

ANALISIS DATA PENJUALAN OBAT BPJS MENGGUNAKAN METODE DIFERENSIAL DAN STRATEGI D-CRM

Rizky Maulia^{1*}, Titin Wahyuni², Fahrin Irhamna Rahman⁴

^{1,2,3}Informatika Universitas Muhammadiyah Makassar

Corresponding: rizkymaulia32@gmail.com*

Submitted: 01-08-2025; Accepted: 03-10-2025; Published: 30-10-2025

ABSTRACT

This study aims to analyze BPJS drug sales data using a differential method integrated with a Digital Customer Relationship Management (D-CRM) strategy to support more efficient drug inventory management. Transaction data from the Program Rujuk Balik (PRB) patients at Kimia Farma Cendrawasih Pharmacy for the period of January 2022–July 2024 were used as the research object. The differential method calculates $\Delta 1$ and $\Delta 2$ to detect changes in drug sales trends, while the RFM-based (Recency, Frequency, Monetary) D-CRM strategy is applied to segment patients and identify consumption patterns. The results indicate that this approach provides a comprehensive overview of drug demand trends and patient behavior. The simple prediction model based on $Qty + \Delta 1 + \Delta 2$ achieves high accuracy, with MAE of 1.35, MSE of 92.32, and MAPE of 3.35%, indicating a relatively low prediction error and suitability for inventory planning. The integration of differential analysis and D-CRM has proven effective in supporting targeted drug procurement and improving pharmaceutical service quality for BPJS patients.

Keyword: Differential analysis, D-CRM, RFM, drug sales prediction, BPJS.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data penjualan obat BPJS menggunakan metode diferensial yang terintegrasi dengan strategi Digital Customer Relationship Management (D-CRM) guna mendukung pengelolaan stok obat yang lebih efisien. Data transaksi pasien Program Rujuk Balik (PRB) di Apotek Kimia Farma Cendrawasih periode Januari 2022–Juli 2024 digunakan sebagai objek penelitian. Metode diferensial menghitung $\Delta 1$ dan $\Delta 2$ untuk mendeteksi perubahan tren penjualan obat, sedangkan strategi D-CRM berbasis RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) digunakan untuk melakukan segmentasi pasien dan mengidentifikasi pola konsumsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini mampu memberikan gambaran menyeluruh terkait tren permintaan obat dan perilaku pasien. Model prediksi sederhana berbasis $Qty + \Delta 1 + \Delta 2$ menghasilkan akurasi tinggi dengan MAE 1,35, MSE 92,32, dan MAPE 3,35%, yang menandakan kesalahan prediksi relatif kecil dan layak dijadikan acuan perencanaan stok. Integrasi analisis diferensial dan D-CRM terbukti efektif untuk mendukung pengadaan obat yang tepat sasaran serta meningkatkan kualitas pelayanan farmasi bagi pasien BPJS.

Keywords: Analisis diferensial, D-CRM, RFM, prediksi penjualan obat, BPJS.

1. PENDAHULUAN

Layanan kesehatan merupakan salah satu elemen vital dalam pembangunan manusia, terutama dalam menjamin produktivitas dan kesejahteraan masyarakat[1]. Di Indonesia, program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) yang dikelola oleh BPJS Kesehatan telah menjadi fondasi utama dalam menyediakan akses layanan kesehatan yang merata[2][3]. Saat ini pasien yang berobat di rumah sakit sebagian besar menggunakan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) yang diselenggarakan oleh BPJS Kesehatan pada beberapa rumah sakit dengan angka pengguna mencapai lebih dari 80%[4]. Temuan ini juga sejalan dengan studi lain yang mengindikasikan implementasi program JKN telah menjangkau sebagian besar layanan rumah sakit tanpa membedakan status peserta[5][6].

Sistem ini masih menghadapi tantangan besar dalam aspek manajemen logistik dan distribusi obat[7]. Permasalahan seperti ketidaktepatan dalam pengelolaan stok, prediksi permintaan obat yang tidak akurat, serta keterlambatan pelayanan menjadi hambatan yang sering muncul[8][9]. Analisis berkelanjutan terhadap data penggunaan obat dengan menyatakan bahwa penggunaan obat perlu dianalisa setiap saat, sehingga dapat membantu memperkirakan kebutuhan yang akan datang[10][11]. Ketersediaan stok yang cukup diharapkan dapat mempercepat pelayanan kepada pasien sehingga tidak menunggu lama[12]. Volume transaksi penjualan obat yang

terus meningkat setiap tahun, menghasilkan data dalam jumlah besar yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengambilan keputusan[13][14]. Namun, sistem pengendalian persediaan obat BPJS kategori AE masih menggunakan metode konvensional seperti ABC dan VEN, yang kurang adaptif terhadap dinamika permintaan pasien. Metode tersebut belum sepenuhnya mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan berbasis data *real-time*[15][16].

Pendekatan matematis seperti analisis diferensial dapat digunakan untuk memetakan perubahan volume data penjualan obat dalam rentang waktu tertentu[17]. Di sisi lain, penerapan *Digital Customer Relationship Management* (D-CRM) dapat membantu memahami perilaku pasien serta meningkatkan interaksi berbasis data antara pasien dan penyedia layanan kesehatan[16]. Efektivitas kombinasi analisis diferensial dan D-CRM dalam meningkatkan efisiensi penjualan dan memperkuat hubungan pelanggan telah dibuktikan dalam sektor UMKM oleh-oleh[18]. Dukungan terhadap strategi berbasis data juga diperkuat oleh penggunaan algoritma data mining seperti *Apriori* dan *FP-Growth* yang terbukti efektif dalam menemukan pola pembelian obat serta membantu pengaturan stok secara efisien[19].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data penjualan obat BPJS menggunakan metode diferensial dan strategi *Digital Customer Relationship Management* (D-CRM) Berdasarkan pengamatan awal yang penulis lakukan di Apotek Kimia Farma Cendrawasih sebagai lokasi penelitian, sistem pengelolaan data penjualan obat pasien BPJS masih dilakukan secara konvensional tanpa adanya pemanfaatan data historis secara mendalam. Hal ini menyebabkan belum adanya sistem prediksi permintaan obat yang akurat dan berbasis data. Selain itu, belum diterapkan metode matematis seperti analisis diferensial maupun pendekatan segmentasi pasien berbasis digital (D-CRM). Akibatnya, proses pengadaan dan distribusi obat cenderung bersifat reaktif, dan potensi terjadinya kekosongan stok atau keterlambatan pelayanan kepada pasien tetap tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk menerapkan pendekatan berbasis data yang lebih adaptif terhadap kebutuhan riil di lapangan.

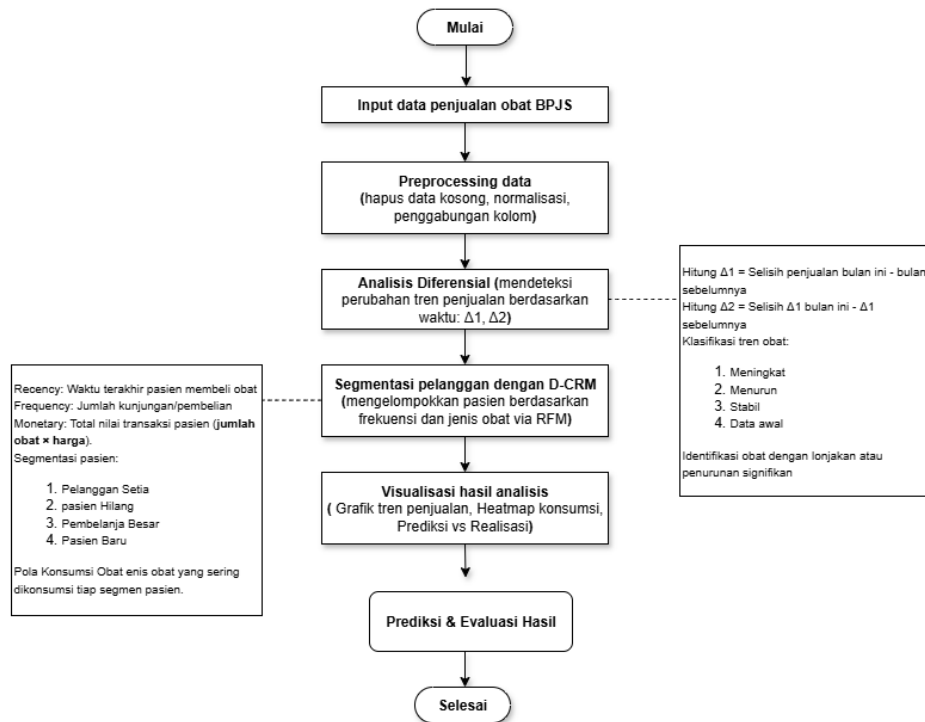
2. METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Objek penelitian adalah data transaksi penjualan obat pasien Program Rujuk Balik (PRB) yang ditanggung oleh BPJS di Apotek Kimia Farma Cendrawasih, Makassar. Data mencakup tanggal pengambilan obat, kode/nama obat, jumlah pembelian, harga satuan, serta identitas pasien, yang dikumpulkan dalam bentuk file digital dari sistem informasi apotek.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis dan menjelaskan pola penjualan obat yang ditanggung oleh BPJS. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengombinasikan dua pendekatan utama. Pertama, metode analisis diferensial digunakan untuk menghitung perubahan jumlah pembelian obat antar minggu serta mengidentifikasi kecenderungan atau tren penjualan dari waktu ke waktu. Kedua, strategi *Digital Customer Relationship Management* (D-CRM) diterapkan dengan pendekatan RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) untuk menganalisis perilaku pasien berdasarkan riwayat transaksi. Pendekatan RFM memungkinkan pengelompokan pasien ke dalam beberapa kategori, seperti pasien aktif, loyal, maupun tidak aktif, sehingga dapat dijadikan dasar dalam perencanaan strategi layanan apotek yang lebih tepat sasaran.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Tahapan Perhitungan Metode Analisis Diferensial dan D-CRM

Penelitian ini menggabungkan dua pendekatan utama, yaitu analisis diferensial untuk memprediksi tren penjualan obat berdasarkan data historis bulanan, serta metode Digital Customer Relationship Management (D-CRM) berbasis model RFM (Recency, Frequency, Monetary) untuk melakukan segmentasi pasien berdasarkan perilaku pembeliannya. Kedua metode ini dilakukan secara bertahap untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap kondisi penjualan dan perilaku konsumen.

Tahapan Perhitungan Metode Analisis Diferensial

Metode analisis diferensial digunakan untuk mengetahui perubahan tren penjualan dari bulan ke bulan, serta untuk memperkirakan jumlah penjualan bulan berikutnya berdasarkan tren yang terbentuk. Berikut adalah tahapan perhitungannya:

Menghitung Δ_1 (Delta Satu)

Δ_1 merupakan perubahan jumlah penjualan antara bulan berjalan dengan bulan sebelumnya:

$$\Delta_1 = Y_t - Y_{t-1} \dots\dots\dots (1)$$

Di mana:

y_t = Jumlah Penjualan pada bulan ke- t

y_t = Jumlah penjualan pada bulan sebelumnya

Menghitung Δ_2 (Delta Dua)

Δ_2 merupakan perubahan dari nilai Δ_1 , yang digunakan untuk mengamati percepatan atau perlambatan tren:

$$\Delta_2 = Y_{t-1} - Y_{t-2} \dots\dots\dots (2)$$

Prediksi Penjualan Bulan Berikutnya

Nilai prediksi untuk bulan ke- $t + 1$ dihitung dengan menjumlahkan nilai saat ini dengan Δ_1 dan Δ_2 .

$$\widehat{Y}_{t+1} = Y_t + \Delta_1 + \Delta_2 \dots\dots\dots (3)$$

Evaluasi Akurasi Prediksi

Untuk mengukur keakuratan prediksi, digunakan tiga indikator evaluasi, yaitu MAE (*Mean Absolute Error*), MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), dan RMSE (*Root Mean Squared Error*). Berikut adalah rumusnya:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i| \dots\dots\dots (4)$$

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \dots\dots\dots (5)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2} \dots\dots\dots (6)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Apotek Kimia Farma Cendrawasih, yang merupakan salah satu fasilitas pelayanan farmasi peserta Program Rujuk Balik (PRB) BPJS Kesehatan. Dataset mencakup periode Januari 2022 hingga Juni 2024, dengan format file Microsoft Excel yang berisi informasi transaksi pengambilan obat oleh pasien penyakit kronis. Setiap transaksi memuat atribut penting seperti nomor transaksi, tanggal pengambilan obat (Tgl LIPH), nama pasien, kode obat (SAP), nama obat, jumlah pembelian (Qty), harga satuan, dan total harga.

Struktur data yang diperoleh menunjukkan bahwa satu transaksi dapat terdiri dari beberapa jenis obat, namun hanya baris pertama yang mencantumkan informasi lengkap pasien, sementara baris-baris berikutnya kosong. Hal ini menyebabkan struktur data bersifat mentah dan tidak dapat langsung digunakan dalam analisis, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Mentah Transaksi Penjualan Obat

No.	No. Transaksi	No. Resep	Tgl LIPH	Nama Pasien	Kode SAP	Nama Obat	Qty	Harga/Obat
1	T1111PT0277 519172A	36728513/1/3112202 3/190951629	12/31/ 2023	DG NURU NG	13085 206	AMLODIPINE 10MG TAB@100 GSAM BPJS	30	117.0

No.	No. Transaksi	No. Resep	Tgl LIPH	Nama Pasien	Kode SAP	Nama Obat	Qty	Harga/ Obat
					12005 556	METFORMIN TAB 500 MG @200 TAB (HEXA)	90	227.0
2	T1111PT0277 5184881	36728513/1/3112202 3/174329752	12/31/ 2023	MUH. ILHAM MUBA RAK ARIF	13078 390	DEPAKOTE ER 500MG TAB@100	60	1925.0
					11001 572	VITAMIN B1 100MG TAB(SUPL)(DU S100TAB)-BJN	30	124.0
3	T1111PT0277 5176489	36728513/1/3112202 3/173944078	12/31/ 2023	HJ SUDAR MIS	12005 556	METFORMIN TAB 500 MG @200 TAB (HEXA)	60	227.0
					13000 221	LANTUS SOLOSTER PEN BPJS	2	113158. 0
					11001 571	VITAMIN B KOMPLEKS(SPLMN)(DUS100TAB)-BJN	30	106.0
4	T1111PT0277 5159668	36728513/1/3112202 3/173143769	12/31/ 2023	JUHAR IS HASBI	13027 608	RAMIPRIL 5MG TAB@100 GDX BPJS	30	225.0
					13000 023	HERBESSER CD 100MG CAP@100BPJS	30	7444.0
					11001 571	VITAMIN B KOMPLEKS(SPLMN)(DUS100TAB)-BJN	30	106.0
5	T1111PT0277 515773B	36728513/1/3112202 3/173047774	12/31/ 2023	JOHAN ES WANS A	11001 449	AMLODIPINE 10 MG (DUS 50 TAB)-BJN	30	117.0
					11001 571	VITAMIN B KOMPLEKS(SPLMN)(DUS100TAB)-BJN	30	106.0
6	T1111PT0277 456071G	36728559/1/3112202 3/132233057	12/31/ 2023	MURNI ATI YUNU S	11001 448	AMLODIPINE 5 MG (DUS 50 TAB)-BJN	30	88.0
					13067 052	SIMVASTATIN 10MG TAB@100 GHX BPJS	30	157.0
					11001 571	VITAMIN B KOMPLEKS(SPLMN)(DUS100TAB)-BJN	30	106.0

No.	No. Transaksi	No. Resep	Tgl LIPH	Nama Pasien	Kode SAP	Nama Obat	Qty	Harga/Obat
108.					12005	METFORMIN TAB 500		
891					556	MG @200 TAB (HEXA)	60	227.0
						VITAMIN B		
					11001	KOMPLEKS(SPLMN)(		
					571	DUS100TAB)-BJN	30	97.

Catatan: Data hanya ditampilkan sebagian. Dataset lengkap berjumlah 108.891 entri.

Pra-pemrosesan Data

Tahapan pra-pemrosesan dilakukan untuk membersihkan dan menyiapkan data agar dapat dianalisis secara optimal. Permasalahan utama pada data mentah meliputi nilai kosong, format tanggal yang tidak seragam, serta penulisan nama kolom yang tidak sesuai standar analisis. Untuk mengatasinya, dilakukan pengisian nilai kosong pada kolom No_Transaksi, Tgl_LIPH, dan Nama_Pasien menggunakan metode *forward-fill*, konversi format tanggal menjadi tipe datetime, serta standarisasi nama kolom dengan mengganti spasi menjadi garis bawah (_). Hasil dari proses ini adalah data yang bersih, konsisten, dan siap digunakan dalam tahap analisis lebih lanjut seperti agregasi penjualan, identifikasi tren, segmentasi pasien, dan prediksi permintaan obat. Struktur data hasil pra-pemrosesan ditampilkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data Transaksi Setelah Dibersihkan dan Dirapihkan

No.	No. Transaksi	No. Resep	Tgl LIPH	Nama Pasien	Kode SAP	Nama Obat	Qt y	Harga/O bat
1	T1111PT027751 9172A	36728513/1/31122023/1 90951629	2023- 12-31 00:00:00	DG NURUN G	13085 206	AMLODIPINE 10MG TAB@100 GSAM BPJS	30	117
	T1111PT027751 9172A	36728513/1/31122023/1 90951629	2023- 12-31 00:00:00	DG NURUN G	12005 556	METFORMIN TAB 500 MG @200 TAB (HEXA)	90	227
2	T1111PT027751 84881	36728513/1/31122023/1 74329752	2023- 12-31 00:00:00	MUH. ILHAM MUBAR AK ARIF	13078 390	DEPAKOTE ER 500MG TAB@100	60	1925
	T1111PT027751 84881	36728513/1/31122023/1 74329752	2023- 12-31 00:00:00	MUH. ILHAM MUBAR AK ARIF	11001 572	VITAMIN B1 100MG TAB(SUPL)(DUS10 0TAB)-BJN	30	124
3	T1111PT027751 76489	36728513/1/31122023/1 73944078	2023- 12-31 00:00:00	HJ SUDAR M.LS	12005 556	METFORMIN TAB 500 MG @200 TAB (HEXA)	60	227
	T1111PT027751 76489	36728513/1/31122023/1 73944078	2023- 12-31 00:00:00	HJ SUDAR M.LS	13000 221	LANTUS SOLOSTER PEN BPJS	2	113158

			00:00:						
			00						
			2023-						
	T1111PT027751		12-31	HJ		VITAMIN B			
	76489	36728513/1/31122023/1	00:00:	SUDAR	11001	KOMPLEKS(SPLMN)(DU			
		73944078	00	ML.S	571	S100TAB)-BJN	30	106	
			2023-						
			12-31						
4	T1111PT027751	36728513/1/31122023/1	00:00:	JUHARI	13027	RAMIPRIL 5MG			
	59668	73143769	00	S HASBI	608	TAB@100 GDX BPJS	30	225	
			2023-						
			12-31						
	T1111PT027751	36728513/1/31122023/1	00:00:	JUHARI	13000	HERBESSER CD 100MG			
	59668	73143769	00	S HASBI	023	CAP@100BPJS	30	7444	
			2023-						
			12-31			VITAMIN B			
	T1111PT027751	36728513/1/31122023/1	00:00:	JUHARI	11001	KOMPLEKS(SPLMN)(DU			
	59668	73143769	00	S HASBI	571	S100TAB)-BJN	30	106	
			2023-						
			12-31	JOHANE					
5	T1111PT027751	36728513/1/31122023/1	00:00:	S	11001	AMLODIPINE 10 MG			
	5773B	73047774	00	WANSI	449	(DUS 50 TAB)-BJN	30	117	
			2023-						
			12-31	JOHANE		VITAMIN B			
	T1111PT027751	36728513/1/31122023/1	00:00:	S	11001	KOMPLEKS(SPLMN)(DU			
	5773B	73047774	00	WANSI	571	S100TAB)-BJN	30	106	
			2023-						
			12-31	MURNI					
6	T1111PT027745	36728559/1/31122023/1	00:00:	ATI	11001	AMLODIPINE 5 MG (DUS			
	6071G	32233057	00	YUNUS	448	50 TAB)-BJN	30	88	
			2023-						
			12-31	MURNI					
	T1111PT027745	36728559/1/31122023/1	00:00:	ATI	13067	SIMVASTATIN 10MG			
	6071G	32233057	00	YUNUS	052	TAB@100 GHX BPJS	30	157	
			2023-						
			12-31	MURNI		VITAMIN B			
	T1111PT027745	36728559/1/31122023/1	00:00:	ATI	11001	KOMPLEKS(SPLMN)(DU			
	6071G	32233057	00	YUNUS	571	S100TAB)-BJN	30	106	
			2023-						
			12-31	MURNI					
	T1111PT027745	36728559/1/31122023/1	00:00:	ATI	12005	METFORMIN TAB 500			
	6071G	32233057	00	YUNUS	556	MG @200 TAB (HEXA)	60	227	
			2023-						
			12-31	MURNI					
	T1111PT027745	36728559/1/31122023/1	00:00:	ATI	12005	ISOSORBID DINITRAT 5			
	6071G	32233057	00	YUNUS	739	MG (YARIN	30	135	
			2022-						
			12-01	ABDUL		VITAMIN B			
108.8	T1111PT021372	24176679/1/01122022/1	00:00:	HAMID	11001	KOMPLEKS(SPLMN)(DU			
91	25527	83442445	00	RAHIM	571	S100TAB)-BJN	30	97	

Catatan: Data hanya ditampilkan sebagian. Dataset lengkap berjumlah 108.891 entri.

Agregasi Penjualan Obat dan Identifikasi Tren

Untuk menganalisis pola konsumsi obat oleh pasien BPJS PRB, dilakukan agregasi data transaksi berdasarkan bulan, nama obat, dan kode SAP. Dari hasil agregasi tersebut, dihitung total kuantitas (Qty) setiap obat yang terjual per bulan. Informasi ini digunakan sebagai dasar untuk mengidentifikasi pola perubahan penjualan dari waktu ke waktu dengan menerapkan metode diferensial diskrit. Dalam analisis ini, digunakan dua indikator utama, yaitu Delta 1 ($\Delta 1$) dan Delta 2 ($\Delta 2$). $\Delta 1$ merupakan selisih jumlah penjualan obat antara bulan berjalan dan bulan sebelumnya, yang mencerminkan arah perubahan penjualan—positif jika mengalami peningkatan, dan negatif jika terjadi penurunan. Sementara itu, $\Delta 2$ adalah selisih antara $\Delta 1$ bulan berjalan dan $\Delta 1$ bulan sebelumnya, yang menggambarkan percepatan atau perlambatan tren penjualan. Nilai $\Delta 2$ yang positif menunjukkan peningkatan tren secara lebih tajam, sedangkan nilai negatif menandakan terjadinya perlambatan. Contoh perhitungan hasil agregasi dan analisis diferensial ditampilkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Agregasi Penjualan Obat per Bulan

Kode_SAP	Nama_Obat	Bulan	QTY	$\Delta 1$	$\Delta 2$
11000006	ALERGINE 10 MG TABLET SALUT SELAPUT	2022-04	137		
11000013	ANTASIDA DOEN SUSPENSI (BTL 60 ML)	2022-04	3		
11000014	ASAM MEFENAMAT 500 MG (DUS 100 TAB)	2022-04	90		
11000016	AZITHROMYCIN 500 MG (DUS 20 TAB)	2022-04	15		
11000025	CETIRIZINE 10 MG (DUS 30 TAB)	2022-04	389		
11000072	GLIBENCLAMIDE 5 MG (DUS 100 TAB)	2022-01	60		
11000072	GLIBENCLAMIDE 5 MG (DUS 100 TAB)	2022-02	30	-30	
11000072	GLIBENCLAMIDE 5 MG (DUS 100 TAB)	2022-03	60	30	60
11000072	GLIBENCLAMIDE 5 MG (DUS 100 TAB)	2022-04	30	-30	-60
11000072	GLIBENCLAMIDE 5 MG (DUS 100 TAB)	2022-05	30	0	30
11000072	GLIBENCLAMIDE 5 MG (DUS 100 TAB)	2022-06	30	0	0
11000072	GLIBENCLAMIDE 5 MG (DUS 100 TAB)	2022-07	30	0	0
11000072	GLIBENCLAMIDE 5 MG (DUS 100 TAB)	2022-09	30	0	0
13087475	CANDESARTAN 16 MG GHX TAB@100 BPJS	2024-07	1020	780	690

Catatan: Data hanya ditampilkan sebagian. Dataset lengkap berjumlah 13087475 entri.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Delta 1 dan Delta 2

Bulan	Total Qty	$\Delta 1$ (Qty)	$\Delta 2$ (Percepatan)
Jan	60	–	–
Feb	30	-30	–
Mar	60	+30	+60
Apr	30	-30	-60
Mei	30	0	+30
Jun	30	0	0
Jul	30	0	0

Analisis RFM dan Segmentasi Pasien

Analisis RFM (Recency, Frequency, Monetary) bertujuan untuk mengukur loyalitas dan nilai transaksi pasien. Recency menunjukkan jarak hari sejak transaksi terakhir, Frequency menunjukkan jumlah transaksi dalam satu periode, dan Monetary merupakan total nilai transaksi. Skor RFM dihitung berdasarkan kuartil dari

setiap variabel, kemudian digunakan untuk mengelompokkan pasien ke dalam segmen seperti pelanggan setia, pembelanja besar, atau pelanggan hilang.

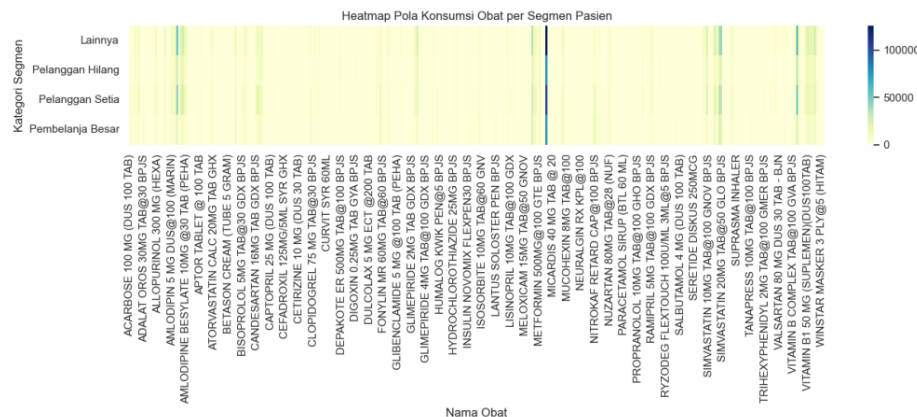
Tabel 5. Skor RFM Berdasarkan Kuartil

Kuartil	Recency (hari)	Skor R	Frequency	Skor F	Monetary	Skor M
Q1	≥ 30	1	≤ 1	1	≤ 5.000	1
Q2	21–29	2	2	2	5.001–7.000	2
Q3	11–20	3	3	3	7.001–10.000	3
Q4	≤ 10	4	≥ 4	4	> 10.000	4

Tabel 6. Segmentasi Pasien Berdasarkan Skor RFM

Skor Awal	Kategori	Karakteristik
4XX	Pelanggan Setia	Transaksi baru-baru ini
X4X	Pembelanja Besar	Frekuensi transaksi tinggi
1XX	Pelanggan Hilang	Sudah lama tidak melakukan pembelian
Lainnya	Lainnya	Tidak masuk kategori utama

Visualisasi Konsumsi Obat (Heatmap)



Gambar 2. Heatmap Pola Konsumsi Obat Berdasarkan Segmentasi Pasien

Gambar 2 menampilkan heatmap pola konsumsi obat berdasarkan segmen pasien hasil analisis RFM. Baris menunjukkan kategori pasien (Pelanggan Setia, Pembelanja Besar, Pelanggan Hilang, dan Lainnya), sedangkan kolom menunjukkan nama obat. Warna biru tua menandakan konsumsi tinggi, sedangkan kuning pucat menunjukkan konsumsi rendah. Terlihat bahwa segmen Pelanggan Setia dan Pembelanja Besar lebih konsisten mengonsumsi obat-obat tertentu, sedangkan Pelanggan Hilang dan Lainnya cenderung memiliki pola yang rendah dan tidak merata. Visualisasi ini membantu apotek menyesuaikan stok dan merencanakan distribusi obat sesuai perilaku konsumsi pasien.

Prediksi Permintaan Obat

Langkah selanjutnya adalah melakukan prediksi jumlah permintaan obat pada bulan berikutnya untuk memperkirakan kebutuhan stok berdasarkan pola historis. Prediksi dilakukan menggunakan metode diferensial dua tingkat yang memanfaatkan perubahan kuantitas penjualan per bulan, dengan rumus:

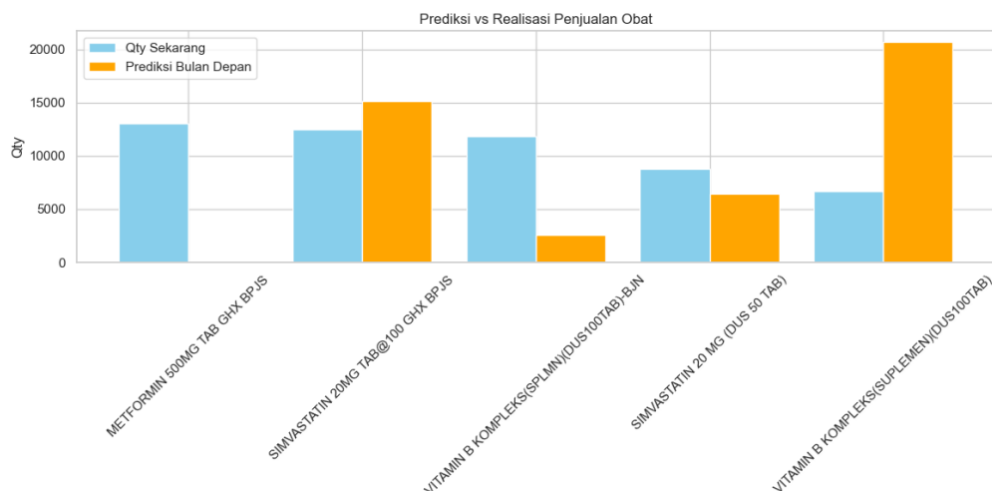
$$Qty_{n+1} = Qty_n + \Delta_1 + \Delta_2 \dots\dots\dots(7)$$

Qty_n Kuantitas obat bulan terakhir

Δ_1 Selisih kuantitas bulan terakhir dengan bulan sebelumnya

Δ_2 Selisih Δ_1 bulan terakhir dengan Δ_1 bulan sebelumnya

Sebagai contoh, obat *Glibenclamide 5 MG* (Dus 100 Tab) menunjukkan pola penjualan Oktober–Desember 2022 masing-masing 90, 90, dan 123 unit. Nilai Δ_1 dan Δ_2 bulan Desember adalah 33 dan 33, sehingga prediksi bulan Januari 2023 menjadi 189 unit ($123 + 33 + 33$).



Gambar 3. Perbandingan Prediksi VS Realisasi Penjualan Obat

Gambar 3 menampilkan perbandingan antara kuantitas aktual bulan terakhir (biru) dan prediksi bulan berikutnya (oranye) untuk lima obat dengan volume tertinggi: METFORMIN 500 MG TAB GHX BPJS, SIMVASTATIN 20 MG TAB @100 GHX BPJS, VITAMIN B KOMPLEKS (SPLMN) DUS 100 TAB – BJJ, SIMVASTATIN 20 MG (DUS 50 TAB), VITAMIN B KOMPLEKS (SUPLEMEN) DUS 100 TAB. Dari grafik terlihat bahwa SIMVASTATIN 20 MG TAB @100 GHX BPJS dan VITAMIN B KOMPLEKS (SUPLEMEN) diprediksi mengalami kenaikan permintaan signifikan, sementara VITAMIN B KOMPLEKS (SPLMN) mengalami penurunan. Informasi ini membantu apotek dalam menyusun strategi pengadaan dan mencegah kekurangan maupun kelebihan stok secara lebih tepat sasaran.

Integrasi Model D-CRM dan Data Penjualan Obat

Tahap ini menggabungkan hasil perhitungan D-CRM (Differential Recency, Frequency, Monetary) dengan data penjualan obat per pasien per bulan untuk memperoleh gambaran konsumsi obat sekaligus tingkat loyalitas pasien. Integrasi dilakukan menggunakan dua data utama:

1. Transaksi obat per pasien-bulan (kuantitas pembelian tiap bulan).

2. Skor RFM bulanan pasien yang telah dikelompokkan ke dalam segmen pelanggan.

Tabel 6 menunjukkan contoh hasil integrasi untuk pasien NURLIA dan RACHMAT. NURLIA rutin mengonsumsi Glibenclamide 5 MG sebanyak 30 tablet dan diklasifikasikan sebagai Pelanggan Biasa, sedangkan RACHMAT baru memulai transaksi sehingga masuk kategori Pelanggan Potensial.

Tabel 6. Hasil Integrasi Model D-CRM dan Data Transaksi Obat

Bulan	Nama Pasien	Nama Obat	Qty	Recency	Frequency	Monetary	R_Score	F_Score	M_Score	Segmentasi
2022-12	NURLIA	GLIBENCLAMIDE 5 MG	30	1	5	100	4	3	3	Pelanggan Biasa
2022-12	RACHMAT	GLIBENCLAMIDE 5 MG @100 TAB (PEHA)	30	2	2	60	2	2	2	Pelanggan Potensial

Evaluasi Model Prediksi

Evaluasi model prediksi penjualan obat dilakukan menggunakan tiga metrik utama, yaitu *Mean Absolute Error* (MAE) untuk mengukur rata-rata selisih absolut antara nilai aktual dan prediksi, *Mean Squared Error* (MSE) untuk mengukur rata-rata kuadrat selisih sehingga sensitif terhadap penyimpangan besar, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengetahui rata-rata persentase kesalahan relatif terhadap nilai aktual. Hasil evaluasi pada data per pasien–obat menunjukkan MAE sebesar 1,35 unit, MSE sebesar 92,32, dan MAPE sebesar 3,35%. Nilai MAPE yang berada di bawah 10% menandakan bahwa model memiliki akurasi yang baik untuk perencanaan stok obat, karena rata-rata kesalahan prediksi relatif sangat kecil. Temuan ini membuktikan bahwa metode prediksi sederhana berbasis $Qty + \Delta 1 + \Delta 2$ cukup efektif untuk mendukung pengadaan dan distribusi obat secara lebih tepat sasaran.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode diferensial yang terintegrasi dengan strategi Digital Customer Relationship Management (D-CRM) berhasil menganalisis pola konsumsi obat pasien BPJS melalui perhitungan $\Delta 1$ dan $\Delta 2$, sekaligus menghasilkan segmentasi pasien berdasarkan skor Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) yang informatif untuk mendukung pengelolaan stok dan pelayanan farmasi yang lebih personal. Model prediksi berbasis $Qty + \Delta 1 + \Delta 2$ juga menunjukkan akurasi yang tinggi, dengan MAE 1,35, MSE 92,32, dan MAPE 3,35%, yang menandakan selisih prediksi relatif kecil dan layak dijadikan dasar dalam perencanaan stok obat secara tepat dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. Putri and C. Suryawati, "Pelaksanaan Jaminan Kesehatan Nasional pada Aspek Kepesertaan untuk Mencapai Universal Health Coverage," *Media Kesehat. Masy. Indones.*, vol. 21, no. 2, pp. 118–123, 2022, doi: 10.14710/mkmi.21.2.118-123.
- [2] A. T. Purnamasari, "Peningkatan Pengetahuan Tentang Jaminan Kesehatan Nasional (Jkn) Melalui Sosialisasi Di Kelurahan Kampung Dalem Kota Kediri," *Abdimas Galuh*, vol. 4, no. 2, p. 1283, 2022, doi: 10.25157/ag.v4i2.8503.
- [3] I. R. Gumilar and A. Saepuloh, "Determinan Kepesertaan Jaminan Kesehatan Nasional (Jkn) Di Garut, Indonesia: Sebuah Aplikasi Multigroup Analysis," *J. Lebesgue J. Ilm. Pendidik. Mat. Mat. dan Stat.*, vol. 4, no. 3, pp. 1708–1718, 2023, doi: 10.46306/lb.v4i3.510.
- [4] Tugiman, Lily Damayanti, Alexius Hendra Gunawan, and Samuel Ryon Elkana, "Prediksi Penggunaan Obat Peserta Jaminan Kesehatan Nasional Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier," *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 144–150, 2022, doi: 10.52158/jacost.v3i1.295.
- [5] P. Hasriani and Bahri, "Sistem Pelayanan Kesehatan Berbasis Program Kartu Indonesia Sehat Di Rumah Sakit Umum Daerah Sayang Rakyat," *J. Paradig. Adm. Negara*, vol. 4, no. 1, pp. 11–16, 2021, doi: 10.35965/jpan.v4i1.603.

- [6] I. Ulandari, Ilyas, "Strategy Implementation of National Health Insurance Using Balanced Scorecard Method: a Case Study in an – Nisa Hospital in Tangerang," *J. Ekon. Kesehat. Indones.*, vol. 5, no. 2, 2021, doi: 10.7454/eki.v5i2.4265.
- [7] A. Wardhani Dya Carissa, A. Bella Lamza, and J. Chudri, "Pengelolaan Manajemen Logistik Dalam Pengadaan dan Distribusi Obat di RS Pemerintah," *J. Akta Trimedika*, vol. 2, no. 2, pp. 729–743, 2025.
- [8] F. A. Ramadhan and A. Mansur, "Bibliometric Analysis and Data Visualization: Business Intelligence in Digitalization of Supply Chain Management in Healthcare Sector / Fadhil Adita Ramadhan, Agus Mansur Bibliometric Analysis and Data Visualization: Business Intelligence in Digitalization of Supply Chain Management in Healthcare Sector Analisis Bibliometrik dan Visualisasi Data: Business Intelligence dalam Digitalisasi Manajemen Rantai Pasok pada Sektor Kesehatan," vol. 8, no. 2, pp. 2541–5115, 2024.
- [9] M. I. Abas, R. Lamusu, W. E. Pranata, S. Syahrial, and I. Ibrahim, "Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Sistem Klasifikasi Status Gizi Bayi Balita," vol. 5, no. 5, pp. 1249–1260, 2025, doi: 10.47065/bulletincsr.v5i5.508..
- [10] V. Gerald, Nelson, Valencia, "Sistem Informasi Inventori Obat pada Rumah Sakit dan Puskesmas dengan Menggunakan Teknologi Enterprise Architecture (EA)," *J. Komputer, Inf. dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–9, 2025.
- [11] H. Rasendah, "Analisis Faktor Penyebab Stock Out Dan Stagnant Pada Pelayanan Farmasi Rumah Sakit Di Indonesia Serta Upaya Pencegahannya," vol. 5, no. 7, pp. 3245–3253, 2025.
- [12] D. Tasik, Rezal, "Gambaran Implementasi Penyimpanan Logistik Obat Dengan Sistem," vol. 5, no. 4, pp. 463–473, 2025.
- [13] E. Megakartikaningtyas, T. Wijayanti, and O. Saptarini, "Analysis of Chemotherapy Drug Inventory Control Using the ABC Method at the Pharmacy Installation of Cancer Hospital in 2023," vol. 4, no. 6, pp. 2561–2570, 2025.
- [14] M. anggara, syaodih, "3) 1,2,3," vol. 6, no. 1, pp. 1755–1768, 2025.
- [15] N. W. Darmawan, J. M. Peranginangin, and R. Herowati, "Analisis Pengendalian Persediaan Obat BPJS Kategori A(Always) Dan E (Esensial) Dengan Menggunakan Metode ABC, VEN Dan EOQ Di IFRS Bhayangkara Tingkat III Nganjuk," *JPSCR J. Pharm. Sci. Clin. Res.*, vol. 6, no. 1, p. 20, 2021, doi: 10.20961/jpscr.v6i1.38960.
- [16] A. Q. Al Mubarak, I. Rahmawati, and Oetara, "Improvement Strategy of Drug Management at Pharmacy Installation of Harapan Insan Sendawar Hospital by Reviewing Supporting Through SWOT Approach," *Jfisp*, vol. 11, no. 1, pp. 2579–4558, 2025.
- [17] S. Damayanti, A. I. Purnamasari, A. Bahtiar, and E. Wahyudin, "Peningkatan Model Pola Penjualan Obat di Apotek Vaza Farma Menggunakan Algoritma FP-Growth," *Inf. Interaktif J. Inform. dan Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 1, pp. 86–97, 2025.
- [18] Aldo, "Optimasi Penjualan Oleh-oleh Sumbar Menggunakan Analisa Diferensial," vol. 14, no. 3, pp. 637–645, 2024.
- [19] N. Aulia, Indra, and N. Nur, "Implementasi Data Mining menggunakan Algoritma Apriori untuk Menentukan Pola Pembelian Obat di Rumah Sakit," *J. Comput. Inf. Syst. (J-CIS)*, vol. 4, no. 2, pp. 19–29, 2021, doi: 10.31605/jcis.v4i2.1259.