

**Laporan Analisis Kebutuhan Bisnis dan Teknis Perancangan Data Warehouse di Sektor Pemerintahan pada Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Disdukcapil)**

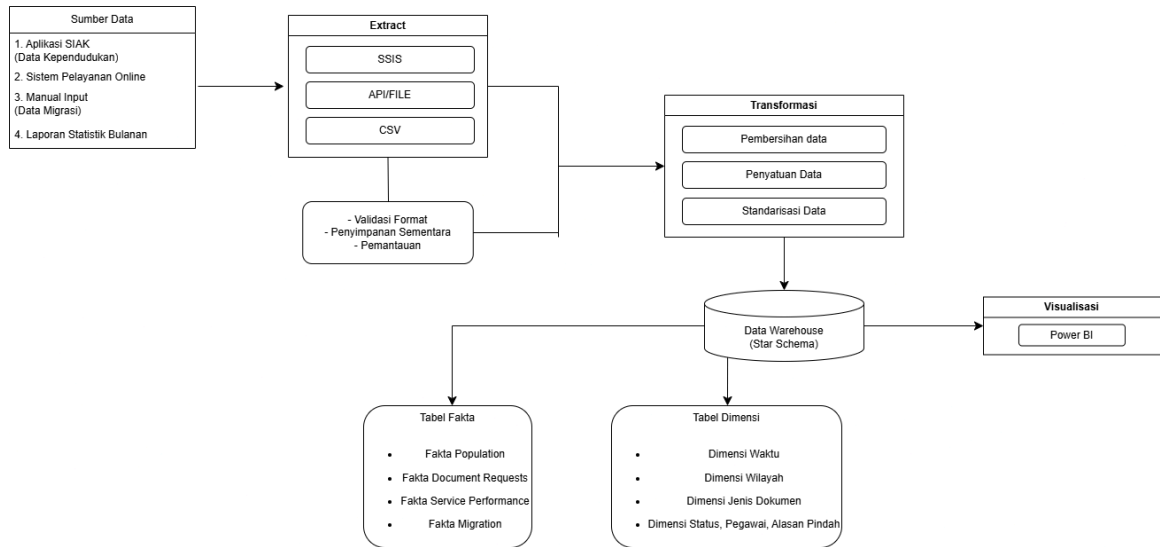


Disusun Oleh:

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Sesilia Putri Subandi        | 122450012 |
| Oktavia Nurwinda Puspitasari | 122450041 |
| Safitri                      | 122450071 |
| Baruna Abirawa               | 122450097 |
| Dinda Nababan                | 122450120 |

**Program Studi Sains Data  
Fakultas Sains  
Institut Teknologi Sumatera  
Lampung Selatan  
2025**

## 1. Alur Aliran Data



Tahap terakhir adalah Visualisasi, di mana data yang telah dimuat ke Data Warehouse divisualisasikan menggunakan Power BI. Power BI dipilih karena mampu menghasilkan dashboard interaktif dengan berbagai filter dan analisis data, termasuk analisis penduduk, permohonan dokumen, dan kinerja layanan. Diagram ini mencerminkan alur pengolahan data yang efisien dan terstruktur, memanfaatkan SSIS untuk proses ETL dan Power BI untuk analisis data secara interaktif.

## **2. Ringkasan proyek dan latar belakang**

Proyek ini berfokus pada perancangan dan implementasi Data Warehouse (DW) untuk Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Disdukcapil) di Indonesia. Inisiatif ini muncul sebagai respons terhadap berbagai tantangan signifikan dalam pengelolaan data administrasi kependudukan yang menghambat efisiensi layanan publik dan kualitas pengambilan keputusan berbasis data. Disdukcapil memegang peranan krusial dalam mengelola identitas penduduk, termasuk Nomor Induk Kependudukan (NIK), nama, alamat, jenis kelamin, status perkawinan, serta penerbitan dokumen vital seperti Kartu Tanda Penduduk (KTP), Kartu Keluarga (KK), akta kelahiran, dan kematian.

Dalam operasionalnya, Disdukcapil menghadapi beberapa masalah fundamental. Pertama, terdapat fragmentasi sistem informasi antarwilayah karena penggunaan platform yang berbeda-beda, yang menyulitkan konsolidasi data nasional. Kedua, pembaruan data seringkali terlambat karena prosedur yang masih manual dan tidak terstandarisasi. Ketiga, kualitas data cenderung rendah akibat duplikasi dan entri yang tidak valid. Terakhir, akses data yang terbatas bagi instansi lintas sektor menghambat integrasi yang seharusnya mendukung pelayanan dan pengambilan keputusan berbasis data. Ketidakterpaduan informasi ini, yang diperparah oleh absennya standar proses integrasi nasional, secara langsung menurunkan efisiensi pelayanan publik dan melemahkan kemampuan pemerintah pusat maupun daerah dalam merumuskan kebijakan yang akurat dan responsif.

Sebagai solusi strategis, implementasi Data Warehouse nasional diusulkan. Dengan langkah ini, diharapkan semua data kependudukan dapat dikonsolidasikan dan diintegrasikan dalam satu platform terpusat. Hal ini akan mendukung validasi data secara real-time, meningkatkan efisiensi layanan, dan memperkuat transparansi informasi publik. Upaya ini juga selaras dengan kebijakan nasional "Satu Data Indonesia" ([data.go.id](http://data.go.id)) dan Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 102 Tahun 2019 tentang SIAK Terpusat. Studi terdahulu, seperti yang dilakukan di UNP Kediri, turut mendukung inisiatif ini dengan menunjukkan bahwa pengembangan DW dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan layanan publik.

Permasalahan yang dihadapi oleh Disdukcapil, meskipun terlihat seperti isu teknis pada awalnya (seperti fragmentasi sistem dan kualitas data), berdampak signifikan pada efisiensi layanan publik serta kemampuan pemerintah untuk merumuskan kebijakan dengan cepat dan tepat. Ini menunjukkan bahwa tantangan terkait data dalam pemerintahan tidak hanya berkaitan dengan teknologi informasi, tetapi juga berkaitan dengan tata kelola pemerintahan dan kepercayaan masyarakat yang lebih mendasar. Keberhasilan penerapan DW akan secara langsung meningkatkan responsivitas pemerintah dan transparansi layanan, yang merupakan indikator penting dari tata kelola

pemerintahan yang baik. Oleh karena itu, proyek ini memiliki konsekuensi strategis yang lebih luas dari sekadar peningkatan teknis. Ini merupakan bagian penting dari upaya untuk memodernisasi birokrasi dan meningkatkan kualitas layanan publik secara keseluruhan.

### **3. Tujuan dan ruang lingkup sistem**

Tujuan utama dari proyek Data Warehouse Disdukcapil adalah untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akurasi layanan kependudukan melalui sistem informasi terintegrasi berbasis data. Secara spesifik, proyek ini bertujuan untuk memastikan proses pencatatan berjalan efektif dan efisien, serta mengurangi kesalahan input data. Pembangunan sistem Data Warehouse yang terintegrasi antar daerah diharapkan dapat mendukung pengambilan keputusan secara real-time. Selain itu, sistem ini dirancang untuk menjamin integritas data dan mempercepat pembuatan laporan demografis yang berbasis data historis dan real-time, serta menghasilkan pemahaman mendalam berbasis data untuk mendukung perencanaan program strategis.

Ruang lingkup sistem yang dikembangkan mencakup beberapa aspek penting:

- **Integrasi Data:** Sistem ini akan mengintegrasikan data dari berbagai sumber operasional, termasuk Sistem Informasi Administrasi Kependudukan (SIAK), sistem antrian layanan, formulir elektronik, hingga data kepegawaian dan survei kepuasan masyarakat, ke dalam satu platform terpusat. Konsolidasi ini akan mempermudah pemantauan dan pengambilan keputusan lintas unit kerja dan wilayah.
- **Analisis Multidimensi:** Sistem Data Warehouse akan mendukung berbagai jenis analisis, seperti analisis pertumbuhan dan persebaran penduduk, evaluasi pelayanan publik, pemantauan data vital (kelahiran, kematian, perkawinan, perceraian), serta pengelolaan sumber daya manusia dan anggaran operasional.
- **Teknologi Utama:** Implementasi akan menggunakan Microsoft SQL Server sebagai platform Data Warehouse utama dan Power BI sebagai alat visualisasi dan analisis data.

Penekanan pada "pengambilan keputusan real-time" dan "transparansi" dalam tujuan bisnis mencerminkan tuntutan tata kelola pemerintahan modern untuk responsivitas dan akuntabilitas. Data Warehouse tidak hanya berfungsi untuk mengkonsolidasikan data historis, tetapi juga memungkinkan pemantauan operasional yang dinamis, yang sangat penting bagi lembaga publik. Oleh karena itu, desain dan implementasi sistem harus secara eksplisit mendukung kemampuan real-time ini, misalnya melalui frekuensi proses Extract, Transform, Load (ETL) yang tinggi atau desain skema yang optimal untuk query cepat.

### **4. Metodologi**

Proyek pembangunan Data Warehouse ini mengadopsi pendekatan terstruktur, yang mengindikasikan model Waterfall atau modifikasi dari model tersebut, mengingat tahapan misi yang sekuensial dan terdefinisi dengan jelas. Metodologi ini membagi proyek menjadi empat misi utama yang saling terkait dan berurutan:

- Misi 1: Analisis Kebutuhan & Pemecahan Masalah. Tahap awal ini berfokus pada perumusan masalah, penetapan tujuan proyek, identifikasi kebutuhan data pengguna, serta penentuan tabel fakta dan dimensi yang relevan, termasuk sumber data yang akan digunakan.
- Misi 2: Desain Konseptual. Misi ini melibatkan pemilihan entitas dan atribut, serta perancangan relasi antar entitas, prinsip normalisasi, dan pemilihan skema Data Warehouse, khususnya skema bintang.
- Misi 3: Desain Logikal & Fisik. Tahap ini mencakup transformasi desain konseptual ke skema relasional, perancangan struktur tabel fisik, strategi indexing dan storage, serta implementasi awal Data Warehouse dan proses ETL.
- Misi 4: Implementasi, Reporting, & Produksi. Misi terakhir ini berpusat pada implementasi skema Data Warehouse di SQL Server, pengisian data melalui proses ETL/ELT, pengembangan query analitik, serta penyusunan dokumentasi laporan akhir dan struktur GitHub.

Dalam mendukung setiap tahapan misi, berbagai alat dan teknologi telah dipilih secara cermat, sebagian besar berasal dari ekosistem Microsoft, untuk memastikan konsistensi dan kemudahan integrasi:

- Database & Pemrosesan Data: Microsoft SQL Server digunakan sebagai platform utama untuk penyimpanan dan pemrosesan data.
- ETL (Extract, Transform, Load): SQL Server Integration Services (SSIS) menjadi alat utama untuk menangani seluruh proses ETL secara otomatis dan terjadwal.
- Pemodelan & Desain Skema: SQL Server Management Studio (SSMS) dan SQL Server Data Tools (SSDT) dimanfaatkan untuk pembuatan dan pengelolaan skema database, termasuk definisi relasi dan indexing.
- Pemantauan & Optimasi: SQL Server Profiler dan Dynamic Management Views (DMVs) digunakan untuk memantau aktivitas server, mendeteksi query yang lambat, dan menganalisis penggunaan sumber daya.
- Visualisasi & Pelaporan: Power BI digunakan untuk membuat dashboard interaktif, sementara SQL Server Reporting Services (SSRS) digunakan untuk menyusun laporan formal berkala.

Pemilihan alat yang konsisten dalam ekosistem Microsoft (SQL Server, SSIS, SSRS, Power BI, SSMS, SSDT) menunjukkan strategi yang disengaja. Hal ini tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan alat, tetapi juga dengan kemudahan integrasi, kompatibilitas, dan kurva pembelajaran yang lebih rendah bagi tim yang sudah familiar dengan lingkungan Microsoft. Pendekatan ini mengindikasikan upaya untuk menciptakan solusi yang kohesif dan mudah dikelola dalam jangka panjang, yang sangat penting bagi instansi pemerintahan. Konsistensi ini juga mengurangi risiko interoperabilitas dan mempercepat proses pengembangan serta deployment. Ini juga menyiratkan bahwa tim memiliki keahlian yang relevan dengan teknologi Microsoft, atau akan mengembangkannya sebagai bagian dari proyek.

## **5. Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan merupakan fondasi utama dalam perancangan Data Warehouse ini, dimulai dengan pemahaman mendalam tentang profil industri dan masalah bisnis yang dihadapi Disdukcapil.

### 5.1 Profil Industri dan Masalah Bisnis

Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Disdukcapil) adalah instansi pemerintah yang vital dalam pengelolaan data administrasi kependudukan di Indonesia. Tanggung jawabnya meliputi pengelolaan identitas penduduk seperti Nomor Induk Kependudukan (NIK), nama, alamat, jenis kelamin, status perkawinan, serta penerbitan dokumen penting seperti KTP, KK, akta kelahiran, kematian, dan peristiwa sipil lainnya.

Namun, dalam pelaksanaannya, Disdukcapil dihadapkan pada berbagai tantangan serius:

- **Fragmentasi Sistem Informasi:** Penggunaan platform yang berbeda-beda antarwilayah menyebabkan sistem informasi yang terfragmentasi dan tidak saling terhubung.
- **Keterlambatan Pembaruan Data:** Prosedur yang masih manual dan tidak terstandarisasi mengakibatkan keterlambatan pembaruan data, membuat informasi cepat usang.
- **Kualitas Data Rendah:** Duplikasi data dan entri yang tidak valid menyebabkan kualitas data yang rendah.
- **Akses Data Terbatas:** Instansi lintas sektor yang membutuhkan integrasi data untuk pelayanan dan pengambilan keputusan berbasis data memiliki akses yang terbatas.

Ketidakterpaduan informasi ini, akibat tidak adanya standar proses integrasi nasional, berdampak pada rendahnya efisiensi pelayanan publik dan lemahnya daya respons pemerintah dalam menyusun kebijakan yang akurat dan cepat.

### 5.2 Departemen dan Tujuan Bisnis

Untuk mengatasi masalah tersebut, identifikasi tujuan bisnis dari berbagai departemen terkait menjadi krusial. Tabel 1 merangkum peran dan tujuan bisnis dari departemen-departemen kunci:

**Tabel 1.** Daftar Departemen, Peran, dan Tujuan Bisnis

| Departemen   | Peran  | Tujuan  |
|--------------|--|---|
| Kepala Dinas | Menetapkan arah dan kebijakan strategis layanan kependudukan | Meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akurasi layanan melalui sistem informasi terintegrasi berbasis data |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| Kepala Bidang Pelayanan | Mengawasi operasional layanan administrasi kependudukan               | Memastikan proses pencatatan berjalan efektif dan efisien serta mengurangi kesalahan input                     |
| Kepala Bidang IT        | Mengelola sistem dan infrastruktur teknologi informasi di Disdukcapil | Membangun sistem data warehouse (DW) terintegrasi antar daerah untuk mendukung pengambilan keputusan real-time |
| Kepala Bidang Statistik | Mengelola pencatatan, analisis, dan kualitas data kependudukan        | Menjamin integritas data dan mempercepat pembuatan laporan demografis berbasis data historis dan real-time     |
| Analisis Kependudukan   | Melakukan analisis statistik dan proyeksi penduduk                    | Menghasilkan insight berbasis data untuk mendukung perencanaan program strategis                               |
| Bappeda                 | Perencanaan pembangunan daerah  | Menggunakan data agregat kependudukan untuk perumusan kebijakan pembangunan wilayah                            |

### 5.3 Identifikasi Fakta dan Dimensi

Berdasarkan permasalahan bisnis yang diidentifikasi, sejumlah kebutuhan data warehouse dirinci dalam tabel fakta dan dimensinya. Rancangan desain data warehouse Disdukcapil menggunakan pendekatan skema bintang (star schema), yang terdiri dari beberapa tabel fakta utama yang terhubung ke tabel-tabel dimensi pendukung. Tabel fakta berperan sebagai pusat penyimpanan data kuantitatif atau agregat, sementara tabel dimensi menyimpan atribut deskriptif yang memberikan konteks pada data di tabel fakta.

**Tabel 2.** Kebutuhan Data Warehouse dalam Tabel Fakta dan Dimensinya

| Kebutuhan  | Fakta      | Dimensi                          |
|--|------------|----------------------------------|
| Statistik jumlah penduduk berdasarkan wilayah dan usia | Population | Time, Wilayah, Gender, Age_Group |

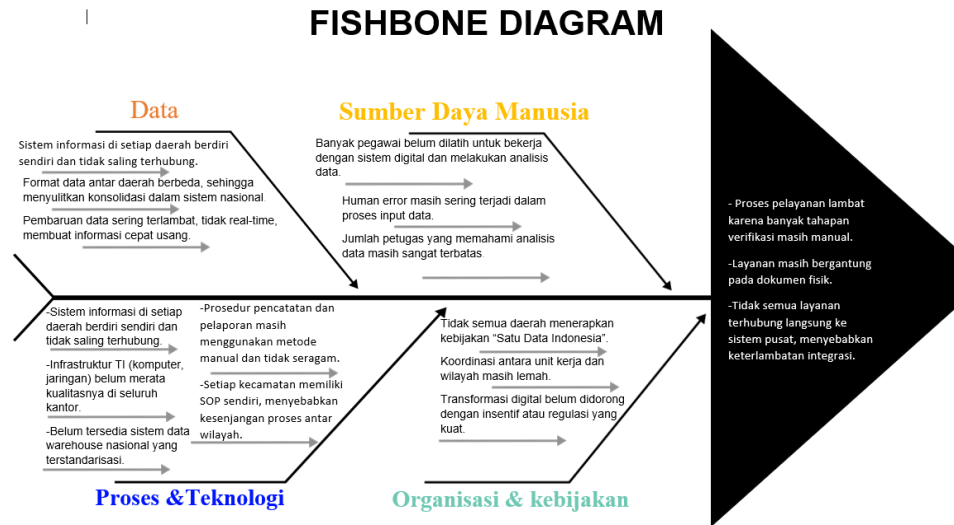
|  |                     |  |
|--|---------------------|--|
| Monitoring permohonan dokumen (KTP, KK, Akta Kelahiran/Kematian)                     | Document_Requests   | Time, Penduduk, Jenis_Dokumen, Status  |
| Evaluasi kinerja pelayanan publik (kecepatan layanan, jumlah pegawai, jenis layanan) | Service_Performance | Time, Wilayah, Jenis_Layanan, Pegawai  |
| Analisis data perpindahan penduduk antar wilayah                                     | Migration           | Time, Wilayah, Alasan_Pindah, Penduduk |

Terdapat empat tabel fakta utama yang dirancang: Population (untuk jumlah penduduk), Document Requests (untuk permohonan dokumen), Service Performance (untuk evaluasi pelayanan), dan Migration (untuk perpindahan penduduk). Masing-masing tabel fakta terhubung ke beberapa tabel dimensi, seperti dim\_time, dim\_wilayah, dim\_gender, dim\_age\_group, dim\_jenis\_dokumen, dim\_status, dim\_jenis\_layanan, dan dim\_alasan\_pindah, yang digunakan sesuai kebutuhan analisis.

Analisis akar masalah integrasi data di Disdukcapil juga dilakukan menggunakan diagram fishbone. Permasalahan utama adalah belum optimalnya implementasi sistem Data Warehouse terpusat, yang berdampak pada fragmentasi data, keterlambatan layanan, dan pengambilan keputusan yang tidak responsif. Diagram fishbone mengidentifikasi enam kategori penyebab utama:

- Data: Duplikasi, ketidaksesuaian format antar wilayah, dan pembaruan yang tidak real-time.
- Teknologi: Sistem informasi yang belum terintegrasi antar wilayah dan infrastruktur teknologi yang belum memadai.
- Proses: Prosedur administrasi yang masih manual dan tidak terstandarisasi lintas daerah.
- Sumber Daya Manusia: Rendahnya literasi dan pelatihan petugas yang menyebabkan kesalahan input dan keterbatasan analisis data.
- Organisasi & Kebijakan: Lemahnya koordinasi antar unit dan belum meratanya implementasi kebijakan "Satu Data Indonesia" karena tidak ada kebijakan yang menyatukan sistem.
- Pengguna dan Layanan: Proses pelayanan yang lambat karena banyak tahapan verifikasi yang masih manual, serta ketergantungan pada dokumen fisik.





**Gambar 1.** Diagram Fishbone Analisis Akar Masalah Integrasi Data di Disdukcapil

## 5.4 Sumber Data dan Metadata

Berdasarkan kebutuhan data yang telah diidentifikasi, berikut adalah sumber data beserta metadata yang relevan untuk mendukung analisis dan pengambilan keputusan:

**Tabel 3.** Sumber Data dan Metadata

| Sumber Data                   | Deskripsi  | Frekuensi Update | Contoh Data Simulasi  |
|-------------------------------|--|------------------|---|
| Aplikasi SIAK                 | Data registrasi penduduk meliputi nama, NIK, jenis kelamin, usia, dan alamat | Real-time        | NIK: NIK: 3271234567890001 ; Nama: Denis; Gender: L; Usia: 21         |
| Sistem Pelayanan Online       | Data permohonan dokumen (KTP, KK, Akta) lengkap dengan status dan waktu      | Harian           | Jenis Dokumen: KTP; Status: Disetujui; Tanggal Permohonan: 2025-05-02 |
| Manual Input Kantor Kecamatan | Data perubahan status dan perpindahan penduduk antar wilayah                 | Minggu           | Wilayah Asal: Kec A; Wilayah Tujuan: Kec B; Alasan: Pekerjaan         |

|                           |  |         |   |
|---------------------------|--|---------|---|
| Laporan Statistik Bulanan | Data agregasi jumlah penduduk dan performa layanan | Bulanan | Total Penduduk Kec C: 12.345 jiwa; Layanan: Akta Lahir; Rata-rata waktu layanan: 15 menit |
|---------------------------|--|---------|---|

Sumber data yang beragam ini memiliki frekuensi pembaruan yang bervariasi, mulai dari real-time hingga bulanan. Kondisi ini menimbulkan tantangan signifikan dalam proses ETL untuk memastikan konsistensi dan kesegaran data di Data Warehouse. Data real-time dari Aplikasi SIAK memerlukan pendekatan yang berbeda dibandingkan dengan laporan bulanan. Diagram fishbone yang telah disusun juga secara eksplisit mengidentifikasi "pembaruan data sering terlambat, tidak real-time" sebagai masalah utama. Ini menunjukkan bahwa Data Warehouse harus dirancang untuk mengakomodasi berbagai latensi data sambil tetap menyediakan pandangan terpadu. Oleh karena itu, proses ETL harus dirancang secara fleksibel untuk menangani berbagai frekuensi pembaruan, mungkin memerlukan batch processing untuk data historis dan pendekatan micro-batch atau streaming untuk data yang lebih mendekati real-time. Desain skema juga perlu mempertimbangkan bagaimana data dengan granularitas waktu yang berbeda akan digabungkan dan dianalisis tanpa kehilangan integritas.

## 6. Desain konseptual, logikal, dan fisik

Perancangan Data Warehouse untuk Disdukcapil didasarkan pada kebutuhan untuk mengintegrasikan data dari berbagai sumber (sistem pendaftaran penduduk, catatan peristiwa kependudukan, sistem antrian layanan) guna mendukung pengambilan keputusan strategis yang lebih cepat, akurat, dan responsif. Kebutuhan spesifik meliputi analisis pertumbuhan dan persebaran penduduk, evaluasi pelayanan publik, pemantauan data vital, serta pengelolaan SDM dan anggaran operasional.

### 6.1 Skema Konseptual Multidimensi

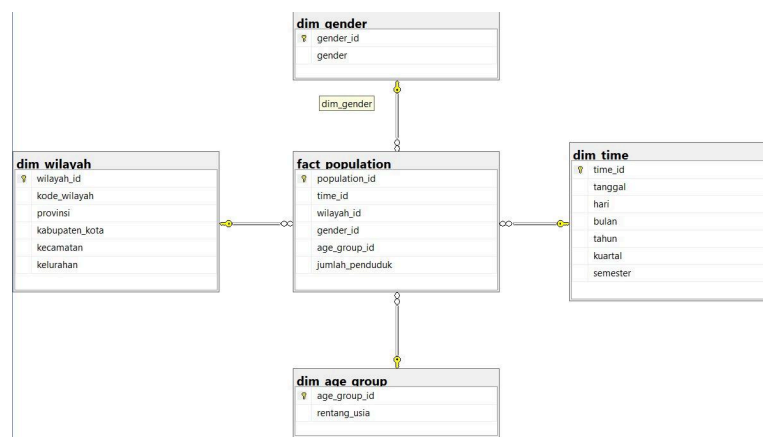
Pemilihan skema bintang (star schema) sebagai skema konseptual untuk data warehouse Disdukcapil didasarkan pada kebutuhan bisnis dan teknis yang telah dianalisis pada laporan sebelumnya. Disdukcapil menghadapi tantangan kompleks seperti fragmentasi sistem informasi antar wilayah, keterlambatan pembaruan data, serta kesulitan dalam integrasi dan analisis data dari berbagai sumber. Untuk menjawab tantangan ini, dibutuhkan sebuah struktur data yang tidak hanya terpusat dan konsisten, tetapi juga mudah diakses dan dianalisis secara cepat. Star schema menawarkan struktur sederhana dengan satu tabel fakta yang terhubung langsung ke tabel-tabel dimensi, sehingga sangat cocok untuk kebutuhan Disdukcapil yang menuntut efisiensi dalam pengambilan keputusan berbasis data.

Dari sisi kebutuhan bisnis, Disdukcapil membutuhkan analisis cepat terhadap pertumbuhan penduduk, distribusi layanan, performa pegawai, hingga perpindahan penduduk antar wilayah. Star schema memungkinkan agregasi data secara efisien karena tabel fakta telah dirancang khusus untuk menyimpan ukuran kuantitatif seperti jumlah penduduk, jumlah permohonan layanan, rata-rata waktu layanan, dan sebagainya. Analisis multidimensi seperti tren waktu, perbandingan antar wilayah, atau evaluasi berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin dapat dilakukan dengan mudah menggunakan struktur ini.

Secara teknis, star schema mendukung performa tinggi dalam eksekusi query karena tabel dimensi tidak dinormalisasi. Ini berarti join antar tabel lebih sedikit dibandingkan skema snowflake, sehingga menghasilkan waktu respon yang lebih cepat, sangat penting untuk kebutuhan real-time reporting seperti yang direncanakan Disdukcapil melalui Power BI. Selain itu, struktur skema bintang yang intuitif memudahkan proses ETL dan pemeliharaan jangka panjang, sehingga tim TI Disdukcapil dapat dengan mudah mengembangkan dan mengintegrasikan sumber data tambahan dari sistem seperti SIAK, sistem antrian, atau survei kepuasan masyarakat.

Dengan demikian, pemilihan skema bintang dalam desain konseptual data warehouse Disdukcapil tidak hanya sesuai secara teoritis berdasarkan pendekatan business-driven, tetapi juga sangat relevan untuk menjawab kebutuhan nyata organisasi dalam menyediakan pelayanan publik yang cepat, transparan, dan berbasis data yang akurat.

Berdasarkan tabel fakta dan dimensi yang sudah dirancang pada analisis kebutuhan bisnis dan teknis sebelumnya, beserta dengan ERD dari tabel-tabel tersebut, maka didapatkan skema-skema multidimensi sebagaimana terlampir pada Gambar 2-5. Gambar 2 merupakan skema bintang yang berisi tabel fakta population dengan ukuran numerik jumlah penduduk. Fakta population memiliki 4 dimensi yaitu dimensi waktu, wilayah, kelompok umur, dan jenis kelamin penduduk.



**Gambar 2.** Skema bintang fakta population

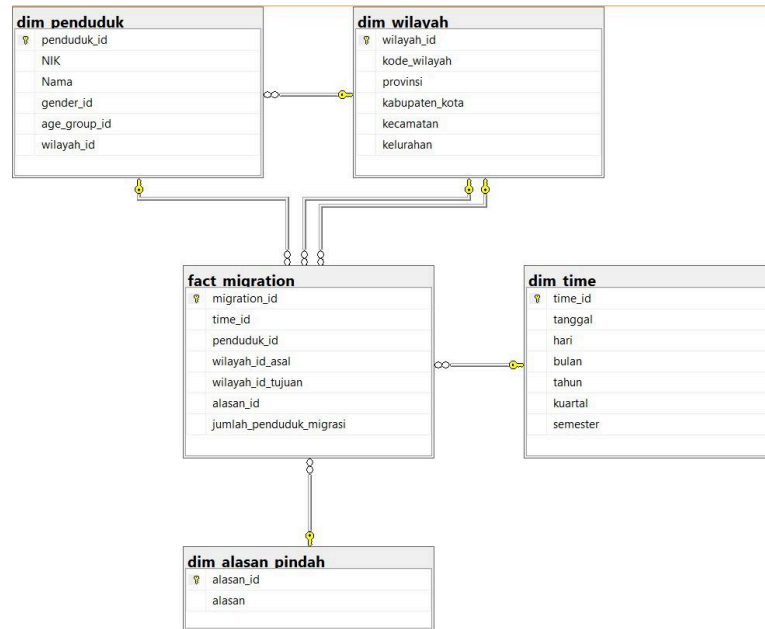
Gambar 3 merupakan skema bintang untuk fakta document\_requests dengan 4 dimensi penjelas yaitu dimensi waktu, wilayah, jenis dokumen, serta status permintaan. Gambar 4 merupakan skema bintang untuk fakta service\_performance yang terdiri dari 4 tabel dimensi antara lain dimensi waktu, wilayah, jenis layanan, dan data pegawai yang melayani. Gambar 4. merupakan skema bintang dari fakta migration yang terdiri dari 3 dimensi yaitu dimensi waktu, wilayah, dan alasan kepindahan.



**Gambar 3.** Skema bintang fakta document\_requests



**Gambar 4.** Skema bintang fakta service\_performance



**Gambar 5.** Skema bintang fakta migration

## 6.2 Justifikasi Desain Konseptual

Desain Data Warehouse menggunakan skema bintang dipilih karena kesederhanaan struktur dan kemudahan pemahaman, yang mempermudah tim teknis dan non-teknis dalam memahami hubungan antar entitas. Struktur ini mendukung akses data yang cepat dan optimal untuk analisis multi-dimensi. Tabel fakta dipilih berdasarkan kebutuhan analisis spesifik Disdukcapil, seperti demografi (Population), permohonan dokumen (Document Requests), kinerja layanan (Service Performance), dan migrasi (Migration). Tabel dimensi memberikan konteks analisis mendalam (temporal, geografis, demografi, dll.). Penggunaan hierarki pada dimensi, seperti Tahun > Kuartal > Bulan > Hari pada dim\_time dan Provinsi > Kabupaten/Kota > Kecamatan pada dim\_wilayah, memfasilitasi analisis data per wilayah dengan fleksibilitas. Desain ini memberikan keunggulan dalam mendukung kebutuhan bisnis Disdukcapil, mempermudah analisis lintas dimensi, dan mendukung konsolidasi data dari berbagai sumber ke dalam satu platform terpusat.

## 6.3 Kesesuaian dengan Sumber Data

Struktur Data Warehouse ini dirancang agar selaras dengan sistem sumber yang telah berjalan di Disdukcapil. Kesesuaian ini memungkinkan proses integrasi data dilakukan secara langsung tanpa memerlukan transformasi kompleks. Setiap sumber data, seperti Aplikasi SIAK, Sistem Pelayanan Online, hingga input manual dari kantor kecamatan, memiliki kecocokan alami dengan tabel-tabel fakta dan dimensi yang dirancang. Data dari Laporan Statistik Bulanan juga digunakan untuk validasi dan pelaporan agregat. Pendekatan ini memperkuat efektivitas proses ETL, memastikan konsistensi data, serta mendukung analisis lintas waktu, wilayah, jenis layanan, dan demografi secara akurat dan efisien.

## 6.4 Alur Aliran Data dan Arsitektur Sistem

Alur data menggambarkan proses pengolahan data dari berbagai sumber menuju Data Warehouse Disdukcapil dengan metode ETL menggunakan SSIS sebagai platform utama. Proses dimulai dengan sumber data utama seperti Aplikasi SIAK, Sistem Pelayanan Online, Manual Input Kantor Kecamatan, dan Laporan Statistik Bulanan.

Sistem ini dirancang dengan pendekatan arsitektur tiga lapis (Three-Tier Architecture) untuk memisahkan tahapan ekstraksi dan validasi data (staging area), proses transformasi ke dalam skema bintang, serta penyajian data kepada pengguna akhir melalui data mart atau tampilan agregat. Pemisahan ini memungkinkan efisiensi proses, skalabilitas sistem, serta kemudahan dalam pengelolaan jangka panjang.

## 6.5 ETL Pipeline

Proses ETL dirancang untuk mengintegrasikan berbagai sumber data menjadi satu basis data yang siap dianalisis dalam Data Warehouse.

- **Extract:** Data diambil dari berbagai sumber menggunakan koneksi OLEDB atau Flat File Source pada SSIS, tergantung pada format sumber (Excel, CSV, atau API).
- **Transform:** Data yang diekstraksi melewati berbagai proses pembersihan dan transformasi. Validasi dilakukan terhadap format tanggal dan kode wilayah. Proses lookup digunakan untuk mencocokkan nilai foreign key ke dalam tabel referensi. Conditional split memisahkan alur data berdasarkan kriteria tertentu, dan derived column membentuk kolom baru dari data yang sudah ada.
- **Load:** Data yang telah dibersihkan dan ditransformasikan dimuat terlebih dahulu ke dalam tabel-tabel dimensi, kemudian dilanjutkan dengan pemuatan ke tabel fakta. Proses pemuatan ini dijadwalkan secara otomatis menggunakan SQL Server Agent, sehingga integrasi data berjalan berkala sesuai frekuensi update masing-masing sumber data (real-time, harian, mingguan, maupun bulanan).

Pemilihan skema bintang yang cenderung denormalisasi untuk dimensi secara teknis mengurangi jumlah join yang diperlukan untuk query analitik, sehingga meningkatkan performa. Namun, hal ini juga berpotensi menimbulkan redundansi data di dimensi, yang perlu dikelola selama proses ETL untuk memastikan konsistensi. Penggunaan hierarki dalam dimensi adalah kunci untuk fleksibilitas analisis pada berbagai tingkat agregasi, yang merupakan fitur inti dari OLAP. Alat seperti SQL Server Profiler dan DMVs menjadi sangat penting untuk memvalidasi bahwa desain fisik ini benar-benar memberikan manfaat kinerja yang diharapkan. Desain yang dipilih secara teoritis optimal untuk analisis, tetapi implementasi fisik (termasuk indexing dan partisi) dan pemantauan kinerja berkelanjutan akan sangat krusial untuk memastikan bahwa manfaat kinerja star schema benar-benar terealisasi dalam lingkungan produksi.

## 7. Proses implementasi

Proses implementasi Data Warehouse melibatkan pembangunan skema database, pengisian data melalui ETL, dan pengembangan query analitik untuk mendukung kebutuhan pelaporan dan analisis.

## 7.1 Implementasi Gudang Data di SQL Server/ Definisi Tabel Staging (DDL)

Implementasi skema Data Warehouse dilakukan di SQL Server, menghasilkan skema database yang terdiri dari tabel fakta dan dimensi, dengan relasi yang membentuk star schema. Script SQL digunakan untuk membuat tabel-tabel ini, dan indexing diimplementasikan jika diperlukan untuk optimasi kinerja.

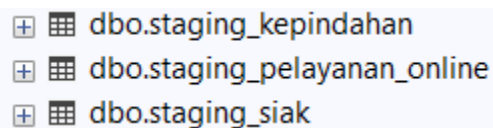
Berikut adalah contoh script DDL (Data Definition Language) untuk membangun struktur database:

```
USE DW_Disdukcapil;
GO

-- Staging table for Dataset Aplikasi SIAK.csv
CREATE TABLE staging_siak (
    NIK NVARCHAR(20),
    Nama NVARCHAR(255),
    Jenis_Kelamin NVARCHAR(10),
    Usia INT,
    Alamat_Bersih NVARCHAR(500)
);

-- Staging table for Dataset Pelayanan Online.csv
CREATE TABLE staging_pelayanan_online (
    Nama NVARCHAR(255),
    Email NVARCHAR(255),
    NIK NVARCHAR(20),
    Jenis_Dokumen NVARCHAR(100),
    Tanggal_Permohonan NVARCHAR(50), -- Keep as NVARCHAR for initial load, then convert
    Status NVARCHAR(50),
    Tanggal_Selesai NVARCHAR(50) -- Keep as NVARCHAR for initial load, then convert
);

-- Staging table for Dataset Kepindahan.csv
CREATE TABLE staging_kepindahan (
    NIK NVARCHAR(20),
    Nama NVARCHAR(255),
    Alamat_Asal NVARCHAR(500),
    Alamat_Tujuan NVARCHAR(500),
    Alasan_Kepindahan NVARCHAR(100),
    Tanggal_Kepindahan NVARCHAR(50) -- Keep as NVARCHAR for initial load, then convert
);
```



The screenshot shows a list of three tables in the 'dbo' schema:

- dbo.staging\_kepindahan
- dbo.staging\_pelayanan\_online
- dbo.staging\_siak

## 7.2 Definisi Tabel Data Warehouse (DDL)

Berikut adalah contoh script DDL (Data Definition Language) untuk membangun struktur database:

```
-- DIMENSI
-- dim_time
CREATE TABLE dim_time (
    time_id INT PRIMARY KEY,
    tanggal DATE,
    hari INT,
    bulan INT,
    tahun INT,
    kuartal INT,
    semester INT
);

-- dim_wilayah
CREATE TABLE dim_wilayah (
    wilayah_id INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    kode_wilayah NVARCHAR(20), -- Akan diisi jika ada data kode wilayah
    provinsi NVARCHAR(50),
    kabupaten_kota NVARCHAR(50),
    kecamatan NVARCHAR(50),
    kelurahan NVARCHAR(50)
);

-- dim_gender
CREATE TABLE dim_gender (
    gender_id INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    gender NVARCHAR(10)
);

-- dim_age_group
CREATE TABLE dim_age_group (
    age_group_id INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    rentang_usia NVARCHAR(20)
);

-- dim_jenis_dokumen
CREATE TABLE dim_jenis_dokumen (
    jenis_dokumen_id INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    nama_dokumen NVARCHAR(100)
);

-- dim_status
CREATE TABLE dim_status (
    status_id INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    status NVARCHAR(50)
);

-- dim_alasan_pindah
CREATE TABLE dim_alasan_pindah (
    alasan_id INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
```



```

        alasan NVARCHAR(100)
    );

-- dim_penduduk
CREATE TABLE dim_penduduk (
    penduduk_id INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    NIK NVARCHAR(20) UNIQUE, -- NIK sebagai identifikasi unik penduduk
    Nama NVARCHAR(255),
    gender_id INT,
    age_group_id INT,
    wilayah_id INT,
    FOREIGN KEY (gender_id) REFERENCES dim_gender(gender_id),
    FOREIGN KEY (age_group_id) REFERENCES dim_age_group(age_group_id),
    FOREIGN KEY (wilayah_id) REFERENCES dim_wilayah(wilayah_id)
);

-- TABEL FAKTA
-- fact_population
CREATE TABLE fact_population (
    population_id INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    time_id INT,
    wilayah_id INT,
    gender_id INT,
    age_group_id INT,
    jumlah_penduduk INT,
    FOREIGN KEY (time_id) REFERENCES dim_time(time_id),
    FOREIGN KEY (wilayah_id) REFERENCES dim_wilayah(wilayah_id),
    FOREIGN KEY (gender_id) REFERENCES dim_gender(gender_id),
    FOREIGN KEY (age_group_id) REFERENCES dim_age_group(age_group_id)
);

-- fact_document_requests
CREATE TABLE fact_document_requests (
    permohonan_id INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    time_id INT, -- Tanggal Permohonan
    penduduk_id INT, -- Untuk menghubungkan ke NIK dan wilayah
    jenis_dokumen_id INT,
    status_id INT,
    lama_proses_hari INT, -- Derived: Tanggal_Selesai - Tanggal_Permohonan
    FOREIGN KEY (time_id) REFERENCES dim_time(time_id),
    FOREIGN KEY (penduduk_id) REFERENCES dim_penduduk(penduduk_id),
    FOREIGN KEY (jenis_dokumen_id) REFERENCES dim_jenis_dokumen(jenis_dokumen_id),
    FOREIGN KEY (status_id) REFERENCES dim_status(status_id)
);

-- fact_migration
CREATE TABLE fact_migration (
    migration_id INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    time_id INT, -- Tanggal Kepindahan
    penduduk_id INT, -- Untuk menghubungkan ke NIK
    wilayah_id_asal INT,
    wilayah_id_tujuan INT,
    alasan_id INT,
    jumlah_penduduk_migrasi INT DEFAULT 1, -- Setiap baris adalah 1 orang yang pindah
    FOREIGN KEY (time_id) REFERENCES dim_time(time_id),

```

```

FOREIGN KEY (penduduk_id) REFERENCES dim_penduduk(penduduk_id),
FOREIGN KEY (wilayah_id_asal) REFERENCES dim_wilayah(wilayah_id),
FOREIGN KEY (wilayah_id_tujuan) REFERENCES dim_wilayah(wilayah_id),
FOREIGN KEY (alasan_id) REFERENCES dim_alasan_pindah(alasan_id)
);

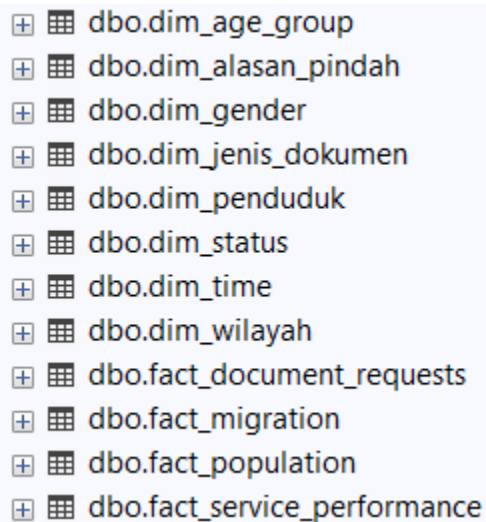
-- Fact service_performance
USE DW_Disdukcapil;
GO

CREATE TABLE fact_service_performance (
    service_performance_id INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    time_id INT NOT NULL,
    wilayah_id INT NOT NULL,
    jenis_dokumen_id INT NOT NULL, -- Diubah dari jenis_layanan_id

    jumlah_layanan_selesai INT,
    rata_waktu_layanan_hari DECIMAL(10, 2),

    -- Foreign Keys
    CONSTRAINT FK_FactService_Time FOREIGN KEY (time_id) REFERENCES
dim_time(time_id),
    CONSTRAINT FK_FactService_Wilayah FOREIGN KEY (wilayah_id) REFERENCES
dim_wilayah(wilayah_id),
    CONSTRAINT FK_FactService_JenisDokumen FOREIGN KEY (jenis_dokumen_id)
REFERENCES dim_jenis_dokumen(jenis_dokumen_id)
);

```



A screenshot of a database table list, likely from SQL Enterprise Manager. The list contains 13 tables, each preceded by a plus icon and a grid icon. The tables are organized into two groups: dimension tables (dim\_) and fact tables (fact\_). The dimension tables include dim\_age\_group, dim\_alasan\_pindah, dim\_gender, dim\_jenis\_dokumen, dim\_penduduk, dim\_status, dim\_time, and dim\_wilayah. The fact tables include fact\_document\_requests, fact\_migration, fact\_population, and fact\_service\_performance.

|   |    |                              |
|---|----|------------------------------|
| + | db | dbo.dim_age_group            |
| + | db | dbo.dim_alasan_pindah        |
| + | db | dbo.dim_gender               |
| + | db | dbo.dim_jenis_dokumen        |
| + | db | dbo.dim_penduduk             |
| + | db | dbo.dim_status               |
| + | db | dbo.dim_time                 |
| + | db | dbo.dim_wilayah              |
| + | db | dbo.fact_document_requests   |
| + | db | dbo.fact_migration           |
| + | db | dbo.fact_population          |
| + | db | dbo.fact_service_performance |

### 7.3 Tahap Extract

Tahap ini melibatkan pengambilan data mentah dari file CSV ke dalam tabel staging yang telah dibuat di SQL Server. Anda dapat menggunakan perintah BULK INSERT atau alat seperti SQL Server Integration Services (SSIS) untuk proses ini.

```
-- Contoh BULK INSERT untuk Dataset Aplikasi SIAK.csv
BULK INSERT staging_siak
FROM 'C:\path\to\Dataset Aplikasi SIAK.csv' -- Ganti dengan path file Anda
WITH (
    FIELDTERMINATOR = ',',
    ROWTERMINATOR = '\n',
    FIRSTROW = 2
);

-- Contoh BULK INSERT untuk Dataset Pelayanan Online.csv
BULK INSERT staging_pelayanan_online
FROM 'C:\path\to\Dataset Pelayanan Online.csv'
WITH (
    FIELDTERMINATOR = ',',
    ROWTERMINATOR = '\n',
    FIRSTROW = 2
);

-- Contoh BULK INSERT untuk Dataset Kepindahan.csv
BULK INSERT staging_kepindahan
FROM 'C:\Users\ASUS\Downloads\Dataset Kepindahan.csv'
WITH (
    FIELDTERMINATOR = ',',
    ROWTERMINATOR = '0x0a',
    FIRSTROW = 2,
    CODEPAGE = '65001',
    TABLOCK
);
```

|    | NIK        | Nama             | Jenis_Kelamin | Usia | Alamat_Bersih  |
|----|------------|------------------|---------------|------|--|
| 1  | 1832417309 | Adi Hutapea      | L             | 94   | Jalan Diponegoro No. 96, Kota Sumatera Barat, Sumatera Barat, 30054    |
| 2  | 5036642129 | Yuni Hidayat     | L             | 43   | Jalan Veteran No. 13, Kota Bali, Bali, 87261                           |
| 3  | 4295759782 | Nurul Susanto    | L             | 62   | Jalan Gatot Subroto No. 58, Kota Jawa Barat, Jawa Barat, 94753         |
| 4  | 678410182  | Fitri Nugroho    | P             | 76   | Jalan Gatot Subroto No. 80, Kota Jawa Barat, Jawa Barat, 33966         |
| 5  | 5833053840 | Adi Gunawan      | P             | 99   | Jalan Merdeka No. 35, Kota Sumatera Utara, Sumatera Utara, 62367       |
| 6  | 4908607060 | Hendro Andriani  | L             | 30   | Jalan Gatot Subroto No. 92, Kota Jawa Barat, Jawa Barat, 29841         |
| 7  | 6023579124 | Rita Pranoto     | P             | 19   | Jalan Merdeka No. 99, Kota Banten, Banten, 77123                       |
| 8  | 5426308929 | Nurul Setiawan   | P             | 94   | Jalan Sudirman No. 92, Kota Bali, Bali, 56255                          |
| 9  | 2109209480 | Hadi Kurniawan   | P             | 26   | Jalan Ahmad Yani No. 67, Kota Sumatera Utara, Sumatera Utara, 64023    |
| 10 | 3614717213 | Siti Pranoto     | L             | 38   | Jalan Sudirman No. 22, Kota DKI Jakarta, DKI Jakarta, 30202            |
| 11 | 5207075364 | Fitri Hutapea    | L             | 19   | Jalan Gatot Subroto No. 73, Kota Jawa Barat, Jawa Barat, 83031         |
| 12 | 2260885649 | Yuni Prasetyo    | P             | 91   | Jalan Gatot Subroto No. 93, Kota Banten, Banten, 31971                 |
| 13 | 7985537584 | Nurul Pranoto    | L             | 43   | Jalan Sudirman No. 100, Kota Banten, Banten, 60143                     |
| 14 | 3659061689 | Ahmad Hutapea    | L             | 81   | Jalan Gatot Subroto No. 82, Kota Sumatera Utara, Sumatera Utara, 50835 |
| 15 | 1536751289 | Nurul Santoso    | P             | 82   | Jalan Merdeka No. 50, Kota Bali, Bali, 68118                           |
| 16 | 2333842045 | Muhammad Susanto | L             | 40   | Jalan Gatot Subroto No. 64, Kota Jawa Tengah, Jawa Tengah, 23082       |
| 17 | 887773544  | Ahmad Hutapea    | P             | 36   | Jalan Veteran No. 3, Kota DKI Jakarta, DKI Jakarta, 15492              |
| 18 | 3678096120 | Bambang Pranoto  | P             | 28   | Jalan Gatot Subroto No. 71, Kota Jawa Timur, Jawa Timur, 17751         |
| 19 | 1489683906 | Wati Wijaya      | P             | 31   | Jalan Sudirman No. 83, Kota Sumatera Barat, Sumatera Barat, 71922      |
| 20 | 3056865905 | Rina Pranoto     | P             | 35   | Jalan Veteran No. 57, Kota Jawa Tengah, Jawa Tengah, 43691             |

|    | Nama            | Email                      | NIK        | Jenis_Dokumen  | Tanggal_Permohonan | Status    | Tanggal_Seleasai |
|----|-----------------|----------------------------|------------|----------------|--------------------|-----------|------------------|
| 1  | Susan Wijaya    | susanwijaya38@gmail.com    | 7452016988 | Akta Kematian  | 08/12/2024         | Disetujui | 8/18/2024        |
| 2  | Dewi Saputra    | dewisaputra20@gmail.com    | 3622622586 | Akta Kematian  | 2/23/2025          | Ditolak   | 2/28/2025        |
| 3  | Nurul Kurniawan | nurulkurniawan65@gmail.com | 9479989758 | Akta Kematian  | 1/20/2025          | Disetujui | 1/22/2025        |
| 4  | Yuni Santoso    | yunisantoso35@gmail.com    | 6806710367 | KTP            | 11/05/2024         | Ditolak   | 11/09/2024       |
| 5  | Hendro Andriani | hendroandriani79@gmail.com | 6317443478 | Akta Kelahiran | 1/18/2025          | Ditolak   | 1/19/2025        |
| 6  | Ani Sirait      | anisirait82@gmail.com      | 2818063368 | Akta Kelahiran | 12/23/2024         | Ditolak   | 12/25/2024       |
| 7  | Wati Susanto    | watisusanto37@gmail.com    | 8617013842 | Akta Kematian  | 7/26/2024          | Disetujui | 7/31/2024        |
| 8  | Taufik Andriani | taufikandriani64@gmail.com | 8790531179 | Akta Kematian  | 04/08/2025         | Disetujui | 4/15/2025        |
| 9  | Hendro Pranoto  | hendropranoto98@gmail.com  | 9059068343 | Kartu Keluarga | 8/13/2024          | Disetujui | 8/19/2024        |
| 10 | Ahmad Wijaya    | ahmadwijaya80@gmail.com    | 4112805682 | Akta Kematian  | 04/04/2025         | Disetujui | 04/10/2025       |
| 11 | Hadi Gunawan    | hadigunawan44@gmail.com    | 5237244470 | Akta Kelahiran | 2/16/2025          | Ditolak   | 2/18/2025        |
| 12 | Hendro Hartono  | hendrohartono22@gmail.com  | 9856270226 | Akta Kelahiran | 08/05/2024         | Ditolak   | 08/07/2024       |
| 13 | Nurul Setiawan  | nurulsetiawan92@gmail.com  | 2273150265 | Akta Kematian  | 2/22/2025          | Diproses  | 2/28/2025        |
| 14 | Yuni Gunawan    | yunigunawan81@gmail.com    | 300993012  | Kartu Keluarga | 11/17/2024         | Diproses  | 11/19/2024       |
| 15 | Rina Kurniawan  | rinakurniawan48@gmail.com  | 4510050394 | Kartu Keluarga | 11/29/2024         | Ditolak   | 12/04/2024       |
| 16 | Hadi Sirait     | hadisirait32@gmail.com     | 8073085717 | Akta Kematian  | 3/20/2025          | Ditolak   | 3/24/2025        |
| 17 | Rudi Hutapea    | rudihutapea69@gmail.com    | 5105970414 | KTP            | 10/29/2024         | Ditolak   | 11/01/2024       |
| 18 | Iwan Sirait     | iwansirait55@gmail.com     | 1918241796 | Kartu Keluarga | 10/05/2024         | Ditolak   | 10/08/2024       |
| 19 | Wati Nugroho    | watinugroho10@gmail.com    | 1334539170 | Kartu Keluarga | 12/11/2024         | Disetujui | 12/18/2024       |
| 20 | Fitri Gunawan   | fitrigunawan89@gmail.com   | 3308201992 | Akta Kematian  | 2/16/2025          | Diproses  | 2/23/2025        |

| NIK | Nama       | Alamat_Asal      | Alamat_Tujuan  | Alasan_Kepindahan                                       | Tanggal_Kepindahan |            |
|-----|------------|------------------|--|---|--------------------|------------|
| 1   | 4688343950 | Wati Sirait      | Jalan Gatot Subroto No. 44, Kota DKI Jakarta, DKI Jak... | Jalan Diponegoro No. 49, Kota Sumatera Utara, Sum...    | Keluarga           | 09/16/2006 |
| 2   | 3260237936 | Rita Hartono     | Jalan Gatot Subroto No. 82, Kota Jawa Timur, Jawa T...   | Jalan Ahmad Yani No. 76, Kota DKI Jakarta, DKI Jakar... | Pendidikan         | 10/28/2017 |
| 3   | 2035808703 | Slamet Kurniawan | Jalan Gatot Subroto No. 47, Kota Jawa Tengah, Jawa...    | Jalan Sudirman No. 80, Kota Jawa Timur, Jawa Timur...   | Pekerjaan          | 10/13/2014 |
| 4   | 2980377580 | Hendro Prasetyo  | Jalan Veteran No. 27, Kota Sumatera Barat, Sumater...    | Jalan Veteran No. 31, Kota Sumatera Utara, Sumater...   | Pekerjaan          | 03/06/2016 |
| 5   | 4404802773 | Yuni Gunawan     | Jalan Ahmad Yani No. 36, Kota Banten, Banten, 35308      | Jalan Diponegoro No. 52, Kota Jawa Barat, Jawa Bar...   | Pendidikan         | 11/19/2006 |
| 6   | 6276084741 | Fitri Wijaya     | Jalan Veteran No. 45, Kota DKI Jakarta, DKI Jakarta, ... | Jalan Diponegoro No. 26, Kota Sumatera Utara, Sum...    | Keluarga           | 04/02/2004 |
| 7   | 9590029631 | Nurul Wijaya     | Jalan Diponegoro No. 69, Kota Sumatera Barat, Sum...     | Jalan Ahmad Yani No. 19, Kota DKI Jakarta, DKI Jakar... | Keluarga           | 11/14/2020 |
| 8   | 837870429  | Hadi Wijaya      | Jalan Veteran No. 37, Kota Jawa Barat, Jawa Barat, 1...  | Jalan Diponegoro No. 50, Kota Sumatera Barat, Sum...    | Keluarga           | 09/22/2022 |
| 9   | 4711335232 | Ani Saputra      | Jalan Veteran No. 98, Kota Jawa Tengah, Jawa Teng...     | Jalan Ahmad Yani No. 38, Kota Sumatera Utara, Sum...    | Pendidikan         | 02/20/2019 |
| 10  | 871129455  | Yulio Pranoto    | Jalan Diponegoro No. 26, Kota Banten, Banten, 23006      | Jalan Sudirman No. 86, Kota Jawa Tengah, Jawa Ten...    | Lainnya            | 12/27/2000 |
| 11  | 373639563  | Wati Santoso     | Jalan Sudirman No. 12, Kota Sumatera Utara, Sumat...     | Jalan Veteran No. 26, Kota Banten, Banten, 11757        | Lainnya            | 06/17/2007 |
| 12  | 3099099025 | Maya Wijaya      | Jalan Ahmad Yani No. 57, Kota Sumatera Utara, Sum...     | Jalan Merdeka No. 34, Kota Sumatera Barat, Sumater...   | Keluarga           | 10/28/2014 |
| 13  | 4403786519 | Rina Santoso     | Jalan Sudirman No. 90, Kota Jawa Tengah, Jawa Te...      | Jalan Merdeka No. 79, Kota Jawa Tengah, Jawa Ten...     | Lainnya            | 08/03/2011 |
| 14  | 1440732102 | Iwan Prasetyo    | Jalan Gatot Subroto No. 51, Kota Sumatera Barat, Su...   | Jalan Merdeka No. 19, Kota Jawa Tengah, Jawa Ten...     | Keluarga           | 01/03/2016 |
| 15  | 924868097  | Siti Hidayat     | Jalan Gatot Subroto No. 89, Kota Banten, Banten, 599...  | Jalan Ahmad Yani No. 7, Kota Jawa Tengah, Jawa Te...    | Pendidikan         | 08/11/2002 |
| 16  | 4311468914 | Eko Susanto      | Jalan Merdeka No. 72, Kota Sumatera Utara, Sumate...     | Jalan Ahmad Yani No. 86, Kota DKI Jakarta, DKI Jakar... | Keluarga           | 09/30/2008 |
| 17  | 7707301477 | Susan Setiawan   | Jalan Sudirman No. 95, Kota Sumatera Utara, Sumat...     | Jalan Ahmad Yani No. 5, Kota Sumatera Barat, Sumat...   | Pekerjaan          | 10/17/2007 |
| 18  | 8525751375 | Rina Hartono     | Jalan Sudirman No. 65, Kota Banten, Banten, 26569        | Jalan Veteran No. 19, Kota Sumatera Utara, Sumater...   | Lainnya            | 10/04/2006 |
| 19  | 4014130589 | Muhammad Nu...   | Jalan Ahmad Yani No. 66, Kota Bali, Bali, 55194          | Jalan Ahmad Yani No. 95, Kota Sumatera Utara, Sum...    | Pendidikan         | 08/17/2012 |
| 20  | 4619366872 | Nurul Santoso    | Jalan Ahmad Yani No. 73, Kota Sumatera Barat, Sum...     | Jalan Veteran No. 46, Kota Sumatera Utara, Sumater...   | Pekerjaan          | 08/04/2014 |

## 7.4 Transformasi & Pemuatan ke Tabel Dimensi

Data yang sudah bersih dari *staging* akan dimuat ke tabel dimensi. Pastikan setiap nilai unik di setiap kolom dimensi hanya masuk sekali.

```
-- Mengisi dim_time
INSERT INTO dim_time (time_id, tanggal, hari, bulan, tahun, kuartal, semester)
SELECT DISTINCT
    CONVERT(INT, FORMAT(tanggal_bersih, 'yyyyMMdd')),
    tanggal_bersih,
    DAY(tanggal_bersih),
    MONTH(tanggal_bersih),
    YEAR(tanggal_bersih),
    DATEPART(QUARTER, tanggal_bersih),
    CASE WHEN MONTH(tanggal_bersih) <= 6 THEN 1 ELSE 2 END
FROM (
    -- Gunakan TRY_CONVERT untuk semua kolom tanggal
    SELECT TRY_CONVERT(DATE, Tanggal_Permohonan, 101) AS tanggal_bersih FROM
    staging_pelayanan_online WHERE Tanggal_Permohonan IS NOT NULL
    UNION
    SELECT TRY_CONVERT(DATE, Tanggal_Seleasai, 101) AS tanggal_bersih FROM
```

```

staging_pelayanan_online WHERE Tanggal_Selesai IS NOT NULL
UNION
SELECT TRY_CONVERT(DATE, Tanggal_Kepindahan, 101) AS tanggal_bersih FROM
staging_kepindahan WHERE Tanggal_Kepindahan IS NOT NULL
) AS all_dates
WHERE tanggal_bersih IS NOT NULL -- Pastikan hanya tanggal yang berhasil dikonversi (bukan
NULL dari TRY_CONVERT)
AND CONVERT(INT, FORMAT(tanggal_bersih, 'yyyyMMdd')) NOT IN (SELECT time_id FROM
dim_time);

-- Mengisi dim_gender
INSERT INTO dim_gender (gender)
SELECT DISTINCT Jenis_Kelamin
FROM staging_siak
WHERE Jenis_Kelamin NOT IN (SELECT gender FROM dim_gender);

-- Mengisi dim_age_group
INSERT INTO dim_age_group (rentang_usia)
SELECT DISTINCT
CASE
    WHEN Usia BETWEEN 0 AND 10 THEN '0-10'
    WHEN Usia BETWEEN 11 AND 20 THEN '11-20'
    WHEN Usia BETWEEN 21 AND 30 THEN '21-30'
    WHEN Usia BETWEEN 31 AND 40 THEN '31-40'
    WHEN Usia BETWEEN 41 AND 50 THEN '41-50'
    WHEN Usia BETWEEN 51 AND 60 THEN '51-60'
    WHEN Usia BETWEEN 61 AND 70 THEN '61-70'
    WHEN Usia BETWEEN 71 AND 80 THEN '71-80'
    WHEN Usia BETWEEN 81 AND 90 THEN '81-90'
    WHEN Usia > 90 THEN '>90'
    ELSE 'Tidak Diketahui'
END AS age_group_category
FROM staging_siak
WHERE Usia IS NOT NULL
AND CASE
    WHEN Usia BETWEEN 0 AND 10 THEN '0-10'
    WHEN Usia BETWEEN 11 AND 20 THEN '11-20'
    WHEN Usia BETWEEN 21 AND 30 THEN '21-30'
    WHEN Usia BETWEEN 31 AND 40 THEN '31-40'
    WHEN Usia BETWEEN 41 AND 50 THEN '41-50'
    WHEN Usia BETWEEN 51 AND 60 THEN '51-60'
    WHEN Usia BETWEEN 61 AND 70 THEN '61-70'
    WHEN Usia BETWEEN 71 AND 80 THEN '71-80'
    WHEN Usia BETWEEN 81 AND 90 THEN '81-90'
    WHEN Usia > 90 THEN '>90'
    ELSE 'Tidak Diketahui'
END NOT IN (SELECT rentang_usia FROM dim_age_group);

```

```

-- Mengisi dim_jenis_dokumen
INSERT INTO dim_jenis_dokumen (nama_dokumen)
SELECT DISTINCT Jenis_Dokumen
FROM staging_pelayanan_online
WHERE Jenis_Dokumen NOT IN (SELECT nama_dokumen FROM dim_jenis_dokumen);

-- Mengisi dim_status
INSERT INTO dim_status (status)
SELECT DISTINCT Status
FROM staging_pelayanan_online
WHERE Status NOT IN (SELECT status FROM dim_status);

-- Mengisi dim_alasan_pindah
INSERT INTO dim_alasan_pindah (alasan)
SELECT DISTINCT Alasan_Kepindahan
FROM staging_kepindahan
WHERE Alasan_Kepindahan NOT IN (SELECT alasan FROM dim_alasan_pindah);

INSERT INTO dim_wilayah (provinsi, kabupaten_kota, kecamatan, kelurahan)
SELECT DISTINCT
    provinsi_bersih,
    kabupaten_kota_bersih,
    NULL AS kecamatan, -- Tidak dapat diekstrak dari data yang ada
    NULL AS kelurahan -- Tidak dapat diekstrak dari data yang ada
FROM (
    SELECT
        CASE
            WHEN Alamat_Bersih LIKE '%Kota %' THEN SUBSTRING(Alamat_Bersih,
CHARINDEX('Kota ', Alamat_Bersih) + 5, CHARINDEX(',', Alamat_Bersih, CHARINDEX('Kota ',
Alamat_Bersih) + 5) - (CHARINDEX('Kota ', Alamat_Bersih) + 5))
            WHEN Alamat_Bersih LIKE '%Kabupaten %' THEN SUBSTRING(Alamat_Bersih,
CHARINDEX('Kabupaten ', Alamat_Bersih) + 10, CHARINDEX(',', Alamat_Bersih,
CHARINDEX('Kabupaten ', Alamat_Bersih) + 10) - (CHARINDEX('Kabupaten ', Alamat_Bersih)
+ 10))
            ELSE NULL
        END AS kabupaten_kota_bersih,
        CASE
            WHEN Alamat_Bersih LIKE '%Provinsi %' THEN SUBSTRING(Alamat_Bersih,
CHARINDEX('Provinsi ', Alamat_Bersih) + 9, LEN(Alamat_Bersih) - (CHARINDEX('Provinsi ',
Alamat_Bersih) + 8)) -- Ambil sampai akhir string jika Provinsi di akhir
            ELSE SUBSTRING(Alamat_Bersih, CHARINDEX(',', Alamat_Bersih,
CHARINDEX('Kota ', Alamat_Bersih) + 5) + 2, LEN(Alamat_Bersih) - (CHARINDEX(',',
Alamat_Bersih, CHARINDEX('Kota ', Alamat_Bersih) + 5) + 1))
        END AS provinsi_bersih
    FROM staging_siak
    UNION
    SELECT
        CASE

```

```

        WHEN Alamat_Asal LIKE '%Kota %' THEN SUBSTRING(Alamat_Asal,
CHARINDEX('Kota ', Alamat_Asal) + 5, CHARINDEX(',', Alamat_Asal, CHARINDEX('Kota ',
Alamat_Asal) + 5) - (CHARINDEX('Kota ', Alamat_Asal) + 5))
        WHEN Alamat_Asal LIKE '%Kabupaten %' THEN SUBSTRING(Alamat_Asal,
CHARINDEX('Kabupaten ', Alamat_Asal) + 10, CHARINDEX(',', Alamat_Asal,
CHARINDEX('Kabupaten ', Alamat_Asal) + 10) - (CHARINDEX('Kabupaten ', Alamat_Asal) +
10))
        ELSE NULL
    END AS kabupaten_kota_bersih,
CASE
    WHEN Alamat_Asal LIKE '%Provinsi %' THEN SUBSTRING(Alamat_Asal,
CHARINDEX('Provinsi ', Alamat_Asal) + 9, LEN(Alamat_Asal) - (CHARINDEX('Provinsi ',
Alamat_Asal) + 8))
    ELSE SUBSTRING(Alamat_Asal, CHARINDEX(',', ' ', Alamat_Asal, CHARINDEX('Kota ',
Alamat_Asal) + 5) + 2, LEN(Alamat_Asal) - (CHARINDEX(',', ' ', Alamat_Asal, CHARINDEX('Kota
', Alamat_Asal) + 5) + 1))
    END AS provinsi_bersih
FROM staging_kepindahan
UNION
SELECT
CASE
    WHEN Alamat_Tujuan LIKE '%Kota %' THEN SUBSTRING(Alamat_Tujuan,
CHARINDEX('Kota ', Alamat_Tujuan) + 5, CHARINDEX(',', Alamat_Tujuan, CHARINDEX('Kota
', Alamat_Tujuan) + 5) - (CHARINDEX('Kota ', Alamat_Tujuan) + 5))
    WHEN Alamat_Tujuan LIKE '%Kabupaten %' THEN SUBSTRING(Alamat_Tujuan,
CHARINDEX('Kabupaten ', Alamat_Tujuan) + 10, CHARINDEX(',', Alamat_Tujuan,
CHARINDEX('Kabupaten ', Alamat_Tujuan) + 10) - (CHARINDEX('Kabupaten ', Alamat_Tujuan)
+ 10))
    ELSE NULL
    END AS kabupaten_kota_bersih,
CASE
    WHEN Alamat_Tujuan LIKE '%Provinsi %' THEN SUBSTRING(Alamat_Tujuan,
CHARINDEX('Provinsi ', Alamat_Tujuan) + 9, LEN(Alamat_Tujuan) - (CHARINDEX('Provinsi ',
Alamat_Tujuan) + 8))
    ELSE SUBSTRING(Alamat_Tujuan, CHARINDEX(',', ' ', Alamat_Tujuan,
CHARINDEX('Kota ', Alamat_Tujuan) + 5) + 2, LEN(Alamat_Tujuan) - (CHARINDEX(',', '
', Alamat_Tujuan, CHARINDEX('Kota ', Alamat_Tujuan) + 5) + 1))
    END AS provinsi_bersih
FROM staging_kepindahan
) AS all_addresses
WHERE provinsi_bersih IS NOT NULL AND kabupaten_kota_bersih IS NOT NULL
AND NOT EXISTS (SELECT 1 FROM dim_wilayah dw WHERE dw.provinsi =
all_addresses.provinsi_bersih AND dw.kabupaten_kota = all_addresses.kabupaten_kota_bersih);

-- Perbarui tabel dim_wilayah untuk memisahkan kode_wilayah dari provinsi

USE DW_Disdukcapil;
GO

```

```

-- Perbarui tabel dim_wilayah untuk memisahkan kode_wilayah dari provinsi
UPDATE dw
SET
    dw.kode_wilayah = LTRIM(RTRIM(SUBSTRING(dw.provinsi, CHARINDEX(',', dw.provinsi) +
1, LEN(dw.provinsi)))),
    dw.provinsi = LTRIM(RTRIM(LEFT(dw.provinsi, CHARINDEX(',', dw.provinsi) - 1)))
FROM
    dim_wilayah dw
WHERE
    dw.provinsi LIKE '%, %' -- Hanya proses baris di mana ada koma dan spasi (indikasi kode pos)
    AND ISNUMERIC(LTRIM(RTRIM(SUBSTRING(dw.provinsi, CHARINDEX(',', dw.provinsi) +
1, LEN(dw.provinsi)))) = 1; -- Pastikan bagian setelah koma adalah angka (kode pos)

-- Mengisi dim_penduduk
INSERT INTO dim_penduduk (NIK, Nama, gender_id, age_group_id)
SELECT DISTINCT
    ss.NIK,
    ss>Nama,
    dg.gender_id,
    dag.age_group_id
FROM staging_siak ss
JOIN dim_gender dg ON ss.Jenis_Kelamin = dg.gender
JOIN dim_age_group dag ON
    ss.Usia BETWEEN 0 AND 10 AND dag.rentang_usia = '0-10' OR
    ss.Usia BETWEEN 11 AND 20 AND dag.rentang_usia = '11-20' OR
    ss.Usia BETWEEN 21 AND 30 AND dag.rentang_usia = '21-30' OR
    ss.Usia BETWEEN 31 AND 40 AND dag.rentang_usia = '31-40' OR
    ss.Usia BETWEEN 41 AND 50 AND dag.rentang_usia = '41-50' OR
    ss.Usia BETWEEN 51 AND 60 AND dag.rentang_usia = '51-60' OR
    ss.Usia BETWEEN 61 AND 70 AND dag.rentang_usia = '61-70' OR
    ss.Usia BETWEEN 71 AND 80 AND dag.rentang_usia = '71-80' OR
    ss.Usia BETWEEN 81 AND 90 AND dag.rentang_usia = '81-90' OR
    ss.Usia > 90 AND dag.rentang_usia = '>90' OR
    ss.Usia IS NULL AND dag.rentang_usia = 'Tidak Diketahui'
WHERE ss.NIK NOT IN (SELECT NIK FROM dim_penduduk);

-- Mengisi kolom wilayah_id terpisah
UPDATE dp
SET dp.wilayah_id = dw.wilayah_id
FROM dim_penduduk dp
JOIN staging_siak ss ON dp.NIK = ss.NIK
JOIN dim_wilayah dw
    ON RIGHT(LTRIM(RTRIM(ss.alamat_bersih)), 5) = CAST(dw.kode_wilayah AS VARCHAR)
WHERE dp.wilayah_id IS NULL;

```



|    | time_id  | tanggal    | hari | bulan | tahun | kuartal | semester |
|----|----------|------------|------|-------|-------|---------|----------|
| 1  | 20240516 | 2024-05-16 | 16   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 2  | 20240517 | 2024-05-17 | 17   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 3  | 20240518 | 2024-05-18 | 18   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 4  | 20240519 | 2024-05-19 | 19   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 5  | 20240520 | 2024-05-20 | 20   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 6  | 20240521 | 2024-05-21 | 21   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 7  | 20240522 | 2024-05-22 | 22   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 8  | 20240523 | 2024-05-23 | 23   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 9  | 20240524 | 2024-05-24 | 24   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 10 | 20240525 | 2024-05-25 | 25   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 11 | 20240526 | 2024-05-26 | 26   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 12 | 20240527 | 2024-05-27 | 27   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 13 | 20240528 | 2024-05-28 | 28   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 14 | 20240529 | 2024-05-29 | 29   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 15 | 20240530 | 2024-05-30 | 30   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 16 | 20240531 | 2024-05-31 | 31   | 5     | 2024  | 2       | 1        |
| 17 | 20240601 | 2024-06-01 | 1    | 6     | 2024  | 2       | 1        |
| 18 | 20240602 | 2024-06-02 | 2    | 6     | 2024  | 2       | 1        |
| 19 | 20240603 | 2024-06-03 | 3    | 6     | 2024  | 2       | 1        |
| 20 | 20240604 | 2024-06-04 | 4    | 6     | 2024  | 2       | 1        |

|   | gender_id | gender |
|---|-----------|--------|
| 1 | 1         | L      |
| 2 | 2         | P      |

|   | age_group_id | rentang_usia |
|---|--------------|--------------|
| 1 | 1            | 21-30        |
| 2 | 2            | 61-70        |
| 3 | 3            | 41-50        |
| 4 | 4            | 81-90        |
| 5 | 5            | 11-20        |
| 6 | 6            | 31-40        |
| 7 | 7            | >90          |
| 8 | 8            | 71-80        |
| 9 | 9            | 51-60        |

|   | jenis_dokumen_id | nama_dokumen   |
|---|------------------|----------------|
| 1 | 1                | Akta Kelahiran |
| 2 | 2                | Akta Kematian  |
| 3 | 3                | Kartu Keluarga |
| 4 | 4                | KTP            |

|   | status_id | status    |
|---|-----------|-----------|
| 1 | 1         | Diproses  |
| 2 | 2         | Disetujui |
| 3 | 3         | Ditolak   |

|   | alasan_id | alasan     |
|---|-----------|------------|
| 1 | 1         | Keluarga   |
| 2 | 2         | Lainnya    |
| 3 | 3         | Pekerjaan  |
| 4 | 4         | Pendidikan |

|    | wilayah_id | kode_wilayah | provinsi | kabupaten_kota | kecamatan | kelurahan |
|----|------------|--------------|----------|----------------|-----------|-----------|
| 1  | 1          | 10237        | Bali     | Bali           | NULL      | NULL      |
| 2  | 2          | 10334        | Bali     | Bali           | NULL      | NULL      |
| 3  | 3          | 10635        | Bali     | Bali           | NULL      | NULL      |
| 4  | 4          | 10704        | Bali     | Bali           | NULL      | NULL      |
| 5  | 5          | 10977        | Bali     | Bali           | NULL      | NULL      |
| 6  | 6          | 11074        | Bali     | Bali           | NULL      | NULL      |
| 7  | 7          | 11087        | Bali     | Bali           | NULL      | NULL      |
| 8  | 8          | 11543        | Bali     | Bali           | NULL      | NULL      |
| 9  | 9          | 11654        | Bali     | Bali           | NULL      | NULL      |
| 10 | 10         | 12009        | Bali     | Bali           | NULL      | NULL      |

|    | penduduk_id | NIK        | Nama            | gender_id | age_group_id | wilayah_id |
|----|-------------|------------|-----------------|-----------|--------------|------------|
| 1  | 1           | 1010145089 | Ahmad Hartono   | 1         | 9            | 2173       |
| 2  | 2           | 1018953151 | Slamet Nugroho  | 2         | 2            | 1149       |
| 3  | 3           | 10262580   | Indah Hutapea   | 2         | 2            | 2380       |
| 4  | 4           | 102954866  | Eko Kurniawan   | 2         | 6            | 1942       |
| 5  | 5           | 1035589296 | Rita Sirait     | 2         | 1            | 1519       |
| 6  | 6           | 1038616959 | Taufik Hartono  | 1         | 6            | 2350       |
| 7  | 7           | 1045376635 | Siti Kurniawan  | 2         | 4            | 1300       |
| 8  | 8           | 1048147651 | Slamet Setiawan | 2         | 3            | 1346       |
| 9  | 9           | 1049748578 | Rina Wijaya     | 1         | 1            | 2814       |
| 10 | 10          | 1055887192 | Ahmad Saputra   | 1         | 7            | 1979       |
| 11 | 11          | 1066015511 | Yuni Pranoto    | 1         | 4            | 1078       |
| 12 | 12          | 107439100  | Dedi Saputra    | 2         | 8            | 1941       |
| 13 | 13          | 1074931421 | Lia Gunawan     | 1         | 9            | 2073       |
| 14 | 14          | 108579794  | Susan Andriani  | 2         | 9            | 620        |
| 15 | 15          | 1086461824 | Rudi Gunawan    | 1         | 3            | 2482       |

## 7.4 Transformasi & Pemuatan ke Tabel Fakta

```
-- Tentukan tanggal snapshot yang relevan untuk data SIAK ini
-- Misalnya, tanggal hari ini, atau tanggal spesifik seperti '2025-01-31'
DECLARE @SnapshotDate DATE = GETDATE(); -- Atau '2025-01-31' jika data SIAK adalah
snapshot Januari 2025

-- Pastikan tanggal snapshot ini ada di dim_time
INSERT INTO dim_time (time_id, tanggal, hari, bulan, tahun, kuartal, semester)
SELECT DISTINCT
    CONVERT(INT, FORMAT(@SnapshotDate, 'yyyyMMdd')),
    @SnapshotDate,
    DAY(@SnapshotDate),
    MONTH(@SnapshotDate),
    YEAR(@SnapshotDate),
    DATEPART(QUARTER, @SnapshotDate),
    CASE WHEN MONTH(@SnapshotDate) <= 6 THEN 1 ELSE 2 END
WHERE NOT EXISTS (SELECT 1 FROM dim_time WHERE tanggal = @SnapshotDate);

-- Mengisi fact_population
INSERT INTO fact_population (time_id, wilayah_id, gender_id, age_group_id, jumlah_penduduk)
SELECT
    dt.time_id,
    dp.wilayah_id,
    dp.gender_id,
    dp.age_group_id,
    COUNT(dp.penduduk_id) AS jumlah_penduduk
FROM dim_penduduk dp
JOIN dim_time dt ON dt.tanggal = @SnapshotDate -- Join ke tanggal snapshot yang telah
ditentukan
GROUP BY dt.time_id, dp.wilayah_id, dp.gender_id, dp.age_group_id;

-- Mengisi fact_document_requests
USE DW_Disdukcapil;
GO

-- Mengisi fact_document_requests UNTUK PERTAMA KALI
INSERT INTO fact_document_requests (time_id, penduduk_id, jenis_dokumen_id, status_id,
lama_proses_hari, original_source_nik)
SELECT
    dt.time_id,
    dp.penduduk_id, -- Ini bisa NULL di awal jika NIK belum ada di dim_penduduk
    dj.jenis_dokumen_id,
    ds.status_id,
    DATEDIFF(DAY, TRY_CONVERT(DATE, spo.Tanggal_Permohonan, 101),
    TRY_CONVERT(DATE, spo.Tanggal_Selesai, 101)) AS lama_proses_hari,
    TRIM(spo.NIK) AS original_source_nik -- Simpan NIK asli dari staging_pelayanan_online
FROM staging_pelayanan_online spo
JOIN dim_time dt ON dt.tanggal = TRY_CONVERT(DATE, spo.Tanggal_Permohonan, 101)
LEFT JOIN dim_penduduk dp ON TRIM(spo.NIK) = TRIM(dp.NIK) -- LEFT JOIN untuk
penduduk_id, bisa NULL jika NIK belum ada di dim_penduduk
JOIN dim_jenis_dokumen dj ON TRIM(spo.Jenis_Dokumen) = TRIM(dj.nama_dokumen)
JOIN dim_status ds ON TRIM(spo.Status) = TRIM(ds.status)
```

```

WHERE
    TRY_CONVERT(DATE, spo.Tanggal_Permohonan, 101) IS NOT NULL
    AND TRY_CONVERT(DATE, spo.Tanggal_Selesai, 101) IS NOT NULL
    AND DATEDIFF(DAY, TRY_CONVERT(DATE, spo.Tanggal_Permohonan, 101),
    TRY_CONVERT(DATE, spo.Tanggal_Selesai, 101)) IS NOT NULL
    AND NOT EXISTS ( -- Pastikan record ini belum ada di fact_document_requests
        SELECT 1 FROM fact_document_requests fdr_check
        WHERE fdr_check.original_source_nik = TRIM(spo.NIK)
        AND fdr_check.time_id = dt.time_id
        AND fdr_check.jenis_dokumen_id = dj.d.jenis_dokumen_id
        -- Anda mungkin perlu menambahkan kolom lain untuk membuat record unik
    );

USE DW_Disdukcapil;
GO

-- Mengisi fact_migration
INSERT INTO fact_migration (time_id, penduduk_id, wilayah_id_asal, wilayah_id_tujuan,
    alasan_id, jumlah_penduduk_migrasi)
SELECT
    dt.time_id,
    dp.penduduk_id,
    dwa.wilayah_id AS wilayah_id_asal,
    dwt.wilayah_id AS wilayah_id_tujuan,
    dap.alasan_id,
    1 -- Setiap baris di staging_kepindahan merepresentasikan 1 orang yang pindah
FROM staging_kepindahan sk
JOIN dim_time dt ON dt.tanggal = TRY_CONVERT(DATE, sk.Tanggal_Kepindahan, 101)
LEFT JOIN dim_penduduk dp ON TRIM(sk.NIK) = TRIM(dp.NIK) -- LEFT JOIN karena
    mungkin ada NIK di kepindahan yang belum ada di dim_penduduk
LEFT JOIN dim_alasan_pindah dap ON TRIM(sk.Alasan_Kepindahan) = TRIM(dap.alasan)
LEFT JOIN dim_wilayah dwa ON
    TRIM(SUBSTRING(sk.Alatmat_Asal,
        CHARINDEX('Kota ', sk.Alatmat_Asal) + 5,
        CHARINDEX(',', sk.Alatmat_Asal, CHARINDEX('Kota ', sk.Alatmat_Asal) + 5) -
        (CHARINDEX('Kota ', sk.Alatmat_Asal) + 5))) = TRIM(dwa.kabupaten_kota)
    AND TRIM(SUBSTRING(sk.Alatmat_Asal,
        CHARINDEX(' ', sk.Alatmat_Asal, CHARINDEX('Kota ', sk.Alatmat_Asal) + 5) +
        2,
        LEN(sk.Alatmat_Asal) - (CHARINDEX(' ', sk.Alatmat_Asal, CHARINDEX('Kota ',
        sk.Alatmat_Asal) + 5) + 1))) = TRIM(dwa.provinsi)
LEFT JOIN dim_wilayah dwt ON
    TRIM(SUBSTRING(sk.Alatmat_Tujuan,
        CHARINDEX('Kota ', sk.Alatmat_Tujuan) + 5,
        CHARINDEX(',', sk.Alatmat_Tujuan, CHARINDEX('Kota ', sk.Alatmat_Tujuan) + 5) -
        (CHARINDEX('Kota ', sk.Alatmat_Tujuan) + 5))) = TRIM(dwt.kabupaten_kota)
    AND TRIM(SUBSTRING(sk.Alatmat_Tujuan,
        CHARINDEX(' ', sk.Alatmat_Tujuan, CHARINDEX('Kota ', sk.Alatmat_Tujuan) +
        5) + 2,
        LEN(sk.Alatmat_Tujuan) - (CHARINDEX(' ', sk.Alatmat_Tujuan,
        CHARINDEX('Kota ', sk.Alatmat_Tujuan) + 5) + 1))) = TRIM(dwt.provinsi)
WHERE TRY_CONVERT(DATE, sk.Tanggal_Kepindahan, 101) IS NOT NULL
AND NOT EXISTS (
    SELECT 1

```

```

FROM fact_migration fm_check
WHERE fm_check.time_id = dt.time_id
  AND fm_check.penduduk_id = dp.penduduk_id
  AND fm_check.wilayah_id_asal = dwa.wilayah_id
  AND fm_check.wilayah_id_tujuan = dwt.wilayah_id
  AND fm_check.alasan_id = dap.alasan_id
);

USE DW_Disdukcapil;
GO

-- Mengisi wilayah_id_asal di fact_migration
UPDATE fm
SET fm.wilayah_id_asal = dwa.wilayah_id
FROM fact_migration fm
JOIN dim_penduduk dp ON fm.penduduk_id = dp.penduduk_id -- Bergabung dengan
dim_penduduk
JOIN staging_kepindahan sk ON dp.NIK = sk.NIK -- Bergabung dengan staging_kepindahan
berdasarkan NIK
LEFT JOIN dim_wilayah dwa ON
  -- Pastikan Alamat_Asal memiliki format yang benar dan kode pos ada
  LEN(TRIM(sk.Alatmat_Asal)) >= 5
  AND ISNUMERIC(RIGHT(TRIM(sk.Alatmat_Asal), 5)) = 1
  AND RIGHT(LTRIM(RTRIM(sk.Alatmat_Asal)), 5) = CAST(dwa.kode_wilayah AS
VARCHAR)
WHERE fm.wilayah_id_asal IS NULL;

-- Mengisi wilayah_id_tujuan di fact_migration
UPDATE fm
SET fm.wilayah_id_tujuan = dwt.wilayah_id
FROM fact_migration fm
JOIN dim_penduduk dp ON fm.penduduk_id = dp.penduduk_id -- Bergabung dengan
dim_penduduk
JOIN staging_kepindahan sk ON dp.NIK = sk.NIK -- Bergabung dengan staging_kepindahan
berdasarkan NIK
LEFT JOIN dim_wilayah dwt ON
  -- Pastikan Alamat_Tujuan memiliki format yang benar dan kode pos ada
  LEN(TRIM(sk.Alatmat_Tujuan)) >= 5
  AND ISNUMERIC(RIGHT(TRIM(sk.Alatmat_Tujuan), 5)) = 1
  AND RIGHT(LTRIM(RTRIM(sk.Alatmat_Tujuan)), 5) = CAST(dwt.kode_wilayah AS
VARCHAR)
WHERE fm.wilayah_id_tujuan IS NULL;

```

|    | population_id | time_id  | wilayah_id | gender_id | age_group_id | jumlah_penduduk |
|----|---------------|----------|------------|-----------|--------------|-----------------|
| 1  | 1             | 20250527 | 3          | 2         | 5            | 1               |
| 2  | 2             | 20250527 | 5          | 1         | 7            | 1               |
| 3  | 3             | 20250527 | 7          | 2         | 6            | 1               |
| 4  | 4             | 20250527 | 9          | 1         | 8            | 1               |
| 5  | 5             | 20250527 | 14         | 1         | 5            | 1               |
| 6  | 6             | 20250527 | 17         | 2         | 8            | 1               |
| 7  | 7             | 20250527 | 19         | 1         | 7            | 1               |
| 8  | 8             | 20250527 | 21         | 1         | 1            | 1               |
| 9  | 9             | 20250527 | 23         | 1         | 4            | 1               |
| 10 | 10            | 20250527 | 25         | 2         | 3            | 1               |
| 11 | 11            | 20250527 | 26         | 2         | 7            | 1               |
| 12 | 12            | 20250527 | 28         | 1         | 2            | 1               |
| 13 | 13            | 20250527 | 30         | 1         | 8            | 1               |
| 14 | 14            | 20250527 | 36         | 1         | 6            | 1               |
| 15 | 15            | 20250527 | 37         | 1         | 9            | 1               |

|    | permohonan_id | time_id  | penduduk_id | jenis_dokumen_id | status_id | lama_proses_hari | original_source_nik |
|----|---------------|----------|-------------|------------------|-----------|------------------|---------------------|
| 1  | 1             | 20240906 | 1003        | 4                | 2         | 4                | 1002243515          |
| 2  | 2             | 20250219 | 1004        | 3                | 2         | 4                | 1023418506          |
| 3  | 3             | 20241124 | 1005        | 4                | 3         | 2                | 1024736832          |
| 4  | 4             | 20250103 | 1006        | 4                | 1         | 3                | 1048576564          |
| 5  | 5             | 20240804 | 1007        | 1                | 2         | 5                | 1051428549          |
| 6  | 6             | 20241224 | 1008        | 2                | 3         | 3                | 1059945600          |
| 7  | 7             | 20250107 | 1009        | 4                | 3         | 2                | 1072522699          |
| 8  | 8             | 20240715 | 1010        | 1                | 2         | 4                | 1089958771          |
| 9  | 9             | 20240823 | 1011        | 2                | 2         | 1                | 1091936682          |
| 10 | 10            | 20240518 | 1012        | 3                | 2         | 7                | 1117596911          |
| 11 | 11            | 20240728 | 1013        | 4                | 2         | 7                | 1119856712          |
| 12 | 12            | 20240818 | 1014        | 3                | 1         | 5                | 1130807602          |
| 13 | 13            | 20240706 | 1015        | 3                | 3         | 6                | 1143969368          |
| 14 | 14            | 20250211 | 1016        | 2                | 3         | 1                | 1153052794          |
| 15 | 15            | 20250125 | 1017        | 3                | 3         | 4                | 1156204826          |
| 16 | 16            | 20240906 | 1018        | 3                | 3         | 7                | 1168320394          |
| 17 | 17            | 20240826 | 1019        | 3                | 2         | 7                | 1172413439          |
| 18 | 18            | 20240807 | 1020        | 2                | 1         | 7                | 1175547536          |
| 19 | 19            | 20250101 | 1021        | 3                | 1         | 6                | 1181127537          |
| 20 | 20            | 20240729 | 1022        | 2                | 2         | 6                | 1183879952          |

|    | migration_id | time_id  | penduduk_id | wilayah_id_asal | wilayah_id_tujuan | alasan_id | jumlah_penduduk_migrasi |
|----|--------------|----------|-------------|-----------------|-------------------|-----------|-------------------------|
| 1  | 68635981     | 20240414 | 2239        | 8               | 2926              | 4         | 1                       |
| 2  | 68635982     | 20100417 | 2427        | 11              | 1823              | 2         | 1                       |
| 3  | 68635983     | 20000813 | 2557        | 12              | 1992              | 1         | 1                       |
| 4  | 68635984     | 20200705 | 2718        | 13              | 2651              | 3         | 1                       |
| 5  | 68635985     | 20140929 | 2309        | 15              | 1260              | 2         | 1                       |
| 6  | 68635986     | 20000117 | 2641        | 20              | 61                | 3         | 1                       |
| 7  | 68635987     | 20210918 | 2940        | 24              | 195               | 2         | 1                       |
| 8  | 68635988     | 20170804 | 2433        | 27              | 2537              | 2         | 1                       |
| 9  | 68635989     | 20130521 | 2960        | 29              | 2502              | 2         | 1                       |
| 10 | 68635990     | 20110429 | 2662        | 31              | 2506              | 2         | 1                       |
| 11 | 68635991     | 20160308 | 2958        | 33              | 1828              | 4         | 1                       |
| 12 | 68635992     | 20080219 | 2679        | 35              | 2353              | 1         | 1                       |
| 13 | 68635993     | 20181115 | 2038        | 42              | 1177              | 4         | 1                       |
| 14 | 68635994     | 20091225 | 2971        | 48              | 1456              | 2         | 1                       |
| 15 | 68635995     | 20060629 | 2248        | 50              | 2064              | 2         | 1                       |
| 16 | 68635996     | 20230704 | 2701        | 53              | 973               | 2         | 1                       |
| 17 | 68635997     | 20010804 | 2388        | 55              | 746               | 1         | 1                       |
| 18 | 68635998     | 20211012 | 2121        | 68              | 1054              | 1         | 1                       |
| 19 | 68635999     | 20120702 | 2611        | 70              | 1834              | 4         | 1                       |
| 20 | 68636000     | 20010211 | 2716        | 82              | 2369              | 4         | 1                       |

## 7.5 Query Analitik

Kumpulan query analitik berbasis SQL dikembangkan untuk menghasilkan ringkasan data, agregasi, perbandingan waktu, dan informasi relevan lainnya. Query ini menggunakan metode OLAP, fungsi agregat (SUM, AVG, COUNT), serta klausa GROUP BY, JOIN, dan ORDER BY dengan tabel dimensi.

Berikut adalah contoh query analitik yang telah dimodifikasi untuk memenuhi kebutuhan spesifik Disdukcapil:

```
## Analisis Pertumbuhan dan Persebaran Penduduk
– pertumbuhan jumlah penduduk bulanan dan tahunan per wilayah
SELECT
    dt.tahun,
    dt.bulan,
    dw.provinsi,
    dw.kabupaten_kota,
    SUM(fp.jumlah_penduduk) AS total_penduduk
FROM fact_population fp
JOIN dim_time dt ON fp.time_id = dt.time_id
JOIN dim_wilayah dw ON fp.wilayah_id = dw.wilayah_id
GROUP BY dt.tahun, dt.bulan, dw.provinsi, dw.kabupaten_kota
ORDER BY dt.tahun, dt.bulan, dw.provinsi, dw.kabupaten_kota;

– Distribusi penduduk berdasarkan kelompok umur, jenis kelamin
SELECT
    dag.rentang_usia,
    dg.gender,
    SUM(fp.jumlah_penduduk) AS jumlah_penduduk
FROM fact_population fp
JOIN dim_age_group dag ON fp.age_group_id = dag.age_group_id
JOIN dim_gender dg ON fp.gender_id = dg.gender_id
GROUP BY dag.rentang_usia, dg.gender
ORDER BY dag.rentang_usia, dg.gender;

– Tren migrasi masuk dan keluar antar wilayah
SELECT
    dt.tahun,
    dt.bulan,
    dwa.provinsi AS provinsi_asal,
    dwa.kabupaten_kota AS kabupaten_kota_asal,
    dwt.provinsi AS provinsi_tujuan,
    dwt.kabupaten_kota AS kabupaten_kota_tujuan,
    SUM(fm.jumlah_penduduk_migrasi) AS total_migrasi
FROM fact_migration fm
JOIN dim_time dt ON fm.time_id = dt.time_id
LEFT JOIN dim_wilayah dwa ON fm.wilayah_id_asal = dwa.wilayah_id
LEFT JOIN dim_wilayah dwt ON fm.wilayah_id_tujuan = dwt.wilayah_id
GROUP BY dt.tahun, dt.bulan, dwa.provinsi, dwa.kabupaten_kota, dwt.provinsi,
dwt.kabupaten_kota
ORDER BY dt.tahun, dt.bulan, total_migrasi DESC;
```

## ## Evaluasi Pelayanan Publik

– Waktu rata-rata penyelesaian layanan (diperluas jadi total skor kepuasan)

```
SELECT
    djd.nama_dokumen,
    AVG(fdr.lama_proses_hari) AS rata_rata_lama_proses_hari
FROM fact_document_requests fdr
JOIN dim_jenis_dokumen djd ON fdr.jenis_dokumen_id = djd.jenis_dokumen_id
GROUP BY djd.nama_dokumen
ORDER BY rata_rata_lama_proses_hari DESC;
```

– Jumlah pengajuan layanan per jenis dokumen

```
SELECT
    djd.nama_dokumen,
    ds.status,
    COUNT(fdr.permohonan_id) AS jumlah_pengajuan
FROM fact_document_requests fdr
JOIN dim_jenis_dokumen djd ON fdr.jenis_dokumen_id = djd.jenis_dokumen_id
JOIN dim_status ds ON fdr.status_id = ds.status_id
GROUP BY djd.nama_dokumen, ds.status
ORDER BY djd.nama_dokumen, ds.status
```

|   | tahun | bulan | provinsi       | kabupaten_kota | total_penduduk |
|---|-------|-------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 2025  | 5     | Bali           | Bali           | 128            |
| 2 | 2025  | 5     | Banten         | Banten         | 130            |
| 3 | 2025  | 5     | DKI Jakarta    | DKI Jakarta    | 118            |
| 4 | 2025  | 5     | Jawa Barat     | Jawa Barat     | 120            |
| 5 | 2025  | 5     | Jawa Tengah    | Jawa Tengah    | 129            |
| 6 | 2025  | 5     | Jawa Timur     | Jawa Timur     | 124            |
| 7 | 2025  | 5     | Sumatera Barat | Sumatera Barat | 124            |
| 8 | 2025  | 5     | Sumatera Utara | Sumatera Utara | 127            |



|    | rentang_usia | gender | jumlah_penduduk |
|----|--------------|--------|-----------------|
| 1  | >90          | L      | 61              |
| 2  | >90          | P      | 56              |
| 3  | 11-20        | L      | 29              |
| 4  | 11-20        | P      | 18              |
| 5  | 21-30        | L      | 63              |
| 6  | 21-30        | P      | 59              |
| 7  | 31-40        | L      | 52              |
| 8  | 31-40        | P      | 81              |
| 9  | 41-50        | L      | 60              |
| 10 | 41-50        | P      | 49              |
| 11 | 51-60        | L      | 57              |
| 12 | 51-60        | P      | 59              |
| 13 | 61-70        | L      | 50              |
| 14 | 61-70        | P      | 65              |
| 15 | 71-80        | L      | 65              |
| 16 | 71-80        | P      | 52              |
| 17 | 81-90        | L      | 61              |
| 18 | 81-90        | P      | 63              |

|    | tahun | bulan | provinsi_asal  | kabupaten_kota_asal | provinsi_tujuan | kabupaten_kota_tujuan | total_migrasi |
|----|-------|-------|----------------|---------------------|-----------------|-----------------------|---------------|
| 1  | 2000  | 1     | Bali           | Bali                | Bali            | Bali                  | 1             |
| 2  | 2000  | 1     | Jawa Tengah    | Jawa Tengah         | Jawa Timur      | Jawa Timur            | 1             |
| 3  | 2000  | 2     | DKI Jakarta    | DKI Jakarta         | Banten          | Banten                | 1             |
| 4  | 2000  | 3     | Bali           | Bali                | Banten          | Banten                | 1             |
| 5  | 2000  | 3     | Banten         | Banten              | Bali            | Bali                  | 1             |
| 6  | 2000  | 3     | Banten         | Banten              | Jawa Timur      | Jawa Timur            | 1             |
| 7  | 2000  | 3     | Jawa Tengah    | Jawa Tengah         | DKI Jakarta     | DKI Jakarta           | 1             |
| 8  | 2000  | 3     | Jawa Tengah    | Jawa Tengah         | Jawa Timur      | Jawa Timur            | 1             |
| 9  | 2000  | 3     | Sumatera Utara | Sumatera Utara      | DKI Jakarta     | DKI Jakarta           | 1             |
| 10 | 2000  | 4     | Banten         | Banten              | Jawa Tengah     | Jawa Tengah           | 1             |
| 11 | 2000  | 4     | Banten         | Banten              | Sumatera Barat  | Sumatera Barat        | 1             |
| 12 | 2000  | 4     | Jawa Tengah    | Jawa Tengah         | Sumatera Utara  | Sumatera Utara        | 1             |
| 13 | 2000  | 4     | Sumatera Barat | Sumatera Barat      | Jawa Barat      | Jawa Barat            | 1             |
| 14 | 2000  | 5     | Bali           | Bali                | Jawa Timur      | Jawa Timur            | 1             |
| 15 | 2000  | 5     | Banten         | Banten              | Sumatera Barat  | Sumatera Barat        | 1             |
| 16 | 2000  | 5     | Jawa Barat     | Jawa Barat          | Jawa Timur      | Jawa Timur            | 1             |
| 17 | 2000  | 6     | Jawa Barat     | Jawa Barat          | Jawa Timur      | Jawa Timur            | 1             |
| 18 | 2000  | 6     | Jawa Tengah    | Jawa Tengah         | Bali            | Bali                  | 1             |
| 19 | 2000  | 6     | Jawa Tengah    | Jawa Tengah         | Banten          | Banten                | 1             |
| 20 | 2000  | 7     | DKI Jakarta    | DKI Jakarta         | DKI Jakarta     | DKI Jakarta           | 1             |
| 21 | 2000  | 7     | Jawa Barat     | Jawa Barat          | Sumatera Utara  | Sumatera Utara        | 1             |
| 22 | 2000  | 7     | Sumatera Utara | Sumatera Utara      | Jawa Barat      | Jawa Barat            | 1             |
| 23 | 2000  | 8     | Bali           | Bali                | Jawa Timur      | Jawa Timur            | 1             |

|   | nama_dokumen   | rata_rata_lama_proses_hari |
|---|----------------|----------------------------|
| 1 | Akta Kematian  | 4                          |
| 2 | Kartu Keluarga | 3                          |
| 3 | KTP            | 3                          |
| 4 | Akta Kelahiran | 3                          |

|    | nama_dokumen   | status    | jumlah_pengajuan |
|----|----------------|-----------|------------------|
| 1  | Akta Kelahiran | Diproses  | 82               |
| 2  | Akta Kelahiran | Disetujui | 84               |
| 3  | Akta Kelahiran | Ditolak   | 93               |
| 4  | Akta Kematian  | Diproses  | 80               |
| 5  | Akta Kematian  | Disetujui | 80               |
| 6  | Akta Kematian  | Ditolak   | 76               |
| 7  | Kartu Keluarga | Diproses  | 85               |
| 8  | Kartu Keluarga | Disetujui | 81               |
| 9  | Kartu Keluarga | Ditolak   | 67               |
| 10 | KTP            | Diproses  | 82               |
| 11 | KTP            | Disetujui | 88               |
| 12 | KTP            | Ditolak   | 102              |

## 8. Hasil implementasi

Hasil implementasi Data Warehouse ini terwujud dalam kemampuan sistem untuk mengkonsolidasikan data dan menyajikannya dalam format yang informatif dan interaktif, mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Data yang telah dimuat ke Data Warehouse divisualisasikan menggunakan Power BI, yang mampu menghasilkan dashboard interaktif dengan berbagai filter dan analisis data, termasuk analisis penduduk, permohonan dokumen, dan kinerja layanan

Fungsionalitas pelaporan formal juga disediakan melalui SQL Server Reporting Services (SSRS) untuk rekapitulasi tahunan, laporan kinerja unit, dan akuntabilitas pelayanan publik.<sup>1</sup> Visualisasi ini memungkinkan pemangku kepentingan untuk dengan mudah memahami tren, pola, dan kinerja operasional Disdukcapil.

Sebagai contoh hasil dari query analitik yang telah diimplementasikan, sistem dapat menyajikan informasi seperti:

- **Pertumbuhan dan Persebaran Penduduk:** Laporan bulanan dan tahunan mengenai jumlah penduduk per kecamatan, serta distribusi penduduk berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin. Ini memungkinkan perencanaan demografi yang lebih akurat.

- Evaluasi Pelayanan Publik: Rata-rata waktu penyelesaian layanan dan jumlah pengajuan layanan per jenis dokumen, memberikan gambaran efisiensi operasional.
- Tren Migrasi: Visualisasi tren migrasi masuk dan keluar antar wilayah, membantu pemerintah merespons dinamika populasi.

Bagian ini merupakan puncak dari proyek, di mana semua upaya analisis, desain, dan implementasi berwujud menjadi pemahaman yang dapat ditindaklanjuti. Query analitik yang disediakan secara langsung menjawab kebutuhan bisnis yang diidentifikasi pada Misi 1 dan 2. Hal ini menunjukkan bagaimana Data Warehouse mengubah data operasional yang terfragmentasi menjadi informasi strategis yang mendukung pengambilan keputusan. Keberhasilan proyek tidak hanya diukur dari implementasi teknis, tetapi juga dari seberapa baik sistem dapat menyajikan pemahaman yang relevan dan dapat digunakan oleh pemangku kepentingan seperti Kepala Dinas, Analis Kependudukan, dan Bappeda.

## **9. Evaluasi**

Evaluasi proyek ini dilakukan untuk mengidentifikasi keberhasilan yang telah dicapai, area yang masih memerlukan perbaikan, serta kendala teknis yang dihadapi selama proses pengembangan Data Warehouse.

### **9.1 Keberhasilan yang dicapai**

Proyek ini telah berhasil mengintegrasikan berbagai sumber data yang terfragmentasi ke dalam satu platform terpusat, mengatasi salah satu tantangan utama Disdukcapil. Implementasi skema bintang (star schema) telah berhasil dilakukan, menyediakan struktur yang mendukung analisis multidimensi yang fleksibel dan efisien. Pipeline ETL telah dikembangkan untuk secara otomatis dan terjadwal memproses data dari sumber ke Data Warehouse. Sistem ini juga berhasil menyediakan dashboard interaktif melalui Power BI dan laporan formal melalui SSRS yang secara langsung menjawab kebutuhan analitik bisnis yang telah diidentifikasi. Desain dan implementasi sistem ini juga menunjukkan kesesuaian yang kuat dengan kebijakan "Satu Data Indonesia" dan kebutuhan akan informasi real-time untuk pengambilan keputusan.

### **9.2 Area Perbaikan**

Meskipun fondasi yang kuat telah dibangun, terdapat beberapa area yang dapat dioptimalkan:

- Kelengkapan ETL: Meskipun script DDL dan contoh script ETL telah disediakan, kelengkapan script ETL untuk semua tabel fakta dan dimensi yang dirancang perlu dipastikan untuk mencakup seluruh proses integrasi data.
- Performa Query pada Volume Data Besar: Implementasi indexing telah disebutkan sebagai strategi optimasi, namun performa query analitik pada volume data yang lebih besar perlu divalidasi dan dioptimalkan lebih lanjut di lingkungan produksi.

- **Validasi Kualitas Data Pasca-ETL:** Mekanisme validasi kualitas data setelah proses ETL perlu diperkuat untuk memastikan bahwa duplikasi dan inkonsistensi data benar-benar teratasi secara menyeluruh.
- **Uji Coba Pengguna (UAT):** Uji coba pengguna yang komprehensif diperlukan untuk memastikan bahwa dashboard dan laporan yang dihasilkan sepenuhnya memenuhi ekspektasi dan kebutuhan para pemangku kepentingan.
- **Keamanan Sistem dan Pengawasan Kinerja:** Meskipun alat seperti SQL Server Profiler dan DMVs disebutkan untuk pemantauan, implementasi dan pemanfaatan penuh aspek keamanan sistem dan pengawasan kinerja secara berkelanjutan perlu dievaluasi dan ditingkatkan.

### 9.3 Kendala Teknis yang Dihadapi

Beberapa kendala teknis yang mungkin dihadapi selama proyek, sejalan dengan analisis akar masalah dalam diagram fishbone, meliputi:

- **Ekstraksi Data:** Tantangan dalam mengekstraksi data dari sistem lama atau format yang tidak standar, yang memerlukan penyesuaian script ETL yang signifikan.
- **Optimasi SSIS Package:** Pengaturan dan optimasi package SSIS untuk performa dan penanganan kesalahan yang robust memerlukan keahlian mendalam.
- **Sumber Daya Komputasi:** Keterbatasan sumber daya komputasi atau storage dapat menjadi kendala jika volume data terus bertambah secara eksponensial.

## 10. Rencana pengembangan ke depan

Data Warehouse bukanlah proyek sekali jalan, melainkan aset strategis yang memerlukan pengembangan dan pemeliharaan berkelanjutan untuk terus memberikan nilai tambah bagi Disdukcapil. Rencana pengembangan ke depan mencakup beberapa area kunci:

- **Peningkatan Fungsionalitas:**
  - **Penambahan Data:** Mengintegrasikan tabel fakta atau dimensi baru berdasarkan kebutuhan analisis yang berkembang, seperti data dari survei kepuasan masyarakat yang lebih mendalam atau data terkait layanan baru.
  - **Analisis Lanjutan:** Pengembangan dashboard dan laporan yang lebih canggih, termasuk implementasi analisis prediktif atau model machine learning untuk memproyeksikan tren demografi atau beban layanan di masa depan.
  - **Integrasi Lintas Sektor:** Mengintegrasikan Data Warehouse dengan sistem eksternal lain (misalnya, data kesehatan atau pendidikan) untuk analisis lintas sektor yang lebih luas dan mendukung kebijakan yang lebih holistik.
- **Optimasi Kinerja:**
  - **Strategi Indexing dan Partisi:** Melanjutkan implementasi strategi indexing dan partisi data yang lebih lanjut berdasarkan dimensi waktu dan lokasi untuk memastikan akses data yang cepat dan terstruktur, terutama seiring dengan pertumbuhan volume data.

- **Penyempurnaan Query:** Terus menyempurnakan query analitik untuk efisiensi yang lebih tinggi dan waktu respon yang lebih cepat.
- **Peningkatan Infrastruktur:** Peningkatan infrastruktur hardware atau scaling solusi cloud jika volume data terus bertambah dan kebutuhan kinerja meningkat.
- **Peningkatan Kualitas Data:**
  - **Aturan Validasi Ketat:** Implementasi aturan validasi data yang lebih ketat di tahap staging atau bahkan di sistem sumber untuk mencegah masuknya data yang tidak valid ke Data Warehouse
  - **Tata Kelola Data Formal:** Pengembangan mekanisme data governance yang lebih formal untuk memastikan kualitas, kepemilikan, dan definisi data yang konsisten di seluruh organisasi.
- **Peningkatan Keamanan dan Tata Kelola:**
  - **Kontrol Akses Berbasis Peran:** Implementasi kontrol akses berbasis peran yang lebih rinci untuk pengguna Data Warehouse, memastikan hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengakses data sensitif.
  - **Prosedur Backup dan Recovery:** Pengembangan prosedur backup dan recovery data yang komprehensif untuk menjamin ketersediaan dan integritas data dalam skenario kegagalan.
  - **Pemanfaatan SQL Server Agent:** Memanfaatkan penuh SQL Server Agent untuk menjalankan proses ETL terjadwal dan pemantauan kesehatan sistem secara otomatis.

Rencana pengembangan yang terperinci ini menunjukkan visi jangka panjang proyek. Data Warehouse bukanlah proyek sekali jalan, melainkan aset strategis yang memerlukan pengembangan dan pemeliharaan berkelanjutan. Rencana ini menunjukkan pemahaman tentang siklus hidup sistem dan bagaimana Data Warehouse dapat terus memberikan nilai tambah bagi Disdukcapil, serta kemampuan untuk mengidentifikasi peluang peningkatan di masa depan.

## 11. Tim Proyek

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Nama Tim:</b>  | Kabinet Data Bersatu                     |
| <b>Ketua Tim:</b> | Baruna Abirawa – 122450097               |
| <b>Anggota:</b>   | Sesilia Putri Subandi – 122450012        |
|                   | Oktavia Nurwinda Puspitasari – 122450041 |
|                   | Safitri – 122450071                      |
|                   | Dinda Nababan – 122450120                |