

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

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapat Gelar Sarjana Komputer  
(S.Kom) Program Studi Informatika



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2025**





## PENGESAHAN

Skripsi atas nama Rizky Maulia dengan nomor induk Mahasiswa 105841105521, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0004/SK-Y/55202/091004/2025, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu, 30 Agustus 2025.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

Makassar,

6 Rabi'ul Awwal 1447 H

30 Agustus 2025 M

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST., MT., IPU

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, ST., SM.T., ASEAN, Eng

2. Penguji

a. Ketua

Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.

b. Sekretaris

Lukman, S.Kom., M.T.

3. Anggota

1. Rizki Yusliana Bakti, S.T., MT.

2. Desi Anggreani, S.Kom., M.T.

3. Muhyiddin A.M Hayat, S.Kom., M.T.

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Titin Wahyuni, S.Pd., M.T.

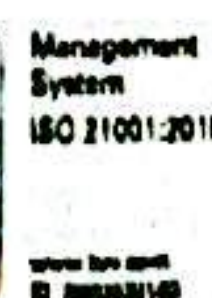
Fahrim Irhamna Rachman, S.Kom., M.T.

Dekan



Ir. Muh. Syafaat S. Kuba, S.T., M.T.

NBM : 795 288







## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **ANALISIS DATA PENJUALAN OBAT BPJS MENGGUNAKAN METODE DIFERENSIAL DAN STRATEGI D-CRM**

Nama : Rizky Maulia

Stambuk : 105 841105521

Makassar, 30 Agustus 2025

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

Titin Wahyuni, S.Pd., M.T

Fahrir Irhamna Rachman, S.Kom., M.T

Mengetahui,

Ketua Prodi Informatika



Rizki Yulhana Bakti, S.T., M.T.

NBM : 1307 284



## ABSTRAK

**RIZKY MAULIA**, Analisis Data Penjualan Obat BPJS Menggunakan Metode Diferensial dan Strategi D-CRM. (dibimbing oleh Titin Wahyuni, S.pd., M.T dan Fahrim Irhamna Rahman S.Kom.,M.T).

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.

**Kata Kunci:** Analisis diferensial, D-CRM, RFM, prediksi penjualan obat, BPJS.



## **ABSTRAK**

**RIZKY MAULIA**, *Analysis of BPJS Drug Sales Data Using Differential Method and D-CRM Strategy. (Supervised by Titin Wahyuni, S.Pd., M.T and Fahrim Irhamna Rahman, S.Kom., M.T).*

*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.*

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



## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, kesehatan, serta kekuatan yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul "**Analisis Data Penjualan Obat Bpjs Menggunakan Metode Diferensial Dan Strategi D-Crm**". Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Skripsi pada Program Studi Informatika. Shalawat dan junjungan Nabi Muhammad SAW sebagai rahmatan lil alamin dan uswatun hasanah.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, arahan, serta motivasi selama proses penyusunan proposal ini, khususnya kepada:

1. Bapak **Dr. Ir. Hj. Abd. Rakhim Nanda, S.T., M.T., IPU**, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak **Ir. Muhammad Syafa'at S.Kuba, S.T., M.T.**, selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu **Rizki Yusliana Bakti, S.T., M.T.**, selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Ibu **Titin Wahyuni, S.Pd., M.T.**, selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi, yang dengan penuh kesabaran, ketelitian, dan ketulusan hati telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan motivasi yang sangat berarti selama penyusunan proposal ini. Setiap masukan dan bimbingan Ibu menjadi cahaya yang menuntun penulis melewati proses ini dengan keyakinan dan semangat.
5. Bapak **Fahrim Irhamna Rahman, S.Kom., M.T.**, selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam memberikan arahan, kritik membangun, serta dukungan moral yang begitu besar. Kehadiran dan perhatian Bapak menjadi dorongan penting bagi penulis untuk terus berproses dan berkembang.
6. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan ilmu serta dorongannya dalam penulisan skripsi ini.



7. Cinta pertama saya, Bapak tercinta Mansur Parosi. Beliau adalah sosok yang senantiasa hadir dengan cinta dan pengorbanan, meski sering kali dalam diam tanpa banyak kata. Bapak tidak pernah lelah menuntun langkah saya melalui kerja keras, doa yang tulus, dan kasih sayang tanpa batas. Dari bapak saya belajar arti keteguhan, kesabaran, serta perjuangan yang sesungguhnya.  
Pak, Alhamdulillah kini penulis sudah berada di tahap ini, menyelesaikan tugas akhir sebagai penutup dari perjalanan panjang di bangku perkuliahan. Semua ini tentu tidak akan pernah tercapai tanpa doa, dukungan, dan pengorbanan yang bapak berikan. Terima kasih atas cinta tulus dan perhatian yang telah bapak curahkan sejak awal hingga saat ini. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan kesehatan, umur panjang, rezeki yang berkah, serta kebahagiaan dunia dan akhirat untuk bapak tercinta.
8. Pintu surga saya, Ibu Hj. Rasdiaana Saad, seseorang yang biasa saya sebut mama. Terima kasih atas setiap tetes keringat, setiap pengorbanan, dan kerja keras yang telah diberikan sepanjang hidup. Meski tidak pernah merasakan pendidikan di bangku perkuliahan, mamah selalu berusaha memberikan yang terbaik, tak kenal lelah dalam mendoakan, serta senantiasa hadir dengan perhatian dan dukungan, hingga akhirnya saya mampu menyelesaikan studi dan meraih gelar Sarjana. Semoga Allah SWT senantiasa menjaga mama dalam keadaan sehat, dianugerahi umur panjang, serta kebahagiaan yang tiada henti.
9. Teruntuk sahabat-sahabat terbaik saya Sarina, Jihan, Ica, dan Makmur. Terima kasih atas setiap waktu, tawa, dan cerita yang telah kita bagi bersama. Kalian adalah tempat pulang ketika penat, sandaran saat lelah, dan penguat ketika langkah terasa goyah. Dalam perjalanan panjang perkuliahan ini, kehadiran kalian membuat segalanya terasa lebih ringan dan penuh warna. Terima kasih sudah selalu mendukung, mendengarkan, dan menyemangati di kala saya hampir menyerah. Persahabatan ini adalah hadiah berharga yang tidak ternilai, dan semoga Allah SWT senantiasa menjaga hubungan ini agar tetap indah hingga akhir hayat.



10. Teman-teman seperjuangan khususnya Angkatan 2021 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar, terima kasih atas dukungan serta doa yang diberikan.
11. Dan terakhir, terima kasih kepada diri saya sendiri. Terima kasih telah berusaha sekuat mungkin untuk membuat segalanya terlihat baik-baik saja. Terima kasih karena telah bertahan sejauh ini, meski tak jarang hati terasa rapuh dan ingin menyerah. Terima kasih karena telah menyingkirkan ego, memilih untuk bangkit kembali, dan menyelesaikan apa yang telah dimulai.

Apresiasi terbesar saya berikan untuk diri sendiri yang mampu bertanggung jawab hingga titik ini tercapai. Semoga langkah ke depan tetap dipenuhi dengan kerendahan hati, karena ini hanyalah awal dari perjalanan panjang. Selamat berpetualang di level kehidupan berikutnya—tugas masih banyak, jalan masih panjang. Tetaplah menjadi perempuan yang kuat, perluas kesabaran, perbanyak keikhlasan, dan jangan pernah lupa untuk selalu bersyukur dalam setiap keadaan.

Semoga segala bentuk bantuan, doa, dan dukungan yang diberikan menjadi amal jariyah dan mendapatkan balasan kebaikan yang berlipat ganda dari Allah Subhanahu wa Ta'ala. Aamiin. Demikian proposal skripsi ini disusun. Penulis menyadari bahwa isi dari proposal ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan di kemudian hari. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih atas perhatian dan dukungan semua pihak.

***“Wassalamu’alaikum Warahmatullah Wabarakatuh”***

Makassar, 30 Agustus 2025

Rizky Maulia



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRAK</i> .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR ISTILAH .....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
F. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Landasan Teori.....	6
B. Penelitian Terkait .....	13
C. Kerangka Berpikir .....	17
BAB III METODE PENELITIAN .....	18
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
B. Alat dan Bahan .....	18
C. Perancangan Sistem.....	18



D. Teknik Pengujian Sistem.....	23
E. Teknik Analisis Data.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
A. Pengumpulan Data .....	26
B. Pra-Pemrosesan Data Transaksi .....	27
C. Agregasi Penjualan Obat dan Identifikasi Tren .....	30
D. Analisis RFM (Recency, Frequency, Monetary) .....	33
E. Tren Permintaan Obat Bulanan .....	39
F. Prediksi Permintaan Obat Secara Global .....	43
G. Integrasi Model D-CRM dan Data Penjualan Obat .....	49
H. Analisis <i>Diferensial</i> D-CRM per Pasien–Obat (Studi Kasus) .....	51
I. Prediksi Penjualan Obat Per Pasien dan Obat .....	53
J. Evaluasi Hasil Prediksi Penjualan Obat per Pasien .....	54
BAB V PENUTUP.....	56
A. Kesimpulan.....	56
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN .....	58



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terkait .....	13
Tabel 2. Data Mentah Transaksi Penjualan Obat.....	27
Tabel 3. Data Transaksi Setelah Dibersihkan dan Dirapihkan .....	29
Tabel 4. Data <i>Output Difrensial</i> .....	31
Tabel 5. Rekap Penjualan Obat <i>GLIBENCLAMIDE 5 MG (Dus 100 Tab)</i> .....	32
Tabel 6. Hasil Perhitungan $\Delta 1$ dan $\Delta 2$ untuk <i>GLIBENCLAMIDE 5 MG</i> .....	33
Tabel 7. Data Transaksi Pasien NURLIA (Januari–Juni 2022) .....	34
Tabel 8. Pembagian Skor Berdasarkan Kuartil RFM.....	36
Tabel 9. Kategori Segmentasi Pasien Berdasarkan Skor RFM.....	37
Tabel 10. Contoh Hasil Klasifikasi Tren Permintaan Obat Bulanan .....	40
Tabel 11. Data Historis dan Prediksi Permintaan <i>GLIBENCLAMIDE 5 MG</i> .....	44
Tabel 12. Contoh Hasil Integrasi Model D-CRM dan Data Transaksi Obat .....	50
Tabel 13. Data Konsumsi Obat oleh SUTIONO – Obat 1 .....	51
Tabel 14. Data Konsumsi <i>AMLODIPIN</i> – SUTIONO.....	51
Tabel 15. Data Konsumsi <i>ALLOPURINOL</i> – SUTIONO .....	52
Tabel 16. Contoh Output Prediksi Pembelian Obat per Pasien dan Obat .....	53



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Digram Kerangka Pikir .....	17
Gambar 2. Teknik Perancangan Sistem .....	19
Gambar 3. <i>Flowchart Diferensial</i> dan <i>D-CRM</i> .....	21
Gambar 4. Heatmap Pola Konsumsi Obat Berdasarkan Segmentasi Pasien .....	38
Gambar 5. Grafik Tren Penjualan Obat Teratas (Top 5) .....	42
Gambar 6. Perbandingan Prediksi vs Realisasi Penjualan Obat .....	45
Gambar 7. Prediksi Penjualan (Data: juli 2024, Prediksi: Agustus 2024).....	47





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Mentah .....	61
Lampiran 2. Source Code.....	65
Lampiran 3. Permohonan Penelitian Kepada Ketua Program Studi Informatika..	76
Lampiran 4. Surat Rekomendasi Penelitian dari LP3M .....	77
Lampiran 5. Surat Penelitian Dari PTSP Ditujukan Ke Walikota Makassar .....	78
Lampiran 6. Surat Izin Penelitian ke Apotek Kimia Farma Cendrawasih .....	79
Lampiran 7. Hasil Turnitin.....	81





## DAFTAR ISTILAH

### ***Analisis Diferensial***

Metode matematis yang digunakan untuk mengukur perubahan tren penjualan obat dari waktu ke waktu. Dalam penelitian ini, analisis diferensial dilakukan dengan menghitung selisih penjualan antar bulan ( $\Delta 1$ ) dan percepatan perubahan tren ( $\Delta 2$ ).

### ***BPJS (Badan Penyelenggara Jaminan Sosial)***

Lembaga resmi pemerintah yang menyelenggarakan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN). BPJS Kesehatan bertugas menjamin ketersediaan layanan kesehatan, termasuk obat-obatan yang diklaim pasien melalui program PRB (Program Rujuk Balik).

### ***D-CRM (Digital Customer Relationship Management)***

Pendekatan digital untuk mengelola hubungan dengan pasien berbasis data historis. Dalam skripsi ini, D-CRM digunakan untuk melakukan segmentasi pasien berdasarkan perilaku pembelian obat dengan metode RFM (Recency, Frequency, Monetary).

### ***Excel***

Perangkat lunak pengolah angka dari Microsoft yang digunakan sebagai format utama penyimpanan data transaksi obat. Data awal dalam penelitian berupa file Excel yang berisi nomor transaksi, nama pasien, kode



obat (SAP), jumlah (Qty), harga, dan tanggal (Tgl LIPH).

### ***Flowchart***

Diagram alur yang menggambarkan proses penelitian mulai dari input data, pembersihan data, analisis diferensial, segmentasi pasien dengan D-CRM, hingga prediksi penjualan obat dan evaluasi hasil. Flowchart digunakan untuk memudahkan pemahaman tahapan sistem yang dibangun.

### ***Frequency***

Indikator dari metode RFM yang menggambarkan seberapa sering pasien mengambil obat dalam periode tertentu. Semakin tinggi nilai frequency, semakin rutin pasien melakukan transaksi.

### ***Google Colaboratory (Colab)***

Platform cloud berbasis notebook dari Google yang digunakan untuk menjalankan kode Python tanpa perlu instalasi di komputer lokal. Dalam penelitian ini, Colab digunakan untuk mengolah dataset transaksi obat, menghitung analisis diferensial, segmentasi D-CRM, hingga evaluasi prediksi dengan metrik error.

### ***Heatmap***

Visualisasi data dalam bentuk peta warna untuk menunjukkan pola konsumsi obat berdasarkan segmentasi pasien. Semakin gelap warna pada heatmap, semakin tinggi intensitas konsumsi obat. Digunakan untuk



melihat kecenderungan perilaku pasien terhadap obat tertentu.

***JKN (Jaminan Kesehatan Nasional)*** Program asuransi kesehatan nasional yang dikelola BPJS Kesehatan. JKN menjamin pembiayaan layanan kesehatan, termasuk distribusi obat pada pasien PRB.

***MAE (Mean Absolute Error)*** Metrik evaluasi model prediksi yang menghitung rata-rata selisih absolut antara nilai aktual dan hasil prediksi. MAE mudah dipahami karena menggunakan satuan yang sama dengan data (jumlah unit obat).

***MAPE (Mean Absolute Percentage Error)*** Metrik evaluasi prediksi yang menunjukkan persentase rata-rata kesalahan prediksi dibandingkan nilai aktual. MAPE dinyatakan dalam persen (%) sehingga memudahkan interpretasi akurasi prediksi penjualan obat.

***MSE (Mean Squared Error)*** Metrik evaluasi prediksi yang menghitung rata-rata kesalahan kuadrat. MSE memberikan penalti lebih besar untuk kesalahan prediksi yang jauh dari nilai aktual.

***Monetary*** Indikator dalam metode RFM yang menunjukkan total nilai belanja pasien dalam periode tertentu. Meskipun pasien BPJS tidak membayar langsung, nilai Monetary tetap dihitung dari harga obat  $\times$  jumlah pembelian sebagai beban biaya klaim BPJS.



### ***Outlier***

Data yang menyimpang jauh dari pola umum, misalnya pembelian obat yang melonjak drastis hanya pada bulan tertentu. Outlier penting diperhatikan karena dapat memengaruhi hasil prediksi dan akurasi model.

### ***Pandas***

Library Python yang digunakan untuk manipulasi data tabular. Dalam penelitian ini, Pandas digunakan untuk membaca file Excel, membersihkan data, mengelompokkan penjualan obat per bulan, dan menghitung nilai  $\Delta 1$  dan  $\Delta 2$ .

### ***Prediksi Penjualan Obat***

Proses memperkirakan jumlah obat yang akan dibutuhkan pada periode mendatang berdasarkan data historis. Dalam penelitian ini, prediksi menggunakan hasil analisis diferensial ( $\Delta 1$  dan  $\Delta 2$ ) yang ditambah dengan data aktual periode terakhir.

### ***PRB (Program Rujuk Balik)***

Program BPJS untuk pasien penyakit kronis seperti hipertensi dan diabetes. Pasien PRB rutin mengambil obat di apotek mitra setiap bulan, sehingga menghasilkan data transaksi yang konsisten untuk dianalisis.

### ***Python***

Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini untuk pengolahan data. Python dipilih karena memiliki library kuat untuk analisis data (Pandas, Numpy), visualisasi (Matplotlib,



Seaborn), dan evaluasi model (Scikit-learn).

***Qty (Quantity)***

Jumlah kuantitas obat yang diambil pasien pada setiap transaksi. Biasanya dihitung dalam satuan tablet, kapsul, atau dus.

***Recency***

Indikator dalam metode RFM yang mengukur jarak waktu sejak pasien terakhir kali melakukan transaksi pembelian obat. Pasien dengan nilai Recency kecil dianggap lebih aktif.

***RFM Scoring***

Proses pemberian skor berdasarkan nilai Recency, Frequency, dan Monetary. Skoring dilakukan dengan pembagian kuartil, lalu hasilnya digunakan untuk segmentasi pasien menjadi kelompok seperti loyal customer, big spender, at risk, dan lain-lain.

***SAP (System Application and Product in Data Processing)***

Kode unik yang digunakan dalam sistem apotek untuk mengidentifikasi jenis obat. Setiap obat dalam transaksi dicatat dengan kode SAP agar mudah ditelusuri.

***Segmentasi Pasien***

Pengelompokan pasien berdasarkan pola perilaku pembelian obat, seperti pasien rutin, pasien jarang, atau pasien dengan nilai pembelian tinggi. Segmentasi ini penting untuk strategi pelayanan berbasis D-CRM.



***Tgl LIPH (Tanggal Laporan  
Informasi Pengambilan Harian)***

Tanggal pengambilan obat oleh pasien di apotek yang digunakan sebagai acuan dalam analisis tren penjualan obat bulanan.

***$\Delta 1$  (Delta 1)***

Selisih jumlah penjualan obat pada bulan berjalan dibandingkan dengan bulan sebelumnya. Digunakan untuk mendeteksi tren naik atau turun.

***$\Delta 2$  (Delta 2)***

Selisih antara  $\Delta 1$  bulan ini dengan  $\Delta 1$  bulan sebelumnya.  $\Delta 2$  digunakan untuk melihat percepatan (tren semakin naik) atau perlambatan (tren semakin turun).









## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Layanan kesehatan merupakan salah satu elemen vital dalam pembangunan manusia, terutama dalam menjamin produktivitas dan kesejahteraan masyarakat. Di Indonesia, program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) yang dikelola oleh BPJS Kesehatan telah menjadi fondasi utama dalam menyediakan akses layanan kesehatan yang merata. Tugiman et al. (2022) menunjukkan fakta bahwa saat ini pasien yang berobat di rumah sakit sebagian besar menggunakan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) yang diselenggarakan oleh BPJS Kesehatan pada beberapa rumah sakit angkanya sampai di atas 80%.

Sistem ini masih menghadapi tantangan besar dalam aspek manajemen logistik dan distribusi obat. Permasalahan seperti ketidaktepatan dalam pengelolaan stok, prediksi permintaan obat yang tidak akurat, serta keterlambatan pelayanan menjadi hambatan yang sering muncul. analisis berkelanjutan terhadap data penggunaan obat dengan menyatakan bahwa penggunaan obat perlu di analisa setiap saat, sehingga dapat membantu memperkirakan kebutuhan yang akan datang. Ketersediaan stok yang cukup diharapkan dapat mempercepat pelayanan kepada pasien sehingga tidak menunggu lama Tugiman et al., (2022).

Volume transaksi penjualan obat yang terus meningkat setiap tahun, menghasilkan data dalam jumlah besar yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengambilan keputusan. 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* (Darmawan et al., 2021).

Pendekatan matematis seperti analisis *diferensial* dapat digunakan untuk memetakan perubahan volume data penjualan obat dalam rentang waktu tertentu. 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. Efektivitas kombinasi analisis



*diferensial* dan D-CRM dalam meningkatkan efisiensi penjualan dan memperkuat hubungan pelanggan telah dibuktikan dalam sektor UMKM oleh-oleh (Aldo et al. , (2024).

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 (Aulia et al., 2021; Muntari, (2024).

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.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan stok dan layanan farmasi. Setelah mengkaji literatur dari penelitian sebelumnya berjudul "PENGENDALIAN PERSEDIAAN OBAT BPJS KATEGORI AE MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL" Darmawan et al., (2021), yang masih berfokus pada metode klasifikasi tradisional. Penelitian ini menitikberatkan pada analisis data berbasis pendekatan matematis dan digital, Dengan judul **"ANALISIS DATA PENJUALAN OBAT BPJS MENGGUNAKAN METODE DIFERENSIAL DAN STRATEGI D-CRM"**.



## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar Belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana penerapan metode analisis *diferensial* dan strategi *Digital Customer Relationship Management (D-CRM)* dalam menganalisis data penjualan obat pasien BPJS secara efektif serta seberapa akurat hasil analisis tersebut dalam memberikan rekomendasi pengelolaan stok obat?

## **C. Tujuan Penelitian**

Untuk menganalisis data penjualan obat pasien BPJS menggunakan metode analisis *diferensial* dan strategi *Digital Customer Relationship Management (D-CRM)*, serta mengevaluasi tingkat keakuratan hasil analisis dalam memberikan rekomendasi pengelolaan stok obat secara lebih tepat dan berbasis data.

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini mencakup berbagai aspek yang dapat memberikan kontribusi kepada berbagai pihak, sebagai berikut:

### **1. Bagi Peneliti**

Penelitian ini memberikan kesempatan kepada peneliti untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama masa studi, khususnya dalam bidang analisis data dan sistem pendukung keputusan berbasis informatika. Selain itu, penelitian ini juga memberikan pengalaman dalam mengolah data riil dari sektor kesehatan serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan solutif.

### **2. Bagi Institusi Akademik**

Studi ini berpotensi memperkaya wawasan ilmiah di kalangan institusi akademik, terutama dalam pengembangan riset di sektor teknologi informasi kesehatan. Temuan dari penelitian ini juga dapat dijadikan rujukan bagi mahasiswa lain yang berminat pada topik yang sama, serta memperkuat posisi institusi sebagai pusat pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

### **3. Bagi Objek Penelitian (Fasilitas Kesehatan)**

Fasilitas kesehatan yang menjadi objek penelitian dapat memperoleh informasi analitis yang bermanfaat dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan, khususnya dalam pengelolaan persediaan obat untuk pasien BPJS. Dengan analisis yang lebih akurat dan sistematis, efisiensi distribusi obat dan kualitas pelayanan dapat ditingkatkan.



### **E. Ruang Lingkup Penelitian**

Dari analisis rumusan masalah di atas, dapat dirumuskan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi hanya pada analisis data penjualan obat pasien BPJS di salah satu fasilitas layanan kesehatan, yaitu Apotek Kimia Farma Cendrawasih.
2. Data yang digunakan merupakan *dataset* transaksi penjualan obat untuk pasien BPJS PRB pada periode tahun 2022 hingga 2024.
3. Penelitian ini tidak membahas aspek medis pasien, seperti diagnosis penyakit, efektivitas terapi, maupun kebijakan teknis internal BPJS.
4. Fokus utama penelitian adalah pada pengolahan data historis penjualan obat dan penerapannya dalam mendukung pengambilan keputusan manajemen persediaan obat secara informatika.
5. Penelitian ini juga mencakup analisis hubungan antara pasien dan obat yang dikonsumsi secara rutin, seperti data nama pasien, frekuensi kunjungan, serta jenis obat yang diambil. Hubungan ini dianalisis karena dapat memengaruhi tren penjualan obat, terutama dalam konteks pasien dengan penyakit kronis atau Program Rujuk Balik (PRB), yang menunjukkan pola pengambilan obat yang konsisten.

### **F. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan penelitian ini terbagi menjadi beberapa BAB, masing-masing sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menerangkan secara singkat dan jelas mengenai latar belakang penulisan tugas akhir, perumusan masalah yang ingin diselesaikan, tujuan dari penelitian, serta manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini. Selain itu, bab ini juga mencakup batasan permasalahan agar penelitian tetap fokus, metodologi yang digunakan secara umum, serta sistematika penulisan yang menggambarkan susunan bab-bab dalam laporan tugas akhir.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori-teori dan konsep dasar yang menjadi landasan dalam pelaksanaan penelitian, termasuk metode dan algoritma yang relevan dengan topik



yang diteliti. Selain teori, bab ini juga memuat kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang sejenis atau mendukung penelitian ini, guna menunjukkan posisi penelitian dalam konteks keilmuan.

### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara rinci tentang metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian, mencakup jenis pendekatan penelitian, lokasi dan waktu penelitian, alat dan bahan yang digunakan, serta langkah-langkah perancangan sistem penelitian. Di bagian akhir, bab ini juga memaparkan teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah dan menginterpretasikan data yang telah diperoleh.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian dan analisis data penjualan obat BPJS, mulai dari pengumpulan dan pra-pemrosesan data, analisis tren menggunakan metode *diferensial*, segmentasi pasien dengan strategi D-CRM, hingga prediksi dan visualisasi data. Pembahasan difokuskan pada interpretasi hasil untuk mendukung pengambilan keputusan pengelolaan stok obat.

### BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, yang mencakup keberhasilan penerapan metode analisis *diferensial* dan strategi *Digital Customer Relationship Management* (D-CRM) dalam mengolah data penjualan obat BPJS. Selain itu, disajikan pula saran-saran yang ditujukan bagi penelitian selanjutnya maupun bagi pihak fasilitas kesehatan dalam upaya meningkatkan efisiensi pengelolaan stok obat secara berbasis data.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) Dan Peran BPJS Kesehatan**

Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) merupakan program strategis nasional di bidang kesehatan yang bertujuan memberikan perlindungan menyeluruh kepada seluruh warga negara Indonesia. Program ini diselenggarakan oleh pemerintah Indonesia melalui Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan. Tujuan utama program ini adalah memberikan perlindungan sosial di bidang kesehatan secara menyeluruh dan merata kepada seluruh warga negara Indonesia, tanpa membedakan status sosial maupun ekonomi. Dasar hukum dari pelaksanaan JKN adalah Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2011 tentang BPJS, yang diperkuat dengan Peraturan Presiden Nomor 82 Tahun 2018 tentang Jaminan Kesehatan. Program ini mencakup layanan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif yang bersifat komprehensif.

Pelaksanaan JKN melibatkan fasilitas kesehatan tingkat pertama (FKTP), rumah sakit rujukan, dan jejaring apotek yang menunjang kebutuhan farmasi, termasuk dalam pelaksanaan Program Rujuk Balik (PRB) untuk penyakit kronis seperti hipertensi dan diabetes. Penelitian oleh Wijayanti and Murti Andayani (2023) menunjukkan bahwa penggunaan obat antihipertensi dalam program PRB di Kabupaten Kudus belum sepenuhnya sesuai dengan standar Formularium Nasional. Hanya sebagian apotek yang menyediakan obat sesuai ketentuan, dan masih terdapat ketidaksesuaian dalam pengelolaan stok. Temuan ini menekankan pentingnya evaluasi terhadap efektivitas distribusi dan pengawasan dalam pelaksanaan PRB sebagai bagian dari layanan JKN yang berkesinambungan.

Sementara itu, data dari studi Tugiman et al. (2022) menunjukkan bahwa tingkat penggunaan layanan JKN di rumah sakit sangat tinggi, dengan lebih dari 80% pasien yang dilayani merupakan peserta aktif BPJS Kesehatan. Kondisi ini menuntut kesiapan fasilitas kesehatan dalam menyediakan layanan, termasuk pengelolaan obat dan sistem distribusinya. Ketidaktepatan dalam manajemen stok dan distribusi obat dapat menyebabkan keterlambatan pelayanan, kekosongan obat



esensial, serta gangguan dalam proses terapi pasien yang pada akhirnya berdampak pada kepuasan peserta JKN.

Lebih lanjut, penelitian oleh Rahayu and Kusumawati (2023) yang meneliti pengadaan obat PRB di Kabupaten Indragiri Hilir mengungkapkan bahwa sebagian besar Puskesmas masih mengalami kendala dalam melaksanakan e-purchasing karena terbatasnya sumber daya manusia, ketidakpahaman terhadap regulasi pengadaan, serta belum semua Puskesmas memiliki petugas bersertifikat pengadaan barang. Hal ini menunjukkan adanya celah dalam sistem manajemen obat JKN, yang seharusnya dapat diatasi dengan penguatan kapasitas digital dan integrasi antar sistem.

Penelitian serupa oleh Pharmacia et al. (2024) di RSUD Konawe Selatan menemukan bahwa pengelolaan obat untuk pasien JKN belum sepenuhnya efisien. Tingkat kesesuaian item obat dengan Formularium Nasional masih di bawah 100% dan persentase obat kadaluarsa di atas batas toleransi nasional. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem monitoring dan perencanaan kebutuhan obat berbasis data belum berjalan secara optimal. Padahal, setiap transaksi obat dalam layanan JKN menghasilkan data penjualan obat BPJS yang sangat bernilai untuk dianalisis secara strategis.

Data penjualan ini mencerminkan pola konsumsi obat oleh pasien JKN yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan prediksi kebutuhan, menyusun strategi pengadaan, dan mengevaluasi efektivitas program. Penelitian oleh Bina et al. (2025) menyebutkan bahwa belum adanya sistem evaluasi digital yang mengintegrasikan data transaksi PRB menyebabkan pengambilan keputusan pengadaan masih bersifat manual dan tidak akurat. Oleh karena itu, integrasi sistem informasi JKN dan data penjualan obat menjadi sangat penting sebagai landasan pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven decision making*) dalam meningkatkan mutu pelayanan kesehatan serta efisiensi sistem farmasi nasional.

Dengan demikian, pengelolaan data penjualan obat dalam program JKN bukan hanya sekadar proses administratif, tetapi merupakan langkah strategis dalam menjamin ketersediaan dan efisiensi pelayanan kesehatan bagi peserta BPJS. Kajian dan pemodelan data penjualan obat berbasis pendekatan matematis dan



digital, seperti analisis *diferensial* dan strategi *Digital Customer Relationship Management (D-CRM)*, berpotensi memberikan solusi inovatif dalam mendukung distribusi obat yang lebih adaptif, akurat, dan berorientasi pada kebutuhan pasien.

## **2. Manajemen Persediaan Obat**

Dalam sistem layanan kesehatan modern manajemen persediaan obat merupakan proses terstruktur yang mencakup kegiatan perencanaan, pengadaan, penyimpanan, hingga distribusi obat di fasilitas pelayanan kesehatan. Sistem manajemen ini bertujuan untuk memastikan ketersediaan obat dalam jumlah dan waktu yang tepat sehingga pelayanan medis tidak terganggu. Kegagalan dalam pengelolaan stok obat dapat menyebabkan pemborosan anggaran, penurunan kualitas layanan, hingga risiko terhadap keselamatan pasien.

Darmawan et al. (2021) menjelaskan bahwa masih banyak fasilitas kesehatan di Indonesia yang menggunakan pendekatan konvensional seperti metode *ABC* dan *VEN (Vital, Essential, Non-Essential)* untuk mengelola obat. Walaupun berguna dalam mengelompokkan prioritas pengadaan, metode ini memiliki kelemahan dalam menghadapi perubahan permintaan yang cepat, terutama saat terjadi lonjakan pasien secara tiba-tiba. Untuk mengatasi permasalahan ini, sistem digital menjadi solusi yang efektif karena memungkinkan pemantauan *real-time* dan perencanaan stok berbasis *data historis* penjualan.

Sementara itu, Simamora et al. (2024) menekankan bahwa pengendalian persediaan yang tepat, seperti melalui pemantauan *safety stock*, identifikasi obat *slow-moving*, dan pengendalian tanggal kedaluwarsa, sangat penting untuk mencegah kekosongan atau kelebihan stok yang tidak efisien. Evaluasi rutin dan sistem informasi manajemen farmasi yang akurat dapat membantu rumah sakit merespons kebutuhan pelayanan secara *adaptif* dan hemat biaya.

Dalam konteks ini, data penjualan obat BPJS memiliki peran penting sebagai input utama dalam sistem manajemen persediaan obat. Dengan menganalisis pola pembelian obat oleh pasien BPJS secara berkala, fasilitas kesehatan dapat memperkirakan kebutuhan stok dengan lebih presisi, menghindari pemborosan, dan mengantisipasi lonjakan permintaan. Penggunaan *data historis* penjualan obat



BPJS memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih berbasis bukti dalam manajemen farmasi rumah sakit maupun apotek.

### **3. Perilaku Konsumen dalam Layanan Kesehatan**

Pemahaman terhadap perilaku konsumen atau pasien dalam layanan kesehatan sangat penting untuk menciptakan strategi pelayanan yang tepat sasaran. Perilaku tersebut mencakup frekuensi kunjungan, jenis layanan yang digunakan, serta loyalitas terhadap fasilitas kesehatan tertentu. Dengan memahami karakteristik dan pola kunjungan pasien, pengelola layanan dapat menyesuaikan strategi penyediaan obat dan alokasi sumber daya.

Guriti et al. (2024) menyebutkan bahwa penerapan *Customer Relationship Management (CRM)* dapat dimanfaatkan untuk mengelompokkan pasien berdasarkan nilai dan frekuensi kunjungan, sehingga memungkinkan penyedia layanan menyusun pendekatan yang lebih personal dan efisien dalam menangani kebutuhan pasien. *CRM* membantu rumah sakit memahami kebutuhan pasien secara lebih dalam melalui data yang dikumpulkan secara berkelanjutan dan sistematis.

### **4. Sistem Informasi Penjualan Obat**

Sistem informasi penjualan obat merupakan sistem digital yang mencatat aktivitas penjualan obat dan menghasilkan data historis yang dapat dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan. Informasi dari sistem ini penting dalam menyusun kebijakan stok dan logistik farmasi yang efisien. Penelitian oleh Kharomiyah et al. (2024) menunjukkan bahwa *algoritma FP-Growth* mampu mengidentifikasi asosiasi kuat antarjenis obat dalam data penjualan, sehingga dapat dimanfaatkan dalam sistem informasi penjualan untuk memprediksi permintaan dan pengelompokan produk secara lebih tepat. Menurut Yudarwati (2020), data penjualan obat dapat dianalisis menggunakan metode *clustering* untuk menemukan pola pembelian dan segmentasi berdasarkan permintaan. Dengan demikian, prediksi kebutuhan obat dapat dilakukan secara lebih tepat.

### **5. Analisis Diferensial**

Analisis diferensial merupakan pendekatan matematis yang digunakan untuk mengevaluasi perubahan suatu variabel terhadap variabel lainnya dalam rentang



waktu tertentu. Dalam konteks manajemen penjualan dan stok obat, analisis ini digunakan untuk mengukur dampak perubahan permintaan terhadap jumlah persediaan, biaya, dan volume penjualan. Metode ini sangat bermanfaat dalam mengenali pola tren penjualan dan pergerakan kebutuhan yang bersifat dinamis.

Syaputra et al. (2024) menerapkan metode analisis *diferensial* untuk mengukur perubahan volume penjualan dan pengaruhnya terhadap margin keuntungan. Hasil analisis ini terbukti efektif dalam mengidentifikasi pergeseran permintaan dan menyusun strategi pengadaan yang lebih presisi. Dalam konteks pelayanan kesehatan, analisis *diferensial* dapat digunakan untuk memetakan kebutuhan obat berdasarkan waktu dan peristiwa, misalnya peningkatan permintaan saat musim penyakit tertentu.

Untuk menghitung laju perubahan penjualan secara sederhana dalam konteks diskrit, digunakan rumus *diferensial* sebagai berikut:

$$\Delta y = y_t - y_{t-1} \quad (1)$$

di mana:

$\Delta y$  adalah perubahan volume penjualan obat

$y_t$  adalah jumlah penjualan pada waktu saat ini (bulan ke- $t$ )

$y_{t-1}$  adalah jumlah penjualan pada bulan sebelumnya.

Dalam bentuk kontinu, perubahan ini dapat pula direpresentasikan sebagai turunan fungsi terhadap waktu:

$$\frac{dy}{dt} \quad (2)$$

Keterangan:

laju perubahan penjualan obat terhadap waktu secara real-time. Dengan memahami perubahan data penjualan dari waktu ke waktu melalui metode diferensial, strategi manajemen stok obat dapat disesuaikan secara adaptif. Pendekatan ini semakin kuat ketika dikombinasikan dengan strategi digital yang berpusat pada pelanggan, seperti D-CRM.

## 6. Digital Customer Relationship Management (D-CRM)

D-CRM pengembangan dari CRM konvensional yang menggunakan teknologi informasi untuk mengelola hubungan dengan pelanggan secara digital. Sistem ini



memanfaatkan data historis konsumen untuk memberikan layanan yang dipersonalisasi, membangun loyalitas, serta merancang interaksi yang lebih tepat waktu dan relevan. *D-CRM* menjadi salah satu pendekatan strategis dalam meningkatkan efisiensi pelayanan berbasis data.

Penelitian oleh Syaputra et al. (2024) menunjukkan bahwa implementasi *D-CRM* dalam sektor usaha kecil mampu meningkatkan efektivitas strategi layanan dan loyalitas pelanggan secara signifikan. Integrasi antara *D-CRM* dan analisis *diferensial* memberikan manfaat ganda, yakni memungkinkan pemetaan kebutuhan konsumen dan memberikan rekomendasi berbasis prediksi perilaku. Dalam layanan farmasi BPJS, pendekatan ini sangat relevan untuk menyusun strategi pengadaan obat yang tepat sasaran dan efisien.

## 7. Metrik Evaluasi Prediksi

Dalam melakukan evaluasi terhadap hasil prediksi tren penjualan atau kebutuhan stok obat, diperlukan metrik evaluasi yang dapat menggambarkan tingkat kesalahan dari hasil perhitungan. Beberapa metrik evaluasi yang umum digunakan dalam data time series dan prediksi penjualan antara lain:

### a. *Mean Absolute Error* (MAE)

*Mean Absolute Error* (MAE) adalah metrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur sejauh mana model statistik atau model machine learning cocok dengan data empiris atau pengamatan yang sebenarnya (Michel, 2024). MAE merupakan rata-rata nilai absolut dari kesalahan peramalan (tidak dihiraukan tanda positif atau negatifnya). Nilai MAE dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y' - y_i| \quad (3)$$

Keterangan :

$y'$  : Nilai Hasil Prediksi

$y_i$  : Nilai Aktual

$n$  : Jumlah Data

MAE memberikan gagasan seberapa besar kesalahan prediksi model dalam unit yang sama dengan data. Semakin rendah nilai MAE, semakin baik modelnya



dalam memodelkan data, karena ini berarti perbedaan antara prediksi dan nilai sebenarnya cenderung kecil.

**b. Root Mean Squared Error (RMSE)**

RMSE merupakan salah satu metrik evaluasi prediksi yang digunakan untuk mengukur besarnya rata-rata kesalahan kuadrat antara nilai aktual dengan hasil prediksi. RMSE dihitung dengan mengkuadratkan selisih antara nilai aktual dan prediksi, lalu diambil akar dari rata-rata keseluruhannya.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (A_t - F_t)^2} \quad (4)$$

Keterangan :

$A_t$  : Nilai Aktual

$F_t$  : Nilai Hasil Prediksi

$n$  : Jumlah Data

RMSE memiliki sifat sensitif terhadap nilai ekstrem atau outlier karena melibatkan kuadrat dari kesalahan. Dalam konteks prediksi harga rumah pada penelitian oleh Ihzaniah et al. (2023), nilai RMSE digunakan sebagai salah satu ukuran utama dalam membandingkan performa antara metode regresi linear berganda dan regresi K-Nearest Neighbor (KNN). Nilai RMSE yang lebih kecil menunjukkan bahwa model tersebut lebih akurat dalam meramalkan nilai target.

**c. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**

MAPE adalah salah satu metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur akurasi hasil peramalan dalam bentuk persentase. MAPE menghitung rata-rata kesalahan absolut antara nilai aktual dan hasil prediksi, lalu membaginya dengan nilai aktual, dan dinyatakan dalam satuan persen. Metrik ini sangat berguna karena hasilnya mudah dipahami dan dibandingkan antar data dengan skala berbeda.

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|X_i - F_i|}{X_i} 100\%}{n} \quad (5)$$

Keterangan :

$X_i$  : Nilai Aktual Permintaan

$F_i$  : Nilai Hasil Peramalan



$n$  : Jumlah Data

MAPE memberikan informasi seberapa besar kesalahan relatif dalam prediksi terhadap nilai aktual. Semakin kecil nilai MAPE, maka semakin baik akurasi model. Berdasarkan penelitian oleh Hayuningtyas & Sari (2021), nilai MAPE sebesar 11,56% dikategorikan sebagai hasil peramalan yang baik.

## B. Penelitian Terkait

Tabel 1. Penelitian Terkait

No.	Judul & Penulis	Tahun	Metode	Hasil
1.	Analisis Prediksi Penjualan Produk Obat Dengan Metode Single Moving Average di Apotek Andarean Nursifa (Muhammad Rayhan Arsha, 2025)	2025	Single Moving Average(SMA)	Menerapkan metode Single Moving Average (SMA) untuk meramalkan kebutuhan stok obat. Penelitian ini meningkatkan akurasi prediksi penjualan dan efisiensi stok dengan pendekatan statistik sederhana.
2.	Penerapan Simulasi Monte Carlo untuk Prediksi dan Perencanaan Item Obat pada Apotek Sehat Dua Empat (Anwar Dinda, 2024)	2024	Simulasi Monte Carlo	Menggunakan simulasi Monte Carlo untuk memperkirakan kebutuhan stok obat di tengah ketidakpastian permintaan. Metode ini membantu perencanaan obat dengan variabilitas tinggi dan mengurangi risiko kekurangan maupun kelebihan stok.
3.	Optimasi Penjualan Oleh-oleh Sumbar Menggunakan Analisa <i>Diferensial</i> dan Strategi <i>E-Business</i> D-CRM ( Aldo Eko Syaputra et al., 2024)	2024	Analisis <i>Diferensial</i> dan D-CRM	Penelitian ini mengintegrasikan analisis <i>diferensial</i> dan strategi D-CRM untuk mengidentifikasi faktor yang memengaruhi minat beli konsumen serta meningkatkan loyalitas pelanggan. Hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi kedua metode tersebut efektif dalam mendukung pengambilan



				keputusan bisnis berbasis data dan meningkatkan performa UMKM melalui pendekatan interaktif dan adaptif terhadap pelanggan.
4.	Analisis Pola Penjualan Obat di Apotek An-Naafi Menggunakan Metode <i>K-Means Clustering</i> (Fajar, Rahaningsih, dan Danar Dana 2024)	2024	<i>K-Means Clustering</i>	Penelitian ini menerapkan metode <i>K-Means</i> untuk mengelompokkan data penjualan obat berdasarkan tingkat penjualan (tinggi dan rendah). Hasil klasterisasi menghasilkan dua kelompok utama yang memberikan wawasan strategis mengenai pola pembelian obat, preferensi konsumen, serta potensi pengembangan strategi pemasaran dan stok yang lebih efisien.
5.	Prediksi Penggunaan Obat Peserta Jaminan Kesehatan Nasional Menggunakan Algoritma <i>Naïve Bayes Classifier</i> (Tugiman et al., 2022)	2022	<i>Naïve Bayes Classifier</i>	Studi ini mengembangkan sistem prediksi kebutuhan obat berdasarkan data historis penggunaan obat peserta JKN dengan <i>algoritma Naïve Bayes Classifier</i> . Sistem terbukti mampu menghasilkan estimasi yang baik dengan tingkat penerimaan pengguna sebesar 78,64%. Model ini membantu rumah sakit dalam perencanaan stok dan pelayanan obat yang lebih cepat dan akurat.
6.	Analisis Pengendalian Persediaan Obat BPJS Kategori A	2021	<i>ABC, VEN, EOQ, ROP</i>	Penelitian ini menggunakan metode <i>ABC, VEN, EOQ, dan ROP</i> untuk menganalisis



	dan E” Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas metode ABC dan VEN dalam pengendalian stok obat pada rumah sakit (Darmawan et al., 2021)				pengendalian persediaan obat BPJS kategori AE di IFRS Bhayangkara. Hasilnya menunjukkan efisiensi signifikan dalam pengelolaan obat, dengan penurunan nilai persediaan dan peningkatan tingkat pelayanan. Pendekatan ini efektif dalam menjaga ketersediaan obat dan menghindari kekosongan stok.
7.	Analisis Pengendalian Persediaan Obat dengan Metode ABC, EOQ, dan ROP di RS Al-Irsyad Surabaya (Prastyorini, 2021)	2020	ABC, EOQ, ROP		Penelitian ini menerapkan metode ABC untuk klasifikasi nilai investasi obat, serta metode EOQ dan ROP untuk menentukan jumlah dan waktu pemesanan yang optimal. Hasilnya menunjukkan pengendalian persediaan obat menjadi lebih efisien, dengan pengurangan biaya penyimpanan dan peningkatan ketersediaan obat sesuai kebutuhan pasien.
8.	Clusterisasi Pola Penjualan Obat Menggunakan Metode K-Means Clustering (Yudarwati, 2020)	2020	K-Means Clustering		Studi ini membahas proses klusterisasi data penjualan obat di Apotek Pelangi menggunakan metode K-Means. Hasilnya menunjukkan kemampuan metode ini dalam mengelompokkan obat berdasarkan tingkat penjualan (laris dan kurang laris). Sistem yang dikembangkan mampu membantu apotek dalam menghindari kekosongan



			stok dan mengoptimalkan pengadaan obat berdasarkan musim penjualan
Penelitian Yang Penulis Lakukan			
9.	Analisis Data Penjualan Obat BPJS Menggunakan Metode <i>Diferensial</i> dan Strategi D- CRM (Rizky, 2025)	2025	Penelitian ini menganalisis data penjualan obat pasien BPJS menggunakan pendekatan analisis <i>diferensial</i> untuk melihat perubahan volume permintaan obat dari waktu ke waktu, serta strategi <i>D-CRM</i> untuk menyegmentasi pasien berdasarkan riwayat kunjungan dan penggunaan obat. Tujuannya adalah memberikan rekomendasi prediktif untuk mendukung efisiensi pengelolaan stok obat dan meningkatkan kualitas layanan farmasi berbasis data.

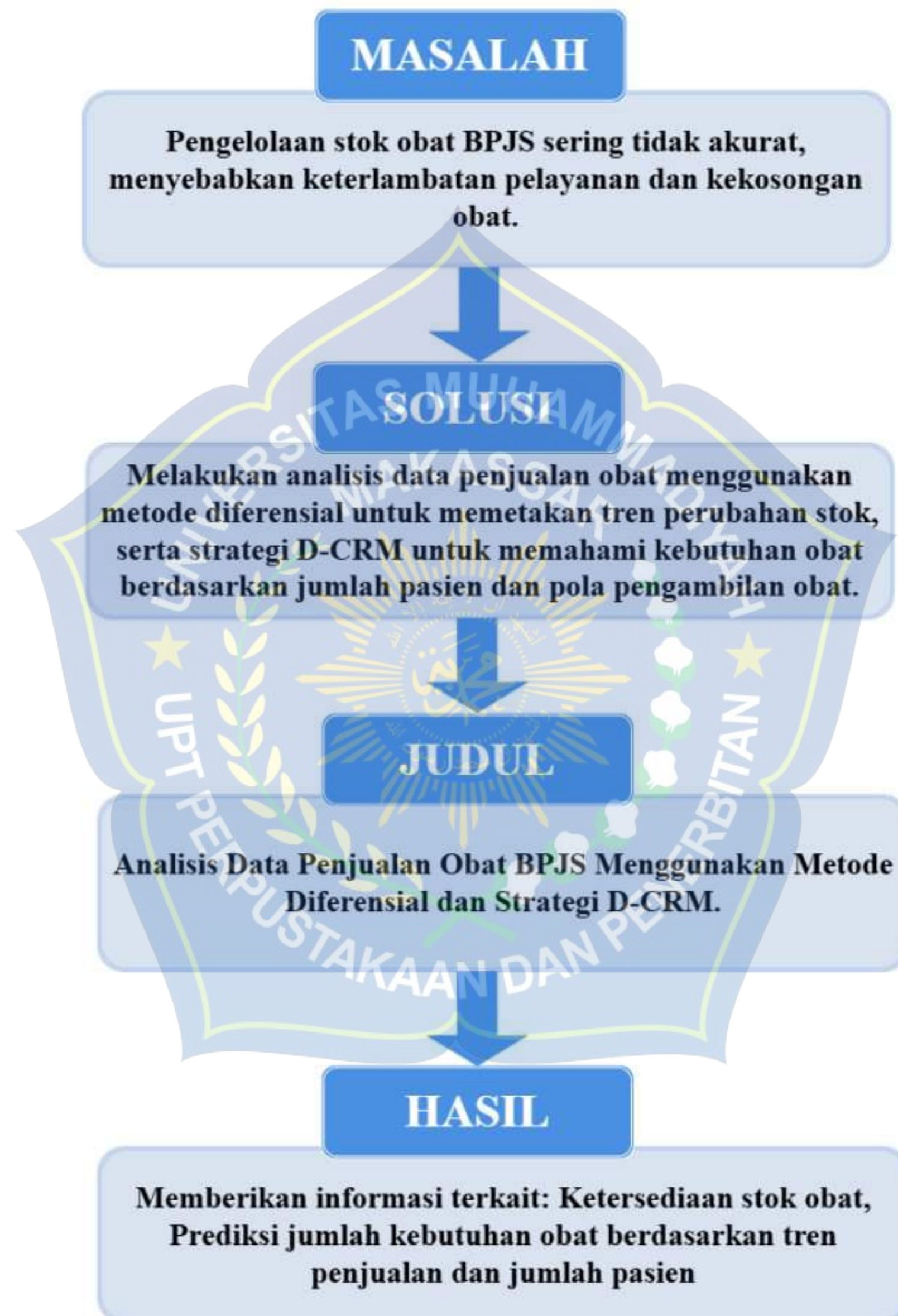
Setelah melihat penelitian-penelitian terdahulu dalam tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa kesamaan dan perbedaan dibandingkan dengan penelitian yang penulis lakukan. Persamaannya terletak pada fokus terhadap pengelolaan data penjualan obat dan pengendalian persediaan obat di fasilitas layanan kesehatan. Namun, perbedaannya terletak pada pendekatan yang digunakan. Penelitian ini secara khusus menitikberatkan pada analisis data penjualan obat BPJS dengan menggabungkan metode analisis *diferensial* dan strategi *Digital Customer Relationship Management (D-CRM)*.

Pendekatan ini belum banyak diterapkan dalam penelitian sebelumnya, terutama dalam konteks layanan farmasi BPJS. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan kombinasi teknik prediksi tren penjualan berdasarkan perbedaan waktu (*diferensial*) dan segmentasi pasien untuk membentuk strategi pelayanan yang lebih personal dan efisien. Integrasi kedua pendekatan tersebut bertujuan



untuk menghasilkan sistem pengambilan keputusan pengadaan obat yang lebih *adaptif*, berbasis data, dan relevan dengan kebutuhan pasien

### C. Kerangka Berpikir



Gambar 1. Diagram Kerangka Pikir



### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Apotek Kimia Farma Cendrawasih, yang berlokasi di Jl. Opu Daeng Risadju No.233, Baji Mappakasunggu, Kec Mamajang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90134. Jadwal pelaksanaan penelitian direncanakan berlangsung selama tiga bulan, dimulai pada bulan Mei 2025 hingga Juli 2025.

##### **B. Alat dan Bahan**

1. Kebutuhan Hardware (perangkat keras)
  - a. Laptop Lenovo ideapad Slim 3
  - b. Prosesor: Intel Core i3
  - c. RAM: 8 GB
  - d. Penyimpanan: SSD 256 GB
2. Kebutuhan Software (Perangkat Lunak)
  - a. Google Colaboratory
  - b. Python
  - c. Microsoft Exel
  - d. Visual Studio code

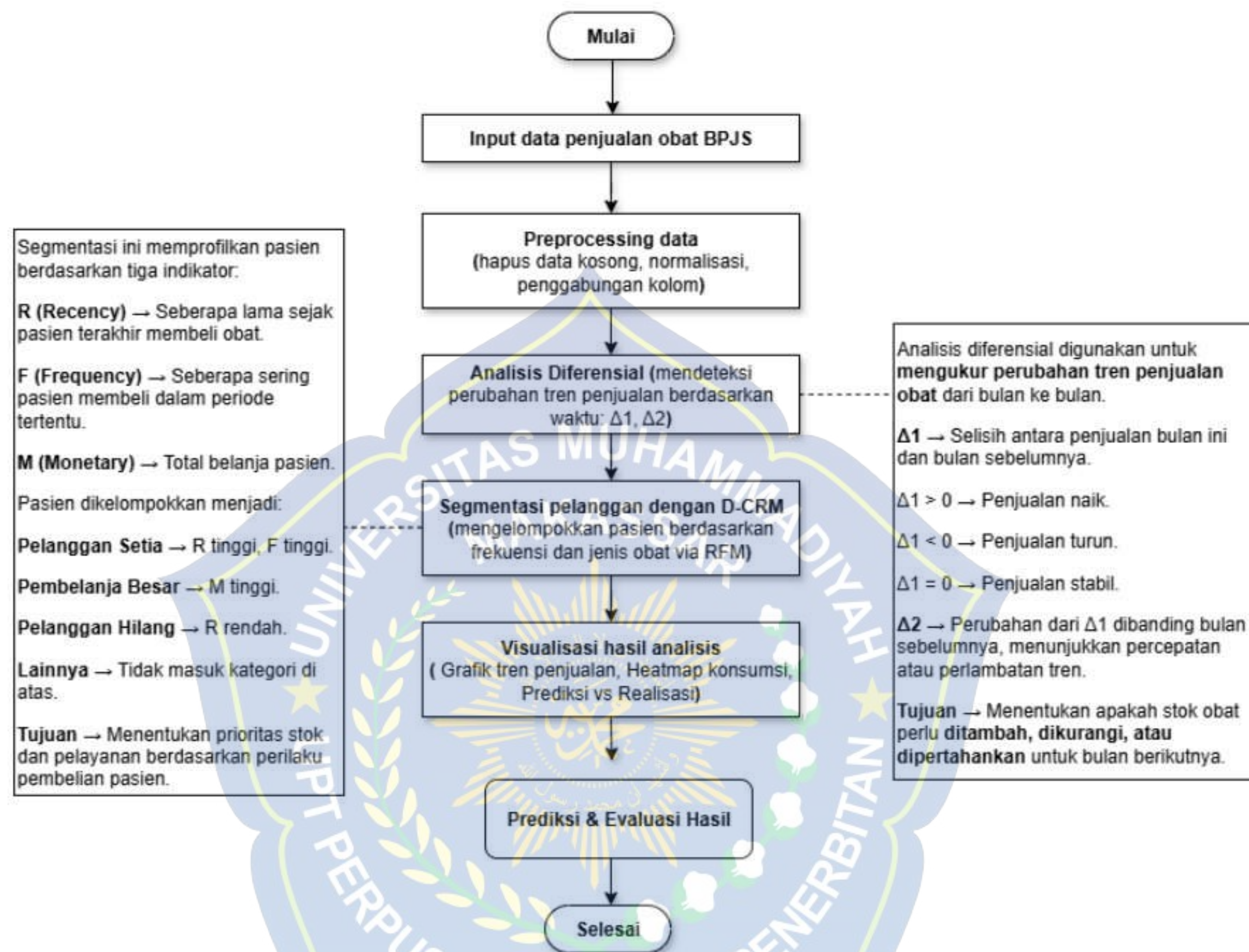
##### **C. Perancangan Sistem**

Perancangan sistem merupakan tahap penting dalam pengembangan sistem analisis penjualan obat pasien BPJS. Definisi perancangan sistem adalah proses merancang atau menyusun struktur, komponen, dan alur kerja dari suatu sistem untuk memenuhi kebutuhan pengguna atau tujuan tertentu secara efektif dan efisien. Tahapan ini dilakukan untuk merancang proses kerja yang terstruktur dalam mengolah data penjualan obat sehingga mampu menghasilkan informasi strategis bagi pengambilan keputusan.

Dalam penelitian ini, perancangan sistem dilakukan untuk mendukung proses analisis *diferensial* terhadap tren penjualan dan penerapan strategi *Digital Customer Relationship Management (D-CRM)*. Sistem ini dirancang untuk dapat memproses data historis penjualan, mendeteksi pola perubahan volume permintaan, serta menyegmentasi pasien berdasarkan riwayat pembelian obat guna menghasilkan



rekomendasi pengadaan stok obat yang lebih akurat. Untuk mempermudah pemahaman, alur kerja perancangan sistem ditunjukkan dalam bentuk *flowchart* berikut:



Gambar 2. Teknik Perancangan Sistem

Berdasarkan Gambar 2, proses analisis data penjualan obat BPJS dimulai dengan tahap awal, yaitu "Mulai", yang menandakan dimulainya seluruh rangkaian kegiatan analisis secara sistematis dari awal hingga akhir. Langkah selanjutnya adalah input data penjualan obat BPJS, di mana data transaksi diambil dari file Excel yang berisi informasi detail mengenai penjualan obat kepada pasien peserta BPJS, seperti yang tercatat di Apotek Kimia Farma Cendrawasih.

Setelah data berhasil diimpor, dilakukan proses *preprocessing* data, yakni tahap pembersihan dan penataan data sebelum dianalisis. Tahapan ini mencakup penghapusan nilai kosong di kolom-kolom penting seperti nomor transaksi, tanggal, dan nama pasien; normalisasi data seperti format tanggal dan harga; penggabungan



kolom apabila ada data yang terpisah; serta standarisasi nama kolom agar dapat dianalisis dengan mudah menggunakan perangkat lunak seperti *Python* atau *Excel*. Hasil dari tahapan ini adalah data bersih yang siap dianalisis.

Langkah berikutnya adalah analisis *diferensial*, yang bertujuan mendeteksi tren penjualan obat berdasarkan waktu dengan pendekatan matematis. Dua indikator utama digunakan dalam tahap ini, yaitu  $\Delta 1$  sebagai selisih penjualan bulan ini dengan bulan sebelumnya, dan  $\Delta 2$  sebagai selisih antara  $\Delta 1$  bulan ini dengan  $\Delta 1$  bulan sebelumnya. Hasil dari analisis ini berupa klasifikasi tren penjualan yang dapat berupa meningkat, menurun, stabil, atau sebagai data awal.

Setelah tren dianalisis, dilanjutkan dengan segmentasi pelanggan menggunakan strategi *Digital Customer Relationship Management* (D-CRM). Pendekatan ini menggunakan metode RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) untuk mengelompokkan pasien berdasarkan seberapa baru transaksi dilakukan, seberapa sering pasien mengambil obat, dan berapa besar total pembelian pasien. Berdasarkan hasil segmentasi, pasien dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kelompok, seperti pelanggan setia, pembelanja besar, pelanggan hilang, dan lainnya. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi pola konsumsi obat dari pasien sehingga dapat dirancang strategi pelayanan dan stok yang lebih efektif.

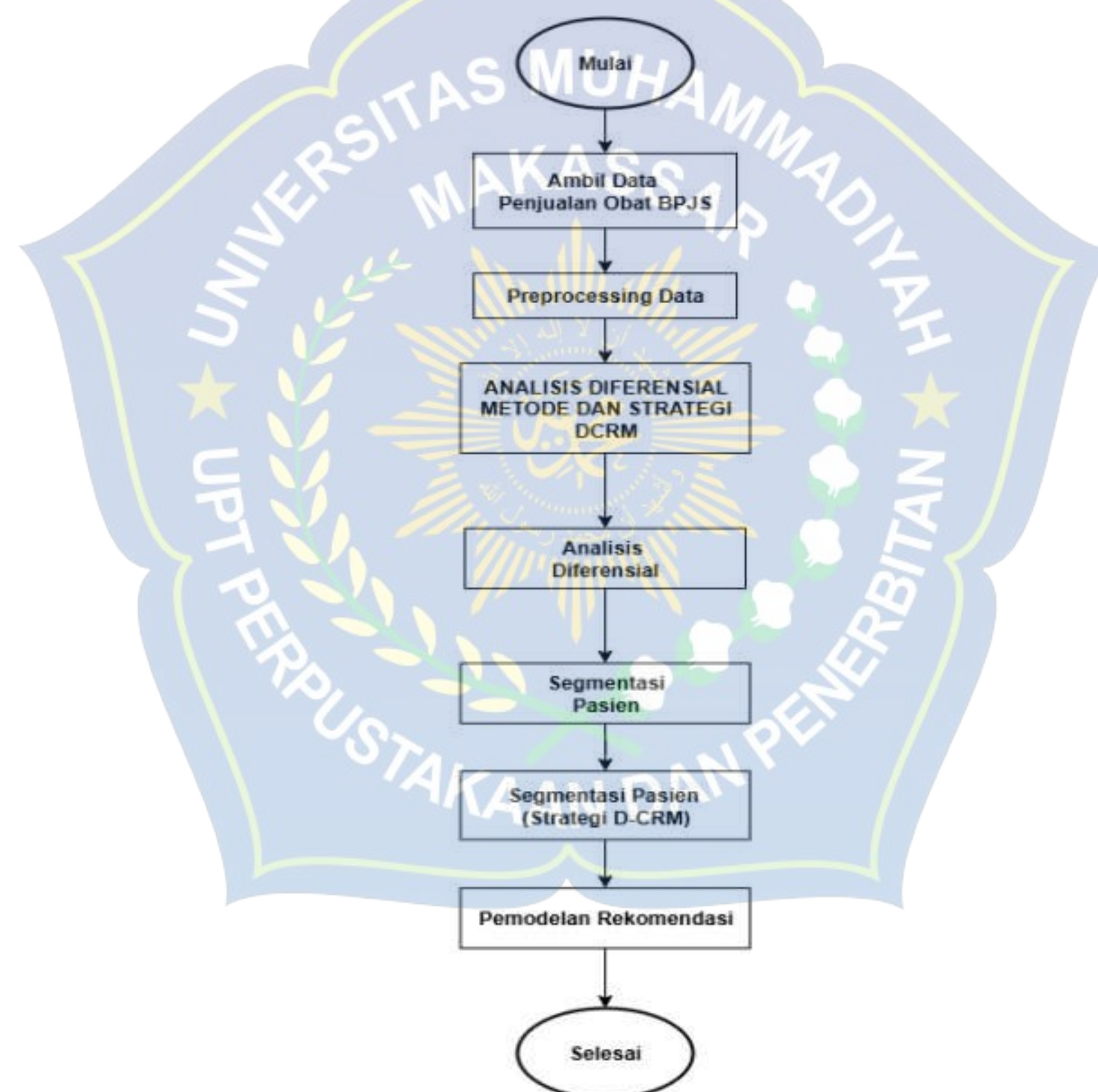
Hasil dari analisis tersebut kemudian divisualisasikan dalam berbagai bentuk grafik untuk mendukung pemahaman dan pengambilan keputusan. Visualisasi yang digunakan antara lain grafik tren penjualan obat (Top 5) untuk menunjukkan fluktuasi penjualan dari waktu ke waktu, *heatmap* konsumsi berdasarkan segmen pasien untuk menunjukkan tingkat konsumsi berdasarkan warna, dan grafik prediksi vs realisasi yang membandingkan nilai hasil prediksi dengan data aktual di bulan berikutnya. Visualisasi ini mendukung proses pengambilan keputusan strategis terkait manajemen obat.

Langkah berikutnya adalah prediksi dan evaluasi hasil. Prediksi dilakukan dengan memanfaatkan nilai  $\Delta 1$  dan  $\Delta 2$ , yaitu nilai prediksi = nilai terakhir +  $\Delta 1$  +  $\Delta 2$ . Setelah nilai prediksi diperoleh, dilakukan evaluasi terhadap akurasi hasil prediksi menggunakan beberapa metrik, antara lain *Mean Absolute Error* (MAE) yang mengukur rata-rata kesalahan absolut, *Root Mean Squared Error* (RMSE)



yang memberikan penalti lebih besar untuk kesalahan besar, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang menyatakan kesalahan dalam bentuk persentase. Evaluasi ini sangat penting untuk memastikan keandalan model dalam meramalkan kebutuhan obat ke depan.

Akhir dari proses ini ditandai dengan tahap "Selesai", yang menunjukkan bahwa seluruh analisis telah selesai dilakukan, dan seluruh hasil seperti tren penjualan, segmentasi pasien, visualisasi data, serta prediksi dan evaluasi telah siap digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan stok, distribusi, dan pelayanan farmasi yang lebih efisien. Adapun *Flowchart* Proses Metode Analisis *Diferensial* dan Strategi *D-CRM* dapat dilihat pada Gambar 3:



Gambar 3. *Flowchart Diferensial* dan *D-CRM*

Berdasarkan Gambar 3, *flowchart* proses analisis data penjualan obat BPJS menggunakan metode *diferensial* dan strategi *D-CRM* terdiri dari sembilan tahapan utama yang saling terhubung. Tahap pertama adalah Mulai, yang merupakan inisiasi dari seluruh proses sistem analisis. Pada bagian ini, proses analisis data dimulai secara resmi untuk mengevaluasi data penjualan obat bagi pasien BPJS. Tahapan selanjutnya adalah pengambilan data penjualan obat BPJS, di mana data



diambil dari *dataset* transaksi yang bersumber dari Apotek Kimia Farma Cendrawasih. Data yang dikumpulkan mencakup informasi seperti nama obat, tanggal pembelian, jumlah pembelian, dan total harga. Meskipun pasien BPJS tidak melakukan pembayaran langsung, informasi harga tetap dicatat sebagai bagian dari laporan dan klaim ke pihak BPJS.

Proses dilanjutkan dengan *preprocessing* data, yaitu tahap pembersihan dan persiapan data agar dapat dianalisis secara akurat. Tahap ini mencakup penghapusan data kosong (*missing value*), pengubahan format tanggal menjadi seragam, penyesuaian struktur data, serta normalisasi atau konversi data numerik yang diperlukan. Setelah data bersih, tahap utama pun dilakukan, yaitu analisis *diferensial* dan strategi D-CRM. Dua metode ini berperan penting dalam pengolahan data. Analisis *diferensial* digunakan untuk melihat perubahan tren jumlah obat yang dikonsumsi dari bulan ke bulan, sedangkan D-CRM (*Digital Customer Relationship Management*) digunakan sebagai strategi digital untuk mengelompokkan pasien berdasarkan pola konsumsi obat dan preferensi pelayanan.

Pada tahap analisis *diferensial*, sistem menghitung perubahan jumlah penjualan obat tiap bulan untuk masing-masing jenis obat. Rumus yang digunakan adalah selisih penjualan bulan ini dikurangi dengan penjualan bulan sebelumnya. Hasil dari analisis ini menunjukkan apakah terjadi kenaikan atau penurunan permintaan obat, dan dapat digunakan untuk memetakan kebutuhan secara dinamis. Setelah tren diketahui, dilanjutkan dengan tahap segmentasi pasien, yaitu mengelompokkan pasien berdasarkan pola transaksi seperti frekuensi kunjungan dan jenis obat yang dibeli. Kategori pasien dapat berupa pasien rutin, pasien musiman, atau pasien dengan riwayat penyakit kronis.

Tahap selanjutnya adalah strategi D-CRM, yaitu penerapan teknologi digital terhadap hasil segmentasi pasien sebelumnya. Dengan pendekatan ini, sistem dapat memberikan perlakuan yang lebih personal dan prediktif sesuai karakteristik setiap segmen pasien, dengan tujuan meningkatkan efektivitas layanan farmasi. Setelah seluruh proses analisis dan segmentasi selesai, tahap akhir adalah pemodelan rekomendasi. Pada tahap ini, sistem membentuk rekomendasi, seperti jumlah stok



obat untuk periode berikutnya, pendekatan layanan yang sesuai untuk tiap kelompok pasien, serta prediksi kebutuhan berdasarkan tren yang sudah dianalisis sebelumnya. Proses diakhiri dengan tahap Selesai, yang menandakan bahwa seluruh rangkaian analisis data telah selesai dijalankan. Hasil dari proses ini siap digunakan oleh pihak manajemen atau farmasi untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan layanan BPJS yang lebih efisien dan responsif terhadap kebutuhan pasien.

#### **D. Teknik Pengujian Sistem**

Proses pengujian dimulai setelah data penjualan obat melalui tahap validasi dan normalisasi. Selanjutnya, hasil prediksi volume penjualan yang dihasilkan sistem dibandingkan dengan data aktual menggunakan tiga metrik evaluasi, yaitu *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAE digunakan untuk menghitung rata-rata selisih absolut antara jumlah penjualan aktual dengan hasil prediksi, sehingga memberikan gambaran umum mengenai tingkat ketepatan sistem. RMSE digunakan untuk menilai besarnya kesalahan dalam satuan yang sama dengan data penjualan, dengan memberikan penalti lebih besar terhadap kesalahan yang signifikan agar sistem lebih sensitif terhadap nilai yang menyimpang jauh dari kondisi sebenarnya. Sementara itu, MAPE digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan dalam bentuk persentase, sehingga memudahkan perbandingan hasil prediksi antar periode penjualan maupun antar jenis obat. Melalui kombinasi ketiga metrik ini, pengujian sistem dapat menunjukkan seberapa akurat metode yang diterapkan dalam memprediksi tren penjualan obat BPJS.

#### **E. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis untuk mengolah data penjualan obat pasien BPJS, dengan tujuan menghasilkan informasi yang relevan dalam mendukung pengambilan keputusan terkait pengelolaan stok obat dan peningkatan kualitas layanan farmasi. Proses analisis ini terdiri atas beberapa tahapan, mulai dari validasi dan pembersihan data, transformasi data, penerapan metode analisis *diferensial* untuk mengidentifikasi tren penjualan,



segmentasi pasien berbasis strategi *Digital Customer Relationship Management (D-CRM)*, hingga visualisasi dan pemodelan rekomendasi yang adaptif.

### **1. Validasi dan Pembersihan Data**

Tahapan validasi dan pembersihan data merupakan langkah awal yang sangat penting dalam proses analisis. Pada tahap ini, data penjualan obat BPJS yang telah dikumpulkan akan diperiksa dan disiapkan agar layak untuk dianalisis lebih lanjut. Proses validasi dilakukan dengan mengecek konsistensi format, kelengkapan informasi, serta kesesuaian antara data yang tercatat dan data aktual di lapangan. Setelah itu, dilakukan pembersihan data, yang meliputi penghapusan duplikat, penyesuaian format tanggal agar seragam, koreksi nama obat yang tidak konsisten, dan identifikasi nilai-nilai yang hilang atau tidak wajar. Tujuan dari proses ini adalah untuk memastikan bahwa seluruh dataset bersih dan akurat sehingga hasil analisis yang dihasilkan dapat dipercaya serta mencerminkan kondisi yang sebenarnya.

### **2. Preprocessing dan Transformasi Data**

Setelah proses validasi selesai, tahap berikutnya adalah preprocessing dan transformasi data. Langkah ini bertujuan untuk menyiapkan data agar sesuai dengan format yang dapat diproses oleh sistem analitik. Proses ini melibatkan normalisasi nilai-nilai numerik, konversi format tanggal ke standar yang seragam, serta penggabungan atau pemisahan kolom apabila dibutuhkan. Selain itu, dilakukan pula transformasi terhadap data kategorikal menjadi bentuk yang dapat dianalisis, seperti pemberian label atau pengkodean. Tahapan ini sangat penting untuk memastikan bahwa data siap digunakan dalam proses analisis statistik dan pemodelan.

### **3. Analisis *Diferensial* terhadap Tren Penjualan**

Pada tahap ini, metode analisis *diferensial* diterapkan untuk mendeteksi perubahan tren penjualan obat dari waktu ke waktu. Teknik ini melibatkan perhitungan selisih jumlah penjualan antar bulan, yang disebut sebagai  $\Delta 1$ , serta perhitungan perubahan dari selisih tersebut, yang disebut sebagai  $\Delta 2$ . Hasil dari analisis ini memungkinkan untuk mengklasifikasikan setiap jenis obat ke dalam kategori tren tertentu, seperti meningkat, menurun, stabil, atau data awal. Analisis



ini sangat membantu dalam mengidentifikasi pola permintaan dan memprediksi kebutuhan stok obat secara dinamis dan berbasis waktu.

#### **4. Segmentasi Pasien Berdasarkan Strategi D-CRM**

Segmentasi pasien dilakukan dengan menerapkan strategi *Digital Customer Relationship Management* (D-CRM) yang mengacu pada pendekatan RFM (*Recency, Frequency, Monetary*). Setiap pasien dikelompokkan berdasarkan kapan terakhir kali mereka bertransaksi (*recency*), seberapa sering mereka mengambil obat (*frequency*), dan total nilai transaksi mereka (*monetary*). Dengan pendekatan ini, pasien dapat dibedakan ke dalam beberapa segmen seperti pelanggan setia, pembelanja besar, pelanggan hilang, dan lainnya. Segmentasi ini bertujuan untuk memahami perilaku pasien secara lebih mendalam dan memberikan dasar bagi pengambilan keputusan strategis dalam pelayanan farmasi.

#### **5. Visualisasi Hasil Analisis**

Setelah analisis dilakukan, hasilnya disajikan dalam bentuk visual untuk memudahkan pemahaman dan komunikasi informasi. Visualisasi mencakup grafik tren penjualan obat (top 5), *heatmap* konsumsi obat berdasarkan segmen pasien, serta grafik perbandingan antara prediksi dan realisasi penjualan. Representasi visual ini tidak hanya mempermudah pengguna dalam membaca hasil, tetapi juga membantu dalam pengambilan keputusan strategis yang cepat dan berbasis data. Dengan tampilan visual yang jelas, pihak apotek atau pengelola farmasi dapat segera mengidentifikasi area yang perlu ditindaklanjuti.

#### **6. Pemodelan Rekomendasi Pengadaan Obat**

Tahap akhir dari proses ini adalah pemodelan sistem rekomendasi pengadaan obat. Berdasarkan hasil analisis tren dan segmentasi pasien, sistem membentuk rekomendasi stok obat yang akan dibutuhkan di periode mendatang. Selain itu, model ini juga menyarankan pendekatan pelayanan yang tepat untuk setiap segmen pasien berdasarkan kebiasaan konsumsi obat mereka. Dengan demikian, rekomendasi yang dihasilkan tidak hanya mempertimbangkan jumlah stok, tetapi juga preferensi dan pola konsumsi pasien, sehingga pengelolaan farmasi dapat dilakukan secara lebih efisien dan tepat sasaran.