

Implementasi Sistem Intelijen Bisnis untuk Analisis Varian Biaya Riil SIMRS terhadap Tarif INA-CBG dan Mengidentifikasi Inefisiensi Klinis

Eka Wahyu Pujiharto^{1*}, R. Rizal Isnanto²

¹Program Studi Program Profesi Insinyur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro,

²Departemen Teknik Komputer Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

^{*}Corresponding author: eka.wahyu.pujiharto@gmail.com

(Received: January 5, 2026; Accepted: February 13, 2026)

Abstract

Implementation of a Business Intelligence System for Analysis of SIMRS Real Cost Variances against INA-CBG Rates and Identifying Clinical Inefficiencies. This study aims to design a Business Intelligence (BI) System as a strategic solution to cost control challenges in hospitals within the National Health Insurance (JKN) system. This BI system integrates real cost data from the Hospital Management Information System (SIMRS) (drugs, labs, radiology) with INA-CBG claim rate data through a structured Extract, Transform, Load (ETL) process. The results of implementation and data analysis for 8 months on 17,059 cases showed critical findings that hospitals experienced a total financial loss of IDR 58.14 billion, it was found that 79.32% (13,531 cases) had real costs that exceeded the INA-CBG rate. The diagnosis of 'Viral & Other Non-Bacterial Infections (Mild)' (code A-4-13-I) was the largest source of financial loss. This inefficiency was caused by a disproportionate composition of supporting costs. The costs of drugs (64.9%) and laboratory (25.1%) were the main drivers, indicating potential over-utilization or practices that were not in accordance with the clinical needs of "mild" diagnoses. This BI system also provides interactive visualizations, monitors profitability, and maps cost patterns per diagnosis. Drill-down functionality generates actionable insights for improving operational efficiency.

Keywords: business intelligence, variance analysis, INA-CBG, SIMRS, cost control, data visualization, dashboard

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang Sistem Intelijen Bisnis (BI) sebagai solusi strategis untuk tantangan kendali biaya di rumah sakit dalam sistem Jaminan Kesehatan Nasional (JKN). Sistem BI ini mengintegrasikan data biaya riil dari Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) (obat, lab, radiologi) dengan data tarif klaim INA-CBG melalui proses *Extract, Transform, Load* (ETL) yang terstruktur. Hasil implementasi dan analisis data selama 8 bulan pada 17.059 kasus menunjukkan temuan kritis rumah sakit mengalami kerugian finansial total Rp58,14 miliar, ditemukan bahwa 79,32% (13.531 kasus) memiliki biaya riil yang melebihi tarif INA-CBG. Diagnosis 'Infeksi Viral & Non-Bakterial Lain (Ringan)' (kode A-4-13-I) menjadi sumber kerugian finansial terbesar. Inefisiensi ini disebabkan oleh komposisi biaya penunjang yang tidak proporsional. Biaya obat (64,9%) dan laboratorium (25,1%) menjadi pendorong utama, mengindikasikan potensi *over-utilization* atau praktik yang tidak sesuai dengan kebutuhan klinis diagnosis "ringan". Sistem BI ini juga menyajikan visualisasi interaktif, memonitor profitabilitas dan memetakan pola biaya per diagnosis. Fungsi *drill-down* menghasilkan wawasan yang dapat ditindaklanjuti untuk perbaikan efisiensi operasional.

Kata kunci: *intelijen bisnis, analisis varian, INA-CBG, SIMRS, kendali biaya, visualisasi data, dashboard*

How to Cite This Article: Pujiharto, E. W., & Isnanto, R. R. (2026). Implementasi Sistem Intelijen Bisnis untuk Analisis Varian Biaya Riil SIMRS terhadap Tarif INA-CBG dan Mengidentifikasi Inefisiensi Klinis. *JPII*, 4(1), 1-9. DOI: <https://doi.org/10.14710/jpii.2026.30136>

PENDAHULUAN

Implementasi sistem Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) telah mengubah lanskap pembiayaan kesehatan di Indonesia secara fundamental. Melalui sistem ini, fasilitas kesehatan, khususnya rumah sakit, menerima pembayaran berdasarkan sistem paket INA-CBG (Indonesian Case Base Group). Sistem INA-CBG menetapkan tarif tetap untuk setiap kelompok diagnosis, yang berarti pendapatan rumah sakit untuk merawat seorang pasien bersifat pasti (*fixed revenue*) (INA-CBG) (PERMENKES No. 26, 2021). Di sisi lain, biaya riil (*actual cost*) yang dikeluarkan oleh rumah sakit untuk memberikan pelayanan mencakup obat, pemeriksaan laboratorium, radiologi dan tindakan medis lainnya bersifat sangat variabel dan dinamis.

Kondisi ini menciptakan tantangan manajerial yang signifikan. Rumah sakit dituntut untuk dapat mengelola biaya secara efisien tanpa mengorbankan mutu pelayanan. Adanya selisih atau varian negatif antara biaya riil rumah sakit dengan tarif paket INA-CBG akan menyebabkan kerugian finansial bagi rumah sakit. Berbagai penelitian di Indonesia telah mengonfirmasi terjadinya varian biaya ini pada berbagai jenis kasus. Sebagai contoh, penelitian oleh Prasaja (2025) tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan selisih tarif kasus demam berdarah dengue pada pasien BPJS. Serupa dengan itu, studi oleh Kristiawan (2025) juga menemukan varian biaya yang signifikan pada pelayanan pasien BPJS. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Suheri (2022) tentang Analisis Perbedaan Tarif Riil Rumah Sakit dengan Tarif INA-CBG'S Pelayanan Rawat Inap di Rumah Sakit Umum Daerah Asy-Syifa' Sumbawa Barat.

Fenomena ini menggarisbawahi urgensi bagi manajemen rumah sakit untuk memiliki kapabilitas dalam melakukan kendali mutu dan kendali biaya (KMKB) secara efektif. Namun, upaya ini seringkali terhambat oleh keterbatasan dalam mengakses dan menganalisis data. Informasi biaya yang terperinci tersimpan dalam berbagai modul di Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS), sementara data klaim berada dalam format yang terpisah. Untuk membuat keputusan strategis, manajemen memerlukan sebuah sistem yang mampu mengintegrasikan sumber data yang heterogen ini dan menyajikannya dalam format yang mudah dipahami. Di sinilah peran teknologi Intelijen Bisnis (*Business Intelligence*) menjadi sangat krusial, sebagaimana oleh Basile et al. (2023) yang menyoroti peran sistem BI dalam pengukuran kinerja di organisasi kesehatan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang arsitektur Sistem Intelijen Bisnis yang mampu mengintegrasikan data biaya riil dari berbagai modul Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) dengan data tarif INA-CBG. Selanjutnya, penelitian ini membangun proses *Extract, Transform, Load* (ETL) untuk membersihkan, menggabungkan dan menghitung varian biaya antara biaya riil dan tarif klaim. Hasil analisis kemudian diimplementasikan ke dalam sebuah *dashboard* visual yang interaktif sehingga mampu menyajikan informasi profitabilitas berdasarkan diagnosis, departemen dan dokter. Selain itu, penelitian ini bertujuan mendemonstrasikan kegunaan sistem dalam mengidentifikasi potensi inefisiensi klinis melalui studi kasus pada beberapa kelompok diagnosis dengan varian biaya terbesar.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *Design Science Research (DSR)*, di mana fokus utamanya adalah merancang dan membangun sebuah artefak inovatif dalam hal ini, sebuah Sistem Intelijen Bisnis untuk memecahkan masalah praktis di dunia nyata. DSR sangat cocok untuk penelitian di bidang informatika yang bertujuan menghasilkan solusi teknologi (Marzouk, 2022).

Penelitian akan dilaksanakan dalam beberapa tahapan yang terstruktur, mulai dari pengumpulan data hingga evaluasi sistem, seperti yang diilustrasikan pada diagram alir di bawah ini.

Objek dan Lokasi Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah data biaya riil pelayanan yang bersumber dari Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) dan data tarif klaim yang bersumber dari sistem INA-CBG. Penelitian akan dilaksanakan di RS X, dengan mengambil data pelayanan rawat inap selama periode 8 bulan (Januari 2025-31 Agustus 2025) untuk memastikan data yang dianalisis cukup representatif.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data akan dilakukan dengan menggunakan metode studi dokumentasi dan ekstraksi data dari sistem, yang meliputi:

1. Data Primer: Tidak ada data primer yang diambil langsung dari responden.
2. Data Sekunder: Data Biaya Riil (dari SIMRS): Melakukan ekstraksi data transaksi dari *database* SIMRS dengan izin dan pendampingan dari

departemen IT rumah sakit. Data yang diekstrak mencakup:

- a. Detail penggunaan obat dan alkes,
- b. Detail pemeriksaan laboratorium,
- c. Detail layanan radiologi,
- d. Data demografi pasien dan data episode rawat (ID registrasi, No. SEP, tanggal masuk/keluar),
- e. Data tarif klaim (dari INA-CBG): Meminta data rekapitulasi klaim pasien JKN dari bagian keuangan atau *casemix*, yang berisi informasi tarif paket INA-CBG untuk setiap episode rawat.

Alat dan Teknologi yang Digunakan

Perancangan dan implementasi sistem akan memanfaatkan serangkaian perangkat lunak berikut:

1. Bahasa Pemrograman: Python 3.x dengan pustaka utama: Pandas & NumPy: Untuk manipulasi, pembersihan dan kalkulasi data (proses ETL).
2. Navicat: Untuk koneksi dan interaksi dengan *database*.
3. Platform Visualisasi/BI: Microsoft Power BI untuk mengimplementasikan *dashboard* interaktif.
4. Lingkungan Pengembangan: *colab research google*.

Prosedur Penelitian dan Pengembangan Sistem

Tahapan penelitian akan mengikuti alur kerja pengembangan sistem BI sebagai berikut.

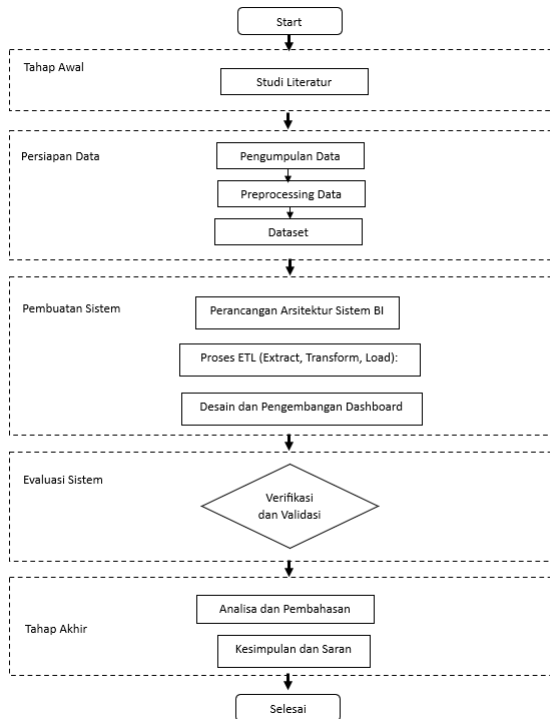
1. Studi Literatur dan Pemahaman Domain
Tahap awal ini berfokus pada pendalaman literatur terkait Intelijen Bisnis, analisis biaya di rumah sakit dan cara kerja sistem INA-CBG untuk membangun landasan teori yang kuat.
2. Persiapan Data
Mengumpulkan data biaya riil rumah sakit, melakukan ekstraksi data transaksi dari *database* SIMRS dan *database* INA-CBG. kemudian melakukan *preprocessing* data untuk mendapatkan data yang *clean* dan siap diproses.
3. Perancangan Arsitektur Sistem BI
Merancang arsitektur sistem secara keseluruhan, yang terdiri dari tiga lapisan utama: sumber data, pemrosesan data (*ETL & data mart*) dan lapisan presentasi (*dashboard*). Desain ini akan menjadi cetak biru untuk tahap implementasi.
4. Proses ETL (*Extract, Transform, Load*)
Extract: Mengambil data mentah dari *database* SIMRS dan *file* klaim INA-CBG.
Transform: Pembersihan data menangani data yang tidak konsisten, duplikat, atau nilai yang hilang (*missing values*).
Integrasi Data: Menggabungkan data dari berbagai sumber menjadi satu tabel fakta (*fact*

table) terpusat dengan menggunakan No. SEP sebagai kunci unik.

5. Desain dan Pengembangan *Dashboard*
Menggunakan *platform* BI (Power BI) untuk terhubung ke *data mart*. Proses ini mencakup:
 - a. Pembuatan model data di dalam *platform* BI.
 - b. Perancangan visualisasi data (grafik batang, *pie* dan tabel) sesuai dengan kebutuhan analisis.
 - c. Pembuatan filter interaktif (berdasarkan rentang tanggal, SMF, kode diagnosis).
 - d. Penyusunan semua visualisasi ke dalam satu atau beberapa halaman *dashboard* yang koheren.
 - e. Kalkulasi & agregasi: Menjumlahkan semua biaya riil per komponen (obat, lab, radiologi) untuk setiap pasien. Selanjutnya, menghitung metrik utama: $\text{Total_Biaya_Riil} \text{ dan Varian Selisih} = \text{Tarif_INACBG} - \text{Total_Biaya_Riil}$.
 - f. *Load*: Memuat data yang sudah bersih dan terstruktur ke dalam *data mart* yang telah dirancang sebelumnya.
6. Evaluasi dan Validasi Sistem
Sistem yang telah dibangun akan dievaluasi melalui metode *usability testing* atau demonstrasi kepada calon pengguna (misalnya, staf dari tim KMKB atau bagian keuangan). Tujuannya adalah untuk:
 - a. Validasi Fungsional: Memastikan semua kalkulasi dan visualisasi menampilkan data yang akurat.
 - b. Validasi Kegunaan: Mengukur apakah sistem mudah digunakan dan apakah informasi yang disajikan dapat membantu mereka dalam mengidentifikasi inefisiensi. Umpan balik dari sesi ini akan digunakan untuk penyempurnaan *dashboard*.
7. Teknik Analisis Data
Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analisis Deskriptif Kuantitatif, yang diimplementasikan melalui teknik-teknik khusus dalam Sistem Intelijen Bisnis (BI) untuk menjawab tujuan penelitian menggunakan teknik berikut:
 - a. Analisis Varian Biaya: Menghitung dan membandingkan selisih antara Tarif_INA-CBG dan Total_Biaya_Riil untuk setiap kasus.
 - b. Analisis Agregat: Mengelompokkan data berdasarkan dimensi tertentu (Kode INA-CBG, SMF, Dokter Penanggung Jawab) untuk mengidentifikasi pola. Misalnya, menghitung total kerugian untuk setiap diagnosis.

- c. Analisis Pareto (*Drill-Down*): Menerapkan prinsip 80/20 untuk mengidentifikasi komponen biaya (misalnya, beberapa jenis obat) yang menjadi kontributor utama pada total biaya riil untuk kasus-kasus yang merugi.

Alur penelitian juga digambarkan pada Gambar 1. Alur penelitian sebagai berikut.



Gambar 1. Alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data klaim INA-CBG dengan format *file* csv dinamakan *data_inacbg.csv*, terdiri dari variabel sebagai berikut.

Tabel 1. Dataset INA-CBG

No	Nama Variabel	Type
1	no_SEP	char(10)
2	tgl_masuk	date
3	tgl_keluar	date
4	kode_inacbg	char(10)
5	deskripsi_inacbg	varchar(150)
6	tarif_inacbg	numerik

Data detail penggunaan obat dan alkes dengan *file* format csv dinamakan *data_obat.csv*, memiliki variabel sebagai berikut.

Tabel 2. Dataset pemberian obat & alkes

No	Nama Variabel	Type
1	id_transaksi_obat	char(10)
2	no_sep	char(10)
3	nama_obat	varchar(100)
4	total_biaya	numerik

Data detail pemeriksaan laboratorium dengan *file* format csv dinamakan *data_lab.csv*, memiliki variabel sebagai berikut.

Tabel 3. Dataset pemeriksaan laboratorium

No	Nama Variabel	Type
1	id_transaksi_lab	char(10)
2	no_sep	char(10)
3	nama_pemeriksaan	varchar(100)
4	total_biaya	numerik

Data detail pemeriksaan radiologi dengan *file* format csv dinamakan *data_radiologi.csv*, memiliki variabel sebagai berikut.

Tabel 4. Dataset pemeriksaan radiologi

No	Nama Variabel	Type
1	id_transaksi_radiologi	char(10)
2	no_sep	char(10)
3	nama_pemeriksaan	varchar(100)
4	total_biaya	numerik

Selanjutnya dari 4 dataset tersebut dilakukan *reprocessing data*, dengan mengeluarkan *record data* yang *null*, data duplikat ataupun data yang tidak valid. Setelah data *clean* maka selanjutnya dilakukan proses ETL dengan menggunakan bahasa Python pada *google colabs*.

```

pip install pandas matplotlib seaborn

Requirement already satisfied: pandas in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (2.2.2)
Requirement already satisfied: matplotlib in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (3.8.0)
Requirement already satisfied: seaborn in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (0.13.2)
Requirement already satisfied: numpy<=1.26.0 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from pandas) (2.0.2)
Requirement already satisfied: python-dateutil<=2.9.2 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from pandas) (2.9.0.post0)
Requirement already satisfied: pytz>=2009.1 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from pandas) (2025.2)
Requirement already satisfied: tzdata>=2022.7 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from pandas) (2025.2)
Requirement already satisfied: contourpy>=1.0.1 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from matplotlib) (1.3.1)
Requirement already satisfied: cycler>=0.10 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from matplotlib) (0.12.1)
Requirement already satisfied: fonttools>=4.22.0 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from matplotlib) (4.50.1)
Requirement already satisfied: kiwisolver>=1.3.1 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from matplotlib) (1.4.0)
Requirement already satisfied: packaging>=20.0 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from matplotlib) (25.0)
Requirement already satisfied: pillow>=8 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from matplotlib) (11.1.0)
Requirement already satisfied: pyparsing>=2.3.1 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from matplotlib) (3.2.5)
Requirement already satisfied: six>=1.5 in /usr/local/lib/python3.12/dist-packages (from python-dateutil<=2.9.2-pandas) (1.17.0)
  
```

Library python yang digunakan di antaranya adalah *pandas*, *matplotlib* dan *seaborn*.

```

[2]
✓ 1s
# Import library yang dibutuhkan
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
  
```

Masing-masing dataset ditampilkan melalui *google colabs*, dapat kita identifikasi dimensi dari setiap data.

df_inacbg

1. Preview Data...

	no_sep	tgl_masuk	tgl_keluar	kode_inacbg	deskripsi_inacbg	tarif_r_s	djrp	sef	selisih	
0	1019R0010625V010602	06/14/2025	07/08/2025	P-8-13-I	NEONATAL, BBL 2000 - 2499 GR TANPA PROSEDUR MA...	5604100	14329106	DR05	Anak	-134807056
1	1019R0011124V022536	11/30/2024	01/21/2025	J-1-02-III	VENTILASI MEKANIKAL LONG TERM TANPA TRAKEOSTOM...	4779900	12199041	DR05	Anak	-5428084
2	1019R0010525V021674	05/27/2025	08/11/2025	P-8-07-III	NEONATAL, BERAT BADAN LAHIR GROUP-5 DENGAN PRO...	29854500	11040016	DR05	Anak	-6001416
3	1019R0011224V016988	12/22/2024	01/16/2025	J-1-02-III	VENTILASI MEKANIKAL LONG TERM TANPA TRAKEOSTOM...	4779900	98130033	DR05	Anak	-28343033
4	1019R0010225V012003	02/15/2025	04/08/2025	P-8-06-III	NEONATAL, BERAT BADAN LAHIR GROUP-4 DENGAN PRO...	29826200	85042404	DR05	Anak	-55916204
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
17054	1019R0010625V004962	06/08/2025	06/10/2025	I-4-16-I	ATHEROSKLEROSIS (RINGAN)	2327200	1003171	DR29	Jantung	721929
17055	1019R0010225V010550	02/12/2025	02/13/2025	I-4-10-III	INFARK MYOKARD AKUT (BERAT)	10630500	1541694	DR07	Jantung	9088806
17056	1019R0010125V023777	01/31/2025	02/03/2025	K-4-18-I	GANGGUAN SISTEM PENCERNAAN LAIN-LAIN (RINGAN)	1484800	1437684	DR29	Jantung	47116
17057	1019R0010125V010058	01/14/2025	01/16/2025	J-1-20-I	PROSEDUR SISTEM PERNAFASAN NON-KOMPLEKS (RINGAN)	19229600	1019473	DR53	Jantung	18210127
17058	1019R0010625V007399	06/11/2025	06/13/2025	I-4-20-I	ANGINA PEKTORIS DAN NYERI DADA (RINGAN)	4509800	957372	DR07	Jantung	3552428

17059 rows x 10 columns

Gambar 2. Tampilan *dataset* INA-CBG

Dari Gambar 2 dapat diketahui *dataset* INA-CBG memiliki 17059 baris dan 10 kolom.

df_radiologi

	id_transaksi_radiologi	no_sep	nama_pemeriksaan	total_biaya
0	2411300531	1019R0011124V022536	BABY GRAM	221000
1	2411300531	1019R0011124V022536	KNEE JOINT AP/LAT	380000
2	2412040885	1019R0011224V003204	ABDOMENBNO	120000
3	2412040885	1019R0011224V003204	BABY GRAM	221000
4	2412040885	1019R0011224V003204	USG WHOLE ABDOMEN	450000
...	...	...	...	...
14655	2508270955	1019R0010825V019432	CT SCAN KEPALA	800000
14656	2508270955	1019R0010825V019432	THORAX API/PA	120000
14657	2508270955	1019R0010825V019424	THORAX API/PA	120000
14658	2508271037	1019R0010825V019481	THORAX API/PA	120000
14659	2508280008	1019R0010825V020149	THORAX API/PA	120000

14660 rows x 4 columns

Gambar 3. Tampilan *dataset* pemeriksaan radiologi

Dari Gambar 3 dapat diketahui *dataset* radiologi memiliki 14660 baris dan 4 kolom.

df_lab

	id_transaksi_lab	no_sep	nama_pemeriksaan	total_biaya
0	2501010107	1019R0010125V000046	ANTI HCV	162800
1	2501010107	1019R0010125V000046	DARAH RUTIN	80000
2	2501010107	1019R0010125V000046	HBSAG	70200
3	2501010107	1019R0010125V000046	PEMERIKSAAN HISTOPATOLOGI / SITOPATOLOGI	360000
4	2501010011	1019R0010125V000058	ALBUMIN	32500
...	...	...	...	...
142804	2412311049	1019R0011224V023984	SGOT (AST)	39000
142805	2412311049	1019R0011224V023984	SGPT (ALT)	39000
142806	2412311049	1019R0011224V023984	TEST RESISTENSI	300000
142807	2412311049	1019R0011224V023984	UREUM	39000
142808	2412311049	1019R0011224V023984	URIN RUTIN	32500

142809 rows x 4 columns

Gambar 4. Tampilan *dataset* pemeriksaan laboratorium

Dari Gambar 4 dapat diketahui *dataset* radiologi memiliki 142809 baris dan 4 kolom.

df_obat

	id_transaksi_obat	no_sep	nama_obat	total_biaya
0	2501010103	1019R0010125V000043	ATROPIN SULFAT INJ 0.25 MG / ML OGB (F)	5568.0
1	2501010103	1019R0010125V000043	BISTURI 15	3668.0
2	2501010103	1019R0010125V000043	BLOOD SET STERA	8736.0
3	2501010103	1019R0010125V000043	BOTOL PLASTIK 30 CC	1563.0
4	2501010103	1019R0010125V000043	CARBIDE BUR SS WHITE HP 703	37762.2
...	...	...	...	...
384142	2504230116	1019R0010425V015568	SUCTION CATHETER 10 FR	9448.0
384143	2504230116	1019R0010425V015568	THREE WAY STOP COCK TROGE	17696.0
384144	2504230116	1019R0010425V015568	TRAMADOL INJ 50 MG/2 ML OGB (F)	5328.0
384145	2504230116	1019R0010425V015568	TRAMUS INJ 1% 2.5 ML	170004.0
384146	25	NaN	NaN	NaN

384147 rows x 4 columns

Gambar 5. Tampilan *dataset* pemberian obat & alkes

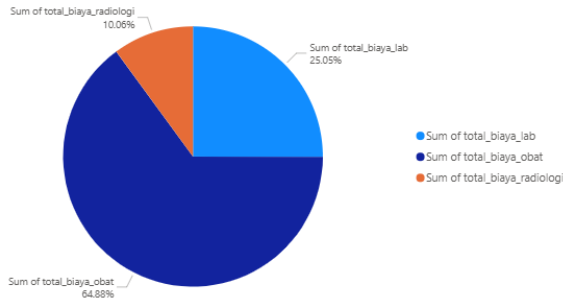
Dari Gambar 5 dapat diketahui *dataset* obat alkes memiliki 384147 baris dan 4 kolom.

Setelah semua *dataset* siap diproses, maka langkah selanjutnya adalah keempat *dataset* tersebut diintegrasikan dengan cara menggabungkan semua data menjadi satu *dataset* utama berdasarkan 'no_sep'. Hasilnya sebagai berikut.

Hasil Integrasi Data:												
	no_sep	tgl_masuk	tgl_keluar	kode_inacbg	deskripsi_inacbg	tarif_inacbg						
0	1019R0010625V010602	06/14/2025	07/08/2025	P-8-13-I								
1	1019R0011124V022536	11/30/2024	01/21/2025	J-1-02-III								
2	1019R0010525V021674	05/27/2025	08/11/2025	P-8-07-III								
3	1019R0011224V016988	12/22/2024	01/16/2025	J-1-02-III								
4	1019R0010225V012003	02/15/2025	04/08/2025	P-8-06-III								
...	...	...	...	...								
17054	1019R0010625V004962	06/08/2025	06/10/2025	I-4-16-I								
17055	1019R0010225V010550	02/12/2025	02/13/2025	I-4-10-III								
17056	1019R0010125V023777	01/31/2025	02/03/2025	K-4-18-I								
17057	1019R0010125V010058	01/14/2025	01/16/2025	J-1-20-I								
17058	1019R0010625V007399	06/11/2025	06/13/2025	I-4-20-I								
	tarif_rs	dppj	smf	selisih	total_biaya_obat	total_biaya_lab						
0	140291656	DR50	Anak	-134687556	1603099,40	1233550,0						
1	122185844	DR50	Anak	-54389944	13595100,00	2064050,00						
2	110405916	DR35	Anak	-80951416	2949797,25	2354450,00						
3	96139833	DR59	Anak	-28343933	8853146,54	1726400,00						
4	85842404	DR59	Anak	-55916204	4337316,00	703700,00						
...	...	...	...	...	...	...						
17054	1605371	DR29	Jantung	721829	1761400,00	191200,00						
17055	1541694	DR67	Jantung	9088806	93694,00	0,00						
17056	1437684	DR29	Jantung	47116	250919,00	571700,00						
17057	1019473	DR53	Jantung	18210127	472751,00	432000,00						
17058	957372	DR67	Jantung	3552428	34372,00	0,00						
	total_biaya_radiologi											
0	221000,0											
1	601000,0											
2	120000,0											
3	0,0											
4	0,0											
...	...											
17054	120000,0											
17055	0,0											
17056	120000,0											
17057	0,0											
17058	0,0											
[17059 rows x 13 columns]												

mengkhawatirkan karena 13.531 kasus (79,32%) di antaranya memiliki biaya riil yang lebih tinggi daripada tarif klaim INA-CBG yang diterima.

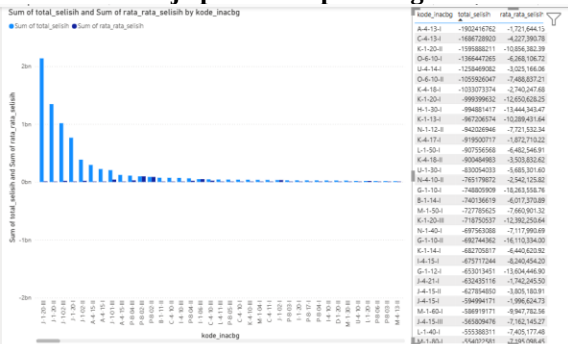
Komposisi Biaya Penunjang



Gambar 8. Grafik komposisi biaya penunjang

Untuk memahami pendorong biaya utama, dilakukan analisis komposisi biaya penunjang. Hasil visualisasi menggunakan Power BI. Gambar 8 menunjukkan bahwa biaya obat menjadi komponen yang paling dominan, menyumbang 64,88% dari total biaya penunjang. Diikuti oleh biaya laboratorium (25,05%) dan biaya radiologi (10,06%). Temuan ini mengindikasikan bahwa area farmasi menjadi titik kritis dalam upaya pengendalian biaya.

Pemetaan Kinerja per Kelompok Diagnosis



Gambar 9. Grafik kinerja per kelompok diagnosis

Dihasilkan data 5 top kelompok diagnosis yang merugi dan 5 top kelompok diagnosis yang menguntungkan menggunakan Python, hasilnya sebagai berikut.

deskripsi_inacbg	total_selisih	rata_rata_selisih	jumlah_kasus
165 INFEKSI VIRAL & NON-BAKTERIAL LAIN (RINGAN)	-1902416762	-1.721644e+06	1105
192 KEMOTERAPI (RINGAN)	-1686728920	-4.227391e+06	399
378 PROSEDUR INTESTINAL KOMPLEKS (SEDANG)	-1595888211	-1.085638e+07	147
277 OPERASI PEMBEDAHAN CAESAR (RINGAN)	-1366447265	-6.268107e+06	218
303 PENYAKIT MULUT DAN GIGI (RINGAN)	-1258469082	-3.025166e+06	416

Gambar 10. Data top kelompok diagnosis yang merugi

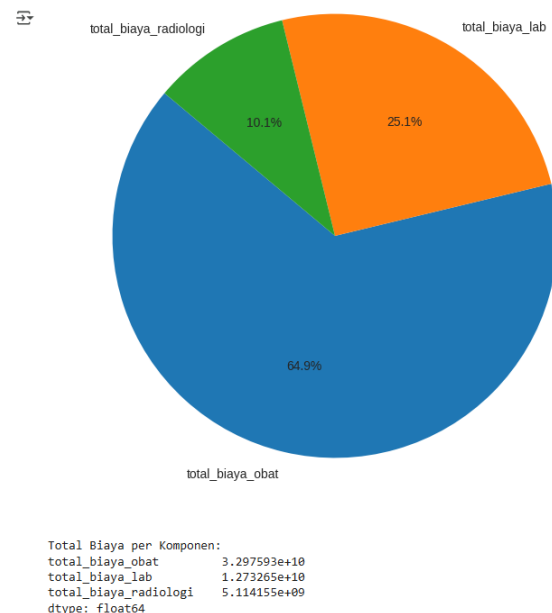
deskripsi_inacbg	total_selisih	rata_rata_selisih	jumlah_kasus
468 PROSEDUR SISTEM PERNAFASAN NON-KOMPLEKS (BERAT)	2136306734	1.124372e+07	190
470 PROSEDUR SISTEM PERNAFASAN NON-KOMPLEKS (SEDANG)	1345792878	7.916429e+06	170
548 VENTILASI MEKANIKAL LONG TERM TANPA TRAKEOSTOM.	1015418691	1.991017e+07	51
469 PROSEDUR SISTEM PERNAFASAN NON-KOMPLEKS (RINGAN)	764767582	9.441575e+06	81
550 VENTILASI MEKANIKAL LONG TERM TANPA TRAKEOSTOM.	385380342	2.028318e+07	19

Gambar 11. Data top kelompok diagnosis yang menguntungkan

Sistem BI berhasil memetakan profitabilitas untuk setiap kelompok diagnosis, mengidentifikasi kasus yang paling merugikan dan yang paling menguntungkan.

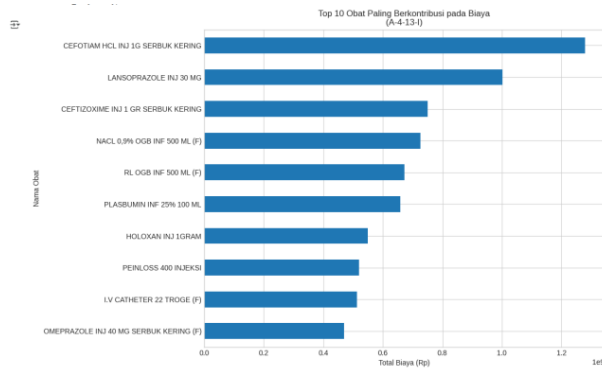
- Diagnosis Paling Merugi: 'Infeksi Viral & Non-Bakterial Lain (Ringan)' (kode A-4-13- I) menjadi sumber kerugian terbesar dengan total selisih negatif mencapai Rp1,9 miliar dari 1.105 kasus.
- Diagnosis Paling Menguntungkan: Sebaliknya, 'Prosedur Sistem Pernafasan Non-Kompleks (Berat)' (kode J-1-20-III) menjadi yang paling menguntungkan dengan total surplus Rp2,1 miliar dari 190 kasus.

Studi Kasus: Analisis Drill-Down pada Diagnosis Paling Merugi

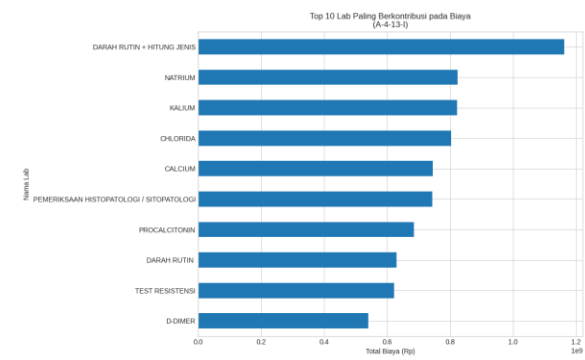


Gambar 12. Grafik biaya komponen penunjang

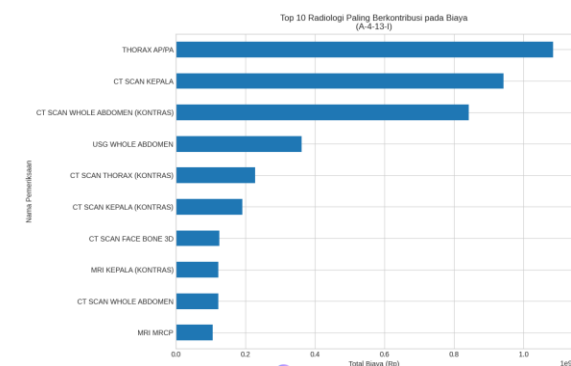
Dilakukan analisis mendalam pada diagnosis paling merugi, yaitu 'Infeksi Viral & Non-Bakterial Lain (Ringan)'. Komposisi biayanya menunjukkan pola yang serupa dengan gambaran umum. Biaya obat (64,9%) menjadi pendorong utama, diikuti oleh laboratorium (25,1%). Setelah itu diambil 10 teratas obat alkes, pemeriksaan laboratorium dan pemeriksaan radiologi untuk mengetahui kontribusi biaya pada kelompok diagnosis paling merugi yaitu A-4-13-I 'Infeksi Viral & Non-Bakterial Lain (Ringan)'.



Gambar 13. Grafik 10 teratas obat alkes paling berkontribusi pada biaya kelompok diagnosis (A-4-13-I)



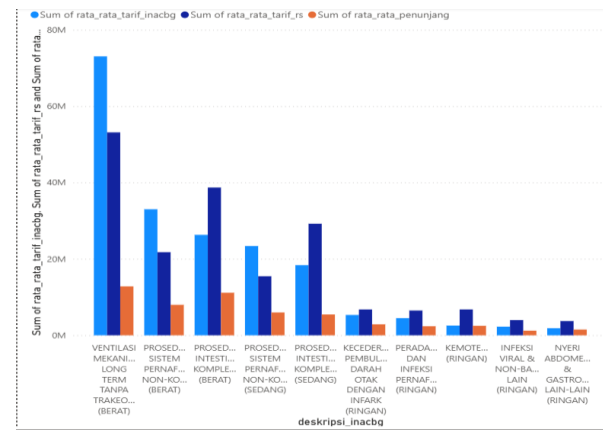
Gambar 14. Grafik 10 teratas pemeriksaan laboratorium paling berkontribusi pada biaya kelompok diagnosis (A-4-13-I)



Gambar 15. Grafik 10 teratas pemeriksaan radiologi paling berkontribusi pada biaya kelompok diagnosis (A-4-13-I)

Analisis lebih lanjut pada 10 besar item di setiap komponen menunjukkan penggunaan antibiotik spektrum luas seperti *Cefotiam*, pemeriksaan laboratorium seperti *Procalcitonin* dan pemeriksaan radiologi canggih seperti *CT Scan* Kepala dan Abdomen (Gambar 13, 14 dan 15).

Diagnosis dengan Konsumsi Biaya Penunjang Tertinggi



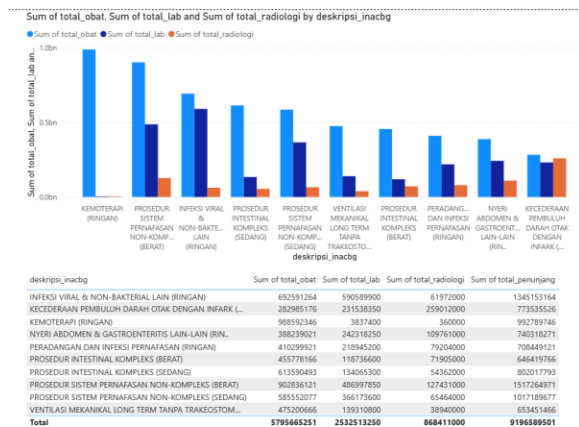
Gambar 16. Grafik Diagnosis dengan Rata-rata Biaya Penunjang, Rata-rata Biaya Riil Rumah Sakit, dan Rata-rata Biaya INA-CBG

deskripsi_inacbg	total_penunjang	rata_rata_penunjang	rata_rata_inacbg	rata_rata_tarif_rs
PROSEDUR SISTEM PERNAFASAN NON-KOMPLEKS (BERAT)	1517264971	7.985.605	33.015.319.47	21.771.599.82
INFEKSI VIRAL & NON-BAKTERIAL LAIN (RINGAN)	1345153164	1.217.333	2.282.517.47	3.984.161.59
PROSEDUR SISTEM PERNAFASAN NON-KOMPLEKS (SEDANG)	1017189677	5.983.469	23.385.714.71	15.469.286.01
KEMOTERAPI (RINGAN)	992789746	2.488.195	2.547.491.23	6.774.882.01
PROSEDUR INTESTINAL KOMPLEKS (SEDANG)	802017793	5.455.903	18.373.646.94	29.230.029.33
KECEDERAAN PEMBUKUH DARAH OTAK DENGAN INJARI (RINGAN)	773535526	2.875.597	5.326.178.81	6.768.223.87
NYERI ABDOMEN & GASTROENTERITIS LAIN-LAIN (RINGAN)	740318271	1.507.777	1.855.513.44	3.728.223.66
PERADANGAN DAN INFEKSI PERNAFASAN (RINGAN)	708449121	2.377.346	4.493.244.63	6.489.869.37
VENTILASI MEKANISAL LONG TERM TANPA TRAKEOSTOMI (BERAT)	653451466	12.812.774	73.060.041.18	53.149.870.76
PROSEDUR INTESTINAL KOMPLEKS (BERAT)	646419766	11.145.168	26.313.325.86	38.705.576.50

Gambar 17. Data rata-rata biaya penunjang dengan rata-rata tarif INA-CBG dan tarif riil rumah sakit

Kelompok diagnosis yang membutuhkan rata-rata biaya penunjang terbesar yaitu PROSEDUR SISTEM PERNAFASAN NON-KOMPLEKS (BERAT), tetapi kelompok diagnosis ini tidak merugi dikarenakan rata-rata tarif INA-CBGs-nya lebih besar daripada rata-rata tarif *realcost* rumah sakit. Begitu juga dengan kelompok diagnosis PROSEDUR SISTEM PERNAFASAN NON-KOMPLEKS (SEDANG). Namun berbeda halnya dengan kelompok diagnosis INFEKSI VIRAL & NON-BAKTERIAL LAIN (RINGAN) yang menempati urutan kedua dengan total biaya penunjang (lab, radiologi dan obat) tertinggi dan selisih tarifnya negatif karena rata-rata tarif INA-CBGs lebih kecil daripada rata-rata tarif *realcost* rumah sakit, begitu juga dengan kelompok diagnosis KEMOTERAPI (RINGAN) sehingga bisa dikatakan paling merugi. Dari analisis ini dapat dikatakan, walaupun biaya penunjang tinggi tetapi belum tentu merugi.

Selain menganalisis kerugian, sistem BI ini juga mampu memetakan diagnosis berdasarkan total konsumsi sumber daya. Ditemukan bahwa diagnosis seperti 'Prosedur Sistem Pernafasan Non-Kompleks (Berat)' dan 'Kemoterapi' merupakan penyerap biaya penunjang tertinggi.



Gambar 18. Data diagnosis dengan komponen biaya penunjang (obat alkes, radiologi dan laboratorium)

Menariknya, setiap diagnosis menunjukkan 'pola biaya' yang khas. 'Kemoterapi (Ringan)' sangat didominasi oleh biaya obat yang mencapai hampir 1 (satu) milyar rupiah, sementara biaya lab dan radiologinya minimal, sesuai dengan sifat perawatannya. Di sisi lain, kasus seperti 'Kecelakaan Pembuluh Darah Otak' menunjukkan kebutuhan yang lebih seimbang antara ketiga komponen penunjang, mencerminkan kompleksitas diagnosisnya.

Pembahasan

Pada bab ini, temuan-temuan yang disajikan pada bab sebelumnya akan diinterpretasikan untuk menjawab tujuan penelitian, yaitu mengidentifikasi inefisiensi klinis.

Inefisiensi sebagai Akar Masalah Kerugian Finansial

Tingginya angka kasus merugi (79,32%) secara tegas menunjukkan bahwa kerugian yang dialami rumah sakit bukanlah insiden acak, melainkan sebuah masalah sistemik. Akar masalah ini adalah inefisiensi klinis, yaitu adanya alokasi sumber daya yang tidak optimal dalam proses pelayanan.

Studi kasus pada diagnosis 'Infeksi Viral & Non-Bakterial Lain (Ringan)' menjadi bukti nyata. Sesuai namanya, ini adalah kelompok diagnosis "ringan", namun dalam praktiknya menyerap biaya obat, lab dan radiologi yang sangat tinggi. Pemberian antibiotik mahal, tes lab penanda infeksi bakteri berat (*Procalcitonin*) dan *CT Scan* mengindikasikan adanya kemungkinan *defensive medicine* atau upaya untuk menegakkan diagnosis lain yang tidak terbukti. Praktik ini, meskipun mungkin bertujuan baik, secara langsung menyebabkan biaya riil membengkak melampaui tarif paket yang ditetapkan, sehingga terjadi inefisiensi.

Pola Biaya Penunjang dan Implikasi Strategis

Analisis komposisi biaya penunjang per diagnosis pada Gambar 18 mengungkapkan adanya "pola" atau

"karakteristik biaya" yang berbeda untuk setiap penyakit. Sebagai contoh:

1. 'Kemoterapi (Ringan)' sangat didominasi oleh biaya obat, yang memang wajar.
2. 'Infeksi Viral & Non-Bakterial Lain (Ringan)' memiliki beban biaya obat dan lab yang sama-sama tinggi, menunjukkan potensi *over-utilization* pada kedua area tersebut.
3. 'Kecelakaan Pembuluh Darah Otak' menunjukkan proporsi biaya yang lebih seimbang antara obat, lab dan radiologi, mencerminkan kompleksitas penanganan yang membutuhkan semua modalitas penunjang.

Pemahaman terhadap pola ini sangat penting bagi manajemen. Upaya efisiensi tidak bisa disamaratakan, melainkan harus disesuaikan dengan karakteristik biaya masing-masing diagnosis.

Business Intelligence sebagai Alternatif Alat Bantu Keputusan

Sistem Intelijen Bisnis yang dirancang dalam penelitian ini bukan sekadar alat visualisasi, melainkan sebuah alternatif solusi rekayasa untuk mengatasi masalah manajemen. Sistem ini mengubah data transaksi yang masif dan terfragmentasi menjadi wawasan strategis yang dapat ditindaklanjuti. Bagi rumah sakit, sistem ini berfungsi sebagai:

1. Sistem Peringatan Dini: Secara cepat menyoroti diagnosis mana yang "tidak sehat" secara finansial.
2. Alat Audit Klinis: Membantu tim MKKB memfokuskan audit pada area yang paling bermasalah, seperti penggunaan antibiotik pada kasus infeksi viral.
3. Dasar Standardisasi: Menyediakan bukti data yang kuat untuk mendorong pengembangan dan kepatuhan terhadap *Clinical Pathway* yang lebih efisien.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa Sistem Intelijen Bisnis (*Business Intelligence*/BI) berhasil dirancang dengan mengintegrasikan empat *dataset*, yaitu data INA-CBG, obat, laboratorium dan radiologi, ke dalam satu platform analisis terpusat. Sistem ini mampu mengidentifikasi inefisiensi klinis dengan menunjukkan bahwa 79,32% kasus di rumah sakit mengalami kerugian, dengan diagnosis *Infeksi Viral & Non-Bakterial Lain (Ringan)* sebagai penyumbang kerugian finansial terbesar. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa inefisiensi tersebut terutama dipengaruhi oleh tingginya biaya obat (64,9%) dan laboratorium (25,1%), yang mengindikasikan adanya potensi penggunaan layanan penunjang yang tidak sesuai dengan kebutuhan klinis pada diagnosis ringan. Selain itu, sistem BI yang

dikembangkan terbukti dapat menjadi alat bantu pengambilan keputusan yang efektif bagi manajemen rumah sakit dalam memantau kinerja biaya, melakukan analisis *drill-down* untuk mengidentifikasi akar permasalahan, serta memprioritaskan upaya peningkatan efisiensi.

DAFTAR PUSTAKA

- 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>
- Biswas, N., Mondal, A. S., Kusumastuti, A., Saha, S., & Mondal, K. C. (2022). Automated credit assessment framework using ETL process and machine learning. *Innovations in Systems and Software Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s11334-022-00522-x>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Pedoman Pelaksanaan Program Jaminan Kesehatan Nasional*.
- Kristiawan, H., Parulian, A. A., Firmansyah, Y. W., & Prasaja, B. J. (2025). Assessment of medical record management information system on BPJS outpatient claims with Health Metrics Network. *Lontara Journal of Health Science and Technology*, 6(1), 62–81. <https://doi.org/10.53861/lontarariset.v6i1.522>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2021 tentang Pedoman Indonesian Case Base Groups (INA-CBG) dalam Pelaksanaan Jaminan Kesehatan*.
- Kenton, W. (2025). *Pareto analysis: Definition, how to create a Pareto chart, and examples*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/p/pareto-analysis.asp>
- Marzouk, M., & Hanafy, M. (2022). Modelling maintainability of healthcare facilities services systems using BIM and business intelligence. *Journal of Building Engineering*, 46, 103820. <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.103820>
- Prasaja, B. J., Utomo, Y., & Firmansyah, Y. W. (2025). Faktor-faktor yang berhubungan dengan selisih tarif kasus demam berdarah dengue. *Journal of Health Science and Technology*, 6(2).
- Rahayuningrum, I. O., Tamtomo, D. G., & Suryono, A. (2017). Analisis tarif rumah sakit dibandingkan dengan tarif Indonesian Case Base Groups pada

pasien rawat inap peserta Jaminan Kesehatan Nasional di rumah sakit. *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*, 1(1). <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/2300>

- Suheri, A. (2022). Analisis perbedaan tarif riil rumah sakit dengan tarif INA-CBG's pelayanan rawat inap di Rumah Sakit Umum Daerah Asy-Syifa' Sumbawa Barat. *Jurnal TAMBORA*, 6(3), 136–145. <https://doi.org/10.36761/jt.v6i3.2094>