

**TUGAS BESAR PERGUDANGAN DATA
PEMBANGUNAN DATA MART**

Domain: Satuan Pengawas Internal



Anggota Kelompok:

- | | | |
|----|-----------------------|-----------|
| 1. | Anggi Puspita Ningrum | 123450012 |
| 2. | Anadia Carana | 123450019 |
| 3. | Iqfina Haula Halika | 123450076 |
| 4. | Muhammad Dzikra | 123450124 |

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

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam konteks tata kelola organisasi modern, fungsi Satuan Pengawasan Internal (SPI) memainkan peran krusial dalam memastikan tercapainya tujuan strategis melalui penilaian risiko yang komprehensif, pengendalian internal yang memadai, dan kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku.

1.1 Latar Belakang dan Permasalahan

Selama ini, data hasil audit, temuan, dan rekomendasi tindak lanjut (TL) sering tersebar di berbagai sistem operasional (SILO) dan format yang berbeda. Kondisi ini menciptakan tantangan signifikan dalam mengukur kinerja pengawasan, mengidentifikasi tren risiko secara cepat, dan menilai dampak finansial agregat dari kelemahan kontrol. Data yang tidak terintegrasi dan tidak terstruktur menghambat pimpinan eksekutif untuk mendapatkan pandangan helicopter view mengenai kesehatan risiko organisasi secara real-time.

1.2 Tujuan Pembuatan Data Mart SPI

Datamart SPI ini didesain sebagai single source of truth yang terstruktur dan terintegrasi untuk mendukung keputusan berbasis data. Tujuan utamanya adalah:

- Akselerasi Insight Eksekutif: Menyediakan ringkasan eksekutif (Dashboard 1) yang menyajikan metrik kunci seperti Total Potensi Kerugian, Rata-rata Skor Risiko Global, dan Usia Rata-rata Rekomendasi secara instan.
- Analisis Kinerja Auditor: Memungkinkan Manajer Audit memantau efisiensi tim dan efektivitas siklus audit (Dashboard 2), termasuk persentase penyelesaian rekomendasi.
- Deep Dive Analitik Risiko: Mendukung analisis mendalam (Dashboard 3 & 4) untuk mengidentifikasi akar masalah sistemik (Kelemahan Kontrol), matriks risiko (Skor vs Materialitas), dan menganalisis kontribusi kerugian finansial per kategori.

3. Ruang Lingkup Data

Data Mart SPI mengintegrasikan data dari Fact Table utama (Fakta Temuan & Rekomendasi) dengan Dimensi Kunci, meliputi:

- Dimensi Waktu (untuk analisis tren tahunan dan bulanan).
- Dimensi Unit Kerja (untuk mengidentifikasi Unit Kerja Berisiko Tinggi).
- Dimensi Temuan (untuk mengklasifikasikan Kategori Risiko dan Kelemahan Kontrol).
- Dimensi Siklus Audit dan Dimensi Auditor (untuk pengukuran kinerja operasional).

BAB II

LANGKAH IMPLEMENTASI

MISI 1: DESAIN KONSEPTUAL DAN LOGIKAL

1.1. Business Requirements Analysis

Tujuan utama dari langkah ini adalah untuk memahami secara mendalam kebutuhan informasi, pengawasan, dan analitik yang diperlukan oleh SPI untuk menjalankan fungsi audit dan pengawasan secara efektif.

1. Identifikasi Stakeholders

- Kepala SPI & Manajer Audit : Membutuhkan insight tingkat tinggi mengenai profil risiko unit kerja, tren temuan audit, status tindak lanjut rekomendasi, dan kepatuhan GCG untuk menetapkan strategi pengawasan tahunan.
- Auditor Senior/Pelaksana : Membutuhkan data transaksional terperinci untuk analisis audit berkelanjutan (Continuous Auditing), identifikasi anomali, pengujian efektivitas kontrol, dan pelaporan hasil temuan audit.
- Komite Audit/Pimpinan Tertinggi : Membutuhkan ringkasan eksekutif dan jaminan (assurance) mengenai efektivitas tata kelola, manajemen risiko, dan pengendalian internal secara keseluruhan.

2. Analisis Proses Bisnis

Proses bisnis utama SPI yang memerlukan dukungan data mart:

➤ Proses Audit/Assurance:

- KPI: Jumlah siklus audit yang diselesaikan, tingkat kepatuhan terhadap jadwal audit, rasio temuan risiko tinggi/material, waktu rata-rata penyelesaian audit.
- Metrik: Jumlah hari audit, skor risiko temuan, referensi standar/regulasi yang dilanggar.

➤ Pengawasan Kepatuhan (Compliance Monitoring):

- KPI: Tingkat kepatuhan unit kerja terhadap kebijakan internal/regulasi, persentase tindak lanjut rekomendasi yang selesai tepat waktu.
- Metrik: Usia rekomendasi (Aging), status tindak lanjut (Terbuka/Tutup), total kerugian/potensi kerugian yang dicegah.

➤ Manajemen Risiko:

- KPI: Frekuensi insiden risiko yang terjadi, rasio unit kerja dengan profil risiko tinggi, efektivitas implementasi mitigasi risiko.
- Metrik: Skor risiko inherent dan residual, klasifikasi jenis risiko (operasional, finansial, kepatuhan).

3. Kebutuhan Analitik

Pertanyaan Bisnis SPI yang Perlu Dijawab	Jenis Laporan yang Dibutuhkan	Level Agregasi & Granularitas
Di unit mana risiko tertinggi berada saat ini?	Laporan Profil Risiko (Bulanan/Triwulanan)	Agregasi: Berdasarkan Unit Kerja, Jenis Risiko, dan Periode.
Apakah ada tren peningkatan anomali transaksi tertentu	Laporan Anomali dan Pengecualian	Granularitas: Hingga level transaksi individu (misalnya,

(misalnya, pembayaran ganda, fraud)?	(Harian/Mingguan)	nomor voucher, tanggal, jumlah, vendor).
Bagaimana progres tindak lanjut semua rekomendasi audit yang bersifat material?	Dashboard Tindak Lanjut Rekomendasi (Real-time/Mingguan)	Agregasi: Berdasarkan Status (Open, Closed, Overdue), Unit Penanggung Jawab.
Bagaimana efektivitas kontrol internal (misalnya, segregasi tugas) pada sistem tertentu?	Laporan Pengujian Kontrol (Ad-hoc/Siklus Audit)	Granularitas: Hingga level aksi pengguna (User Access Rights, Activity Log) dalam sistem sumber.

1.2. Data Source Identification (Domain: Satuan Pengawas Internal)

Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengetahui lokasi, sifat, dan kualitas dari semua data yang diperlukan SPI untuk analisis pengawasan.

1. Identifikasi Sumber Data

Jenis Sumber Data	Deskripsi dan Contoh untuk SPI
Database Operasional (OLTP)	Sistem Sumber Unit Kerja. Database utama dari sistem operasional yang diaudit (misalnya, Sistem Keuangan, Sistem HRD, Sistem Pengadaan). Data ini penting untuk audit transaksional dan analisis anomali.
Sistem Internal Audit & GRC	Database atau aplikasi yang digunakan SPI/Unit Kepatuhan untuk mencatat temuan audit, rekomendasi, profil risiko unit kerja, dan laporan insiden/fraud.
File Excel/CSV	Data yang dikelola secara ad-hoc oleh unit kerja, seperti daftar aset tetap non-sistem, log manual, atau ringkasan data bulanan yang diekstrak. Ini seringkali memerlukan validasi tinggi.
External APIs/Layanan Eksternal	Data dari pihak ketiga yang mempengaruhi kepatuhan (misalnya, data regulasi terbaru, daftar vendor terlarang, atau data kurs/suku bunga dari bank sentral).
Manual Data Entry	Data kualitatif yang dimasukkan langsung oleh auditor, seperti penilaian risiko inheren, tingkat materialitas, dan justifikasi temuan audit.

2. Data Source Analysis

Aspek Analisis	Pertimbangan Khusus untuk Data SPI
Struktur dan Schema	Variatif. Data OLTP unit kerja biasanya terstruktur, tetapi data dari sistem audit internal mungkin semi-terstruktur (misalnya, kolom teks bebas untuk deskripsi temuan). Perlu memetakan Primary Key antara temuan audit (SPI) dan transaksi terkait (OLTP).
Volume dan Growth Rate	Volume Tinggi di Sisi Transaksional. Data keuangan/transaksi harian bisa sangat besar. Data temuan audit SPI mungkin lebih rendah volumenya, tetapi pertumbuhannya linear seiring bertambahnya siklus audit.
Kualitas Data	Kritis. Kualitas data dari OLTP harus dipertanyakan dan diverifikasi, karena SPI perlu mengandalkan data tersebut untuk menyatakan temuan dan risiko. Data internal SPI (seperti status tindak lanjut) harus memiliki integritas tinggi.
Frekuensi Update Data	Bervariasi. Data transaksi (OLTP) mungkin perlu diperbarui harian untuk Continuous Auditing. Data temuan audit/rekomendasi mungkin diperbarui mingguan saat auditor memperbarui status tindak lanjut.

3. Data Profiling

Data Profiling adalah langkah penting untuk memahami "kotornya" data dari perspektif SPI, yang akan memengaruhi temuan audit.

➤ Analisis Distribusi Data:

- Menganalisis distribusi nilai kunci, misalnya, distribusi jumlah transaksi (untuk mendeteksi anomali pada transaksi besar atau kecil) atau distribusi usia piutang (untuk menentukan potensi kerugian).

➤ Identifikasi Null Values dan Outliers:

- Null Values: Mencari nilai kosong di kolom penting (misalnya, Tanggal Persetujuan, ID Vendor, atau Skor Risiko). Null values di kolom kontrol bisa menjadi indikasi kelemahan kontrol.
- Outliers: Menggunakan statistik (misalnya, Z-score atau IQR) untuk mendeteksi transaksi atau item yang berada di luar batas normal, yang merupakan fokus utama audit (red flags).

➤ Deteksi Duplikasi:

- Mencari duplikasi entitas (misalnya, vendor atau pegawai yang sama tercatat lebih dari satu kali) dan duplikasi transaksi (misalnya, pembayaran yang sama dicatat dua kali).

➤ Konsistensi Format Data:

- Memastikan format data tanggal, mata uang, dan kode unit kerja konsisten di seluruh sistem sumber, karena inkonsistensi dapat menyulitkan pelaporan audit.

1.3. Conceptual Design - ERD (Domain: Satuan Pengawas Internal)

Tujuan dari langkah ini adalah untuk menciptakan gambaran konseptual tingkat tinggi mengenai bagaimana entitas-entitas utama yang digunakan SPI berhubungan satu sama lain, sebelum menentukan struktur tabel Data Mart.

1. Identifikasi Entitas dan Atribut

Entitas Utama	Atribut Kunci (Primary Key/Attributes)	Keterangan
TEMUAN_AUDIT	PK: ID_Temuan, Judul, Deskripsi_Temuan, Skor_Risiko (High/Medium/Low), Kategori_Risiko, Tanggal_Ditemukan.	Inti dari Data Mart. Mencatat hasil dari kegiatan pengawasan.
REKOMENDASI	PK: ID_Rekomendasi, FK: ID_Temuan, Tindakan_Diusulkan, Target_Tanggal_Selaisai, Status_Tindak_Lanjut (Open /Closed /Overdue).	Tindak lanjut spesifik untuk setiap temuan. Hubungan 1:M ke TEMUAN_AUDIT.
UNIT_KERJA	PK: ID_Unit, Nama_Unit, Kepala_Unit, Jenis_Unit (Produksi/Pendukung).	Dimensi organisasi yang diaudit.
AUDITOR	PK: ID_Auditor, Nama_Auditor, Jabatan.	Personel yang bertanggung jawab menemukan temuan.
SIKLUS_AUDIT	PK: ID_Siklus, Tahun_Audit, Jenis_Audit (Operasional/Finansial/Khusus), Tanggal_Mulai, Tanggal_Selesai.	Konteks waktu dan ruang lingkup dari proses audit.

2. Definisi Relationships

Hubungan	Entitas 1	Kardinalitas	Entitas 2	Keterangan
Ditemukan_Dalam	TEMUAN_AUDIT	M:1	SIKLUS_AUDIT	Satu siklus audit dapat menghasilkan banyak temuan. Setiap temuan hanya milik satu siklus.
Bertanggung_Jawab	TEMUAN_AUDIT	M:1	AUDITOR	Satu auditor dapat menemukan banyak temuan.
Mengenai	TEMUAN_AUDIT	M:1	UNIT_KERJA	Satu unit kerja dapat memiliki banyak temuan audit. Setiap temuan hanya mengenai satu unit kerja.

Memiliki	TEMUAN_AUDIT	1:M	REKOMENDASI	Satu temuan dapat memiliki banyak rekomendasi tindakan. Setiap rekomendasi hanya terkait satu temuan.
----------	--------------	-----	-------------	---

1.4. Logical Design - Dimensional Model (Domain: Satuan Pengawas Internal)

Tujuan utama adalah mengubah entitas konseptual menjadi tabel fakta (Fact Table) dan tabel dimensi (Dimension Table) untuk mendukung kebutuhan pelaporan dan analitik yang telah didefinisikan SPI.

1. Identifikasi Fact Table

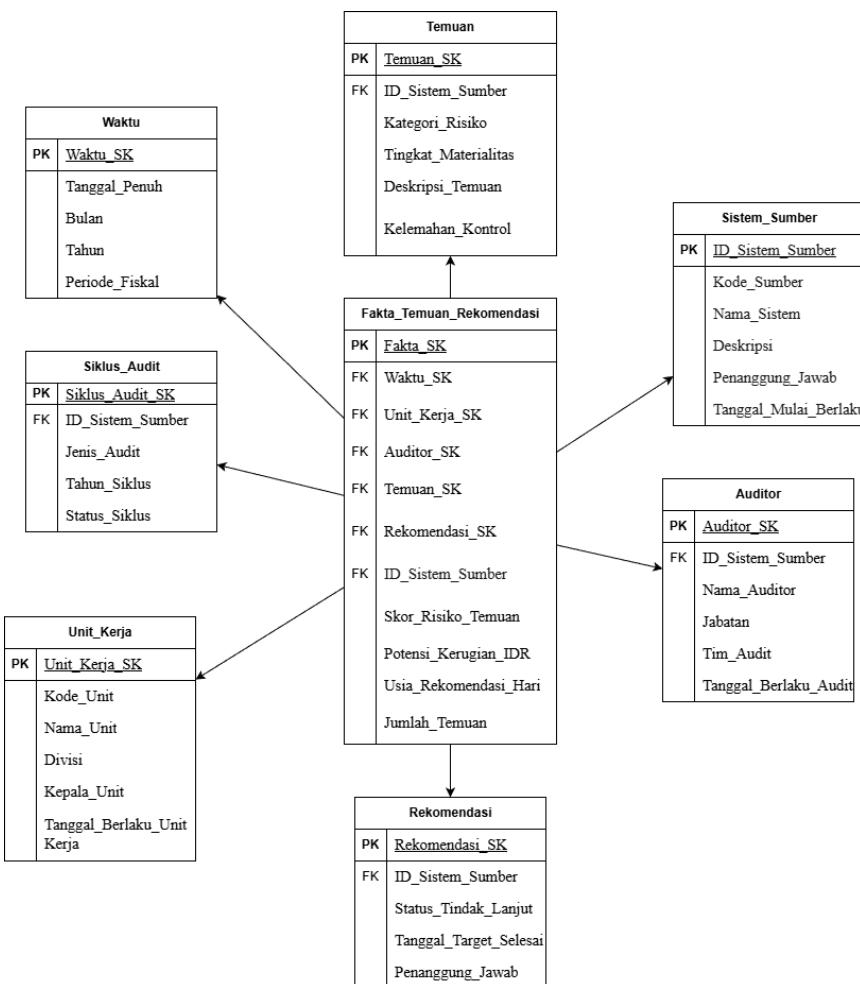
Aspek	Detail untuk SPI
Business Process	Proses Pelaporan Temuan Audit dan Status Rekomendasi.
Fact Table Name	Fakta_Temuan_Rekomendasi
Grain (Level Detail)	Satu baris per Temuan Audit per Rekomendasi terkait. Ini memungkinkan analisis agregasi temuan dan tracking detail status rekomendasi.
Measures (Metrik Numerik)	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah_Temuan (selalu 1 untuk grain ini) • Skor_Risiko_Temuan (nilai 1-5 atau High/Medium/Low, semi-additive untuk rata-rata, non-additive untuk total) • Potensi_Kerugian (Estimasi kerugian finansial, additive) • Usia_Rekomendasi (Jumlah hari sejak rekomendasi dikeluarkan, semi-additive)
Klasifikasi Additivity	Semi-Additive dan Additive. Sebagian besar metrik terkait status (Usia_Rekomendasi) adalah semi-additive. Potensi_Kerugian adalah additive.

2. Identifikasi Dimension Tables

Dimensi	Atribut Deskriptif (Untuk Filter/Group)	Hierarki Kunci
Dimensi_Waktu	Tanggal_Ditemukan, Tanggal_Target_Selesai, Bulan, Tahun, Periode_Fiskal.	Hari → Bulan → Tahun
Dimensi_Unit_Kerja	Nama_Unit, Kepala_Unit, Lokasi, Jenis_Unit (Produksi/Pendukung).	Divisi → Departemen → Unit
Dimensi_Siklus_Audit	Jenis_Audit (Operasional/Finansial), Tahun_Siklus, Status_Siklus.	-

Dimensi_Auditor	Nama_Auditor, Jabatan, Tim_Audit.	-
Dimensi_Temuan	Kategori_Risiko (Kepatuhan/Operasional/ Finansial), Deskripsi_Temuan, Kelemahan_Kontrol	Kategori Risiko → Jenis Kontrol → Temuan
Dimensi_Rekomendasi	Status_Tindak_Lanjut (Open/Closed/Overdue), Aksi_Diusulkan, Penanggung_Jawab.	-

3. Desain Star Schema



Model dimensional (Star Schema) akan menempatkan **Fakta_Temuan_Rekomendasi** di tengah, dihubungkan hanya oleh Foreign Keys ke tabel dimensi di sekitarnya.

4. Penentuan Surrogate Keys

Untuk semua tabel dimensi, kita harus menggunakan Surrogate Keys untuk menjaga integritas historis dan independensi dari Primary Keys sistem sumber.

- Penggunaan Surrogate Keys: Setiap tabel dimensi akan menggunakan integer Surrogate Key yang sederhana, bukan Primary Key yang rumit dari sistem sumber.
- Naming Convention:
 - Dimensi_Waktu: Waktu_SK
 - Dimensi_Unit_Kerja: Unit_Kerja_SK
 - Dimensi_Siklus_Audit: Siklus_Audit_SK
 - ...dan seterusnya.
- Fact Table Keys: Tabel Fakta_Temuan_Rekomendasi akan terdiri dari semua Foreign Keys (FK) dari dimensi, misalnya: Waktu_SK, Unit_Kerja_SK, Siklus_Audit_SK, Auditor_SK, Temuan_SK, dan Rekomendasi_SK.
- Strategi SCD (Slowly Changing Dimensions):
 - Untuk dimensi seperti Dimensi_Unit_Kerja (misalnya, jika Kepala Unit atau Jenis Unit berubah), strategi Tipe 2 SCD harus diterapkan. Ini berarti baris baru dibuat dalam dimensi ketika atribut penting berubah, sehingga SPI dapat menganalisis temuan berdasarkan struktur unit kerja historis pada saat temuan itu dibuat.

1.5. Data Dictionary (Domain: Satuan Pengawas Internal)

Tujuan dari kamus data ini adalah untuk memberikan definisi tunggal dan konsisten untuk setiap kolom data (atribut dan metrik) di dalam Data Mart SPI, memfasilitasi pemahaman dan penggunaan yang akurat oleh analis.

Tujuan: Menyimpan metrik terukur mengenai temuan audit dan status tindak lanjut rekomendasi.

Grain: Satu baris per Temuan Audit per Rekomendasi terkait.

1. Fact Table Dictionary

Kolom	Tipe Data
Fakta_SK	BIGINT
Waktu_SK	INT
Unit_Kerja_SK	INT
Auditor_SK	INT
Temuan_SK	INT
Rekomendasi_SK	INT
Jumlah_Temuan	INT
Skor_Risiko_Temuan	DECIMAL(5,2)
Potensi_Kerugian_IDR	BIGINT
Usia_Rekomendasi_Hari	INT

2. Dimension Table Dictionary

1) Dimensi Waktu

Kolom	Tipe Data	Keterangan	Strategi SCD
Waktu_SK	INT	PK. Surrogate Key unik Dimensi Waktu (Format YYYY/MM/DD)	-
Tanggal_Penuh	DATE	Tanggal lengkap (e.g., 2025-11-17)	Tipe 0
Bulan	VARCHAR	Nama Bulan (e.g., November)	Tipe 0
Tahun	INT	Tahun Kalender (e.g., 2025)	Tipe 0
Periode_Fiskal	VARCHAR	Periode Akuntansi/Fiskal	Tipe 0

2) Dimensi Sistem Sumber

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan	Strategi SCD
ID_Sistem_Sumber	INT (Primary Key)	Kunci primer/surrogate key dimensi ini.	Tipe 0
Kode_Sumber	VARCHAR	Kode unik sumber data (misalnya: 'SIMKEU', 'SIMAKAD', 'HRIS').	Tipe 0
Nama_Sistem	VARCHAR	Nama lengkap sistem sumber (misalnya: 'Sistem Informasi Keuangan', 'Sistem Informasi Akademik').	Tipe 1
Deskripsi	VARCHAR	Penjelasan singkat mengenai fungsi sistem tersebut.	Tipe 1
Penanggung_Jawab	VARCHAR	Unit atau departemen yang bertanggung jawab atas sistem ini.	Tipe 2
Tanggal_Mulai_Berlaku	DATE	Tanggal saat data dari sistem ini mulai dimuat ke Data Mart.	Tipe 0

3) Dimensi_Unit_Kerja

Kolom	Tipe Data	Keterangan	Strategi SCD

Unit_Kerja_SK	INT	PK. Surrogate Key unik Dimensi Unit Kerja.	-
Kode_Unit	VARCHAR	Kode unik unit kerja (Source Key).	Tipe 1
Nama_Unit	VARCHAR	Nama lengkap unit kerja.	Tipe 1
Divisi	VARCHAR	Hirarki organisasi tingkat atas.	Tipe 2
Kepala_Unit	VARCHAR	Nama pemimpin unit kerja saat ini.	Tipe 2
Tanggal_Berlaku_Unit_Kerja	DATE	Tanggal mulai berlakunya atribut dalam baris dimensi ini (untuk SCD Tipe 2).	Tipe 2

4) Dimensi_Siklus_Audit

Kolom	Tipe Data	Keterangan	Strategi SCD
Siklus_Audit_SK	INT	PK. Surrogate Key unik Dimensi Siklus Audit.	-
ID_Sistem_Sumber	VARCHAR	Primary Key Siklus dari sistem audit internal.	Tipe 1
Jenis_Audit	VARCHAR	Jenis Audit (e.g., Operasional, Finansial).	Tipe 1
Tahun_Siklus	INT	Tahun pelaksanaan audit.	Tipe 1
Status_Siklus	VARCHAR	Status Audit (e.g., Selesai, Ditunda).	Tipe 1

5) Dimensi_Auditor

Kolom	Tipe Data	Keterangan	Strategi SCD
Auditor_SK	INT	PK. Surrogate Key unik Dimensi Auditor.	-
ID_Sistem_Sumber	VARCHAR	Primary Key Auditor dari sistem HRD/Kepegawaian (Source Key).	Tipe 1

Nama_Auditor	VARCHAR	Nama lengkap Auditor.	Tipe 1
Jabatan	VARCHAR	Jabatan struktural Auditor.	Tipe 2
Tim_Audit	VARCHAR	Tim Auditor yang bersangkutan.	Tipe 2
Tanggal_Berlaku_Auditor	DATE	Tanggal mulai berlakunya atribut (untuk Tipe 2).	Tipe 2

6) Dimensi_Temuan

Kolom	Tipe Data	Keterangan	Strategi SCD
Temuan_SK	INT	PK. Surrogate Key unik Dimensi Temuan.	-
ID_Sistem_Sumber	VARCHAR	Primary Key temuan dari sistem audit internal (Source Key).	Tipe 1
Kategori_Risiko	VARCHAR	Klasifikasi risiko (e.g., Kepatuhan, Operasional, Finansial).	Tipe 1
Tingkat_Materialitas	VARCHAR	Level dampak temuan (e.g., Tinggi, Sedang, Rendah).	Tipe 2
Deskripsi_Temuan	VARCHAR	Uraian singkat temuan audit.	Tipe 1
Kelemahan_Kontrol	VARCHAR	Jenis kontrol internal yang gagal atau lemah (e.g., Segregasi Tugas).	Tipe 1

7) Dimensi_Rekomendasi

Kolom	Tipe Data	Keterangan	Strategi SCD
Rekomendasi_SK	INT	PK. Surrogate Key unik Dimensi Rekomendasi.	-
ID_Sistem_Sumber	VARCHAR	Primary Key rekomendasi dari sistem audit internal (Source Key).	Tipe 1
Status_Tindak_Lanjut	VARCHAR	Status saat ini (Open, Closed, Overdue, Partially Closed).	Tipe 1

Tanggal_Target_Selesai	DATE	Tanggal yang disepakati unit kerja untuk menyelesaikan rekomendasi.	Tipe 1
Penanggung_Jawab	VARCHAR	Individu atau Jabatan yang bertanggung jawab menyelesaikan.	Tipe 2

1.6. GitHub Repository Setup

https://github.com/orgs/sains-data/teams/kelompok-16_spi/repositories