

PREDIKSI PENJUALAN OBAT PADA PEDAGANG BESAR FARMASI MENGUNAKAN METODE PERBANDINGAN EKSPONENSIAL (MPE)

Fransiskus Tawi Masan^{1*}, Sumarlin², Heni³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Uyelindo

^{1*}fransiskusmasan@gmail.com, ²sumarlin@gmail.com, ³heni81monika@gmail.com

DOI: 10.46880/mtk.v12i2.6217

ABSTRACT

PT. Mathio Jaya Pharma is a pharmaceutical distribution company that plays an important role in maintaining drug inventory to meet customer demand. Inappropriate inventory management can lead to overstocking, which increases the risk of product expiration, or stock shortages that may disrupt customer service. This study aims to predict drug sales as a basis for inventory procurement planning for the following period. The methods used in this study are the Entropy Method to determine objective criterion weights based on data variation and the Exponential Comparison Method to generate drug sales predictions. The data used consist of drug sales records from January 1 to December 31, 2025, with inventory, price, and total sales as the evaluation criteria. The weights obtained from the Entropy Method are used as input for the MPE calculation to produce sales predictions for the next period. The results indicate that the system is capable of generating drug sales predictions and providing inventory status information categorized as safe or critical. Based on the prediction results, Paracetamol, Dexa, and Caviplex are classified as safe because the available stock is sufficient to meet future demand, while Amoxicillin is categorized as critical and requires additional procurement. Accuracy testing using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) produced values of 74.51% for Paracetamol, 58.33% for Caviplex, 47.51% for Dexa, and 33.33% for Amoxicillin. The findings indicate that the combination of the Entropy Method and the Exponential Comparison Method can assist the company in predicting future drug sales and support more effective and efficient decision-making in inventory management.

Keywords: *Drug Sales Prediction, Entropy Method, Exponential Comparison Method (MPE), Inventory Management, Mean Absolute Percentage Error (MAPE).*

I. PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, perkembangan sistem menjadi hal yang tidak kalah penting. Dengan adanya perkembangan sistem, perusahaan atau instansi dapat menghasilkan informasi dengan cepat, akurat, dan tepat [1]. Perkembangan zaman pada saat ini berdampak signifikan juga pada industri farmasi atau perobatan. Dalam industri ini, informasi mengenai penjualan dan persediaan obat menjadi sangat penting bagi perusahaan, hal ini dikarenakan informasi tersebut berhubungan dengan jumlah penjualan yang terjadi, serta dapat mempengaruhi ketersediaan stok obat di sebuah apotek.

PT Mathio Jaya Pharma merupakan sebuah pedagang besar farmasi yang berlokasi di Jalan Kabuka, Kelurahan Bello, Kecamatan Maulafa, Kota Kupang. Perusahaan ini berperan penting dalam menyediakan dan menyalurkan berbagai jenis obat ke Rumah Sakit dan apotek di wilayah Kota Kupang dan sekitarnya. Keberadaan PT. Mathio Jaya Pharma sangat berpengaruh penting terhadap ketersediaan obat di fasilitas kesehatan. Namun, keadaan di mana persediaan obat di beberapa Rumah Sakit dan apotek di Kota Kupang tidak seimbang, baik itu kelebihan atau kekurangan, dapat memiliki dampak negatif yang merugikan baik bagi pelanggan maupun bagi Rumah Sakit atau apotek itu sendiri. Jika terjadi kelebihan stok obat, Rumah Sakit dan apotek akan menghadapi masalah pemborosan karena obat-obat tersebut tidak terjual dan mungkin akan kadaluarsa. Penelitian ini bertujuan untuk menghindari permasalahan tersebut, Pedagang Besar Farmasi membutuhkan sistem yang

mampu melakukan prediksi penjualan obat berdasarkan data historis. Dalam permasalahan ini metode yang dapat digunakan adalah Metode Perbandingan Eksponensial (MPE).

Metode Perbandingan Eksponensial merupakan metode yang di gunakan untuk menentukan urutan prioritas alternatif keputusan dengan kriteria jamak, yang dapat mengurangi bias yang mungkin terjadi dalam analisis, karena nilai skor yang dihasilkan menggambarkan urutan prioritas yang menjadi besar sehingga urutan prioritas alternatif keputusan menjadi lebih nyata [2]. MPE merupakan metode dalam *Multi Criteria Decision Making (MCDM)* yang digunakan untuk merangking sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria. Keunggulan metode ini adalah Mampu mengolah data dengan lebih dari satu kriteria penilaian, Proses perhitungannya relatif sederhana dan dapat diimplementasikan ke dalam sistem berbasis komputer, Memberikan hasil berupa nilai memprediksi yang memudahkan pengambil keputusan untuk menentukan prioritas.

Prediksi merupakan sebuah proses sistematis dalam melakukan perkiraan tentang kemungkinan terjadinya sesuatu di masa depan berdasarkan informasi dari masa lalu dan saat ini. Tujuan prediksi adalah untuk mengurangi kesalahan (perbedaan antara apa yang diprediksi dengan apa yang benar-benar terjadi). Prediksi tidak selalu memberikan jawaban yang pasti mengenai kejadian di masa depan, melainkan berusaha untuk mendapatkan jawaban yang paling dekat mungkin dengan apa yang akan terjadi [3]. Prediksi menggunakan berbagai variabel atau bidang basis data untuk memprediksi nilai- nilai variabel masa depan yang

masih belum diketahui saat ini [4]. Pada jurnalnya yang berjudul "Prediksi penjualan obat menggunakan metode single moving average (studi kasus: apotek wilujeng kecamatan panceng kabupaten gresik)" mengungkapkan bahwa banyaknya penjualan obat yang terus bertambah dimasa covid-19, menyebabkan pasien atau konsumen yang membeli kebutuhan obat sering mengalami kehabisan stok di apotek[5].

Persediaan merupakan salah satu kekayaan penting yang dimiliki oleh sebuah tempat usaha, sehingga dianggap sebagai salah satu aset terbesar. Terdapat paling tidak tiga alasan mengapa persediaan penting bagi sebuah usaha yaitu tidak pastinya permintaan dari konsumen, tidak pastinya pasokan atau pemasok, Ketidakpastian dalam waktu pemesanan. Dalam penelitian ini, alternatif yang dimaksud adalah jenis obat, sedangkan kriteria yang digunakan adalah jumlah permintaan, frekuensi pembelian, harga, dan total penjualan. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada penerapan Metode Entropy untuk penentuan bobot kriteria dan Metode Perbandingan Eksponensial untuk memprediksi penjualan obat pada pedagang besar farmasi, sehingga dapat dihasilkan sistem prediksi penjualan obat yang membantu Pedagang Besar Farmasi dalam mengoptimalkan distribusi.

II. KAJIAN TERKAIT

Prediksi

Prediksi merupakan sebuah proses sistematis dalam melakukan perkiraan tentang kemungkinan terjadinya sesuatu di masa depan berdasarkan informasi dari masa lalu dan saat ini. Tujuan prediksi adalah untuk mengurangi kesalahan (perbedaan antara apa yang diprediksi dengan apa yang benar-benar terjadi). Prediksi tidak selalu memberikan jawaban yang pasti mengenai kejadian di masa depan, melainkan berusaha untuk mendapatkan jawaban yang paling dekat mungkin dengan apa yang akan terjadi [3]. Prediksi menggunakan berbagai variabel atau bidang basis data untuk memprediksi nilai- nilai variabel masa depan yang masih belum diketahui saat ini [4]. Menurut [6] Prediksi adalah pemikiran terhadap suatu besaran, misalnya permintaan terhadap suatu produk atau beberapa produk pada periode yang akan datang. Prediksi adalah suatu usaha untuk memperkirakan kejadian di masa depan melalui kejadian di masa lalu. Prediksi sangat penting karena dapat memperkirakan kejadian masa depan yang merupakan masukkan yang penting dalam berbagai jenis perencanaan dan proses pembuatan keputusan sebagai [7].

Pengertian Obat

Obat adalah zat yang digunakan untuk diagnosis, mengurangi rasa sakit, serta mengobati atau mencegah penyakit pada manusia atau hewan. Masyarakat saat mengonsumsi obat, harus memperhatikan beberapa hal yang tertera pada kemasan, produk, bahan yang terkandung di dalamnya, kategori obat, petunjuk penggunaan, dosis, efek samping dan tanggal kadaluarsa [8]. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes), obat adalah bahan atau paduan bahan, termasuk produk biologi, yang digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki sistem fisiologis atau keadaan patologis

guna menetapkan diagnosis, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan kesehatan, dan kontrasepsi pada manusia. Definisi obat menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 58 tahun 2014 yaitu obat termasuk produk biologi yang digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki sistem fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosis, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan kesehatan dan kontrasepsi untuk manusia.

Metode Entropy

Metode Entropy merupakan salah satu metode dalam Multi Criteria Decision Making (MCDM) yang digunakan untuk menghitung bobot kriteria berdasarkan tingkat penyebaran data[9]. Kriteria yang memiliki tingkat variasi lebih tinggi dianggap memberikan informasi yang lebih penting dibandingkan kriteria yang variasinya rendah. Langkah-langkah perhitungan Metode Entropy sebagai berikut :

1. Normalisasi Data

Untuk setiap nilai data x_{ij} , dilakukan normalisasi agar seluruh nilai berada pada skala yang sebanding:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad \dots\dots\dots(1)$$

2. Menghitung Nilai Entropy Tiap Kriteria

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m r_{ij} \ln(r_{ij}) \quad \dots\dots\dots(2)$$

dimana :

$$k = \frac{1}{\ln(m)} \quad \dots\dots\dots(3)$$

3. Menghitung Derajat Diferensiasi

$$d_j = 1 - e_j \quad \dots\dots\dots(4)$$

4. Menghitung Bobot Akhir Setiap Kriteria

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad \dots\dots\dots(5)$$

Hasil dari perhitungan ini berupa bobot (w_j) untuk masing-masing kriteria. Nilai bobot tersebut akan digunakan pada tahap berikutnya untuk menghitung nilai gabungan (terbobot) yang menjadi dasar peramalan.

Metode Perbandingan Eksponensial

Menurut [2] Metode Perbandingan Eksponensial digunakan untuk menggunakan rancang bangun model yang terdefinisi dengan baik pada tahapan proses, menghasilkan nilai alternatif yang perbedaannya kontras sehingga memberi keuntungan dalam mengurangi, biasanya yang mungkin saja terjadi dalam analisis. Setelah bobot kriteria diperoleh melalui Metode Entropy, langkah berikutnya adalah melakukan peramalan (*forecasting*) menggunakan MPE. Metode Perbandingan Eksponensial merupakan salah satu metode peramalan yang memberikan bobot lebih besar pada data terbaru dan menurunkan bobot untuk data lama secara eksponensial. Dengan kata lain, semakin baru data, semakin besar pengaruhnya terhadap hasil

ramalan. Nilai hasil pembobotan (*weighted value*) dari tahap Entropy digunakan sebagai data input untuk proses peramalan MPE.

Langkah-langkah Metode Perbandingan Eksponensial :

1. Menentukan Nilai Terbobot (*Weight Value*) Dari hasil bobot Entropy, nilai terbobot tiap periode dihitung sebagai :

$$S_i = \sum_{j=1}^n (\omega_j \times x_{ij}) \dots\dots\dots(6)$$

2. Menentukan Parameter a dan b :

$$b = \frac{n(\sum t \ln Y) - (\sum t)(\sum \ln Y)}{n(\sum t^2) - (\sum t)^2} \dots\dots\dots(7)$$

$$\ln a = \frac{\sum \ln Y - b(\sum t)}{n} \dots\dots\dots(8)$$

3. Membentuk Model Akhir dan Melakukan Peramalan Setelah a dan b diketahui, maka :

$$\hat{Y}_{t+1} = a e^{b(t+1)} \dots\dots\dots(9)$$

4. Evaluasi Akhir Peramalan Untuk menilai keakuratan hasil ramalan, digunakan ukuran kesalahan seperti :

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \dots\dots\dots(10)$$

Semakin kecil nilai MAPE, semakin akurat hasil peramalan yang diperoleh.

Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh [10] berjudul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Vendor IT Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Bertujuan untuk membangun sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang mampu membantu perusahaan dalam menentukan vendor IT terbaik secara lebih objektif dan terukur. Selama ini, proses pemilihan vendor sering dilakukan secara manual dan subjektif, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan dalam pengambilan keputusan. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini menerapkan metode Perbandingan Eksponensial (MPE), yaitu metode penilaian dan perbandingan alternatif berdasarkan kriteria tertentu dengan pendekatan pembobotan eksponensial. Metode MPE digunakan dengan langkah-langkah: menentukan alternatif vendor, menetapkan kriteria penilaian, memberikan bobot kepentingan, menghitung nilai eksponensial untuk setiap alternatif pada tiap kriteria, kemudian menghitung nilai akhir untuk menentukan peringkat vendor. Penelitian ini mengembangkan sistem SPK berbasis web yang memungkinkan pengguna memasukkan data vendor dan kriteria secara langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu menghasilkan peringkat vendor IT secara otomatis dan akurat sesuai perhitungan MPE. Dengan demikian, proses pemilihan vendor menjadi lebih cepat, efisien, dan objektif, serta membantu pengambil keputusan dalam memilih vendor yang paling sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

Penelitian yang dilakukan oleh [11]. Berjudul Sistem Informasi Peramalan Persediaan Obat Menggunakan

Metode Weighted Moving Average Berbasis Website (Studi Kasus PT. Barriz Santun Jaya) bertujuan untuk membangun sebuah sistem informasi yang mampu membantu perusahaan dalam meramalkan ketersediaan stok obat, khususnya untuk kategori obat fast moving, sehingga proses pengambilan keputusan terkait pengadaan dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien. Metode yang digunakan adalah *Weighted Moving Average* (WMA) karena memberikan bobot lebih besar pada data penjualan terbaru, sehingga prediksi menjadi lebih sensitif terhadap perubahan tren. Sistem yang dikembangkan dibuat berbasis website, yang mampu menampilkan perbandingan antara data historis dengan hasil peramalan secara otomatis, serta dilengkapi dengan pengukuran akurasi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan peramalan stok obat dengan tingkat kesalahan rata-rata sekitar 20%-23%, yang dikategorikan cukup layak untuk mendukung kebutuhan prediksi persediaan di perusahaan, meskipun peneliti menyarankan agar metode WMA dibandingkan dengan metode lain untuk mendapatkan tingkat akurasi yang lebih optimal.

Penelitian yang dilakukan oleh [12] dengan judul Perbandingan Implementasi Metode Weighted Moving Average dan Metode Single Exponential Smoothing Pada Penentuan persediaan Obat. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas metode Weighted Moving Average (WMA) dan Single Exponential Smoothing (SES) dalam meramalkan persediaan obat pada sebuah apotek sehingga manajemen dapat menentukan metode yang menghasilkan prediksi dengan error terkecil untuk kebutuhan pengadaan stok. Metode yang diuji meliputi WMA dengan variasi bobot pada periode 2 sampai 9, serta SES dengan variasi konstanta perata (α) dari 0.2 sampai 0.9; akurasi model dievaluasi menggunakan ukuran error seperti *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Weighted Moving Average memberikan nilai error terkecil secara keseluruhan dari 4 jenis obat yang diuji, 3 obat menunjukkan WMA sebagai metode terbaik dengan MAD dan MAPE paling kecil dibandingkan SES, sehingga WMA direkomendasikan sebagai metode yang lebih akurat untuk kasus studi tersebut. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh [13] dalam penelitian yang berjudul Peramalan Penjualan Mukena dengan Metode Single Exponential Smoothing Berbasis Web (Studi Kasus: UD. Al-Firdausy Collection). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengujian sistem peramalan penjualan mukena menggunakan metode Single Exponential Smoothing berbasis web. Metode Single Exponential Smoothing digunakan untuk memprediksi tren dan pola penjualan masa yang akan datang.

Penelitian berjudul "Penerapan Metode Exponential Smoothing dalam Peramalan Penjualan Smartphone pada Jogja Phone di Sawahan Boyolali" oleh [14] bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan metode exponential smoothing dalam meramalkan penjualan smartphone, mengingat Jogja Phone belum

memiliki sistem peramalan sehingga sering mengalami kelebihan stok. Penelitian ini menggunakan data penjualan smartphone dari Januari 2022 hingga Desember 2024 dan menerapkan metode exponential smoothing dengan beberapa nilai parameter α , kemudian dilakukan evaluasi menggunakan ukuran kesalahan seperti MAD, MSE, dan MAPE untuk menentukan model terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode exponential smoothing dapat memberikan prediksi yang cukup akurat, dengan nilai α terbaik yaitu 0,1. Model tersebut menghasilkan nilai MAD sebesar 6,86, MSE sebesar 72,60, MAPE sebesar 16,93%, serta menghasilkan prediksi penjualan untuk Januari 2025 sebesar 42 unit, yang membuktikan bahwa metode ini layak digunakan dalam perencanaan persediaan di Jogja Phone.

Penelitian yang dilakukan oleh [15] dengan judul Pemenuhan Target Permintaan Penjualan Perusahaan Dengan Menggunakan Metode Exponential Smoothing Dan Moving Average Di PT Vinilon Jaya Sakti. Bertujuan untuk mengoptimalkan sistem peramalan permintaan produk pipa PVC di PT Vinilon Jaya Sakti, dengan menggunakan dua metode peramalan yaitu exponential smoothing dan moving average, sehingga perusahaan dapat lebih baik memenuhi target penjualan dan mengelola persediaan. Metode yang diterapkan menganalisis data historis produksi/penjualan dari Januari sampai Desember 2023 (sejumlah 1.559 unit) dengan mencoba tiga nilai smoothing parameter α yakni 0,1; 0,3; dan 0,5, serta membandingkannya dengan hasil dari metode moving average. Dari pengujian, metode exponential smoothing dengan $\alpha = 0,3$ terbukti memberikan keseimbangan terbaik antara stabilitas model dan responsivitas terhadap fluktuasi permintaan, dengan tingkat akurasi cukup tinggi (nilai MAPE di bawah 10 %). Hasil ini menunjukkan bahwa metode tersebut efektif dalam meramalkan permintaan secara menengah dan dapat membantu optimasi manajemen persediaan serta penjualan di perusahaan.

PT. Mathio Jaya Pharma

PT. Mathio Jaya Pharma merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang distribusi dan perdagangan besar farmasi yang berlokasi di Jalan Kabuka, Kelurahan Bello, Kecamatan Maulafa, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Sebagai pedagang besar farmasi, perusahaan ini memiliki peran penting dalam memastikan ketersediaan berbagai jenis obat dan produk kesehatan di wilayah Nusa Tenggara Timur, khususnya di Kota Kupang dan sekitarnya. PT. Mathio Jaya Pharma berkomitmen untuk memberikan layanan distribusi obat yang cepat, tepat, dan terpercaya kepada apotek, rumah sakit, klinik, serta instansi kesehatan lainnya. Dalam menjalankan kegiatan usahanya, perusahaan ini mengutamakan kualitas produk dan kepatuhan terhadap peraturan perundang-undangan yang berlaku di bidang farmasi dan kesehatan.

III. METODE

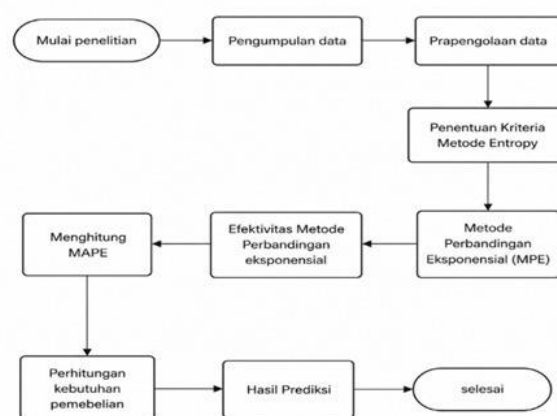
Alat Penelitian

Berikut ini adalah peralatan yang digunakan dalam penelitian ini berupa: Laptop Asus: perangkat kerja utama yang digunakan untuk pengembangan, pengujian, dan dokumentasi. Windows 10: sistem

operasi yang menyediakan lingkungan stabil dan kompatibel untuk semua alat pengembangan. Visual Studio Code: editor kode untuk penulisan, debugging, dan manajemen proyek sumber. Framework Laravel 11.9: kerangka kerja back-end yang menyediakan struktur aplikasi, routing, middleware keamanan, dan fitur MVC untuk pengelolaan logika penelitian. PHP 8.2, Composer, Node.js & NPM: PHP 8.2 sebagai runtime server-side; Composer untuk mengelola dependensi PHP; Node.js dan NPM untuk membangun aset front-end, mengelola paket JavaScript, dan otomatisasi tugas. Database MySQL: basis data relasional yang menyimpan data eksperimen, metadata, pengguna, dan hasil analisis secara terstruktur dan dapat di-query.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah rangkaian langkah kerja yang disusun secara sistematis, logis, dan terencana untuk melaksanakan suatu penelitian dari tahap awal hingga tahap akhir. Prosedur ini menjadi pedoman bagi peneliti agar proses penelitian berjalan terarah, terstruktur, dan sesuai dengan kaidah ilmiah. Dengan adanya prosedur penelitian, peneliti dapat memastikan bahwa setiap tahapan dilakukan secara berurutan, mulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan. Prosedur penelitian juga membantu menjaga validitas dan reliabilitas hasil penelitian karena semua langkah dilakukan secara jelas dan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Pengumpulan Data

Mengumpulkan data penjualan obat dari Pedagang Besar Farmasi sesuai periode penelitian, Data yang dikumpulkan meliputi: Kuantitas Awal, Kuantitas Pembelian, Kuantitas Penjualan, Kuantitas Akhir Serta melakukan pengecekan kevalidan data dengan membandingkan dokumen penjualan, laporan stok, serta sistem internal.

Prapengolahan Data

Langkah Prapengolahan Data yang dilakukan adalah a) Memeriksa data hilang, duplikasi atau nilai tidak wajar, b) Melakukan normalisasi dan penyesuaian struktur data dan c) Menetapkan variabel yang digunakan untuk MPE

Penentuan Bobot Kriteria Menggunakan Entropy

Penentuan bobot kriteria menggunakan metode Entropy dilakukan untuk memperoleh tingkat kepentingan setiap kriteria secara objektif berdasarkan data yang tersedia. Proses ini diawali dengan menyusun matriks keputusan yang berisi seluruh alternatif beserta nilai masing-masing kriteria, seperti harga, stok, frekuensi pemesanan, serta kriteria lainnya yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Selanjutnya, matriks keputusan dinormalisasi untuk menghilangkan perbedaan skala antar kriteria.

Menerapkan Metode Perbandingan Eksponensial

Tujuan utama dari Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) adalah melakukan perbandingan antara data historis penjualan dan hasil prediksi. Setiap jenis obat diperlakukan sebagai alternatif dan akan diberikan bobot berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Penilaian ini menggunakan data penjualan sebelumnya sebagai dasar analisis, sehingga hasil prediksi dapat dibandingkan dengan kondisi historis yang ada.

Efektivitas Metode Perbandingan Eksponensial

1. Meningkatkan objektivitas keputusan
2. Mengurangi bias dalam analisis
3. Menghasilkan peringkat yang lebih jelas
4. Mempermudah proses pengambilan keputusan

Perhitungan Kebutuhan Pembelian

Perhitungan kebutuhan pembelian atau *Purchase Order* (PO) adalah proses menentukan berapa banyak barang yang perlu dipesan kepada pemasok agar stok tetap tersedia dan tidak terjadi kekurangan (*stockout*) ataupun kelebihan (*overstock*).

Hasil Prediksi

Tahap akhir dari prosedur ini adalah hasil prediksi berdasarkan prediksi yang dihasilkan oleh metode MPE. Ringkasan memberikan gambaran umum mengenai pola permintaan obat selama periode penelitian serta estimasi kebutuhan pada periode selanjutnya. Keseluruhan proses ini disusun secara sistematis agar mudah dipahami dan dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan stok obat pada PT. Mathio Jaya Pharma.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini diperoleh dari PT. Mathio Jaya Pharma Kota Kupang sebagai sumber utama penelitian yang berkaitan dengan penjualan dan persediaan obat. Data yang digunakan merupakan data historis penjualan obat yang diambil dalam rentang waktu mulai dari 1 Januari 2025 sampai dengan 31 Desember 2025.

Tabel 1. Obat Paracetamol

Bulan	Total Penjualan	Harga	Stok	Expired
Januari	1072	22.200/ Box	4200	01-01-2027
Februari	262	22.200/ Box	3128	01-01-2027
Maret	365	22.200/ Box	2866	01-01-2027
April	600	22.200/ Box	2501	01-01-2027
Mei	11	22.200/ Box	1901	01-01-2027
Juni	3	22.200/ Box	1890	01-01-2027
Juli	180	22.200/ Box	1887	01-01-2027
Agustus	408	22.200/ Box	1707	01-01-2027
September	122	22.200/ Box	1299	01-01-2027

Oktober	188	22.200/ Box	1177	01-01-2027
November	570	22.200/ Box	989	01-01-2027
Desember	230	22.200/ Box	419	01-01-2027
Jumlah Stok Akhir			189	

Tabel 2. Obat Amoxcillin

Bulan	Total Penjualan	Harga	Stok	Expired
Januari	152	65.934/ Box	1900	01-01-2027
Februari	185	65.934/ Box	1752	01-01-2027
Maret	236	65.934/ Box	1563	01-01-2027
April	95	65.934/ Box	1327	01-01-2027
Mei	171	65.934/ Box	1232	01-01-2027
Juni	113	65.934/ Box	1061	01-01-2027
Juli	181	65.934/ Box	948	01-01-2027
Agustus	102	65.934/ Box	767	01-01-2027
September	160	65.934/ Box	665	01-01-2027
Oktober	115	65.934/ Box	505	01-01-2027
November	269	65.934/ Box	390	01-01-2027
Desember	96	65.934/ Box	121	01-01-2027
Jumlah Stok Akhir			25	

Tabel 3. Obat Caviplex

Bulan	Total Penjualan	Harga	Stok	Expired
Januari	26	77.700/ Box	600	01-01-2027
Februari	37	77.700/ Box	574	01-01-2027
Maret	3	77.700/ Box	537	01-01-2027
April	26	77.700/ Box	534	01-01-2027
Mei	9	77.700/ Box	508	01-01-2027
Juni	9	77.700/ Box	499	01-01-2027
Juli	28	77.700/ Box	490	01-01-2027
Agustus	12	77.700/ Box	462	01-01-2027
September	25	77.700/ Box	450	01-01-2027
Oktober	40	77.700/ Box	425	01-01-2027
November	65	77.700/ Box	385	01-01-2027
Desember	34	77.700/ Box	320	01-01-2027
Jumlah Stok Akhir			286	

Tabel 4. Obat Dexha

Bulan	Total Penjualan	Harga	Stok	Expired
Januari	158	54.551/ Box	2000	01-01-2027
Februari	252	54.551/ Box	1842	01-01-2027
Maret	-	-	-	-
April	20	54.551/ Box	1590	01-01-2027
Mei	210	54.551/ Box	1570	01-01-2027
Juni	131	54.551/ Box	1360	01-01-2027
Juli	100	54.551/ Box	1229	01-01-2027
Agustus	207	54.551/ Box	1129	01-01-2027
September	150	54.551/ Box	922	01-01-2027
Oktober	137	54.551/ Box	772	01-01-2027
November	110	54.551/ Box	635	01-01-2027
Desember	119	54.551/ Box	525	01-01-2027
Jumlah Stok Akhir			406	

Implementasi Sistem

Pada penelitian ini, peneliti berhasil merancang dan membangun sebuah sistem berbasis website yang digunakan untuk membantu proses prediksi penjualan obat pada PT. Mathio Jaya Pharma di Kota Kupang. Sistem ini dikembangkan sebagai solusi untuk membantu perusahaan dalam mengelola data penjualan obat serta menentukan perkiraan jumlah penjualan pada periode berikutnya berdasarkan data historis penjualan yang telah tersedia sebelumnya.

Halaman Login



Fitur ini berfungsi untuk membatasi hak akses pengguna terhadap website sehingga hanya pengguna yang memiliki akun terdaftar yang dapat masuk ke dalam sistem. Pengguna diwajibkan melakukan verifikasi dengan memasukkan username dan password yang valid.

Halaman Dashboard

Pada halaman dashboard ini, sistem menampilkan berbagai informasi penting yang berkaitan dengan proses pengelolaan data pada PT. Mathio Jaya Pharma. Informasi yang ditampilkan meliputi data faktur pembelian, faktur penjualan, data pelanggan, data supplier, data barang, serta data barang rusak.

Halaman Data Obat

Pada fitur halaman data obat ini, pengguna dapat melihat seluruh informasi mengenai data obat yang tersedia pada PT. Mathio Jaya Pharma secara lengkap dan terstruktur. Informasi yang ditampilkan meliputi nama obat, kode obat, jumlah stok obat, harga obat, serta informasi lain yang berkaitan dengan pengelolaan data obat.

Halaman Penjualan

Pada halaman penjualan ini, pengguna yang bertindak sebagai supplier atau pihak pengelola distribusi obat dapat melakukan proses transaksi penjualan obat berdasarkan permintaan pembelian dari outlet atau sarana pelayanan kesehatan, seperti apotek, klinik, maupun rumah sakit.

Halaman Stok Barang

Pada halaman stok barang ini, pengguna dapat melihat informasi mengenai jumlah sisa stok obat yang masih tersedia di dalam gudang secara lengkap dan terstruktur. Halaman ini menampilkan data persediaan setiap jenis obat sehingga pengguna dapat mengetahui kondisi stok obat yang masih tersedia maupun yang mulai menipis.

Halaman Laporan Prediksi

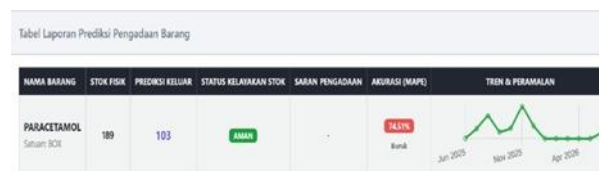
Pada halaman laporan prediksi ini, pengguna dapat melihat hasil prediksi penjualan obat untuk bulan-bulan selanjutnya berdasarkan data historis penjualan obat pada periode sebelumnya. Sistem akan melakukan proses perhitungan menggunakan metode yang telah diterapkan sehingga menghasilkan perkiraan jumlah penjualan obat pada periode mendatang.

Hasil Prediksi

Berdasarkan hasil analisis data historis penjualan obat di PT. Mathio Jaya Pharma Kota Kupang, diperoleh informasi bahwa beberapa item obat masih memiliki jumlah persediaan yang mencukupi sesuai dengan hasil prediksi penjualan yang telah dilakukan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa stok obat yang tersedia masih mampu memenuhi kebutuhan penjualan pada periode atau bulan berikutnya, sehingga perusahaan tidak perlu melakukan penambahan atau pengadaan stok obat dalam waktu dekat.

Hasil Prediksi Obat Paracetamol

Obat Paracetamol berada pada kategori aman, yang menunjukkan bahwa jumlah persediaan yang tersedia saat ini masih mencukupi untuk memenuhi kebutuhan penjualan pada periode berikutnya.



Gambar 2. Hasil Prediksi Obat Paracetamol

Hasil Prediksi Obat Amoxicillin

Obat Amoxicillin berada pada kategori kritis, yang menunjukkan bahwa jumlah persediaan yang tersedia saat ini sudah mendekati batas minimum dan berisiko tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan pada periode berikutnya.



Gambar 3. Hasil Prediksi Obat Amoxicillin

Hasil Prediksi Obat Caviplex

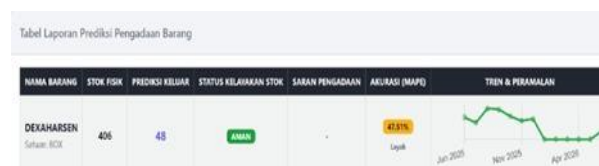
Obat Caviplex berada pada kategori aman, yang menunjukkan bahwa jumlah persediaan yang tersedia saat ini masih berada pada tingkat yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pada periode berikutnya. Kondisi ini menandakan bahwa stok Caviplex dalam keadaan terkendali dan mampu mendukung kelancaran proses penjualan serta distribusi kepada pelanggan.



Gambar 4. Hasil Prediksi Obat Caviplex

Hasil Prediksi Obat Dexha

Obat Dexha berada pada kategori aman, yang menunjukkan bahwa jumlah persediaan yang tersedia saat ini masih cukup untuk memenuhi kebutuhan penjualan pada periode berikutnya. Kondisi ini menandakan bahwa stok Dexha berada dalam keadaan yang stabil dan terkendali, sehingga risiko terjadinya kekurangan persediaan relatif kecil.



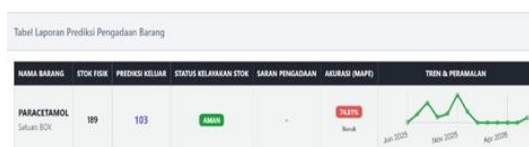
Gambar 5. Hasil Prediksi Obat Dexha

Hasil MAPE

Hasil MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) pada halaman prediksi digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi hasil prediksi penjualan obat yang dihasilkan oleh sistem. Nilai MAPE menunjukkan seberapa besar tingkat kesalahan antara data penjualan sebenarnya dengan hasil prediksi yang diperoleh menggunakan metode yang diterapkan pada sistem.

Hasil MAPE Obat Paracetamol

Obat Paracetamol memperoleh nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 74,51%, yang menunjukkan bahwa hasil prediksi masih memiliki tingkat kesalahan yang cukup tinggi. Nilai MAPE tersebut mengindikasikan adanya selisih yang relatif besar antara hasil prediksi yang dihasilkan oleh sistem dengan data penjualan aktual. Berdasarkan kriteria interpretasi MAPE, nilai tersebut termasuk dalam kategori buruk (poor forecast), sehingga tingkat akurasi prediksi untuk obat Paracetamol masih tergolong rendah dibandingkan dengan obat lainnya yang diuji dalam penelitian ini. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa metode yang digunakan belum mampu memberikan hasil prediksi yang optimal untuk obat Paracetamol. Perbedaan antara nilai prediksi dan data aktual dapat dipengaruhi oleh fluktuasi penjualan yang cukup tinggi, perubahan pola permintaan pelanggan, maupun faktor-faktor lain yang tidak dimasukkan sebagai variabel dalam penelitian. Oleh karena itu, hasil prediksi untuk obat Paracetamol masih perlu ditingkatkan agar dapat memberikan tingkat akurasi yang lebih baik dan mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan persediaan obat secara lebih tepat.



Gambar 6. Hasil MAPE Obat Paracetamol

Hasil MAPE Obat Amoxicillin

Obat Amoxicillin memperoleh nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 33,33%, yang merupakan nilai MAPE terendah dibandingkan dengan obat lainnya yang diuji dalam penelitian ini. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil prediksi yang dihasilkan oleh sistem memiliki tingkat kesalahan yang relatif lebih kecil apabila dibandingkan dengan hasil prediksi untuk obat Paracetamol, Caviplex, dan Dexa. Berdasarkan kriteria interpretasi MAPE, nilai 33,33% termasuk dalam kategori layak (reasonable forecast), sehingga dapat dikatakan bahwa tingkat akurasi prediksi untuk obat Amoxicillin lebih baik dibandingkan dengan obat-obatan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa metode Entropy dan Metode Perbandingan Eksponensial mampu menghasilkan prediksi yang lebih mendekati data penjualan aktual untuk obat Amoxicillin. Kecilnya nilai kesalahan prediksi mengindikasikan bahwa pola penjualan obat Amoxicillin cenderung lebih stabil sehingga lebih mudah diprediksi berdasarkan data historis yang digunakan. Dengan tingkat akurasi yang lebih baik, hasil prediksi penjualan Amoxicillin dapat dijadikan sebagai acuan yang lebih andal dalam mendukung pengambilan keputusan terkait perencanaan pengadaan dan pengelolaan persediaan obat pada periode berikutnya, sehingga risiko terjadinya kelebihan maupun kekurangan stok dapat diminimalkan.



Gambar 7. Hasil MAPE Obat Amoxicillin

Hasil MAPE Obat Caviplex

Obat Caviplex memperoleh nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 58,33%, yang termasuk dalam kategori buruk (poor forecast) berdasarkan kriteria interpretasi MAPE. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil prediksi yang dihasilkan oleh sistem masih memiliki tingkat kesalahan yang cukup tinggi, sehingga tingkat akurasi prediksi belum dapat dikatakan optimal. Besarnya nilai MAPE mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara nilai prediksi yang dihasilkan oleh metode dengan data penjualan aktual pada periode pengujian. Kondisi ini menunjukkan bahwa metode Entropy dan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) belum mampu memberikan hasil prediksi yang mendekati kondisi penjualan sebenarnya untuk obat Caviplex. Tingginya tingkat kesalahan prediksi dapat dipengaruhi oleh fluktuasi penjualan yang tidak stabil, perubahan pola permintaan pelanggan, maupun faktor-faktor lain yang tidak dimasukkan sebagai variabel dalam penelitian, seperti promosi, perubahan musim, atau kebijakan pengadaan. Oleh karena itu, hasil prediksi untuk obat Caviplex masih perlu ditingkatkan agar dapat menghasilkan tingkat akurasi yang lebih baik. Meskipun demikian, hasil prediksi yang diperoleh tetap dapat memberikan gambaran mengenai kecenderungan penjualan obat dan dapat dijadikan sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam proses perencanaan persediaan, dengan tetap memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi permintaan obat di masa mendatang.

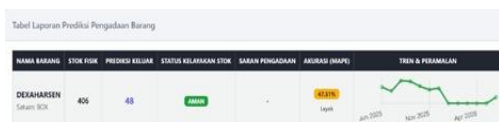


Gambar 8. Hasil MAPE Obat Caviplex

Hasil MAPE Obat Dexha

Obat Dexa memperoleh nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 47,51%, yang termasuk dalam kategori layak (reasonable forecast) berdasarkan kriteria interpretasi MAPE. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil prediksi yang dihasilkan oleh sistem memiliki tingkat kesalahan yang masih dapat diterima, sehingga tingkat akurasi prediksi tergolong cukup baik untuk digunakan sebagai acuan dalam perencanaan persediaan obat. Dibandingkan dengan hasil prediksi pada obat Paracetamol dan Caviplex, nilai MAPE Dexa lebih rendah, yang menunjukkan bahwa metode Entropy dan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) mampu menghasilkan prediksi yang lebih mendekati data penjualan aktual. Meskipun demikian, masih terdapat selisih antara hasil prediksi dan data penjualan sebenarnya yang menunjukkan bahwa metode belum sepenuhnya mampu menggambarkan kondisi penjualan secara akurat. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh perubahan pola permintaan, fluktuasi penjualan pada

periode tertentu, maupun faktor-faktor lain yang tidak dimasukkan sebagai variabel dalam penelitian. Namun, dengan tingkat kesalahan yang masih berada pada kategori layak, hasil prediksi penjualan obat Dexa tetap dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam mendukung proses pengambilan keputusan terkait perencanaan pengadaan dan pengelolaan persediaan obat pada periode berikutnya. Dengan demikian, perusahaan dapat memanfaatkan hasil prediksi tersebut untuk membantu mengurangi risiko terjadinya kekurangan maupun kelebihan stok sehingga pengelolaan persediaan menjadi lebih efektif dan efisien.



Gambar 9. Hasil MAPE Obat Dexha

Kelebihan dan Kekurangan

Sistem yang dikembangkan memiliki kelebihan dalam membantu PT. Mathio Jaya Pharma mengurangi risiko terjadinya kelebihan stok (*overstock*) maupun kekurangan stok (*understock*) obat melalui proses prediksi kebutuhan persediaan yang lebih terstruktur. Dengan adanya sistem ini, perusahaan dapat mengambil keputusan pengadaan obat secara lebih tepat sehingga pengelolaan persediaan menjadi lebih efektif dan efisien. Namun, sistem ini juga memiliki keterbatasan karena tingkat akurasi hasil prediksi sangat bergantung pada kualitas data historis penjualan yang digunakan. Apabila data historis yang tersedia tidak lengkap, tidak konsisten, atau tidak akurat, maka hasil prediksi yang dihasilkan juga berpotensi menjadi kurang tepat, sehingga dapat memengaruhi kualitas pengambilan keputusan dalam pengelolaan persediaan obat.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Metode Perbandingan Eksponensial dapat diterapkan dalam proses prediksi penjualan obat di PT. Mathio Jaya Pharma. Metode ini mampu mengolah data penjualan historis menjadi nilai prediksi yang dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan persediaan obat, sehingga membantu perusahaan dalam memperkirakan kebutuhan obat pada periode berikutnya dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam pengelolaan stok untuk mengurangi risiko kelebihan maupun kekurangan persediaan. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), diperoleh bahwa tingkat akurasi Metode Perbandingan Eksponensial berbeda pada setiap jenis obat. Obat Paracetamol memperoleh nilai MAPE sebesar 74,51%, yang termasuk dalam kategori buruk sehingga menunjukkan bahwa hasil prediksi masih memiliki tingkat kesalahan yang cukup tinggi. Selanjutnya, obat Caviplex memperoleh nilai MAPE sebesar 58,33%, yang juga berada pada kategori buruk karena tingkat kesalahan prediksinya masih relatif besar. Obat Dexa memperoleh nilai MAPE sebesar 47,51%, yang termasuk dalam kategori layak, sehingga hasil prediksi masih dapat digunakan sebagai acuan dalam proses perencanaan persediaan. Sementara itu, obat Amoxicillin memperoleh nilai MAPE sebesar

33,33%, yang merupakan nilai MAPE terendah di antara seluruh obat yang diuji dan termasuk dalam kategori layak.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa prediksi penjualan Amoxicillin memiliki tingkat akurasi yang paling baik dibandingkan dengan obat lainnya. Perbedaan nilai MAPE pada masing-masing obat menunjukkan bahwa efektivitas Metode Perbandingan Eksponensial dipengaruhi oleh karakteristik serta pola penjualan setiap jenis obat. Semakin rendah nilai MAPE yang dihasilkan, maka semakin tinggi tingkat akurasi prediksi yang diperoleh.

REFERENSI

- [1] F. Sain, U. Islam, And N. Bandung, "Perancangan Aplikasi Pengolahan Data Report Penjualan," Vol. 8, No. 1, Pp. 25–34, 2014.
- [2] "Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa," Vol. 3, No. 1, Pp. 17–22, 2018.
- [3] M. Fp-Growth, "Sistem Informasi Prediksi Penjualan Alat Tulis Kantor Dengan Metode Fp-Growth (Studi Kasus Toko Koperasi Sekolah Bina Mulia) Dwi Budi Srisulistiwati1".
- [4] C. Algoritma, E. Praja, W. Mandala, And D. E. Putri, "Prediksi Jumlah Pemberian Kredit Kepada Nasabah Di Bank Perkreditan Rakyat Dengan," Vol. 5, No. 1, Pp. 70–80, 2018.
- [5] C. I. Journal *Et Al.*, "Sistem Prediksi Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus : Apotek Wilujeng Kecamatan Panceng Kab . Gresik)," Vol. 4, No. 1, Pp. 47–58, 2022.
- [6] N. Hudaningsih *Et Al.*, "Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknil Pt . Sunthi Sepurimenggunakan Metode Single Moving Average Dan Single Exponential Smoothing," Vol. 2, No. 1, Pp. 15–22, 2020.
- [7] A. Zubair, R. Umamit, P. Studi, S. Informasi, and U. M. Malang, "Penerapan Metode Holt-Winters Untuk Peramalan Penjualan pada Industri Makanan Ringan," vol. 20, no. 4, pp. 499–507, 2021.
- [8] V. Nomor, "Jurnal Peduli Masyarakat," vol. 4, pp. 351–354, 2022.
- [9] C. E. D. I. Prawiro, M. Yusril, and H. Setyawan, "Studi Komparasi Metode Entropy dan ROC dalam Menentukan Bobot Kriteria," vol. 15, no. 1, pp. 1–14, 2021.
- [10] R. Nuraini, "Pendukung Keputusan Pemilihan Vendor IT Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Sistem," vol. 2, 2022.
- [11] S. Informasi, P. Persediaan, O. Menggunakan, S. Kasus, P. T. Barriz, and S. Jaya, "1, 2, 3, 4)," pp. 226–233.
- [12] S. Pada *et al.*, "Moving Average Dan Metode Single Exponential," Vol. 1770, Pp. 137–145.
- [13] N. A. Abdillah, K. Auliasari, and M. Orisa, "Peramalan Penjualan Mukena Dengan Metode Single Exponential Smoothing Berbasis Web (Studi Kasus : Ud . Al-Firdausy Collection)," Vol. 7, No. 4, Pp. 2288–2294, 2023.
- [14] J. Ekonomi And M. Dan, "Penerapan Metode Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Smartphone Pada Jogja Phone Di," Vol. 2, No. 4, Pp. 212–217, 2024.
- [15] F. A. Putra, M. Muslimin, and R. Wahyudi, "Jurnal Produktiva Pemenuhan Target Permintaan Penjualan Perusahaan Dengan Menggunakan Metode Exponential Smoothing Dan Moving Average Di PT Vinilon Jaya Sakti," vol. 02, pp. 2–5, 2024.