

Transformasi — Digital Kesehatan

Integrasi dan Analisis Data Rumah Sakit Untuk
Pengambilan Keputusan Berbasis Data

Final Project - Kelompok 1

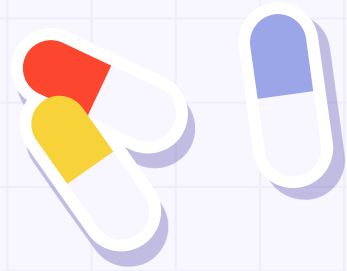


Table of contents

01

Introduction

Latar Belakang dan Tujuan

03

Results Analysis

Analisis Hasil dan Pembahasan

02

Methodology

Data dan Pengaturan Eksperimen

04

Conclusions

Kesimpulan dan Bisnis *Insight*

01

Introduction

Latar Belakang dan
Tujuan *Project*



Latar Belakang

Tercatat per 1 Maret 2024 terdapat hampir **16.000 kasus** DBD di **213 Kabupaten/Kota** di Indonesia dengan **124 kematian**



Keadaan ini diperkirakan terus **berlanjut sampai bulan April** seiring dengan **musim hujan setelah El nino**

Masalah Utama Yang Dihadapi Rumah Sakit Terkait Dengan Pengelolaan Data



Tradisional

- masih banyak rumah sakit masih **menggunakan proses manual** yang rentan terhadap **kesalahan dan ketidakefisienan**.



Terpisah

- **sumber data yang terpisah** di dalam rumah sakit **menyulitkan** untuk mendapatkan informasi yang terintegrasi.



Aksesibilitas

- pasien dan manajemen seringkali **kekurangan akses terhadap informasi** yang diperlukan untuk membuat keputusan yang cepat dan tepat.



Analisa Data

- diperlukan **analisa data yang mendalam** untuk membantu dalam pengambilan keputusan strategis dan meningkatkan perawatan pasien.



Digital Transformation

Data Warehouse

integrasi seluruh data dan **kemudahan** dalam melakukan *queries* serta analisis historis dalam **jumlah besar**

Analytics Insight

optimalisasi manajemen di rumah sakit guna **mendukung pengambilan keputusan yang tepat dan cepat**



Machine Learning

otomatisasi dan **prediksi data digital** melalui **pembelajaran model** berdasarkan pola dan analisa data rumah sakit

Artificial Intelligence

menyediakan **reporting data cepat dan akurat, personalisasi**, serta efisiensi operasional.

Tujuan Penelitian



- **Memonitoring dan mentracking pasien dengan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD)** baik dengan pelayanan rawat jalan maupun rawat inap pada rumah sakit melalui **pembuatan dashboard analytics**.
- **Estimasi biaya pasien dengan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD)** baik dengan pelayanan rawat jalan maupun rawat inap pada rumah sakit menggunakan **model machine learning**.

02

Methodology

Data dan Pengaturan
Eksperimen



About Dataset

Data *historical* pasien dimulai dari administrasi, hasil pemeriksaan, monitoring dalam rawat inap maupun rawat jalan, tracking asuransi, nominal biaya, pembayaran dan pasien kembali pulih.

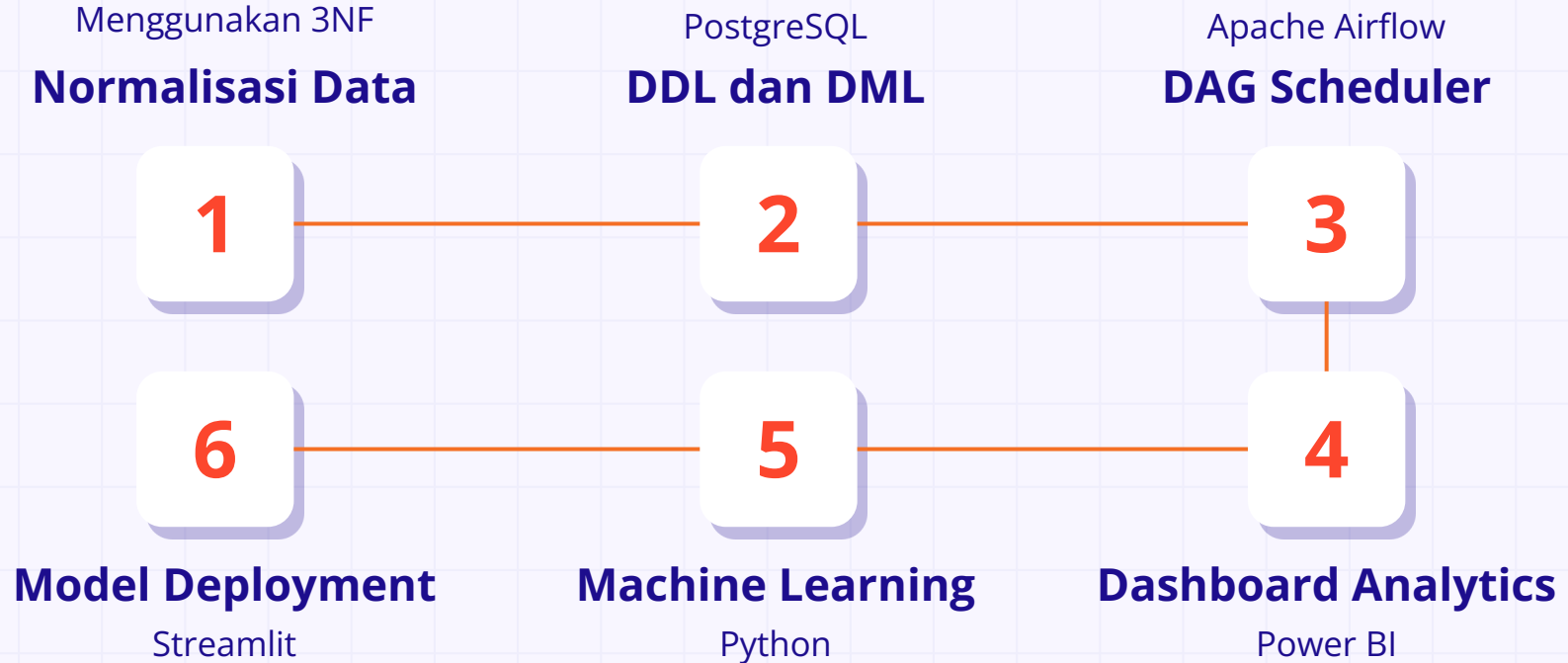
ID	Age	Surgery	Food Price
Date IN	Gender	Laboratorium	Admin
Date OUT	Hospital Care	Drug Types	COGS
Branch	Room Types	Drug Brands	Payment
Name	Doctor	Drug Quantity	Review

Asumsi Pasien DBD

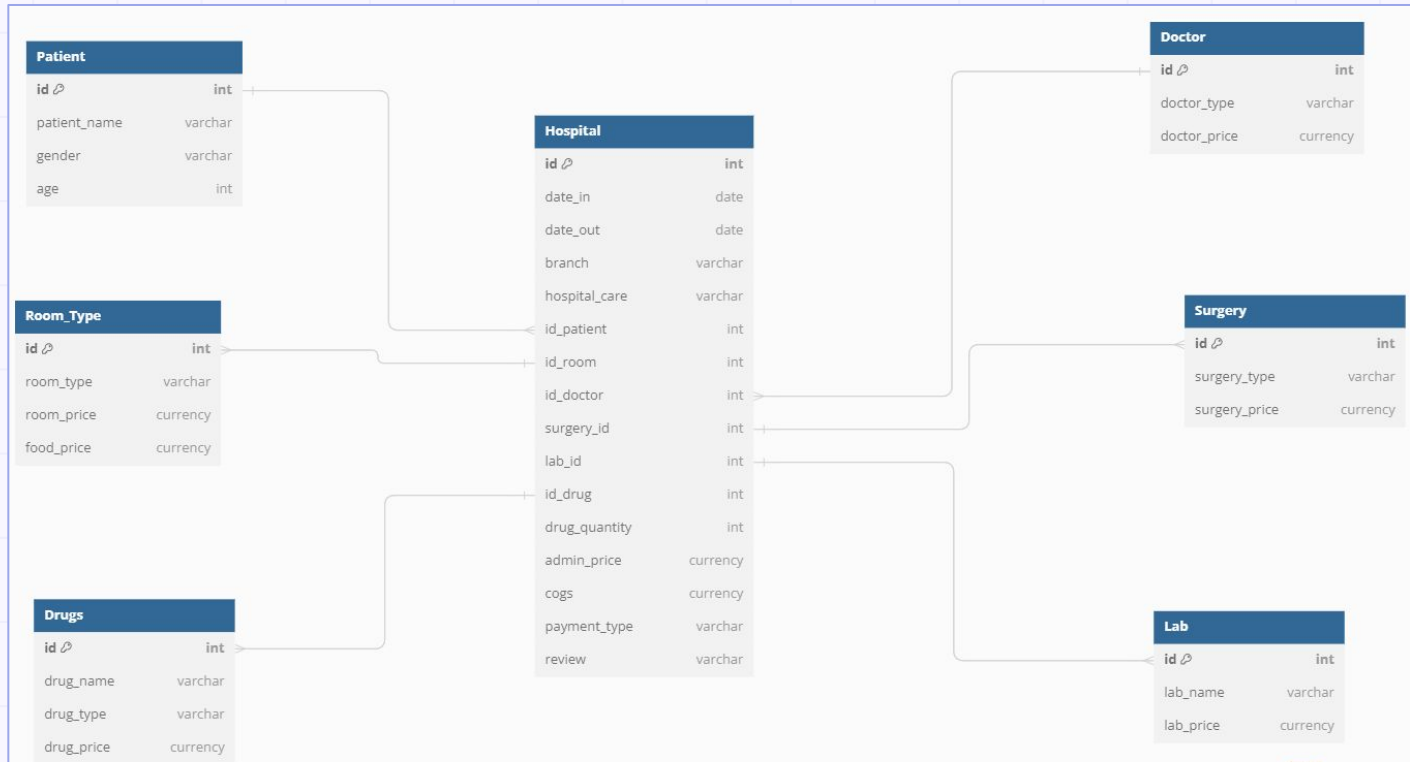
Asumsi ini digunakan untuk **menspesialisasikan pasien DBD** yang selanjutnya disebut sebagai data pasien dengan penyakit DBD dengan total sebanyak **539 data**

<i>Doctor</i>	Pasien dengan penyakit DBD diasumsikan ditangani oleh dokter dengan spesialisasi Umum dan Penyakit Dalam
<i>Laboratorium</i>	Pasien dengan penyakit DBD diasumsikan melakukan uji tes pada laboratorium Serologi, Hematologi dan Kimia Darah
<i>Drugs Type</i>	Pasien dengan penyakit DBD diasumsikan memperoleh obat dengan tipe Umum, Pereda Nyeri dan Vitamin
<i>Surgery</i>	Pasien dengan penyakit DBD diasumsikan tidak membutuhkan penanganan tindakan operasi

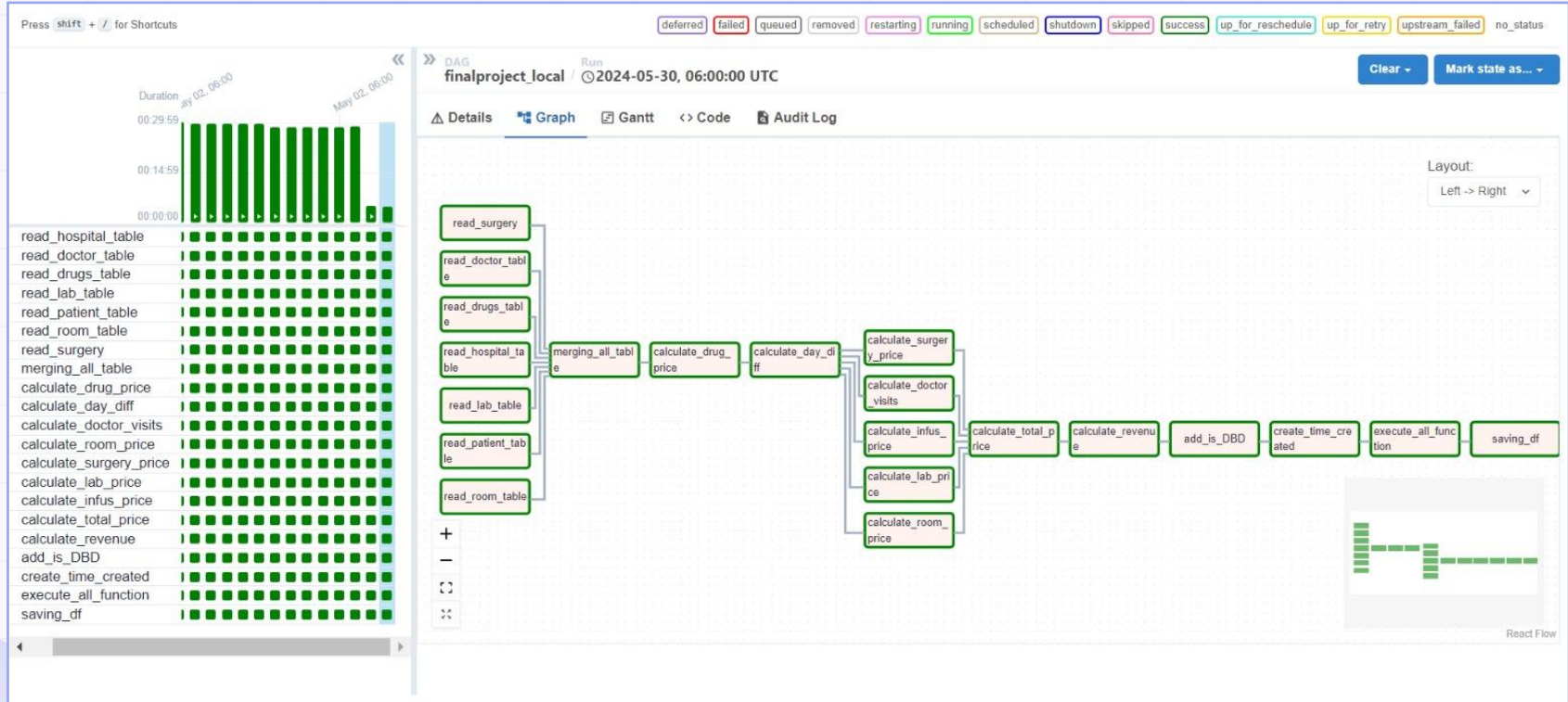
Workflow



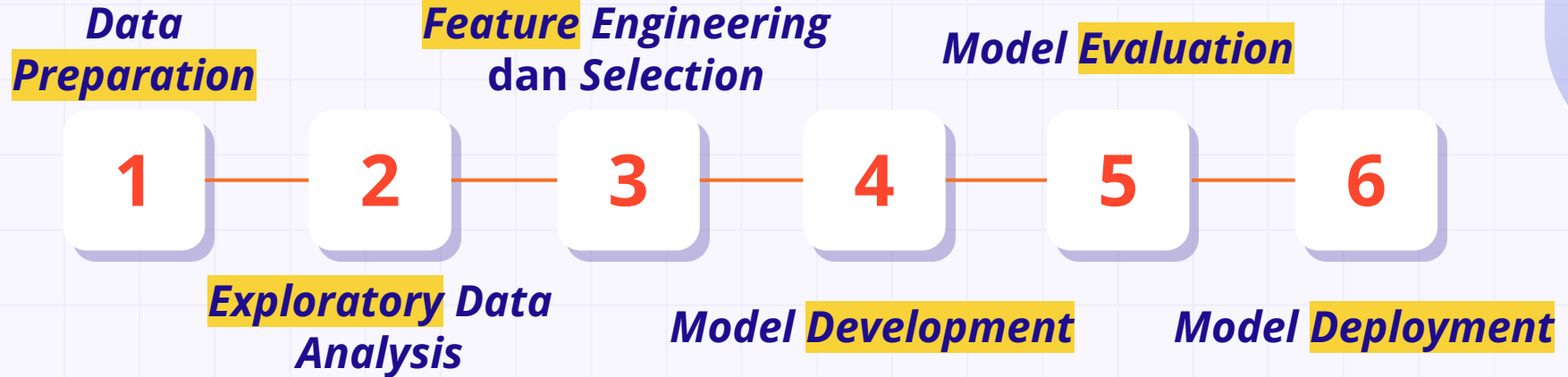
Normalisasi Data



Data Cleaning dan Data Transforming



Machine Learning untuk Estimasi Biaya



03

Results Analysis

Analisis Hasil dan
Pembahasan



Year

2021

Quarter

All

Branch

All

is DBD

True

Payment

All

Total Pasien

Total Pasien

124

of Patient

-0.80%

compared to last year

Gender Laki-laki Perempuan # of Patient



Rawat Inap

Total Pasien

64

of Patient

-4.48%

compared to last year

Gender Laki-laki Perempuan # of Patient



Rawat Jalan

Total Pasien

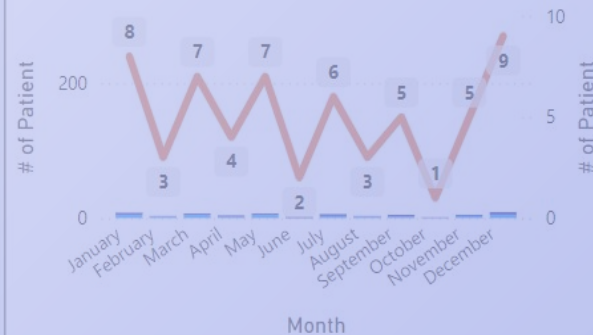
60

of Patient

3.45%

compared to last year

Gender Laki-laki Perempuan # of Patient



***Dashboard Power BI
for Analytics Insight***

Demography

Avg. Length of Stays (ALOS)

Dashboard Analysis

- Jika ditinjau pada data, sekitar 6% dari total pasien keseluruhan terindikasi mengidap penyakit DBD dengan pertumbuhan fluktuatif pada setiap tahunnya.
- Untuk setiap tahun, hampir 60% pasien DBD ditangani dengan rawat inap.
- Jika berdasarkan data demografi, rata-rata umur pasien DBD baik yang berjenis kelamin perempuan maupun laki-laki berada pada rentang 48 hingga 53 tahun dengan rata-rata lama menginap selama 3 hari.
- Sebesar 52% pasien DBD cenderung ditangani oleh dokter umum. Akan tetapi jika ditinjau berdasarkan jenis pelayanan, pasien rawat jalan lebih banyak ditangani oleh dokter penyakit dalam sedangkan pada pasien dengan pelayanan rawat inap cenderung melakukan perawatan pada dokter umum
- Pada penanganan laboratorium sekitar 38% pasien DBD mengambil penanganan Kimia darah, 33% mengambil penanganan Hematologi dan 29% mengambil penanganan Serologi. Dari ketiga laboratorium tersebut lab Serologi mengeluarkan biaya yang paling mahal sedangkan DBD penanganan Hematologi memiliki biaya yang paling murah. Rata rata pengeluaran biaya dari pasien DBD adalah Rp163.460.

Dashboard Analysis

- Jika ditinjau secara keseluruhan dan berdasarkan rata-rata total biaya pengeluaran pada data, untuk pasien DBD rawat inap dapat memperoleh seluruh pelayanan mulai dari perawatan oleh dokter hingga pemberian obat membutuhkan biaya sebesar Rp2.763.202 dengan profit rumah sakit yang dihasilkan sebesar Rp520.130. Sedangkan, untuk pasien DBD rawat jalan membutuhkan biaya sebesar Rp627.776 dengan kerugian rumah sakit sebesar Rp2.357.180.
- Jika ditinjau dari metode pembayaran yang digunakan, pada pasien DBD rawat inap 51% menggunakan pembayaran pribadi dan 49% menggunakan asuransi. Disisi lain, seluruh pasien DBD rawat jalan menggunakan metode pembayaran pribadi.

Machine Learning untuk Estimasi Biaya

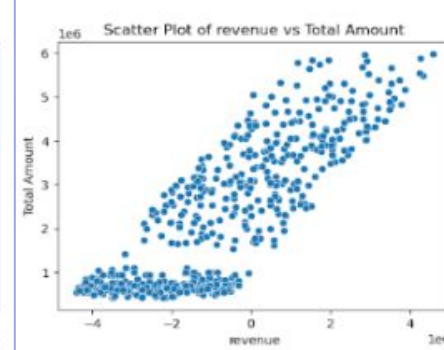
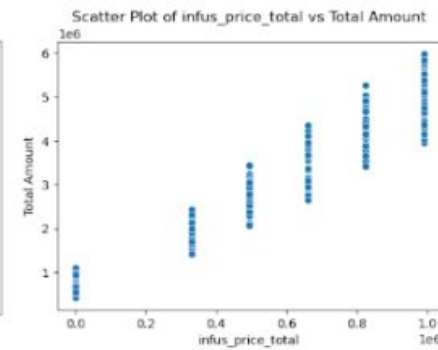
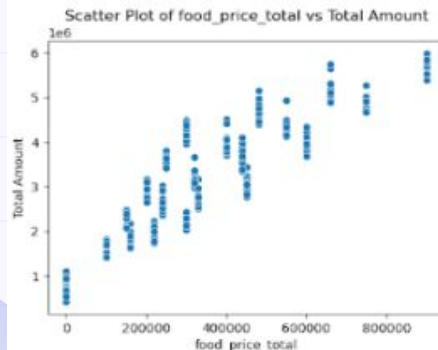
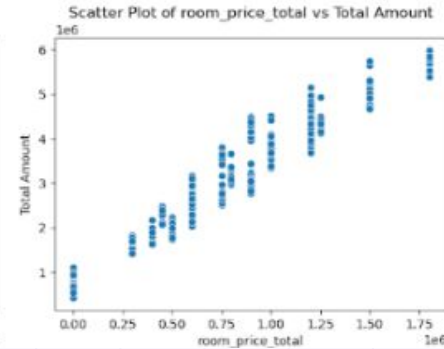
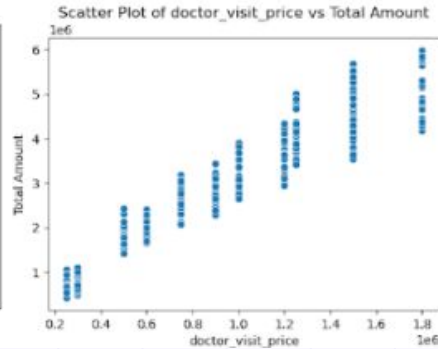
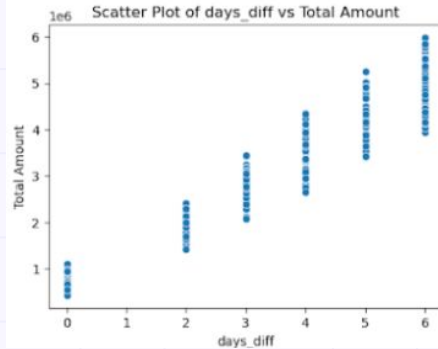
Exploratory Data Analysis

- **Variasi Biaya dan Layanan Medis:**
Terdapat variasi dalam biaya dan penggunaan layanan medis untuk pasien DBD, termasuk jumlah obat, harga kamar, kunjungan dokter, dan durasi perawatan.
- **Pola Pasien dan Layanan Rumah Sakit:**
Mayoritas pasien dirawat di cabang rumah sakit tertentu, dengan rawat inap dan menggunakan pembayaran pribadi. Ulasan pasien mayoritas "Sangat Puas", sementara pasien perempuan sedikit lebih banyak daripada laki-laki. Tipe kamar "Tidak Digunakan" paling umum, dengan obat Tramadol sering digunakan.



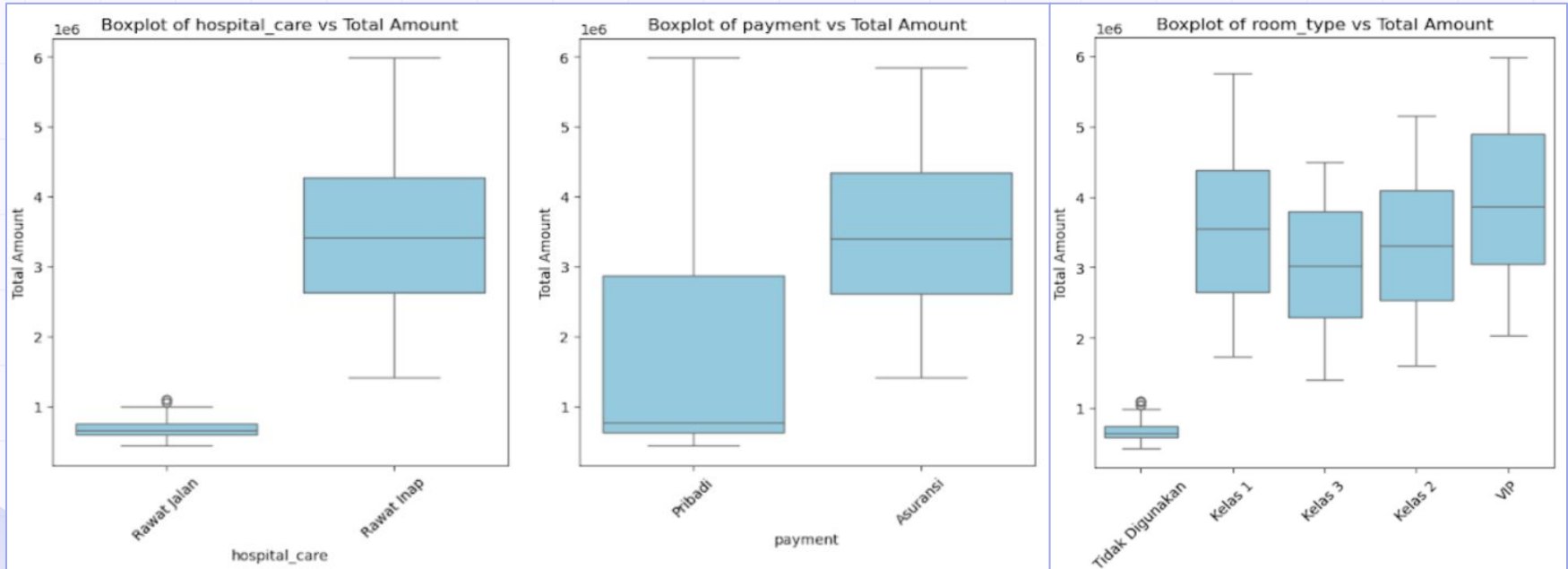
Exploratory Data Analysis

Terdapat hubungan linear signifikan antara total_amount dengan **days_diff**, **doctor_visit_price**, **room_price_total**, **food_price_total**, **infus_price_total**, dan **revenue**. Kolom numerikal lainnya tidak menunjukkan korelasi signifikan. Oleh karena itu, biaya lama perawatan, kunjungan dokter, dan total harga kamar mempengaruhi total biaya perawatan pasien DBD secara signifikan.



Exploratory Data Analysis

- **Pasien rawat inap** dan **metode pembayaran asuransi** cenderung memiliki total_amount yang lebih tinggi.
- **Tipe kamar VIP** dan **kelas 1** memiliki total_amount yang lebih tinggi.
- Kolom kategorikal lainnya tidak menunjukkan perbedaan signifikan dalam total_amount.



Exploratory Data Analysis



- Berdasarkan **hasil korelasi**, data terkait harga memiliki korelasi yang **sangat tinggi** dengan `total_amount`, terutama `doctor_visit_price`, `room_price_total`, `food_price_total`, dan `infus_price_total`.
- Hasil **uji Chi-square** menunjukkan bahwa kolom **hospital_care**, **payment**, dan **room_type** memiliki p-value yang sangat kecil, menandakan **hubungan signifikan dengan total_amount**. Sedangkan review dan status DBD tidak memiliki pengaruh.

Feature Engineering dan Selection

Age Group

transformasi fitur **age** menjadi **age group** untuk mempermudah pemahaman dan analisis

One-Hot Encoding dan Label Encoding

Fitur kategorikal diubah menjadi bentuk **numerik**

MinMaxScaler

mengubah nilai fitur sehingga berada **dalam rentang 0 hingga 1**

Splitting Data

data dipisahkan menjadi **set pelatihan (80%) dan set pengujian (20%)**

fitur yang digunakan adalah **days_diff, hospital_care, room_type, payment, drug_type, branch, drug_brand, drug_quantity, gender, age_group, lab, doctor**



Model Training dan Evaluation

Model	CV Score	R2		MSE		MAE		RMSE		MAPE		Waktu (s)
		Train	Test	Train	Test	Train	Test	Train	Test	Train	Test	
Linear Regression	0.995	0.995	0.996	122371 19100.96	120898 29811.13	83477.84	79958.8	110621.51	109953.76	5.58%	4.82%	0.000s
Decision Tree Regression	0.988	1.000	0.991	0.00	248368 05555.56	0.00	92731.48	0.00	157596.97	0.00%	3.37%	0.000s
KNN Regression	0.696	0.816	0.726	467740 603248.26	784699 925925.93	475512.76	551851.85	683915.64	885832.90	24.07%	22.11%	0.031s
SVR Regression	-0.062	-0.034	-0.118	262462 4097547.16	320301 7045014.53	1403116.60	1565263.02	1620069.16	1789697.47	107.78%	104.08%	0.016s
Random Forest Regression	0.993	0.999	0.996	199328 9559.16	106839 82361.11	25899.30	64321.30	44646.27	103363.35	0.99%	2.46%	0.019s
XGBoost Regression	0.997	1.000	0.998	45496.85	6102962261.32	142.44	43720.06	213.30	78121.46	0.02%	1.42%	0.000s

Hyperparameter Tuning

Model	CV Score	R2		MSE		MAE		RMSE		MAPE		Waktu (s)
		Train	Test	Train	Test	Train	Test	Train	Test	Train	Test	
XGBoost Regression	0.997	1.000	0.998	45496.85	610296 2261.32	142.44	43720.06	213.30	78121.46	0.02%	1.42%	0.00s
XGBoost Regression (tuned)	0.997	0.999	0.999	14842331 4.15	192615 4664.63	8966.7 3	27319.43	12182.91	43887.98	0.57%	1.14%	0.00s

Hasil hyperparameter tuning membuat model XGBoost Regression **lebih stabil dan akurat, mengurangi overfitting dan meningkatkan kemampuan generalisasi**, sehingga lebih ideal untuk prediksi data di masa mendatang.

Pilih Halaman

- ☒ Beranda
- ☐ Prediksi Biaya Total dengan ML
- ☐ Tanya BitAI
- ☐ Bantuan

Feedback

Masukkan feedback

Kirim feedback

Demo Model

<https://apptest-67uozlewgjmw5rhlzbnjdk.streamlit.app/>

Deploy App Final Project Kelompok 12023010018

Healthcare

Kategori (Category)

• Ivan Anindita Sembang (Data Trainee)

• Rosita Laili Udin (Data Trainee)

Tentang Proyek Ini

App ini merupakan bagian dari Final Project kami di [Training BitHealth GradXpert Academic 2024](#) dengan objektif untuk meningkatkan digitalisasi dan manajemen data di rumah sakit. App ini memiliki beberapa komponen utama:

1. Prediksi Biaya Total dengan Machine Learning:



04

Conclusions

Kesimpulan dan bisnis
insight

Kesimpulan

Pasien DBD dengan rawat inap memerlukan **biaya lebih besar** (rata-rata Rp2.763.202) dan memberikan **lebih banyak revenue** (*profit* Rp520.130) dibandingkan dengan pasien **rawat jalan** (rata-rata Rp627.776 dan **kerugian** Rp2.357.180). Pasien rawat inap menggunakan **asuransi (49%) dan pembayaran pribadi (51%)**, sedangkan **seluruh pasien rawat jalan menggunakan pembayaran pribadi**.

Penerapan model **machine learning** yang tepat, seperti **XGBoost Regression**, memungkinkan rumah sakit untuk **mengoptimalkan prediksi biaya perawatan**. Hal ini pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan medis, serta **membantu pasien dalam mengestimasi biaya** yang akan dibayarkan.



Timeline Pengerjaan

Memahami Dataset, Diskusi ERD dan membuat draft diagram ERD, membuat draft diskusi Workflow

Week 1

1

2

3

4

5

Week 2

Finalisasi diagram ERD (3nf), membuat script SQL untuk membuat dan memasukan data ke tabel di postgresQL, membuat draft yang diperlukan DAG

Menyelesaikan script DAG dan compose file

Week 3

Week 4

Script DAG, compose file, dan scheduling airflow, draft dashboard pasien dengan sakit DBD

BI Dashboard dan ML predict revenue

Week 5

Timeline Pengerjaan

Week 6
Revisi BI Dashboard
dan ML regresi khusus pasien DBD



Week 7
Machine Learning dan LLM
Deployment