



PROPOSAL TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK INTEGRASI DATA PADA SISTEM INFORMASI RUMAH SAKIT

Aulia Cisatra

NRP 502 620 1124

Dosen Pembimbing

Izzat Aulia Akbar, S.Kom., M.Eng., Ph.D.

NIP 18560710 194301 1 001

Program Studi Strata 1 (S1) Komputer

Departemen Sistem Informasi

Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2023

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK INTEGRASI DATA PADA SISTEM INFORMASI RUMAH SAKIT

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S-1
Komputer

Departemen Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh: **Aulia Cisatra**
NRP. 5026201124

Disetujui Oleh:

Izzat Aulia Akbar, S.Kom., M.Eng., Ph.D.
NIP: 18560710 194301 1 001

(Pembimbing)

SURABAYA
Mei, 2077

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK INTEGRASI DATA PADA SISTEM INFORMASI RUMAH SAKIT

Nama Mahasiswa / NRP: Aulia Cisatra / 5026201124
Departemen : Sistem Informasi FTEIC - ITS
Dosen Pembimbing : 1. Izzat Aulia Akbar, S.Kom., M.Eng., Ph.D.

Abstrak

Abstrak harus berisi seratus hingga dua ratus kata. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Kata Kunci: *Integrasi Data, ETL*

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

ABSTRACT

RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK INTEGRASI DATA PADA SISTEM INFORMASI RUMAH SAKIT

Student Name / NRP: Aulia Cisatra / 5026201124

Department : Information System FTEIC - ITS

Advisor : 1. Izzat Aulia Akbar, S.Kom., M.Eng., Ph.D.

Abstract

The abstract must consist between two hundred to three hundred words. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Keywords: *Integraton Data, ETL*

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah atau Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Hasil penelitian/perancangan terdahulu	5
2.2 Teori/Konsep Dasar	7
2.2.1 Integrasi Data	7
2.2.2 Heterogeneous Data dalam Konteks Sistem Informasi Rumah Sakit	7
2.2.3 Metode ETL	7
2.2.4 SQLite	8
2.2.5 Electron JS	8
2.2.6 Apache Beam	9
3 METODOLOGI	11
3.1 Metode yang digunakan	11
3.1.1 Perumusan Masalah	11
3.1.2 Studi Literatur	11

3.1.3	Penggalian Kebutuhan	12
3.1.4	Pembangunan Sistem	13
3.1.5	Pengujian Sistem	14
3.1.6	Penyusunan Buku Tugas Akhir	14
3.2	Urutan pelaksanaan penelitian	14

DAFTAR PUSTAKA	15
-----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

3.1	Diagram alir tugas akhir	11
3.2	Diagram Use-case aplikasi	12
3.3	Diagram struktur sistem	12

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR TABEL

2.1	Table penelitian perangkat lunak integrasi data pada fasilitas kesehatan	5
2.2	Table penelitian perangkat lunak integrasi data dengan metode ETL	6
3.1	Tabel timeline	14

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dashboard kinerja adalah salah satu alat teknologi yang dapat membantu memberikan informasi bagi manajemen rumah sakit untuk melakukan pengambilan keputusan. Dengan kemajuan teknologi informasi dalam industri kesehatan, penggunaan dashboard kinerja telah menjadi semakin penting. Berdasarkan penelitian milik Luigi Jesus Basile, pemanfaatan dashboard kinerja dan *Business Intelligence* (BI) dalam pengambilan keputusan dapat mengungguli praktik berbasis pengalaman dalam mengelola proses di sektor kesehatan (Basile et al., 2023). Selain itu, laporan yang dikeluarkan oleh Capital link terkait *Performance Benchmarking Toolkit for Health Centers* menjelaskan bahwa penerapan alat analisis data membantu pemimpin dalam melacak kinerja secara lebih efektif dan efisien, memahami faktor utama yang memengaruhi, serta menggabungkan pemahaman tentang operasional untuk menjadikan pusat kesehatan lebih berkelanjutan secara finansial dan mencapai kesuksesan yang berkelanjutan (Capital Link, 2017). Implementasi dashboard kinerja menjadi lebih mendesak dalam berbagai situasi kesehatan yang memerlukan pemantauan real-time dan analisis data untuk membantu manajemen rumah sakit merespons dengan lebih cepat dan tepat.

Dalam penerapan dashboard kinerja di lingkungan rumah sakit, pengumpulan dan integrasi data menjadi komponen kunci. Integrasi data adalah proses menggabungkan data dari berbagai sumber yang berbeda menjadi satu kesatuan yang terintegrasi (Neang et al., 2021). Data yang diperlukan untuk menghasilkan wawasan yang komprehensif dan bermakna dalam operasional rumah sakit bersumber dari berbagai proses bisnis yang terjadi di lingkungan rumah sakit. Data tersebut termasuk data pasien yang mencakup data pendaftaran atau data rawat inap; informasi dokter yang melibatkan jadwal praktek; persediaan obat-obatan yang mencakup inventaris obat dan alas medis; serta berbagai elemen lainnya seperti administrasi, keuangan, dan manajemen sumber daya manusia.

Berdasarkan data yang dihimpun oleh Pusat Kedokteran dan Kesehatan (Pusdokkes) polri, saat ini terdapat 57 cabang rumah sakit polri yang tersebar di berbagai daerah (Aziz, 2023). Setiap cabang rumah sakit melakukan proses bisnis yang sama, yaitu melayani masyarakat dalam hal kesehatan. Dengan kegiatan layanan kesehatan yang dilakukan setiap hari, tentunya jumlah data untuk setiap cabang rumah sakit akan terus bertambah. Proses integrasi data menjadi semakin penting dalam konteks ini, karena akan memungkinkan manajemen pusat rumah sakit polri untuk melakukan analisis kualitas pelayanan kesehatan baik pada setiap cabang ataupun keseluruhan cabang dengan lebih efisien.

Namun, meskipun pentingnya pengumpulan dan integrasi data ini sangat jelas, kenyataannya mengungkapkan tantangan serius. Berdasarkan wawancara dengan salah satu developer dari simkes Khanza, saat ini setiap cabang rumah sakit masih mengoperasikan sistem informasi yang terpisah-pisah dan dijalankan secara lokal. Dampak dari hal ini adalah basis data dari setiap cabang rumah sakit belum terintegrasi dengan basis data sentral. Basis data sentral tersebut diharapkan terhubung dengan dashboard kinerja guna memantau kinerja baik keseluruhan cabang ataupun satu-persatu. Ketidaktersediaan integrasi data tersebut menjadi hambatan signifikan dalam upaya membangun dan mengimplementasikan dashboard kinerja yang efektif. Untuk mengatasi hambatan ini, perlu ditemukan solusi yang memungkinkan pengumpulan dan integrasi data dari berbagai cabang rumah sakit, sehingga dashboard kinerja

dapat memberikan manfaat maksimal dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi layanan kesehatan.(Basile et al., 2023)

Beberapa upaya mengenai integrasi data sudah pernah dilakukan oleh Firdaus dan Shedriko (2022) berupa implementasi desain ETL (Extract-Transform-Load) yang dapat mengolah data dari berbagai sumber dengan menggunakan Microsoft SSIS (SQL Server Integration Service) untuk merancang aliran data dari sumber ke basis data tujuan. Meskipun upaya ini memiliki manfaat signifikan dalam menyatukan data dari berbagai sumber, terdapat kelemahan yang perlu diperhatikan. Salah satu kelemahan yang terjadi pada penelitian ini adalah penggunaan perangkat lunak pihak ketiga yang membatasi pengguna harus menggunakan basis data tertentu sebagai basis data tujuan. Penggunaan alat tertentu dapat menghambat proses integrasi disebabkan tidak kompatibelnya alat tersebut dengan infrastruktur rumah sakit.

Penelitian lain terkait integrasi data telah dilakukan oleh Herfandi et al. (2022), yang mengimplementasikan RESTful Application Programming Interface (API) sebagai penghubung antara dua aplikasi pencatatan data untuk mencapai integrasi. Penelitian ini memiliki pendekatan yang berbeda, di mana tidak ada perpindahan data yang terjadi, melainkan hanya penggabungan akses pada dua basis data dalam satu aplikasi. Salah satu kelemahan yang dapat diidentifikasi pada penelitian ini adalah ketergantungan pada sumber data yang sudah harus tersedia di *cloud* agar dapat diakses melalui internet. Hal ini menjadi masalah karena dalam konteks sistem informasi rumah sakit, banyak rumah sakit masih menerapkan sistem secara lokal karena kekhawatiran akan aspek keamanan data.

Upaya yang telah diuraikan berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya masih belum mampu untuk menjadi solusi terhadap permasalahan integritas data pada sistem informasi rumah sakit. Terlebih lagi proses migrasi data menjadi lebih rumit disebabkan heterogenitas data pada sistem informasi rumah sakit. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh penelitian yang dilakukan oleh Elamparithi dan Anuratha (2015), migrasi data dapat menjadi tugas yang memakan waktu dan sangat mahal berbanding lurus dengan kekompleksan data; oleh karena itu, organisasi perlu menyederhanakan proses migrasi dan menjadikannya semaksimal mungkin dalam hal efisiensi biaya. Selain itu ancaman kebocoran data juga menjadi hal yang perlu diperhatikan selama proses migrasi data. Data dari Ponemon Institute dalam laporan *Cost of a Data Breach Report 2023* mengungkapkan bahwa biaya kebocoran data di sektor kesehatan dapat mencapai rata-rata \$11 juta (Ponemon Institute, 2023). Hal ini menggarisbawahi pentingnya menjaga keamanan data selama proses migrasi data, yang dapat menjadi sangat kompleks dan rentan terhadap serangan siber.

Dari permasalahan yang telah diuraikan di atas, diperlukan suatu perangkat lunak yang dapat mengintegrasikan basis data dari setiap cabang rumah sakit ke basis data sentral yang terhubung dengan dashboard kinerja dengan mempertimbangkan kekompleksan data pada sistem informasi rumah sakit. Perangkat lunak tersebut fokus pada perpindahan data pada basis data lokal sistem informasi rumah sakit dan juga meminimalkan risiko keamanan data yang dapat terjadi ketika proses perpindahan data. Selain itu perangkat lunak juga mempunyai fleksibilitas dalam hal menerima data dari berbagai sumber basis data dan juga memindahkan data ke basis data sentral yang telah ditentukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hal yang telah dipaparkan di latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. bagaimana merancang dan membangun perangkat lunak integrasi data yang efektif untuk mengintegrasikan data dari setiap cabang rumah sakit ke basis data sentral?
2. bagaimana merancang dan membangun perangkat lunak integrasi data yang meminimalkan risiko keamanan data selama proses integrasi?
3. bagaimana merancang dan membangun perangkat lunak integrasi data yang memiliki fleksibilitas dalam menerima data dari berbagai sumber basis data dan memindahkan data ke basis data sentral yang telah ditentukan?

1.3 Batasan Masalah atau Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka dapat dirumuskan batasan masalah sebagai berikut:

1. perangkat lunak integrasi data hanya dapat mengintegrasikan data dari sumber sistem basis data SQL seperti MySQL, PostgreSQL dan MSSQL;
2. perangkat lunak integrasi data hanya dijalankan pada perangkat yang memiliki sistem operasi Windows; dan
3. perangkat lunak integrasi data hanya dapat dijalankan menggunakan jaringan yang terhubung dengan server yang menyimpan basis data sistem informasi rumah sakit.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah, maka dapat dirumuskan tujuan sebagai berikut:

1. merancang dan membangun perangkat lunak integrasi data yang efektif untuk mengintegrasikan data dari setiap cabang rumah sakit ke basis data sentral;
2. merancang dan membangun perangkat lunak integrasi data yang meminimalkan risiko keamanan data selama proses integrasi; dan
3. merancang dan membangun perangkat lunak integrasi data yang memiliki fleksibilitas dalam menerima data dari berbagai sumber basis data dan memindahkan data ke basis data sentral yang telah ditentukan.

1.5 Manfaat

Berikut adalah manfaat yang diharapkan dari Tugas Akhir yang dilakukan:

1. Memberikan kontribusi bagi rumah sakit Bhayangkara dalam meningkatkan efisiensi operasional dan meningkatkan pelayanan kesehatan bagi pasien.
2. Memberikan kontribusi bagi peneliti selanjutnya dalam melakukan penelitian terkait sistem integrasi data.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hasil penelitian/perancangan terdahulu

Proposal Tugas Akhir ini disusun berdasarkan beberapa hasil penelitian terdahulu dengan perincian sebagai berikut:

Tabel 2.1 Table penelitian perangkat lunak integrasi data pada fasilitas kesehatan

Judul Penelitian	A data integration platform for patient-centered e-healthcare and clinical decision support
Peneliti dan Tahun terbit	Jayaratne, Madhura;Nallaperuma, Dinithi;De Silva, Daswin;Alahakoon, Daminda;Devitt, Brian;Webster, Kate E.;Chilamkurti, Naveen.2019.
Rangkuman Penelitian	Artikel ini menjelaskan solusi teknis untuk penyampaian layanan kesehatan berkualitas tinggi dengan mengusulkan sebuah platform untuk mengintegrasikan data dan informasi mengenai hubungan yang terjalin antara profesional kesehatan, pasien, dan pengasuh mereka. Sistem yang diusulkan bertujuan untuk memberikan perawatan yang disesuaikan dengan individu bagi para pasien dengan mematuhi teori IS yang diusulkan. Sistem ini mengatasi masalah-masalah seperti heterogenitas data dan integrasi data berbasis pasien. Artikel ini menyimpulkan bahwa platform yang diusulkan dapat dianggap sebagai langkah besar menuju pencapaian perawatan berbasis pasien (PCC) di berbagai praktik medis, baik yang kecil maupun besar.
Keterkaitan Penelitian	Pada penelitian ini dijelaskan terkait kompleksitas data pada layanan kesehatan. Kompleksitas data terdapat heterogenitas data pasien yang berbeda dari berbagai segi. Ketekaitan dengan penelitian ini adalah pertama kesamaan studi kasus yang dipilih yaitu integritas data pada layanan kesehatan dan juga permasalahan terkait kompleksitas data akibat heterogenitas data.

Tabel 2.2 Table penelitian perangkat lunak integrasi data dengan metode ETL

Judul Penelitian	Pengembangan Dashboard Cerdas Untuk Monitoring Data Pasien Rawat Rumah Sakit Umum Daerah Praya Kabupaten Lombok Tengah
Peneliti dan Tahun terbit	Mutawalli; Lalu; Zaen; Asri; Bagye, Wire.2021.
Rangkuman Penelitian	Artikel ini membahas pengembangan data warehouse dan dashboard untuk mengintegrasikan data antara dua Hospital Information System (SIM RS) di RSUD Praya. Dashboard ini bertujuan untuk membantu rumah sakit dalam mengeluarkan informasi dari dataset, seperti analisis metode pembayaran, jenis penyakit, dan membandingkan jumlah pasien dengan gender yang berbeda, dari data inpatient. Dashboard ini juga digunakan untuk menentukan distribusi dan asal seorang pasien. Pengujian sistem dilakukan melalui pengujian langsung pengguna, hasilnya menunjukkan skor dashboard sistem sebesar 86%, mencakup kualitas sistem pada 86%, kualitas informasi pada 88%, dan kualitas layanan pada 85%. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem cukup mendukung kinerja pemangku kepentingan di rumah sakit publik regional di Praya.
Keterkaitan Penelitian	Pada penelitian ini digunakan metode ETL dalam proses integrasi data antara dua rumah sakit. Walaupun proses ETL dilakukan dengan menggunakan aplikasi pihak ketiga, namun proses yang dijelaskan cukup untuk memberikan referensi terhadap penelitian ini

2.2 Teori/Konsep Dasar

2.2.1 Integrasi Data

Integrasi data adalah proses menggabungkan data dari berbagai sumber menjadi tampilan yang terpadu (Neang et al., 2021). Dalam konteks rumah sakit, data dari berbagai sumber seperti catatan medis, informasi pasien, pengelolaan inventaris, keuangan, dan departemen lainnya perlu disatukan secara holistik (2018). Proses integrasi data ini penting karena memungkinkan penyedia layanan kesehatan dan staf administratif mengakses informasi yang konsisten dan terintegrasi, memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat (Basile et al., 2023). Dalam Penerapan integrasi data, terdapat beberapa penelitian yang menggunakan berbagai metode yang berbeda. Penelitian oleh Baharuddin et al. (2022) menerapkan metode RESTful Web Services sebagai alat integrasi data. Dengan metode tersebut memungkinkan aplikasi untuk mengakses data dari database lain melalui API. Sedangkan penelitian oleh Firdaus dan Shedriko (2022) menerapkan metode ETL dalam proses integrasi data. Metode Restful API memiliki keunggulan dalam kecepatan mengakses data namun pada akhirnya data yang diakses tersebut tidak dipindahkan ke database baru namun hanya diakses saja, sedangkan metode ETL melibatkan perpindahan data yang menyebabkan proses menjadi lebih rumit dan memerlukan banyak waktu dan tenaga. Adapun tantangan dalam integrasi data melibatkan beberapa aspek krusial antara lain,

1. Kesulitan dalam menggabungkan data dari berbagai sumber yang berbeda.
2. Memastikan keakuratan dan konsistensi data yang diintegrasikan.
3. Menangani kompleksitas teknis dan keamanan dalam mengintegrasikan data dari berbagai platform.

2.2.2 Heterogeneous Data dalam Konteks Sistem Informasi Rumah Sakit

Dalam konteks sistem informasi rumah sakit, heterogenitas data merujuk pada berbagai jenis dan sumber data serta format data yang digunakan pada sistem informasi rumah sakit. Heterogeneitas data tersebut mencakup data klinis dari berbagai departemen, seperti rekam medis pasien, informasi keuangan, dan data operasional yang berasal dari berbagai sumber, seperti sistem informasi manajemen rumah sakit (HIS), sistem informasi akuntansi, dan sistem informasi human resources (Amelia et al., 2021). Aspek data klinis melibatkan detail-detail kompleks dari riwayat pasien, rencana perawatan, dan prosedur medis, sementara data keuangan berkaitan dengan catatan tagihan, klaim asuransi, dan informasi anggaran yang penting untuk mengelola operasi keuangan rumah sakit. Sementara itu, data operasional mencakup hal-hal seperti jadwal staf, alokasi sumber daya, dan manajemen inventaris, masing-masing berasal dari sistem-sistem terpisah yang melayani fungsionalitas khusus dalam rumah sakit (Mutawalli et al., 2021).

2.2.3 Metode ETL

ETL merupakan singkatan dari Extract, Transform, Load, dan merupakan metode yang digunakan dalam data warehousing untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber dan mengintegrasikannya menjadi satu data tunggal (Fana et al., 2021). Proses ETL melibatkan tiga langkah utama (Peng et al., 2023), yaitu:

1. Ekstrak: Pada langkah ini, data diekstrak dari berbagai sumber, seperti basis data, berkas datar, atau layanan web.

2. Transformasi: Data yang diekstrak kemudian diubah menjadi format yang dapat digunakan oleh gudang data. Ini mungkin melibatkan pembersihan data, penghapusan duplikat, atau konversi tipe data.
3. Muat: Akhirnya, data yang telah diubah dimuat ke dalam basis data tujuan, di mana data tersebut dapat dianalisis dan digunakan untuk pelaporan serta pengambilan keputusan.

ETL adalah proses penting dalam data warehousing, karena memastikan bahwa data di dalam gudang data akurat, konsisten, dan terkini. Terdapat faktor kunci yang memastikan kesuksesan proses ETL. Menurut Ahmad dan Itmin (2022), faktor-faktor utama yang berkontribusi pada kesuksesan proses ETL (Extract, Transform, Load) mencakup aspek kualitas sistem dan kualitas data. Faktor kualitas sistem menitikberatkan pada efisiensi dan kehandalan dari proses integrasi data, termasuk dalam hal kecepatan pemrosesan data, tingkat akurasi, dan konsistensi yang dijaga. Di sisi lain, faktor kualitas data mengacu pada kualitas dari data yang diintegrasikan, termasuk kelengkapan data, akurasi informasi, dan relevansi data dalam konteks integrasi tersebut. Kedua aspek ini memegang peran penting dalam memastikan kesuksesan dan kinerja yang optimal dari proses ETL.

2.2.4 SQLite

SQLite adalah sebuah c-language library yang mengimplementasikan sistem basis data SQL yang ringan dan cepat (“What Is SQLite?”, 2023). SQLite pada umumnya digunakan pada aplikasi dekstop atau embedded systems sebagai penyimpanan utama aplikasi. Dengan menggunakan SQLite, pengembang tidak perlu menginstall server atau melakukan konfigurasi sebelum menggunakan basis data ini. Adapun keunggulan dari basis data SQLite sebagai berikut (Jules, 2023).

1. Mudah digunakan dan sederhana: SQLite mudah digunakan dan memerlukan minimal konfigurasi, sehingga cocok untuk aplikasi kecil dan sistem terintegrasi
2. Self-contained: SQLite adalah database manajemen basa yang tidak memerlukan server dan dapat beroperasi tanpa dukungan jaringan. Ini membuatnya ideal untuk aplikasi yang membutuhkan operasi transaksi dan konsistensi tinggi.
3. Kompatibilitas cross-platform: SQLite telah diportasi ke berbagai platform, termasuk Windows, macOS, dan iOS, membuatnya menjadi pilihan yang berversatil untuk aplikasi multi-platform
4. Mendukung berbagai tipe data: SQLite mendukung full-text indexing dan JSON data, memungkinkan menyimpan dan mengolah data dalam berbagai format

2.2.5 Electron JS

Electron JS adalah kerangka kerja *open-source* untuk membangun aplikasi dekstop berbasis platform menggunakan teknologi web seperti HTML, CSS, dan Javascript (Electron, 2023). Dengan menggunakan Electron, pengembang dapat menciptakan aplikasi yang bekerja di berbagai platform, seperti macOS, Windows, dan Linux, dengan mengelola satu kode sumber JavaScript.

Keuntungan menggunakan Electron JS adalah pengembang dapat menggunakan teknologi web yang sudah dikuasai untuk membuat aplikasi dekstop yang dapat berjalan di berbagai platform seperti Windows, macOS, dan Linux. Selain itu, Electron JS juga menyediakan akses ke API sistem operasi yang memungkinkan pengembang untuk mengakses fitur-fitur seperti notifikasi, sistem file, dan jaringan. Namun, karena aplikasi yang dibangun dengan Electron JS

menggunakan teknologi web, aplikasi tersebut cenderung lebih berat dan memakan lebih banyak sumber daya dibandingkan dengan aplikasi desktop native (Perkaz, 2020).

2.2.6 Apache Beam

Apache Beam merupakan suatu model pemrograman yang berfungsi untuk menentukan dan menjalankan serangkaian proses pemrosesan data, termasuk ETL (Ekstraksi, Transformasi, dan Pemuatan) pada batch dan stream processing (“Apache Beam Overview”, 2023). Dengan menggunakan SDK yang disediakan oleh Apache Beam, pengembang dapat mendefinisikan Beam Pipeline dan kemudian melakukan eksekusi pada runner (processing backend) yang didukung oleh Apache Beam seperti Apache Apex, Apache Flink, Apache Samza, Apache Spark, dan Google Cloud Dataflow (“Apache Beam Overview”, 2023).

Saat melakukan proses ETL, Apache Beam mempunyai konsep dasar seperti *Pipeline* dan *PCollection* yang merupakan kumpulan data yang akan diolah oleh Apache Beam. Selain itu, Apache Beam juga menawarkan kemampuan *windowing* untuk membagi *PCollection* berdasarkan waktu dari masing-masing elemennya, dan transformasi yang menggabungkan sejumlah elemen seperti *GroupByKey*. Apache Beam menggunakan *trigger* untuk menetapkan waktu kapan hasil dari penggabungan akan dihasilkan untuk digunakan oleh langkah transformasi selanjutnya. Berdasarkan sumber “Berkenalan dengan Apache Beam” (2021) Apache Beam memiliki beberapa keunggulan sebagai berikut.

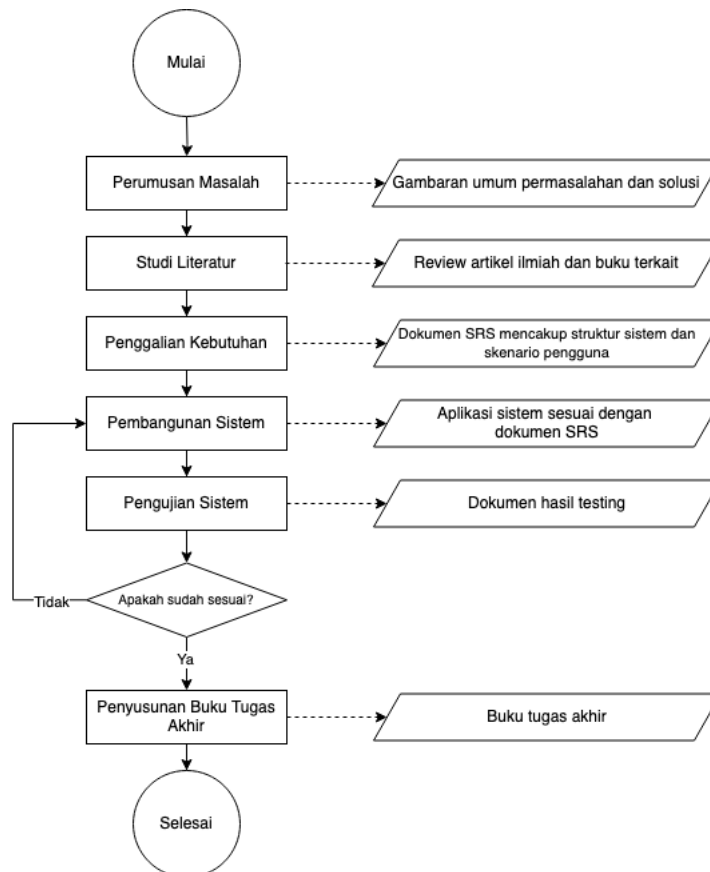
1. abstraksi yang kuat untuk memproses data pada batch dan streaming,
2. menyediakan SDK yang dapat digunakan pada bahasa pemrograman,
3. dapat membaca data dari berbagai sumber yang didukung, seperti Mysql, PostgreSQL, dll,

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Metode yang digunakan

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, diperlukan penggunaan suatu metode tertentu yang akan menjadi dasar selama proses pengerjaan. Untuk memperkuat penggunaan metode tersebut, diperlukan serangkaian langkah yang tergambar dalam diagram alir sebagai berikut.



Gambar 3.1 Diagram alir tugas akhir

3.1.1 Perumusan Masalah

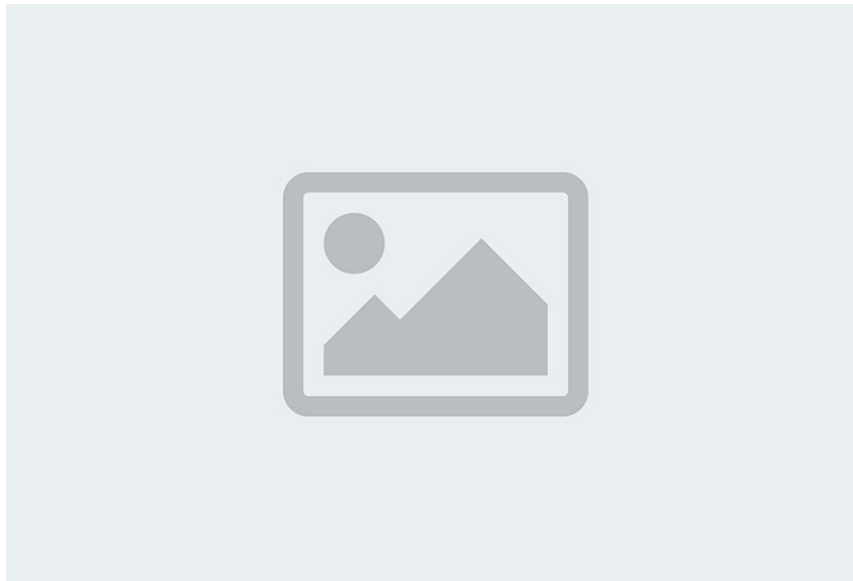
Langkah pertama dalam tugas akhir ini adalah mengidentifikasi perumusan masalah. Proses penentuan perumusan masalah didasarkan pada latar belakang permasalahan yang sedang dihadapi. Hasil akhir dari proses ini adalah perumusan masalah untuk menciptakan suatu sistem integrasi data dengan menggunakan metode ETL.

3.1.2 Studi Literatur

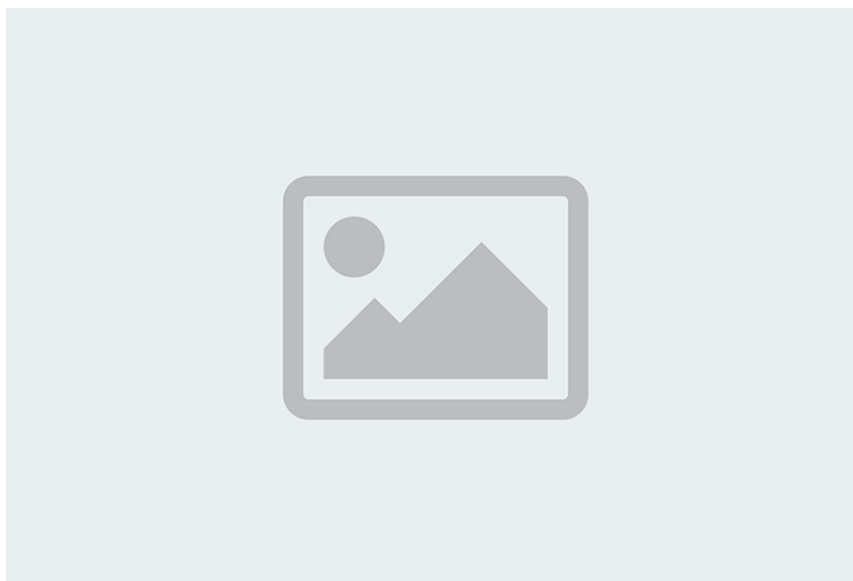
Saat melakukan studi literatur, peneliti melakukan pencarian dalam berbagai bentuk sumber seperti jurnal, buku, dan referensi lainnya untuk memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Rentang waktu sumber referensi ini dibatasi hingga maksimal sepuluh tahun dari tahun penulisan penelitian ini. Beberapa referensi yang penting bagi penulis dalam tugas akhir ini meliputi topik integrasi data, heterogenitas data, metode ETL, serta konsep pemrograman aplikasi seperti EletronJS, Python, dan SQLite Database.

3.1.3 Penggalan Kebutuhan

Tahap penggalan kebutuhan melibatkan pengumpulan data tentang kebutuhan sistem integrasi data dari pengguna akhir. Jenis kebutuhan ini terbagi menjadi fungsional dan nonfungsional. Kebutuhan fungsional menjadi inti dari pengembangan sistem integrasi data, sementara kebutuhan nonfungsional mendukung implementasinya. Hasil dari penggalan ini akan disusun menjadi dokumen Software Requirement Specification (SRS) yang mencakup struktur sistem dan skenario pengguna dari sistem yang sedang dikembangkan. Skenario pengguna yang dihasilkan dapat ditemukan dalam Gambar 3.2, sedangkan rancangan struktur sistem yang diperlukan untuk penelitian ini terdapat dalam Gambar 3.3.



Gambar 3.2 Diagram Use-case aplikasi



Gambar 3.3 Diagram struktur sistem

3.1.4 Pembangunan Sistem

Tahapan Pembangunan sistem dilakukan secara bertahap, mengikuti urutan atau prioritas yang telah ditetapkan pada tahap penggalan kebutuhan. Selama pembangunan sistem, perhatian khusus diberikan pada keseluruhan use-case yang telah disusun sebelumnya. Pembangunan sistem ini terstruktur dalam enam komponen utama dengan rincian sebagai berikut:

1. Penanganan Sumber Data

Komponen ini memungkinkan pengguna untuk memasukkan data sumber SQL seperti Mysql atau PostgreSQL dan menyimpannya sebagai "Source" dalam sistem seperti pada proses di Gambar. Pada komponen ini akan disediakan antarmuka di mana pengguna dapat memasukkan detail data sumber seperti string koneksi, kredensial yang meliputi username dan password. Sistem akan melakukan verifikasi pada data masukan untuk memastikan bahwa format data sesuai dengan jenis sumber data yang dimasukkan, sebagai contoh user wajib menuliskan user dan password apabila pengguna ingin memasukkan basis data Mysql sebagai "Source" tersebut. Setelah itu sistem menyimpan hasil masukan pengguna ke dalam basis data lokal yang tergabung pada sistem.

2. Pembuatan Koneksi Migrasi

Komponen ini Memungkinkan pengguna untuk membuat koneksi migrasi antara sumber dan tujuan yang telah ditentukan dalam sistem seperti pada Gambar. Basis data tujuan atau "Destination" merupakan basis data central yang menjadi tujuan integrasi data ini. Pada proses pembuatan koneksi, pengguna diharuskan memilih tabel yang akan dimigrasi dari basis data sumber ke basis data tujuan. Sistem akan melakukan ekstraksi metadata pada tabel yang dipilih guna mendapatkan informasi kolom tabel.

3. Modul Ekstraksi Metadata Tabel

Komponen ini mengekstraksi informasi metadata untuk tabel-tabel yang dipilih dari database sumber. Proses pengambilan metadata memanfaatkan API database sesuai dengan sistem basis data yang dipilih.

4. Modul Migrasi Data

Komponen ini merupakan bagian utama dari aplikasi, yaitu proses ETL yang melibatkan proses perpindahan data dari sumber ke database tujuan. Tahapan migrasi mencakup tiga aktivitas, yaitu,

- (a) ekstraksi data,
- (b) transformasi data,
- (c) muat data

5. Modul Monitoring dan Manajemen Koneksi Migrasi

Komponen ini bertanggung jawab untuk memantau jalannya proses migrasi, mendeteksi dan menangani masalah yang mungkin timbul, serta memberikan laporan dan statistik terkait kinerja sistem. Pada komponen ini, sistem memantau status koneksi dan memberikan umpan balik kepada pengguna. Selain itu, komponen ini menyediakan fitur yang memungkinkan pengguna untuk memulai kembali koneksi jika terputus.

3.1.5 Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem merupakan langkah penting yang dilakukan oleh penulis untuk memeriksa fungsi dari sistem integrasi yang sedang dikembangkan. Tahap pengujian ini sebaiknya dilakukan bersamaan dengan proses pengembangan guna memastikan bahwa sistem informasi beroperasi sesuai yang diharapkan. Pengujian sistem dilakukan dua kali. Pertama, pengujian unit (unit testing) digunakan untuk mengevaluasi kehandalan sistem yang telah dibuat berdasarkan skenario use-case yang telah ditetapkan sebelumnya. Tujuan dari pengujian ini adalah memastikan bahwa setiap fitur berjalan dengan baik dan sesuai fungsinya dalam sistem. Selain itu, pengujian ini juga memverifikasi kinerja fitur-fitur tersebut dengan melakukan pengawasan pada proses internal sistem. Kedua, pengujian penerimaan (acceptance testing) dilakukan untuk mengamati tanggapan pengguna akhir ketika menggunakan versi beta dari sistem yang telah dibuat. Pengujian ini bertujuan untuk memahami reaksi dan pengalaman pengguna dalam menggunakan sistem yang dikembangkan. Metode black-box testing digunakan pada pengujian ini, di mana pengguna akhir tidak perlu memiliki pengetahuan tentang detail teknis kode yang digunakan oleh sistem. Dalam keseluruhan proses pengujian ini, fokus utama adalah memastikan bahwa sistem tidak hanya berfungsi dengan baik dari perspektif teknis, tetapi juga memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna akhir.

3.1.6 Penyusunan Buku Tugas Akhir

Tahap akhir dari penyelesaian tugas akhir ini adalah penyusunan buku tugas akhir yang berfungsi sebagai laporan formal dari peneliti kepada perguruan tinggi, mendokumentasikan penelitian yang telah dilakukan dalam periode tertentu. Selain buku tugas akhir, ada kemungkinan untuk membuat beberapa dokumen tambahan yang juga berperan dalam mendokumentasikan keseluruhan penelitian ini.

3.2 Urutan pelaksanaan penelitian

Tabel 3.1 Tabel timeline

Kegiatan	Bulan																			
	I				II				III				IV				V			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Perumusan Masalah																				

Pada *timeline* yang tertera di Tabel 3.1 Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetur odio sem sed wisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, K., & Itmin, S. Z. S. (2022). The success factors of extract-load-transform process in data integration implementation. *Journal of Information System and Technology Management*. <https://doi.org/0.35631/JISTM.727019>
- Amelia, L., Cahyono, D., & Fitriya, E. (2021). Systematic literature review: Kinerja sistem informasi akuntansi rumah sakit di indonesia. *Juremi: Jurnal Riset Ekonomi*, 1, 123–140. <https://doi.org/10.53625/juremi.v1i2.232>
- Apache beam overview. (2023). Diakses pada November 24, 2023, diakses dari <https://beam.apache.org/get-started/beam-overview/>
- Aziz, M. A. (2023). Optimalisasi pelayanan dan fasilitas kesehatan bagi pegawai negeri pada polri. *Jurnal Litbang Polri*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:262027805>
- Baharuddin, B., Wakkang, H., & Irianto, B. G. (2022). Implementasi web service dengan metode rest api untuk integrasi data covid 19 di sulawesi selatan. *Jurnal Sintaks Logika*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:258900432>
- Basile, L. J., Carbonara, N., Pellegrino, R., & Panniello, U. (2023). Business intelligence in the healthcare industry: The utilization of a data-driven approach to support clinical decision making. *Technovation*, 120, 102482. <https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2022.102482>
- Berkenalan dengan apache beam. (2021). Diakses pada November 24, 2023, diakses dari <https://diskusi.tech/mimindeeptech/berkenalan-dengan-apache-beam-2nl>
- Capital Link. (2017). *Performance benchmarking toolkit for health centers: Tracking data to improve financial performance* (tech. rep.). Capital Link. Diakses pada September 21, 2023, diakses dari <https://nhchc.org/wp-content/uploads/2019/08/performance-benchmarking-toolkit-for-health-centers-4-4-17.pdf>
- Elamparithi, M., & Anuratha, V. (2015). A review on database migration strategies, techniques and tools. *World Journal of Computer Application and Technology*, 3, 41–48. <https://doi.org/10.13189/wjcat.2015.030301>
- Electron. (2023). Electron JS description. Diakses pada November 24, 2023, diakses dari <https://www.electronjs.org/docs/latest>
- Fana, W. S., Sovia, R., Permana, R., & Islam, A. (2021). Data warehouse design with etl method (extract, transform, and load) for company information centre. *International Journal of Artificial Intelligence Research*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:238310463>
- Firdaus, M. A., & Shedriko, S. (2022). Membangun integrasi data staging dan data mart pada perusahaan xyz. *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.46976/litbangpolri.v26i2.217>
- Herfandi, H., Julkarnain, M., & Hanif, M. (2022). Desain dan implementasi restful web services untuk integrasi data dan aplikasi. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (Jinteks)*, 4(1), 36–41. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v4i1.1529>
- Julles, T. (2023). Part 3: Introduction — differences between sqlite and other sql databases. Diakses pada November 24, 2023, diakses dari <https://www.linkedin.com/pulse/part-3-introduction-differences-between-sqlite-other-sql-julles>
- Mutawalli, L., Zaen, M. T. A., & Bagye, W. (2021). Pengembangan dashboard cerdas untuk monitoring data pasien rawat rumah sakit umum daerah praya kabupaten lombok tengah.

- Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 4(1), 40–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.36595/jire.v4i1.321>
- Neang, A. B., Sutherland, W., Beach, M. W., & Lee, C. P. (2021). Data integration as coordination. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 4, 1–25. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:223675963>
- Oliva, S. Z., & Felipe, J. C. (2018). Optimizing public healthcare management through a data warehousing analytical framework. *IFAC-PapersOnLine*, 51, 407–412. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.02.004>
- Peng, Y., Henke, E., Reinecke, I., Zoch, M., Sedlmayr, M., & Bathelt, F. (2023). An etl-process design for data harmonization to participate in international research with german real-world data based on fhir and omop cdm. *International Journal of Medical Informatics*, 169, 104925. <https://doi.org/10.1016/J.IJMEDINF.2022.104925>
- Perkaz, A. (2020). Things i wish i knew before working with electron.js. Diakses pada November 24, 2023, diakses dari <https://www.freecodecamp.org/news/lessons-learned-from-electronjs/>
- Ponemon Institute. (2023). *Cost of a data breach report 2023* (tech. rep.). Ponemon Institute. Diakses pada September 21, 2023, diakses dari <https://www.ibm.com/reports/data-breach>
- What is sqlite? (2023). Diakses pada November 24, 2023, diakses dari <https://www.sqlite.org/index.html>