

Penerapan Business Intelligence Dashboard, Forecasting dan Asosiasi pada Instalasi Farmasi RS XYZ

Haris Suryamen¹, Fadillah Syafitri Nst^{2*}, Adi Arga Arifnur³

¹²³Universitas Andalas

*Corresponding author, e-mail: nstfadillah62@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Business Intelligence berbasis dashboard, forecasting dan asosiasi pada Instalasi Farmasi Rumah Sakit XYZ guna mendukung strategi pengambilan keputusan dalam pengelolaan stok barang farmasi. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data stok barang farmasi dan data transaksi obat pasien yang akan diolah melalui proses ETL menggunakan python dan jupyter notebook sebagai tools lalu dikirim ke data warehouse dan akan divisualisasikan kedalam dashboard menggunakan aplikasi Microsoft Power BI. Metode yang digunakan adalah tahapan roadmap BI oleh Moss dan Attre. Penerapan forecasting menggunakan metode triple exponential smoothing dan asosiasi menggunakan algoritma apriori. Hasil penelitian menghasilkan lima dashboard interaktif yaitu dashboard stok barang, barang farmasi, jenis barang, forecasting dan asosiasi. Implementasi sistem ini dapat membantu pihak instalasi farmasi melakukan pemantauan, memastikan ketersediaan obat pendamping yang sering digunakan bersamaan, serta mendukung pengambilan keputusan manajerial secara cepat dan tepat.

Keyword: business intelligence, dashboard, forecasting, asosiasi, instalasi farmasi.

Abstract

This study aims to implement a Business Intelligence (BI) system based on dashboards, forecasting, and association analysis at the Pharmacy Installation of XYZ Hospital to support strategic decision-making in pharmaceutical inventory management. The data used in this study consist of pharmaceutical stock data and patient drug transaction data, which are processed through an ETL process using Python and Jupyter Notebook as tools, then loaded into a data warehouse and visualized through dashboards using Microsoft Power BI. The method applied follows the BI roadmap stages proposed by Moss and Attre. Forecasting is conducted using the triple exponential smoothing method, while association analysis employs the Apriori algorithm. The results of this study produce five interactive dashboards: stock inventory dashboard, pharmaceutical items dashboard, item category dashboard, forecasting dashboard, and association dashboard. The implementation of this system helps the pharmacy installation monitor inventory levels, ensure the availability of complementary medicines frequently used together, and support fast and accurate managerial decision-making.

Keywords: business intelligence, dashboard, forecasting, association, pharmacy installation.

PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi yang semakin pesat, peran Business Intelligence (BI) menjadi semakin penting dalam membantu organisasi menghadapi tantangan serta memanfaatkan peluang di era digital [1]. BI memiliki peran strategis karena hampir seluruh organisasi saat ini memproses data dalam jumlah besar yang kemudian diubah menjadi informasi yang dibutuhkan untuk mendukung pengambilan keputusan [2]. BI telah memberikan dampak signifikan di berbagai sektor, termasuk bidang kesehatan. Salah satu unit penting yang membutuhkan sistem analisis data yang efektif adalah instalasi farmasi, karena berperan dalam memastikan ketersediaan obat, alat kesehatan, dan Bahan Medis Habis Pakai (BMHP) yang sangat menentukan kelancaran pelayanan medis. Ketidaktersediaan obat dapat menurunkan kepuasan pasien dan berdampak pada citra rumah sakit [3].

Instalasi Farmasi Rumah Sakit XYZ memiliki tanggung jawab untuk mencatat setiap aktivitas penerimaan dan pengeluaran obat, alat kesehatan, serta BMHP guna menjamin ketersediaannya. Rumah sakit ini telah menerapkan sistem digitalisasi melalui sistem informasi yang mencatat ribuan data stok dan pemakaian obat. Namun, aplikasi tersebut masih terbatas dalam menyajikan data dalam bentuk visualisasi yang informatif dan interaktif. Kondisi ini menghambat pengambilan keputusan manajerial karena informasi yang diperoleh belum mampu memberikan gambaran analisis terhadap kondisi stok dan pergerakan obat secara cepat.

Dalam hal ini, data dari Instalasi farmasi seharusnya bisa diolah dan dianalisis untuk memantau tren stok barang farmasi dan mengambil keputusan yang lebih mendalam serta strategis, seperti keputusan pengadaan obat-obatan yang banyak dibutuhkan untuk perencanaan pengadaan obat. Penerapan Business Intelligence sangat diperlukan bagi Instalasi Farmasi XYZ agar data yang banyak tersebut dapat ditransformasikan menjadi informasi yang lebih berguna dan mudah dipahami untuk membantu pihak manajerial dalam pengambilan keputusan yang lebih mendalam dan lebih cepat. Business Intelligence (BI) adalah kumpulan teknologi, proses dan metode yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, serta menyajikan data agar dapat mendukung proses pengambilan keputusan bisnis yang lebih baik [4]. Secara umum, business intelligence (BI) merupakan rangkaian proses untuk memperoleh data operasional perusahaan, menyimpannya dalam data warehouse, serta mengolahnya menggunakan teknik data mining guna menemukan tren atau pola tertentu yang terdapat dalam data tersebut [5].

Beberapa penelitian sebelumnya telah mencoba mengatasi permasalahan serupa melalui penerapan Business Intelligence di bidang farmasi. Penelitian oleh Mutiah [6] telah berhasil menerapkan business intelligence berbasis dashboard dan forecasting pada Instalasi Farmasi RSUP Dr. M. Djamil Padang, menghasilkan visualisasi penggunaan obat, alat kesehatan, dan BMHP serta melakukan peramalan terhadap stok untuk periode berikutnya. Namun, penelitian tersebut belum mengintegrasikan analisis keterkaitan antarobat. Sementara itu, penelitian oleh Sinaga [7] telah berhasil menerapkan data mining menggunakan metode asosiasi apriori untuk merekomendasi pola obat pada puskesmas menggunakan algoritma Apriori sehingga ditemukan pola kombinasi obat yang sering diresepkan secara bersamaan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan hubungan antarobat dengan support dan confidence tinggi, tetapi belum diimplementasikan dalam sistem BI yang terintegrasi dan interaktif. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Nangi [8] penelitian tersebut tentang peramalan persediaan obat menggunakan metode Triple Exponential Smoothing pada Instalasi Farmasi RSUD Kab. Muna, penerapan metode forecasting ini mampu menunjukkan tren dari peramalan obat yang cenderung berfluktuasi dari jumlah data persediaan obat pada Instalasi tersebut.

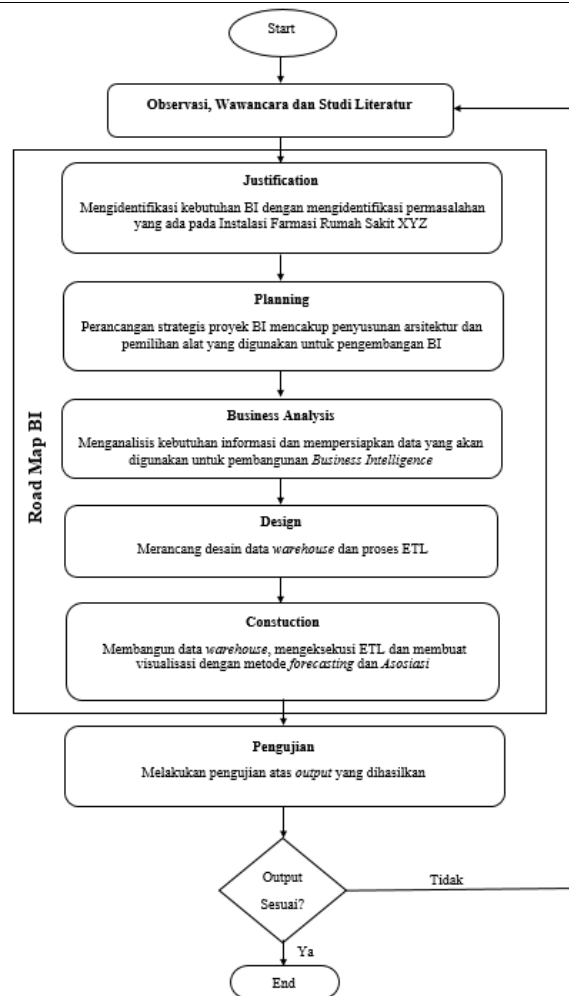
Penerapan Business Intelligence pada data barang farmasi dan transaksi obat menghasilkan visualisasi berbentuk dashboard. Dashboard merupakan media visual yang menampilkan informasi penting secara terpadu dalam satu layar, sehingga memudahkan proses pemantauan dan penilaian kinerja suatu organisasi. Dengan menyajikan data secara ringkas, terstruktur, dan relevan, dashboard berperan dalam membantu pengguna mengambil keputusan secara lebih cepat, tepat, dan efisien guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan [9]. Dashboard dapat membantu pihak manajerial dalam memantau tren stok barang farmasi di Instalasi Farmasi. Forecasting diterapkan bertujuan untuk membantu pihak manajerial dalam melakukan peramalan terhadap jumlah stok barang yang akan dibutuhkan pada tahun berikutnya. Forecasting merupakan suatu usaha memprediksi tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu yang telah ditentukan pada masa depan [10]. Metode forecasting yang digunakan adalah Triple Exponential Smoothing, Triple Exponential Smoothing adalah teknik peramalan yang menerapkan tiga rumus pemulusan yang saling melengkapi untuk merepresentasikan berbagai unsur dalam deret waktu, pendekatan tersebut memperhitungkan tiga aspek utama yang membentuk pola data secara menyeluruh yaitu level, tren dan musim [11]. Metode ini terbukti efektif dalam

menangani data yang bersifat musiman dan menghasilkan prediksi yang cukup akurat, sehingga membantu mengatasi masalah fluktuasi stok obat [12]. Selain itu, Penerapan data mining dilakukan menggunakan asosiasi terhadap data pemakaian obat. Asosiasi merupakan salah satu teknik dalam data mining yang digunakan untuk mengidentifikasi pola hubungan atau keterkaitan antara item atau atribut di dalam kumpulan data yang berukuran besar, melalui analisis asosiasi, kombinasi item yang sering muncul secara bersamaan dapat dikenali dan selanjutnya dinyatakan dalam bentuk aturan (rule) atau sekumpulan aturan yang menjelaskan hubungan antar item tersebut [13]. Penerapan data mining asosiasi terhadap data pemakaian obat dilakukan dengan menggunakan algoritma apriori. Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk metode asosiasi pada data mining yang dipakai untuk mengetahui frequent itemset untuk mencari pola item produk apa saja yang biasanya dibeli oleh konsumen pada saat yang sama atau pola dalam sebuah data [14]. Algoritma ini dipilih karena apriori lebih sederhana dan dapat menangani data dalam jumlah yang besar dibandingkan dengan algoritma lain [15]. Asosiasi ini diterapkan bertujuan untuk mengetahui pola jenis obat apa saja yang paling sering dibeli atau diresepkan kepada pasien secara bersamaan. Sehingga hal ini menjadi acuan bagi pihak manajerial dalam merencanakan kebutuhan obat kedepannya.

Dengan diterapkannya Business Intelligence ini, pihak instalasi farmasi diharapkan dapat memperoleh informasi yang cepat dan mudah dipahami untuk mendukung pengambilan keputusan strategis. Selain itu, dashboard yang dihasilkan membantu manajemen dalam mengambil keputusan pengadaan obat secara efisien serta memastikan ketersediaan obat pendamping yang sering digunakan bersamaan, sehingga meningkatkan efektivitas pengelolaan stok obat pada instalasi farmasi Rumah Sakit XYZ.

METODE

Metode pengumpulan data pada penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan dan diolah langsung dari objek yang diteliti yaitu data stok barang farmasi dan transaksi obat yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara. Sedangkan data sekunder diperoleh dari studi literatur terkait penelitian. Tahapan pada penelitian ini terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini menggambarkan alur dari tahapan pembangunan proyek BI yang dibuat berdasarkan tahapan pengumpulan data yang merujuk pada Business Intelligence Roadmap yang terdiri dari tahap justification, planning, business analysis, design, dan construction. Penjelasan pada tahapan pada Gambar 1 adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data
Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap data dan kebutuhan informasi pada Instalasi Farmasi Rumah Sakit XYZ dengan melakukan observasi dan wawancara lalu mempelajari jurnal ilmiah yang berkaitan dengan penelitian.
2. Tahap Justification
Tahap ini melakukan identifikasi permasalahan yang akan dipilih untuk penelitian.
3. Tahap Planning
Pada tahap ini dilakukan perencanaan strategis dan taktis terkait bagaimana proyek BI ini akan dibangun, serta teknologi dan tools yang akan dibutuhkan dalam penelitian.
4. Tahap Business Analysis
Pada tahap ini dilakukan pemahaman yang mendalam mengenai sumber data dan kebutuhan informasi pada Instalasi Farmasi Rumah Sakit XYZ dan mempersiapkan data untuk proses pembangunan BI.

5. Tahap Design

Pada tahap ini dilakukan perancangan desain data warehouse dan proses ETL. Desain data warehouse berupa pembuatan data warehouse yang terdiri dari tabel fakta dan tabel dimensi yang digunakan untuk penyimpanan data, visualisasi dan prediksi. Desain ETL dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman python dengan IDE Jupyter Notebook.

6. Tahap Construction

Pada tahap ini dilakukan pembangunan data warehouse pada database MySQL, mengeksekusi proses ETL, dilakukan penerapan visualisasi dashboard, forecasting, dan asosiasi menggunakan Microsoft Power BI.

7. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada data mart yang di load di database MySQL untuk memeriksa kesesuaian data yang muncul pada hasil visualisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

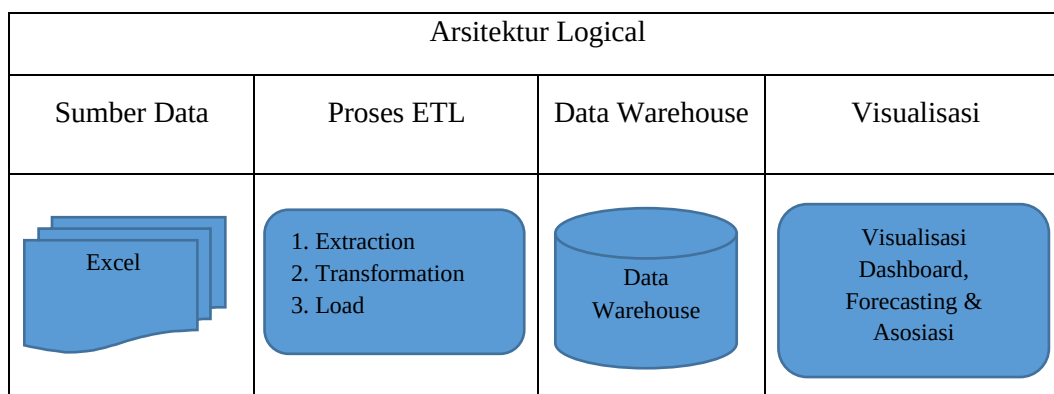
Hasil penelitian ini berupa laporan berbasis dashboard visualisasi dengan menggunakan Microsoft Power BI. Memuat informasi analisis data stok barang dan data transaksi obat di Instalasi Farmasi Rumah Sakit ZYX selama 2022 hingga 2024. Laporan ini dapat digunakan sebagai referensi penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan.

Analisis Sumber Data

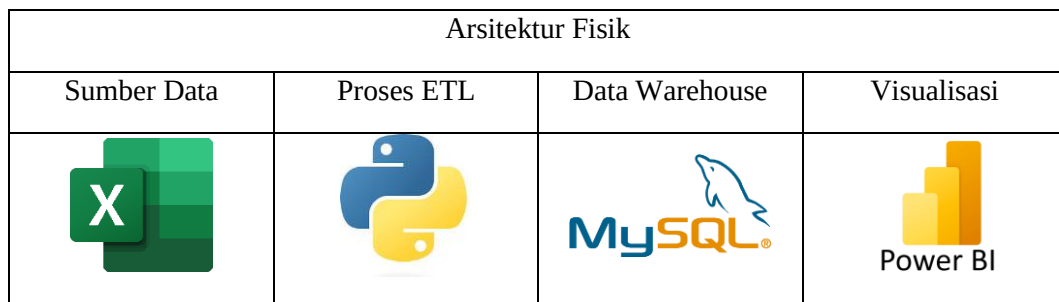
Sumber Data berasal dari pencatatan data stok barang farmasi dan data transaksi obat oleh instalasi farmasi dalam sistem dan diekspor ke dalam Microsoft Excel. Total data stok barang dari rentang tahun 2022 sampai 2024 sebanyak 41883 record dan data transaksi obat yang digunakan adalah data 3 bulan terakhir. Selanjutnya dilakukan tahapan preprocessing dengan melakukan pembersihan data secara langsung menggunakan python di Jupyter Notebook serta melakukan pemilihan dan penentuan field-field yang dibutuhkan dalam perancangan data warehouse pada penelitian ini.

Perancangan Arsitektur

Tahapan perancangan arsitektur data warehouse dibagi menjadi dua bagian, yaitu arsitektur logikal dan arsitektur fisik. Arsitektur logikal menggambarkan alur data yang berasal dari berbagai sumber dan bagaimana data tersebut diolah dalam proses pembangunan data warehouse. Sementara itu, arsitektur fisik menjelaskan aspek teknis serta konfigurasi yang digunakan dalam penerapan dan pengelolaan data warehouse. Arsitektur tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



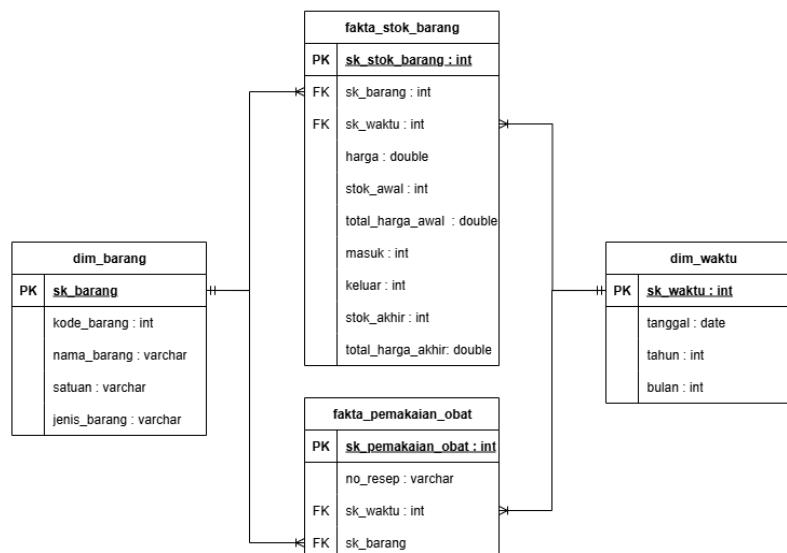
Gambar 2. Arsitektur Logikal



Gambar 3. Arsitektur Fisik

Perancangan Skema Data Warehouse

Tahap ini merupakan proses perancangan skema relasional yang menjadi dasar pembentukan data warehouse, berdasarkan hasil identifikasi tabel fakta dan tabel dimensi dari tahap sebelumnya. Model skema yang digunakan adalah galaxy schema, yang terdiri atas dua tabel fakta dan dua tabel dimensi. Rancangan skema data warehouse tersebut ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Skema Data Warehouse

Proses ETL (Extract, Transform, Load)

Tahapan ETL dilakukan pada masing-masing tabel, salah satunya tabel dimensi barang dengan menggunakan data stok barang di instalasi farmasi, proses ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman python di *jupyter notebook*, proses ETL tabel dimensi barang dapat dilihat pada Gambar 5.

```
import pandas as pd
from db_connection_2 import get_engine # nama file koneksi kamu

# --- 1. Load data gabungan ---
df = pd.read_excel(r'C:\Users\A S U 5\ETL Tugas Akhir\PERBAIKAN\hasil\stok_obat_2022_2023_2024_3.xlsx')

# --- 2. Hanya ambil kolom untuk dim_barang saja ---
df_barang = df[['kode_barang', 'nama_barang', 'satuan', 'jenis_barang']].copy()

# --- 3. Pastikan hanya 1 barang per kode_barang (saring duplikat by kode) ---
df_barang = df_barang.drop_duplicates(subset=['kode_barang'])

# --- 4. Ambil kode_barang yang sudah ada di database ---
engine = get_engine()
existing = pd.read_sql("SELECT kode_barang FROM dim_barang", con=engine)

# --- 5. Filter agar tidak insert kode_barang yang sudah ada ---
df_new = df_barang[~df_barang['kode_barang'].isin(existing['kode_barang'])]

# --- 6. Insert hanya jika ada data baru ---
if not df_new.empty:
    df_new.to_sql('dim_barang', con=engine, if_exists='append', index=False)
    print(f"✅ {len(df_new)} data baru berhasil dimasukkan ke dim_barang.")
else:
    print("❌ Tidak ada data baru untuk dimasukkan (semua kode_barang sudah ada).")
```

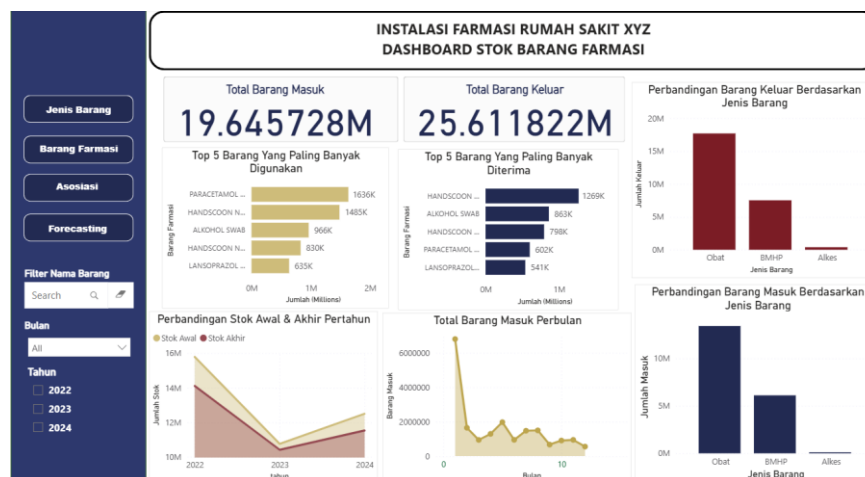
Gambar 5. Proses ETL Tabel Dimensi Barang

Pembangunan Dashboard

Setelah dilakukan tahapan ETL dan data berhasil dimuat di *data warehouse*, Selanjutnya dilakukan visualisasi terhadap data dengan cara menghubungkan data warehouse dengan Microsoft Power BI lalu data tersebut divisualisasikan ke bentuk *dashboard*.

Dashboard Stok Barang

Dashboard stok barang menampilkan Informasi meliputi total barang masuk dan keluar, top 5 barang yang paling banyak digunakan dan diterima, perbandingan barang masuk dan keluar berdasarkan jenis barang, perbandingan stok awal dan akhir per tahun, serta total barang masuk per bulan. Dashboard tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.

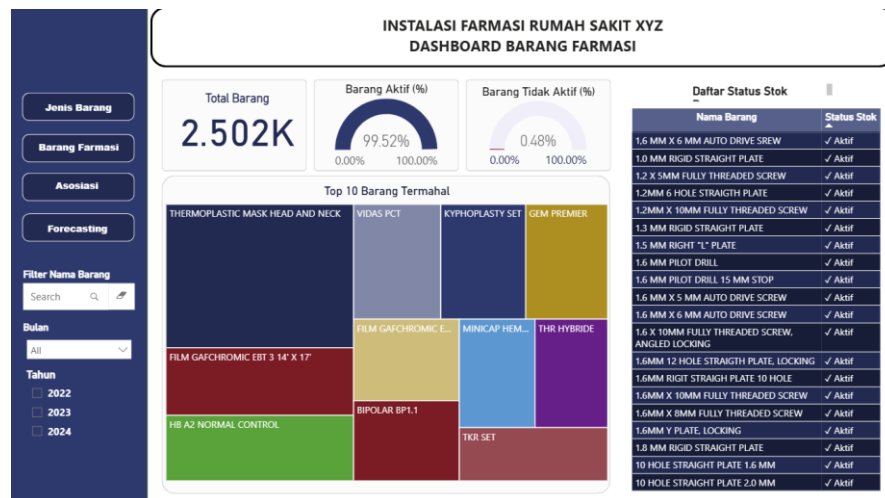


Gambar 6. Dashboard Stok Barang

Dashboard Barang

Dashboard barang farmasi menampilkan informasi mengenai jumlah total barang di Instalasi Farmasi Rumah Sakit XYZ dengan status aktif dan tidak aktif. Dari total 2.502 jenis barang, sebesar 99,52% berstatus aktif dan 0,48% tidak aktif. Dashboard ini juga menampilkan daftar status stok serta top 10 barang dengan harga tertinggi, di antaranya Thermoplastic Mask Head and Neck, VIDAS PCT, dan Kyphoplasty Set. Informasi ini membantu pihak manajerial dalam memantau

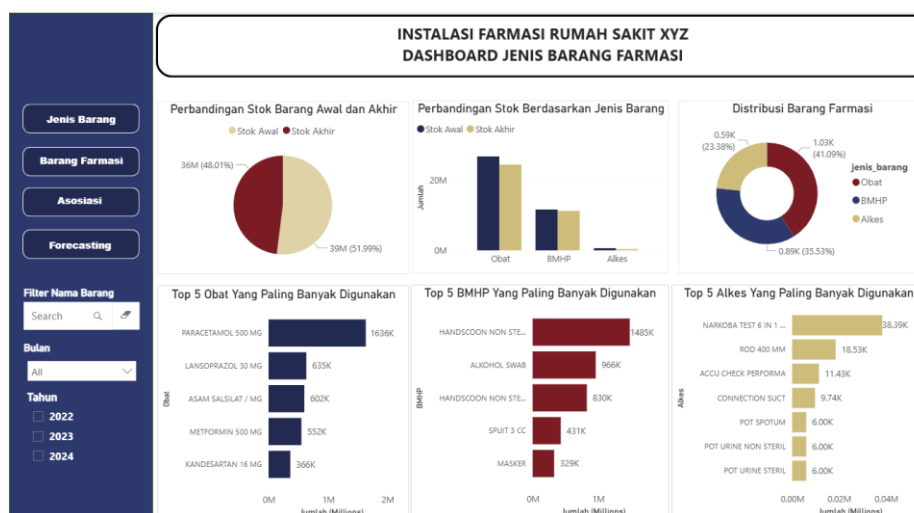
ketersediaan stok aktif serta mengidentifikasi barang dengan nilai pengadaan tertinggi untuk mendukung efisiensi pengelolaan anggaran farmasi. Dashboard tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Dashboard Barang

Dashboard Jenis Barang

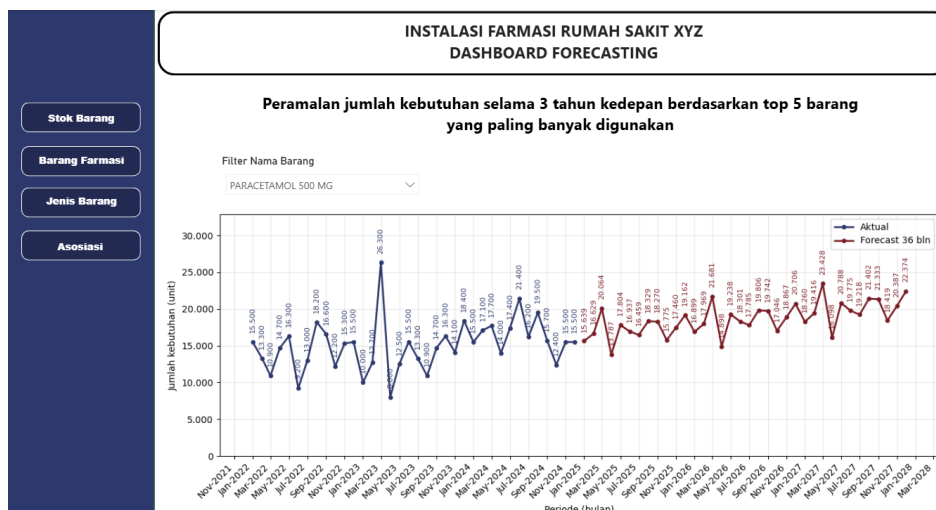
Dashboard jenis barang farmasi menampilkan perbandingan stok awal dan akhir serta distribusi barang berdasarkan kategori obat, BMHP, dan alat kesehatan pada Instalasi Farmasi Rumah Sakit XYZ. Dari hasil visualisasi, jenis obat memiliki jumlah stok tertinggi dibandingkan kategori lainnya. Dashboard ini juga menampilkan top 5 obat, BMHP, dan alat kesehatan yang paling banyak digunakan, di antaranya Paracetamol 500 mg, Handscoon Non Steril, dan Narkoba Test 6 in 1. Informasi ini memberikan gambaran proporsi penggunaan tiap jenis barang serta membantu pihak manajerial dalam menentukan prioritas pengadaan berdasarkan kebutuhan kategori yang paling banyak digunakan. Dashboard tersebut dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Dashboard Jenis Barang

Dashboard Forecasting

Dashboard forecasting menampilkan grafik peramalan stok barang masuk pada Instalasi Farmasi Rumah Sakit XYZ untuk periode tahun berikutnya. Dashboard ini menampilkan hasil prediksi terhadap barang dengan frekuensi pemakaian tinggi selama 3 tahun kedepan. Hasil peramalan ini membantu pihak instalasi farmasi dalam memperkirakan jumlah kebutuhan stok agar pengadaan obat dan bahan medis dapat direncanakan secara lebih akurat dan efisien. Dashboard tersebut dapat dilihat pada Gambar 9.

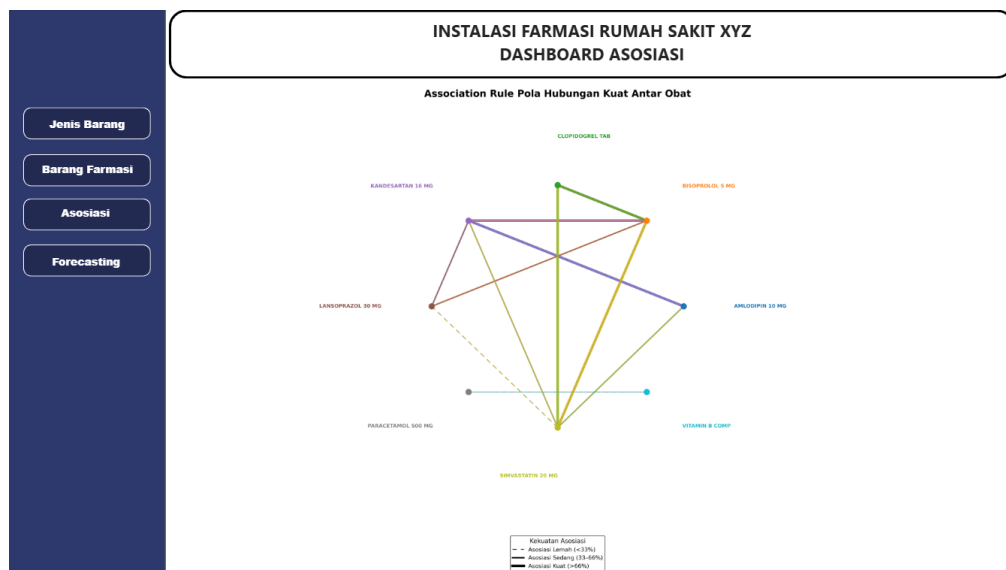


Gambar 9. Dashboard Forecasting

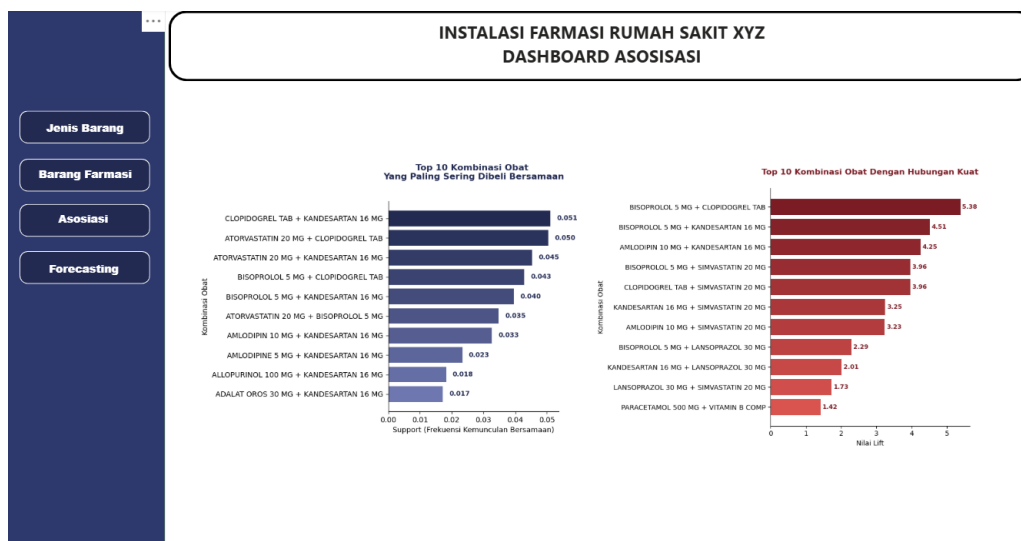
Dashboard Asosiasi

Dashboard asosiasi menampilkan hasil analisis hubungan antarobat pada Instalasi Farmasi Rumah Sakit XYZ menggunakan metode Apriori, proses ini dilakukan menggunakan *python visual* pada *power BI*. Dashboard ini terdiri atas dua visualisasi utama, yaitu bar chart dan chord diagram. Grafik bar chart dengan nilai support menampilkan sepuluh kombinasi obat yang paling sering muncul secara bersamaan dalam data transaksi, sedangkan barchart dengan nilai lift menunjukkan sepuluh kombinasi obat dengan tingkat hubungan paling kuat, yang menggambarkan seberapa besar keterkaitan antarobat dibandingkan kemungkinan acak. Berdasarkan hasil analisis, kombinasi obat dengan nilai lift tertinggi adalah Bisoprolol 5 mg + Clopidogrel Tab, diikuti Bisoprolol 5 mg + Kandesartan 16 mg, dan Amlodipin 10 mg + Kandesartan 16 mg.

Visualisasi chord diagram memperlihatkan pola hubungan antarobat secara interaktif, di mana ketebalan garis menunjukkan tingkat kekuatan asosiasi antarobat. Hasil kombinasi ini dinilai valid karena obat-obat tersebut secara medis memang sering digunakan secara bersamaan, misalnya dalam terapi penyakit kardiovaskular seperti hipertensi dan penyakit jantung koroner. Oleh karena itu, pola keterkaitan yang ditemukan tidak hanya valid secara statistik berdasarkan nilai support dan confidence, tetapi juga relevan secara klinis, sehingga dapat menjadi dasar pertimbangan dalam perencanaan pengadaan dan manajemen stok obat di instalasi farmasi. Dashboard tersebut dapat dilihat pada Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. Dashboard Asosiasi 1



Gambar 11. Dashboard Asosiasi 2

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan Business Intelligence berbasis dashboard pada Instalasi Farmasi Rumah Sakit XYZ dapat membantu pihak manajerial dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan stok dan pengadaan obat dan juga memantau tren stok barang di instalasi farmasi. Penelitian ini melalui tahapan ETL (Extract, Transform, Load) menggunakan Python dan menghasilkan dua tabel fakta serta dua tabel dimensi yang diolah dalam data warehouse. Visualisasi data menggunakan Microsoft Power BI menghasilkan lima dashboard utama, yaitu dashboard stok barang, barang farmasi, jenis barang, forecasting, dan asosiasi. Dashboard forecasting menggunakan metode Triple Exponential Smoothing untuk memperkirakan kebutuhan obat 3 tahun kedepan, sedangkan dashboard asosiasi menggunakan metode Apriori untuk mengidentifikasi keterkaitan antarobat. Hasil dari dashboard

asosiasi dapat dimanfaatkan pihak instalasi farmasi untuk memastikan ketersediaan obat pendamping yang sering digunakan atau dibeli secara bersamaan, sehingga pengadaan dapat dilakukan secara lebih terencana dan efisien. Implementasi sistem ini memberikan informasi yang akurat, interaktif, dan mudah dipahami, sehingga mendukung dalam pengambilan keputusan pengelolaan stok dan pengadaan barang farmasi di Instalasi Farmasi Rumah Sakit XYZ.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Silvana, R. Akbar, and R. Tifani, "PENERAPAN DASHBOARD SYSTEM DI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS ANDALAS MENGGUNAKAN TABLEAU PUBLIC," *J. UMJ*, 2017, [Online]. Available: jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek
- [2] R. A. Imanda *et al.*, "Pengaruh Data Warehouse Terhadap Pengambilan Keputusan," *J. Portofolio J. Manaj. dan Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 31–39, 2024, doi: 10.70704/jpjm.v3i1.282.
- [3] S. Irwandi and Z. Anshari, "Edukasi Manajemen Pengelolaan Obat Di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Umum Daerah Tapanuli Selatan," *Heal. Community Serv.*, vol. 2, no. 1, pp. 45–48, 2024, doi: 10.47709/hcs.v2i1.4049.
- [4] E. Turban, R. Sharda, and D. Delen, *Decision Support and Business Intelligence Systems*, 9th ed. Pearson, 2011.
- [5] A. Adellya, P. Devi, D. B. Tonara, M. C. Chandra, and T. Wiradinata, "Rancang Bangun Aplikasi Business Intelligence Berbasis Arsitektur Aplikasi Akuntansi Accurate," *J. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 01, no. 2, 2015.
- [6] S. Mutiah, "PENERAPAN BUSINESS INTELLIGENCE BERBASIS DASHBOARD DAN FORECASTING PADA INSTALASI FARMASI RSUP DR. M. DJAMIL PADANG," Universitas Andalas, 2021.
- [7] D. M. Sinaga, A. P. Windarto, H. S. Tambunan, and I. S. Damanik, "Data Mining Menggunakan Metode Asosiasi Apriori untuk Merekomendasi Pola Obat Pada Puskesmas," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 143–149, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i2.1237.
- [8] J. Nangi, S. H. Indrianti, and B. Pramono, "PERAMALAN PERSEDIAAN OBAT MENGGUNAKAN METODE TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING (TES) (STUDI KASUS : INSTALASI FARMASI RSUD KAB. MUNA)," *semanTIK*, vol. 4, no. 1, pp. 135–142, 2018.
- [9] D. Januarita and T. Dirgahayu, "Pengembangan Dashboard Information System (DIS)," *J. INFOTEL - Inform. Telekomun. Elektr.*, vol. 7, no. 2, p. 165, 2015, doi: 10.20895/infotel.v7i2.44.
- [10] Masniar, A. Rian Histiari, and I. Fardila Said, "ANALISIS DAMPAK PANDEMI COVID-19 TERHADAP JUMLAH PERMINTAAN PRODUK TEH 2M (Studi Kasus : Cv. Harum Manis Sorong)," *Metod. J. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 8–14, 2019.
- [11] N. Andriani, S. Wahyuningsih, and M. Siringoringo, "Application of Double Exponential Smoothing Holt and Triple Exponential Smoothing Holt-Winter with Golden Section Optimization to Forecast Export Value of East Borneo Province," *J. Mat. Stat. dan Komputasi*, vol. 18, no. 3, pp. 475–483, 2022, doi: 10.20956/j.v18i3.17492.
- [12] A. Setiawan P, A. Pramuntadi, D. P. Wijaya, and W. D. Prastowo, "Sistem Prediksi Ketersediaan Stok Obat Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing (Studi Kasus: Apotek K-24 Wirosaban)," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 5, pp. 1350–1361, 2024, doi: 10.32672/jnkti.v7i5.7943.
- [13] A. R. Wibowo and A. Jananto, "Implementasi Data Mining Metode Asosiasi Algoritma FP-Growth Pada Perusahaan Ritel," *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 2, p. 200, Dec. 2020, doi: 10.35585/inspir.v10i2.2585.
- [14] A. W. Wijayanti, "Analisis Hasil Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori pada Apotek," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 3, no. 1, p. 60, 2017, doi: 10.26418/jp.v3i1.19534.
- [15] Faishal Zoelfiandi and Utomo Budiyo, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Pada Toko Adelia Frozen Food," *J. Ticom Technol. Inf. Commun.*, vol. 11, no. 1, pp. 13–19, 2022, doi: 10.70309/ticom.v11i1.65.

Biodata Penulis

Haris Suryamen, lahir di Padang, 23 Maret 1975. Menjadi staf pengajar tetap di jurusan Sistem Informasi Universitas Andalas sampai sekarang.

Fadillah Syafitri Nst, lahir di Padang Bulan, 27 Januari 2001. Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi di Universitas Andalas.

Adi Arga Arifnur, lahir di Pekanbaru, 20 Agustus 1992. Menjadi staf pengajar tetap di jurusan Sistem Informasi Universitas Andalas sampai sekarang.