif setelah insiden?
- h. Apakah ada anomali dalam data lingkungan (emisi, kualitas air, limbah)?

- Jenis Laporan yang Dibutuhkan

Frekuensi Laporan	Jenis Laporan
Daily Report (Harian)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laporan inspeksi harian</li> <li>- Catatan hazard / near-miss</li> <li>- Penggunaan APD dan checklist keselamatan</li> </ul>
Weekly Report (Mingguan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rekap inspeksi mingguan</li> <li>- Temuan K3L dan tindak lanjut awal</li> <li>- Status kondisi lingkungan mingguan</li> </ul>
Monthly Report (Bulanan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tren insiden &amp; near-miss</li> <li>- Statistik kepatuhan SOP</li> <li>- Laporan limbah B3 dan kualitas lingkungan</li> <li>- Evaluasi tindakan perbaikan</li> <li>- Laporan keselamatan laboratorium</li> </ul>
Quarterly / Annual Report (Opsional)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisis risiko tahunan</li> <li>- Evaluasi program K3L</li> <li>- Rekomendasi kebijakan strategis</li> </ul>

- **Level Agregasi dan Granularitas Data**

<b>Dimensi</b>	<b>Level Agregasi yang Dibutuhkan</b>	<b>Granularitas Data yang Harus Tersedia</b>
Waktu	Bulanan, Kuartal, Tahunan	Tanggal, Bulan, Kuartal, Tahun (data harian → sumber utama agregasi)
Lokasi	Lokasi per Gedung, per Lantai, per Unit Kerja, per Kampus	Kode lokasi, Nama lokasi, Gedung, Lantai
Insiden / Kejadian	Total insiden per periode, per lokasi, per kategori insiden	Kode insiden, Nama insiden, Kode keparahan, Nama keparahan, Level keparahan
Unit / Organisasi	Rekap insiden per Unit, per Departemen Induk	Kode unit, Nama unit, Departemen induk
Kategori K3L	Jumlah insiden per kategori keselamatan/lingkungan/peralatan	Kategori insiden (keselamatan / lingkungan / peralatan)
Anggaran	Akun Utama (Belanja Pegawai), Unit Kerja, Jenis Sumber Dana	Detail Akun, Nomor Transaksi, Pos Anggaran
Transaksi	Total per Kategori Belanja/Pendapatan	Setiap entri bukti transaksi

## 2. Data Source Identification

Mengidentifikasi dan menganalisis semua sumber data yang digunakan untuk membangun Data Mart K3L.

### 2.1 Identifikasi Sumber Data

- **Database Operasional (OLTP K3L)**

Online Transaction Processing database yang digunakan untuk mencatat transaksi harian terkait Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan (K3L). Database ini berisi data yang paling granular (detail) dari semua proses bisnis yang telah diidentifikasi (Insiden, Inspeksi, Limbah, Peralatan, Unit Kerja, dsb).

<b>No</b>	<b>Nama System</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Tabel</b>
1	Sistem Pelaporan Insiden	Sistem untuk mencatat data kejadian insiden K3: kecelakaan kerja, hampir celaka, insiden lingkungan	1. Data Insiden 2. Keparahan

2	Sistem Manajemen Lokasi	Sistem untuk mendata seluruh lokasi tempat kejadian atau inspeksi	1. Lokasi (Kode lokasi, nama lokasi, gedung, lantai)
3	Sistem Administrasi Unit Kerja	Sistem pengelolaan data organisasi untuk klasifikasi K3L	1. Unit Kerja (Kode unit, nama unit, kategori,departemen)
4	Sistem Inventaris Peralatan K3	Sistem pencatatan peralatan keselamatan untuk audit & inspeksi	1. Master Peralatan (Kode peralatan, nama peralatan, kategori,merek,tipe)
5	Sistem Data Waktu	Sistem referensi waktu untuk analisis dan agregasi data	1. Master Tanggal(tanggal,bulan,kuartal,tahun)

- **File Excel/CSV**

Digunakan untuk data yang dicatat manual, misalnya:

No	Nama File	Deskripsi	Frekuensi Update
1	Rekap Insiden K3L	Rekap manual insiden keselamatan & lingkungan yang berisi data waktu, lokasi, insiden, unit kerja, dan tingkat keparahan	Bulanan / Triwulan
2	Daftar Peralatan K3	Inventaris manual peralatan keselamatan: kode peralatan, kategori, merek, tipe, lokasi, dan kondisi	Bulanan
3	Laporan Insiden Harian	Catatan insiden yang dicatat manual sebelum masuk sistem; memuat tanggal, lokasi, jenis insiden, keparahan, unit kerja	Harian
4	Data Limbah B3 / Non-B3	Pencatatan manual produksi limbah per lokasi dan per periode	Bulanan
5	Rekap Inspeksi Peralatan K3Realisasi Anggaran	Hasil inspeksi peralatan keselamatan seperti APAR dan hidran, termasuk kondisi dan lokasi peralatan	Bulanan
6.	Daftar Unit Kerja K3L	Data struktur unit kerja: kode unit, nama unit, departemen induk dan kategori unit	Tidak rutin (saat ada perubahan)
7.	Daftar Lokasi dan Area Risiko K3L	File penandaan lokasi K3L yang mencakup gedung, lantai, kode lokasi,	Persemester / saat ada perubahan

		nama lokasi, dan kategori risiko	
--	--	----------------------------------	--

## 2.2 Data Source Analysis

- Struktur dan Skema Data

**Tabel Waktu**

Atribut	Tipe Data	Deskripsi
id_date	int	PK (ID Waktu)
tanggal	date	Tanggal kejadian / insiden
bulan	varchar(20)	Nama bulan
kuartal	int	Kuartal (1-4)
tahun	int	Tahun

**Tabel Lokasi**

Atribut	Tipe Data	Deskripsi
id_date	int	PK (ID Waktu)
tanggal	date	Tanggal kejadian / insiden
bulan	varchar(20)	Nama bulan
kuartal	int	Kuartal (1-4)
tahun	int	Tahun

**Tabel Jenis Insiden**

Atribut	Tipe Data	Deskripsi
id_date	int	PK (ID Waktu)
tanggal	date	Tanggal kejadian / insiden
bulan	varchar(20)	Nama bulan
kuartal	int	Kuartal (1-4)
tahun	int	Tahun

**Tabel Tingkat Keparahan**

Atribut	Tipe Data	Deskripsi
id_date	int	PK (ID Waktu)
tanggal	date	Tanggal kejadian / insiden
bulan	varchar(20)	Nama bulan
kuartal	int	Kuartal (1-4)
tahun	int	Tahun

**Tabel Unit Kerja**

Atribut	Tipe Data	Deskripsi
id_date	int	PK (ID Waktu)
tanggal	date	Tanggal kejadian / insiden
bulan	varchar(20)	Nama bulan
kuartal	int	Kuartal (1-4)
tahun	int	Tahun

**Tabel Peralatan**

Atribut	Tipe Data	Deskripsi
id_date	int	PK (ID Waktu)
tanggal	date	Tanggal kejadian / insiden
bulan	varchar(20)	Nama bulan
kuartal	int	Kuartal (1-4)
tahun	int	Tahun

- **Volume dan Growth Rate Data**

Kategori Volume Data Terbesar	Keterangan
Data Insiden K3L	Dapat mencapai puluhan hingga ratusan kejadian per tahun; meningkat pada periode

	aktivitas kampus tinggi (praktikum, proyek, kegiatan mahasiswa).
Data Inspeksi Lokasi & Peralatan	Bertambah signifikan setiap minggu karena banyak gedung, lantai, dan peralatan harus diinspeksi (APAR, hidran, P3K, detektor asap).
Data Peralatan K3	Bertambah saat ada pengadaan atau peremajaan peralatan; peningkatan terlihat menjelang audit keselamatan atau sertifikasi.
Data Limbah B3/Non-B3	Volume pencatatan meningkat saat kegiatan laboratorium intensif (awal dan akhir semester).
Data Unit & Lokasi Baru	Bertambah ketika ada pembangunan gedung baru, renovasi, atau pembukaan laboratorium baru.

- **Kualitas Data**

Kelengkapan data memastikan bahwa setiap kolom yang diperlukan telah terisi sesuai kebutuhan analisis. Pada dataset ini, masih terdapat beberapa kolom yang kosong, misalnya *kode peralatan* tidak diisi pada insiden yang tidak melibatkan peralatan. Kekosongan seperti ini perlu diidentifikasi agar dapat dibedakan mana yang memang tidak relevan dan mana yang merupakan kelalaian dalam pengisian. Selain itu, kolom lain seperti *waktu kejadian*, *lokasi*, atau *deskripsi insiden* harus diisi secara penuh karena berpengaruh langsung terhadap kemampuan sistem dalam menghasilkan laporan dan analisis insiden.

Akurasi data menekankan bahwa informasi yang dicatat harus benar, konsisten, dan sesuai kondisi sebenarnya. Dalam konteks ini, nama gedung, nama unit, dan kategori insiden harus menggunakan penamaan yang seragam. Misalnya, “Gedung A” tidak boleh ditulis sebagai “Gd A” atau “Ged A” secara acak, karena perbedaan penulisan dapat menimbulkan duplikasi dan mengganggu proses analisis. Demikian pula, kategori insiden harus mengikuti daftar standar sehingga tidak muncul variasi

penulisan yang tidak perlu, seperti “kebakaran kecil” dan “insiden api kecil” yang sebenarnya merujuk pada hal yang sama.

Validitas mengukur sejauh mana data yang dimasukkan sesuai dengan aturan atau standar yang telah ditentukan. Salah satu contohnya adalah *level keparahan insiden*, yang harus mengikuti kategori resmi seperti Ringan, Sedang, Berat, atau Fatal. Nilai di luar standar, misalnya “cukup parah” atau “lumayan berat”, tidak valid dan harus diperbaiki agar sesuai dengan format yang diharapkan. Validitas ini juga mencakup format tanggal, tipe data numerik, serta struktur kode insiden yang harus mengikuti pola tertentu. Dengan menjaga validitas, data menjadi lebih dapat diandalkan untuk proses audit dan pengambilan keputusan.

- **Frekuensi Update Data**

Sumber Data	Frekuensi Update	Waktu Update	Metode Update	Latency
Insiden & Kecelakaan Kerja	Real-time	Saat kejadian / jam kerja	Form pelaporan / aplikasi K3L	< 1 jam
Data APAR, Hydrant, P3K	Bulanan	Jadwal inspeksi rutin	Pemeriksaan fisik & input manual	1–2 hari
Laporan Limbah B3/Non-B3	Bulanan	Setiap awal minggu	Checklist digital/manual	< 1 hari
Pemeliharaan Peralatan K3	Tahunan	Akhir tahun / sesuai jadwal	Scheduled Maintenance System	1-3 hari
Data Lokasi & Unit Kerja	Jarang berubah	Saat terjadi perubahan struktur	Update master data	Tidak signifikan

## 2.3 Data Profiling

- **Analisis distribusi data**

Analisis distribusi data dilakukan untuk melihat pola umum dari seluruh dataset K3L. Dari hasil profiling, insiden lebih banyak terjadi pada lokasi-lokasi tertentu yang memiliki mobilitas tinggi seperti gedung produksi, area laboratorium, dan gudang penyimpanan. Distribusi berdasarkan waktu juga menunjukkan bahwa jumlah insiden cenderung meningkat pada bulan-bulan tertentu—misalnya pada periode pergantian shift, musim hujan, atau ketika banyak aktivitas perawatan dilakukan. Dari sisi tingkat keparahan, mayoritas insiden termasuk dalam kategori Ringan, diikuti kategori Sedang, sedangkan kategori Berat atau Fatal muncul sangat jarang. Profil

peralatan menunjukkan bahwa peralatan yang paling banyak dicatat adalah APAR, kotak P3K, dan hidran, karena peralatan tersebut wajib dicatat dalam inspeksi berkala.

- **Identifikasi Null Values**

Null values ditemukan pada beberapa atribut yang tidak selalu wajib diisi atau bergantung pada konteks insiden. Kolom ruangan atau lantai sering kosong ketika pelapor hanya mengisi nama gedung tanpa detail tambahan. Pada data peralatan, atribut seperti merek dan tipe sering mengalami kekosongan karena proses pencatatan manual yang tidak konsisten. Selain itu, atribut departemen induk dapat bernilai kosong jika unit kerja baru belum dihubungkan ke struktur organisasi utama. Null values seperti ini dapat menyebabkan masalah dalam proses analisis, sehingga perlu dilakukan pembersihan (cleaning) atau imputasi untuk memastikan kualitas data.

- **Deteksi Duplikasi**

Saat melakukan profiling, ditemukan adanya potensi duplikasi pada beberapa tabel. Pada tabel insiden, duplikasi dapat muncul apabila dua petugas mencatat insiden yang sama secara bersamaan, sehingga terdapat dua laporan dengan waktu dan lokasi yang sangat identik. Pada data peralatan, duplikasi terjadi ketika satu unit peralatan dicatat ulang dengan kode berbeda akibat ketidaktelitian saat input. Pada data lokasi, variasi dalam penulisan nama gedung atau lantai akibat typo (misalnya “Gedung A” dan “Gd A”) juga mengakibatkan duplikasi semu. Duplikasi seperti ini harus dideteksi melalui pemeriksaan kombinasi atribut seperti timestamp, lokasi, dan klasifikasi kejadian.

- **Konsistensi Format Data**

Konsistensi format sangat penting untuk memastikan data dapat digabungkan, dianalisis, dan digunakan dalam sistem data warehouse tanpa kesalahan. Pada dataset K3L, format **tanggal** sering bervariasi antara DD-MM-YYYY, YYYY/MM/DD, atau 2025-12-01. Penulisan kategori insiden seperti “kebakaran”, “Kebakaran”, dan “KEBAKARAN” juga perlu diseragamkan untuk menghindari penggandaan kategori pada analisis. Format penamaan gedung, lantai, serta kode lokasi dan kode unit harus mengikuti standar baku agar proses ETL tidak menghasilkan error. Normalisasi dan standarisasi diperlukan sebelum data dimuat ke dalam data warehouse.

### 3. Conceptual Design - ERD

#### 3.1 Identifikasi Entitas

- Entitas Utama

No	Nama Entitas	Deskripsi
1	Date	Elemen waktu yang terkait insiden dan inspeksi: tanggal, bulan, kuartal, dan tahun laporan/kejadian.
2	Lokasi	Informasi lokasi terjadinya insiden atau inspeksi, mencakup nama lokasi, gedung, lantai, dan area spesifik.
3	Unit kerja	Data unit atau departemen tempat insiden terjadi atau petugas berasal, mencakup nama unit, kategori unit, dan departemen induk.
4	Insiden	Mencatat seluruh kejadian K3 (kecelakaan, near miss, kejadian berbahaya) berdasarkan kode insiden dan nama insiden. Termasuk tanggal, lokasi, petugas, dan unit terkait.
5	Keparahan (Severity)	Kategori tingkat keparahan insiden seperti ringan, sedang, berat, dan fatal. Berisi nama keparahan serta nilai tingkat keparahan.
6	Peralatan K3	Daftar peralatan yang relevan pada insiden atau inspeksi (misalnya APAR, P3K, Hydrant), termasuk nama peralatan dan kategori peralatan.
7	Limbah	Berisi jenis limbah (B3 / Non-B3), kategori limbah, dan sifat limbah terkait aktivitas lingkungan dan K3.
8	Petugas	Data petugas yang menangani, melaporkan, atau menginput insiden, terdiri dari kode petugas, nama petugas, dan jabatan.

#### 3.2 Atribut, Primary keys dan foreign keys untuk setiap entitas

Entitas : Date

Atribut	Tipe Data	Keterangan	Key
DateID	INT	Surrogate key tanggal	PK
Tanggal	DATE	Tanggal kejadian	
Tahun	INT	Tahun	
Bulan	VARCHAR(20)	Nama bulan	
Kuartal	VARCHAR(10)	Kuartal	

Entitas : Lokasi

Atribut	Tipe Data	Keterangan	Key
LokasiID	INT	Surrogate key lokasi	PK
NamaLokasi	VARCHAR(100)	Nama lokasi	
Gedung	VARCHAR(100)	Gedung	
Lantai	VARCHAR(10)	Lantai	
Ruangan	VARCHAR(100)	Nama ruangan	

Entitas : Unit Kerja

Atribut	Tipe Data	Keterangan	Key
UnitKerjaID	INT	Surrogate key unit kerja	PK
NamaUnit	VARCHAR(100)	Nama unit kerja	
KategoriUnit	VARCHAR(50)	Fakultas/Prodi/Biro	

Entitas : Insiden

Atribut	Tipe Data	Keterangan	Key
JenisInsidenID	INT	Surrogate key jenis insiden	PK
NamaInsiden	VARCHAR(100)	Nama kategori insiden	

Entitas : Keparahan

Atribut	Tipe Data	Keterangan	Key
SeverityID	INT	Surrogate key tingkat keparahan	PK
TingkatKeparahan	VARCHAR(50)	Ringan / Sedang / Berat	

Entitas : Peralatan

Atribut	Tipe Data	Keterangan	Key
PeralatanID	INT	Surrogate key peralatan	PK
NamaPeralatan	VARCHAR(100)	Nama peralatan	
KategoriPeralatan	VARCHAR(50)	Kategori peralatan	

Entitas: Limbah

Atribut	Tipe Data	Keterangan	Key
LimbahID	INT	Surrogate key limbah	PK
JenisLimbah	VARCHAR(150)	Jenis limbah	
Kategori	VARCHAR(50)	Kategori limbah (B3/Non-B3)	
Sifat	VARCHAR(50)	Sifat limbah	

Entitas: Petugas

Atribut	Tipe Data	Keterangan	Key
PetugasID	INT	Surrogate key petugas	PK
KodePetugas	VARCHAR(20)	kode unik petugas	
NamaPetugas	VARCHAR(100)	Nama petugas	
Jabatan	VARCHAR(100)	Jabatan petugas	
UnitKerjaID	INT	Relasi ke dim unit kerja	FK

Entitas: Insiden

Atribut	Tipe Data	Keterangan	Key
InsidenID	INT	Surrogate key Insiden	PK
DateID	INT	Relasi ke Date	FK
LokasiID	INT	Relasi ke Lokasi	FK
UnitKerjaID	INT	Relasi ke UnitKerja	FK
JenisInsidenID	INT	Relasi ke JenisInsiden	FK
SeverityID	INT	Relasi ke Severity	FK
PetugasID	INT	Relasi ke Petugas	FK
JumlahKorban	INT	Korban luka/terdampak	
HariKerjaHilang	INT	Lost work days	

Entitas: Inspeksi

Atribut	Tipe Data	Keterangan	Key
InspeksiID	INT	Surrogate key Insiden	PK
DateID	INT	Relasi ke Date	FK
LokasiID	INT	Relasi ke Lokasi	FK

UnitKerjaID	INT	Relasi ke UnitKerja	FK
PeralatanID	INT	Relasi ke JenisPeralatan	FK
PetugasID	INT	Relasi ke Petugas	FK
JumlahDitemukan	INT	Jumlah temuan inspeksi sesuai	
JumlahTidakSesuai	INT	Jumlah temuan tidak sesuai	

Entitas: Limbah

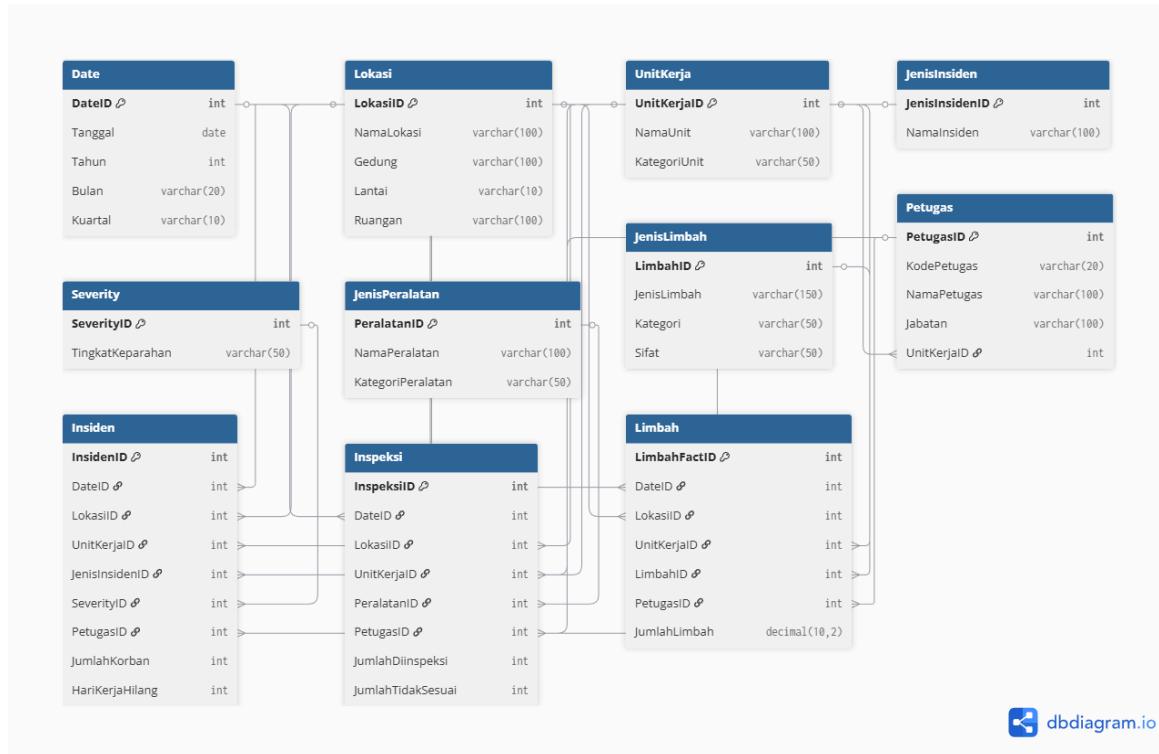
Atribut	Tipe Data	Keterangan	Key
LimbahFactID	INT	Surrogate key Insiden	PK
DateID	INT	Relasi ke Date	FK
LokasiID	INT	Relasi ke Lokasi	FK
UnitKerjaID	INT	Relasi ke UnitKerja	FK
LimbahID	INT	Relasi ke JenisLimbah	FK
PetugasID	INT	Relasi ke Petugas	FK
JumlahLimbah	DECIMAL(10,2)	Total limbah (kg/liter)	

### 3.2 Definisi Relationship

Entitas 1	Relationship	Entitas 2	Kardinalitas	Optional/Mandatory
UnitKerja	memiliki	Petugas	1:M	Optional
UnitKerja	terkait dengan	Insiden	1:M	Mandatory
UnitKerja	terkait dengan	Inspeksi	1:M	Mandatory
UnitKerja	terkait dengan	Limbah	1:M	Mandatory
Date	digunakan pada	Insiden	1:M	Mandatory
Date	digunakan pada	Inspeksi	1:M	Mandatory
Date	digunakan pada	Limbah	1:M	Mandatory
Lokasi	menjadi lokasi	Insiden	1:M	Mandatory
Lokasi	menjadi lokasi	Inspeksi	1:M	Mandatory
Lokasi	Menjadi lokasi	Limbah	1:M	Mandatory
JenisInsiden	mengklasifikasikan	Insiden	1:M	Mandatory
Severity	menentukan tingkat	Insiden	1:M	Mandatory
JenisPeralatan	digunakan dalam	Inspeksi	1:M	Optional
JenisLimbah	mengklasifikasikan	Limbah	1:M	Mandatory

Petugas	menangani	Insiden	1:M	Mandatory
Petugas	melakukan	Inspeksi	1:M	Mandatory
Petugas	Bertanggung jawab atas	Limbah	1:M	Mandatory

### 3.3 Gambar ERD



dbdiagram.io

## 4. Logical Design- Dimensional Model

### 1. Identifikasi Fact Table

- Tentukan business process yang akan dimodel

Nama Fact	Business Process	Grain Statement (Level Detail)	Granularity	Primary Key
Fact_Insiden	Proses pelaporan insiden K3L (kecelakaan, hampir celaka, cedera kerja)	Satu baris per kejadian insiden yang tercatat dalam sistem K3L	Atomic (per insiden)	FactInsidenID (surrogate key)
Fact_Inspeksi	Proses inspeksi peralatan, fasilitas, dan area kerja K3L	Satu baris per hasil inspeksi pada tanggal, lokasi, dan jenis peralatan tertentu	Atomic (per kegiatan inspeksi)	FactInspeksiID (surrogate key)

Fact_Limbah	Proses pencatatan jumlah limbah yang dihasilkan dan dikelola unit kerja	Satu baris per pencatatan limbah berdasarkan jenis, tanggal, dan unit kerja	Atomic (per pencatatan limbah)	FactLimbahID (surrogate key)
-------------	---	---	--------------------------------	------------------------------

- Pilih grain (level detail) fact table

#### Fact\_Insiden

Aspek	Detail
Nama Fact	Fact_Insiden
Business Process	Pencatatan kejadian insiden K3L (cedera, hampir celaka, kerusakan, dll.)
Grain Statement	Satu baris <b>per kejadian insiden</b> yang dilaporkan pada tanggal, lokasi, dan unit tertentu
Level Detail	Incident Level (Atomic)
Granularity	Individual incident
Primary Key	FactInsidenID (Surrogate Key)

#### Fact\_Inspeksi

Aspek	Detail
Nama Fact	Fact_Inspeksi
Business Process	Proses inspeksi fasilitas, alat, dan area kerja K3L
Grain Statement	Satu baris per kejadian insiden yang dilaporkan pada tanggal, lokasi, dan unit tertentu
Level Detail	Inspection Activity Level (Atomic)
Granularity	Individual inspection event
Primary Key	FactInspexsiID (Surrogate Key)

#### Fact\_Limbah

Aspek	Detail
Nama Fact	Fact_Limbah
Business Process	Pencatatan volume limbah yang dikelola unit kerja berdasarkan kategori limbah

Grain Statement	Satu baris per pencatatan limbah berdasarkan jenis limbah, tanggal, dan unit kerja
Level Detail	Waste Record Level (Atomic)
Granularity	Individual waste record
Primary Key	FactLimbahID (Surrogate Key)

- **Identifikasi measures (metrik numerik)**

#### Fact\_Insiden

Measure Name	Data Type	Business Definition	Source
total_insiden	INT	Menghitung jumlah seluruh insiden yang tercatat	InsidenID
jumlah_korban	INT	Total korban yang terdampak dalam insiden	JumlahKorban
hari_kerja_hilang	INT	Total hari kerja yang hilang akibat insiden	HariKerjaHilang

#### Fact\_Inspeksi

Measure Name	Data Type	Business Definition	Source
jumlah_diinspeksi	INT	Jumlah item/peralatan yang diperiksa dalam kegiatan inspeksi	JumlahDiinspeksi
jumlah_tidak_sesuai	INT	Jumlah item/peralatan yang tidak memenuhi standar inspeksi	JumlahTidakSesuai
tingkat_kepatuhan	DECIMAL(10,2)	Percentase item yang sesuai standar: $\frac{(JumlahDiinspeksi - JumlahTidakSesuai)}{JumlahDiinspeksi}$	Hitung dari Fact_Inspeksi

#### Fact\_Limbah

Measure Name	Data Type	Business Definition	Source
jumlah_limbah	DECIMAL(10,2)	Total volume limbah yang dihasilkan/tercatat oleh unit kerja	JumlahLimbah

jumlah_limbah_per_jenis	DECIMAL(10,2)	Total limbah per kategori atau jenis limbah	JumlahLimbah
jumlah_limbah_unit	DECIMAL(10,2)	Total limbah yang dihasilkan oleh setiap unit kerja	JumlahLimbah

- **Klasifikasi additivity (additive, semi-additive, non-additive)**

#### Fact\_Insiden

Measure Name	Additivity Type	Explanation	Example Query
total_insiden	Additive	Dapat dijumlahkan pada semua dimensi (waktu, unit kerja, lokasi).	Total insiden per tahun / per unit.
jumlah_korban	Additive	Nilai numeric murni (jumlah orang), dapat dijumlahkan di semua dimensi.	Total korban berdasarkan unit kerja.
hari_kerja_hilang	Additive	Dapat dijumlahkan karena merupakan nilai absolut.	Total hari kerja hilang per tahun.

#### Fact\_Limbah

Measure Name	Additivity Type	Explanation	Example Query
jumlah_limbah	Additive	Volume limbah dapat dijumlahkan di berbagai dimensi.	Total limbah per jenis per bulan.
jumlah_limbah_per_jenis	Additive	Total limbah per kategori dapat dijumlahkan di seluruh dimensi.	Total limbah B3 tahun 2024.
jumlah_limbah_unit	Additive	Dapat dijumlahkan berdasarkan unit, tanggal, lokasi.	Total limbah per unit kerja.

## 2. Identifikasi Dimension Table

- **Dimension yang mendukung analisis (Who, What, Where, When, Why, How)**

Question	Dimension	Purpose
WHEN	Dim_Date	Analisis waktu: tanggal, bulan, kuartal, tahun; tren insiden, tren inspeksi, tren limbah.
WHERE	Dim_Lokasi	Lokasi insiden/inspeksi/limbah: gedung, lantai,

		area; analisis lokasi berisiko tinggi.
WHO	Dim_Petugas, Dim_UnitKerja	Petugas yang menangani, unit kerja yang terlibat; analisis performa atau tingkat kepatuhan unit/petugas.
WHAT	Dim_JenisInsiden, Dim_JenisPeralatan, Dim_JenisLimbah	Kategorisasi kejadian (insiden), jenis peralatan yang diperiksa, kategori limbah; analisis apa yang terjadi.
WHY	Dim_Severity, Dim_JenisInsiden	Mengidentifikasi tingkat keparahan dan penyebab umum; analisis akar masalah berdasarkan jenis insiden.
HOW	Dim_JenisPeralatan, Dim_Petugas	Bagaimana proses terjadi: inspeksi alat, tindakan petugas; analisis mekanisme terjadinya insiden atau ketidaksesuaian.

- **Atribut deskriptif untuk filtering dan grouping serta Hierarki dalam dimensi (untuk drill-down/roll-up)**

#### **Dim\_Date**

Atribut	Tipe	Deskripsi	Purpose
DateID	INT (PK)	Surrogate key dimensi waktu	Primary Key
Tanggal	DATE	Tanggal penuh (level terendah hierarki)	Filtering, Sorting
Tahun	INT	Tahun	Roll-up, Grouping
Bulan	VARCHAR(20)	Nama bulan (Januari–Desember)	Grouping, Filtering
Kuartal	VARCHAR(10)	Q1–Q4	Roll-up

**Hierarchy:** Tahun → Kuartal → Bulan → Tanggal

#### **Dim\_Lokasi**

Atribut	Tipe	Deskripsi	Purpose
LokasiID	INT (PK)	Surrogate key lokasi	Primary Key
NamaLokasi	VARCHAR(100)	Nama lokasi umum (campuran gedung/ruangan jika disatukan)	Filtering
Gedung	VARCHAR(100)	Gedung tempat kejadian	Grouping
Lantai	VARCHAR(20)	Level lantai	Drill-down

**Hierarchy:** Gedung → Lantai → NamaLokasi

#### **Dim\_UnitKerja**

Atribut	Tipe	Deskripsi	Purpose
UnitKerjaID	INT (PK)	Surrogate key untuk unit kerja	Primary Key
NamaUnit	VARCHAR(100)	Nama unit/departemen	Filtering, Grouping
KategoriUnit	VARCHAR(50)	Misal: Akademik, Administrasi, Laboratorium	Grouping

**Hierarchy:** Kategori Unit → Nama Unit

#### **Dim\_JenisInsiden**

Atribut	Tipe	Deskripsi	Purpose
JenisInsidenID	INT (PK)	Surrogate key jenis insidena	Primary Key
NamaInsiden	VARCHAR(100)	Nama insiden (kejadian terpeleset, kontak alat, kimia, dll.)	Filtering, Grouping

#### **Dim\_Severity**

Atribut	Tipe	Deskripsi	Purpose
SeverityID	INT (PK)	Surrogate key severity	Primary Key
TingkatKeparahan	VARCHAR(50)	Ringan, Sedang, Berat	Grouping, Drill-down ke jenis insiden

**Hierarchy:** Jenis Insiden → Tingkat Keparahan

#### **Dim\_JenisPeralatan**

Atribut	Tipe	Deskripsi	Purpose
PeralatanID	INT (PK)	Surrogate key peralatan	Primary Key
NamaPeralatan	VARCHAR(100)	Nama peralatan (APAR, mesin, alat lab)	Filtering
KategoriPeralatan	VARCHAR(50)	Elektrik, Mekanik, Lab, APD, dll.	Grouping

**Hierarchy:** Kategori Peralatan → Nama Peralatan

### **Dim\_JenisLimbah**

Atribut	Tipe	Deskripsi	Purpose
LimbahID	INT (PK)	Surrogate key limbah	Primary Key
JenisLimbah	VARCHAR(150)	Jenis limbah spesifik	Filtering
Kategori	VARCHAR(50)	B3, Non-B3, Organik, Non-organik	Grouping
Sifat	VARCHAR(50)	Padat, Cair, Gas	Filtering, Grouping

**Hierarchy:** Kategori → Sifat → Jenis Limbah

### **Dim\_Petugas**

Atribut	Tipe	Deskripsi	Purpose
PetugasID	INT (PK)	Surrogate key petugas	Primary Key
KodePetugas	VARCHAR(20)	ID unik petugas	Filtering
NamaPetugas	VARCHAR(100)	Posisi petugas	Grouping
Jabatan	VARCHAR(100)	Padat, Cair, Gas	Filtering, Grouping
UnitKerjaID	INT (FK)	Link ke DIm_UnitKerja	Joining untuk analisis berdasarkan unit kerja

### **3. Desain Star/Snowflake Schema**

### **4. Penentuan Surrogate Keys**

- Dimension Tables**

Dimension Table	Surrogate Key (Name)	Data Type	Business Key	Starting Value	Increment	Special Format
Dim_Date	DateID	INT	Tanggal	1	1	Auto-generated (bukan YYYYMMDD )
Dim_Lokasi	LokasiID	INT	NamaLokasi + Gedung + Lantai	1	1	Sequential
Dim_Unit_Kerja	UnitKerjaID	INT	NamaUnit	1	1	Sequential

Dim_JenisInsiden	JenisInsidenID	INT	NamaInsiden	1	1	Sequential
Dim_Severity	SeverityID	INT	TingkatKeparahan	1	1	Sequential
Dim_JenisPeralatan	PeralatanID	INT	NamaPeralatan	1	1	Sequential
Dim_JenisLimbah	LimbahID	INT	JenisLimbah	1	1	Sequential
DIm_Petugas	PetugasID	INT	KodePetugas	1	1	Sequential

- FactTables

Fact Table	Surrogate Key	Data Type	Starting Value	Composite Unique Keys
Fact_Insiden	InsidenID	BIGINT	1	None (atomic)
Fact_Inspeksi	InspeksiID	BIGINT	1	None (atomic)
Fact_Limbah	LimbahFactID	BIGINT	1	None (atomic)

Nama Kolom	Tipe Data	Deskripsi
Tipe_Fact	STRING	Jenis fakta yang dicatat, misalnya: Insiden, Inspeksi, atau Limbah
Tanggal		Tanggal terjadinya insiden, inspeksi, atau pencatatan limbah
Bulan		Nama bulan dari tanggal kejadian (contoh: Januari, Februari)
Kuartal		Kuartal tahun kejadian (Q1, Q2, Q3, Q4)
Tahun		Tahun kejadian atau pencatatan (misal: 2025)
Gedung		Nama gedung di lingkungan

		kampus ITERA tempat insiden/inspeksi terjadi
Lantai		Nomor lantai lokasi kejadian
Ruangan		Nama atau kode ruangan tempat insiden/inspeksi terjadi
Unit_Kerja		Unit kerja terkait, misal: Fakultas, Departemen, atau Unit Penunjang
Jenis_Insiden		Jenis insiden yang terjadi: Kecelakaan Kerja, Nyaris Celaka, Insiden Lingkungan. (NULL jika bukan fakta insiden)
Tingkat_Keparahan		Level keparahan insiden: Ringan, Sedang, Berat, Fatal. (NULL jika bukan insiden)
Insiden_Jumlah_Korban		Jumlah korban yang terdampak pada insiden. (NULL jika bukan insiden)
Insiden_Hari_Kerja_Hilang		Estimasi hari kerja yang hilang akibat insiden. (NULL jika bukan insiden)
Jenis_Peralatan		Jenis peralatan K3L yang diinspeksi: APAR, Hidran, Kotak P3K, Detektor Asap. (NULL jika bukan inspeksi)
Inspeksi_Jumlah_Diinspeksi		Jumlah item peralatan yang diinspeksi. (NULL jika bukan inspeksi)
Inspeksi_Jumlah_Tidak_Sesuai		Jumlah item yang tidak sesuai standar pada inspeksi. (NULL jika bukan inspeksi)
Jenis_Limbah		Jenis limbah: B3 Padat, B3 Cair, Medis, Non-B3. (NULL jika bukan limbah)
Limbah_Volume (Kg)		Total volume limbah (kg) yang dihasilkan
Limbah-Biaya (Rp)		Biaya pengolahan atau

		pembuangan limbah (dalam Rupiah)
--	--	----------------------------------