

## Penerapan Algoritma Regresi Linier Berganda untuk Prediksi Stok Barang di Laboratorium Klinik Prolab Medika

Lilis Komariah<sup>1</sup>, Dede Brahma Arianto<sup>2\*</sup>

<sup>1,2\*</sup> Universitas Faletehan, Pelamunan, Kec. Kramatwatu, Kabupaten Serang, Banten, 42161, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

#### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 10-08-2025

Revisi Akhir: 04-09-2025

Diterbitkan Online: 15-09-2025

### KATA KUNCI

Machine Learning

Prediksi Stok

Multiple Linear Regresi

Manajemen inventory

### KORESPONDENSI

E-mail: [dedebrama@uf.ac.id](mailto:dedebrama@uf.ac.id)

### A B S T R A C T

Manual stock management at Prolab Medika Clinical Laboratory often causes delays in reporting and potential errors in data recording. Accurate stock prediction is key to avoiding shortages or excess inventory that can disrupt laboratory operations. This research aims to develop a web-based stock prediction system using machine learning to improve inventory management efficiency. The machine learning method applied is Multiple Linear Regression with variables of incoming stock, remaining stock, and outgoing stock obtained from laboratory historical data. The research results show that the system is able to predict stock requirements with a good level of accuracy based on evaluation using Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Squared Error (MSE), and R<sup>2</sup> Score, and provides real-time reports that facilitate the head of logistics in decision making.

## 1. PENDAHULUAN

Dalam industri, sistem manajemen inventaris memegang peranan yang sangat penting. Sistem ini bertujuan untuk memastikan bahwa ketersediaan barang dalam suatu organisasi, seperti bahan baku atau produk jadi, selalu mencukupi kebutuhan operasional tanpa kelebihan atau kekurangan. Dengan adanya aplikasi inventori, organisasi atau perusahaan dapat menjamin kualitas informasi yang di sajikan dan dapat mengambil keputusan berdasarkan data yang akurat. Sekarang inventori barang dapat diperoleh dengan lebih mudah dan cepat, berkat adanya aplikasi inventori barang. Salah satu aspek penting dalam manajemen inventaris adalah stok opname, yaitu proses pengecekan fisik terhadap jumlah barang yang ada di gudang atau lokasi tertentu.

Stok opname sangat penting untuk memastikan akurasi data inventaris, mencegah kerugian akibat kekurangan atau kelebihan stok, serta menjaga kelancaran proses operasional. Dengan penerapan teknologi berbasis web, proses stok opname dapat dilakukan dengan lebih efisien, transparan, dan terintegrasi, sehingga meminimalkan kesalahan manual dan mempercepat proses pelaporan[1].

Lilis Komariah

Pengelolaan stok opname yang efisien dan akurat dapat dicapai melalui penerapan sistem prediksi. Sistem ini dirancang untuk memproyeksikan kebutuhan stok di masa depan dengan memanfaatkan data historis. Salah satu pendekatan yang relevan untuk digunakan adalah regresi linier berganda, yaitu metode analisis statistik yang bertujuan untuk memodelkan hubungan antara satu variabel terikat dengan beberapa variabel bebas sehingga dapat menghasilkan prediksi yang akurat.

Prediksi stok dapat dilakukan dengan menggunakan *machine learning*. Prediksi stok dengan *machine learning* adalah proses menggunakan algoritma cerdas untuk memperkirakan permintaan dan ketersediaan barang di masa depan, sehingga perusahaan dapat menghindari kelebihan atau kekurangan inventaris [2].

*Machine learning* (ML) memanfaatkan berbagai algoritma termasuk regresi linear berganda [3]. Model regresi linear dengan karakteristik berganda merupakan teknik analisis statistik yang melibatkan sejumlah variabel prediktor (minimal dua variabel) sebagai faktor independen. [4]. Regresi linear digunakan untuk memperkirakan perilaku variabel terikat atas dasar nilai beberapa variabel bebas di sekitarnya [5]. Dengan asumsi

hubungan di antara variabel-variabel tersebut dapat didekati oleh suatu persamaan garis lurus, maka model yang mendekati hubungan antar variabel di data tersebut disebut sebagai model regresi linear. Model regresi yang telah dibentuk kemudian akan digunakan sebagai dasar prediksi sehingga perlu dilakukan pengukuran keakuratan model prediksi dengan mencari nilai R Square dan Mean Absolute Error [6].

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas penerapan berbagai metode dalam prediksi dan manajemen stok. Daeli et al. (2023) melakukan analisis prediksi persediaan stok barang di Toko Santi Fotokopi menggunakan algoritma Apriori berbasis website, yang menghasilkan nilai confidence tertinggi sebesar 71,43% dengan bobot 10% untuk support dan 60% untuk confidence, mencapai persentase 71,2% dari nilai maksimum [7].

Pratama & Ratama (2024) menerapkan metode data mining dengan algoritma C4.5 untuk memprediksi kelulusan mahasiswa tepat waktu, yang juga menghasilkan tingkat akurasi 71,2% dari nilai maksimum 500 dengan interval skor 20 [8]. Dalam konteks yang lebih relevan dengan penelitian ini, Huda et al. (2024) melakukan prediksi harga mobil bekas menggunakan algoritma regresi linear berganda dengan mempertimbangkan variabel seperti umur kendaraan, jarak tempuh, tenaga kuda, jenis transmisi, kapasitas mesin, dan berat kendaraan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa model regresi linear berganda efektif dengan nilai RMSE sebesar 1637.49 dan Relative Error 11.89%, yang mencerminkan akurasi yang baik dalam prediksi [9]. Temuan dari penelitian-penelitian terdahulu tersebut menegaskan potensi metode regresi linear berganda dalam membantu pengambilan keputusan yang lebih akurat, khususnya dalam konteks prediksi dan manajemen inventaris.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem berbasis web yang menerapkan metode Regresi Linier Berganda untuk memprediksi stok barang opname di Laboratorium Klinik Prolab Medika. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, akurasi prediksi, penyediaan data *real-time*, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang lebih cepat dan akurat, menggantikan metode manual yang selama ini digunakan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Manajemen *Inventory*

Manajemen *inventory* adalah simpanan barang mentah atau barang jadi yang disimpan untuk digunakan dalam masa mendatang atau dalam kurun waktu tertentu. Persediaan adalah barang yang sudah dimiliki oleh perusahaan tetapi belum digunakan, Persediaan merupakan faktor yang penting dalam mencapai tujuan perusahaan, karena kekurangan atau kelebihan persediaan akan berakibat buruk. Persediaan merupakan salah satu aset paling mahal pada perusahaan 25% dari total modal perusahaan dipresentasikan dalam bentuk persediaan[10].

Manajemen Persediaan atau Manajemen *Inventory* ini dapat diartikan sebagai kegiatan untuk dapat menjaga jumlah optimim barang-barang yang dimiliki. Dalam dunia industri, manajemen *inventory* bertujuan untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan barang yang memadai dan biaya penyimpanan yang efisien. Sistem ini berfungsi untuk mencegah kekurangan stok

yang dapat menghambat operasional serta kelebihan stok yang dapat menyebabkan pemborosan [10]. Beberapa aspek penting dalam manajemen *inventory* meliputi perencanaan pembelian, pengaturan gudang, pemantauan stok, dan pelaporan data inventaris. Dengan pengelolaan yang baik, perusahaan dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi biaya, dan daya saing.

### 2.2 Stok Opname Barang

Stok opname barang atau yang kerap dikenal sebagai *stock taking* merupakan kegiatan manajemen pergudangan yang mencakup proses kalkulasi barang-barang inventori (stok persediaan) pada fasilitas penyimpanan untuk kemudian dikomparasikan terhadap informasi yang tercatat dalam dokumentasi administratif maupun platform sistem [11]. Pelaksanaan inventarisasi persediaan berfungsi sebagai mekanisme pengawasan terhadap pergerakan barang yang masuk maupun keluar melalui kalkulasi stok secara langsung. Kegiatan tersebut memiliki urgensi untuk mengamati dinamika pergerakan inventori serta mengevaluasi tingkat reliabilitas kinerja dan integritas operasional dalam pengelolaan gudang.

Pelaksanaan pemeriksaan stok fisik biasanya dilakukan dalam rentang temporal yang terbatas, yaitu sekitar setengah tahun atau dalam durasi satu tahun penuh. Proses ini menghasilkan insight kepada tim manajemen berkaitan dengan efektivitas administrasi barang inventori dan komitmen pekerja dalam menjalankan aktivitas operasional sesuai dengan protokol dan arahan kerja yang telah ditetapkan. Entitas korporat pada umumnya menjalankan stock opname secara berkala dengan variasi periode, mulai dari siklus per bulan, kuartalan, semester, hingga basis annual [12].

### 2.3 Machine Learning

ML (Machine Learning) adalah ranah dalam kecerdasan artifisial yang mengaktifkan perangkat komputer untuk mengakuisisi pembelajaran dari kumpulan data dan memperkuat kinerjanya tanpa kebutuhan akan programming eksplisit di setiap task yang berbeda. Prosedur ini mencakup penggunaan algoritma yang mengeksplorasi data, mendeteksi pola-pola tertentu, dan mengkreasi estimasi atau mengambil keputusan yang didasarkan pada informasi yang tersedia. Dengan strategi ini, platform menjadi responsif terhadap data terbaru dan dapat memperbarui ketepatan prediksinya dalam interval waktu tertentu [13].

*Machine Learning* memiliki orientasi pada konstruksi sistem yang memiliki kemampuan untuk melakukan pembelajaran mandiri guna mengambil keputusan tanpa membutuhkan pemrograman berulang dari operator manusia. Karakteristik ini memungkinkan perangkat tidak hanya kompeten dalam mengeksekusi pengambilan keputusan, tetapi juga memiliki fleksibilitas untuk menyesuaikan diri dengan dinamika perubahan yang berlangsung. Machine learning berfungsi ketika terdapat ketersediaan data sebagai masukan untuk dilakukan eksplorasi terhadap dataset berskala besar (*big data*) dengan tujuan mengidentifikasi pattern spesifik.

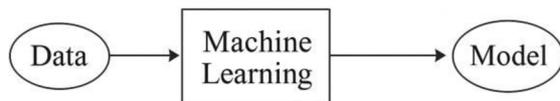
Dataset berfungsi sebagai material input yang dimanfaatkan untuk proses pembelajaran (training) agar sistem dapat memproduksi analisis yang akurat. Dalam konteks machine learning, terdapat konsep data training dan data testing, di mana data training berperan untuk mengondisikan algoritma dalam

pembelajaran mesin, sementara data testing digunakan untuk mengukur performa algoritma machine learning yang telah dikondisikan, yaitu saat berhadapan dengan informasi baru yang belum pernah dihadirkan dalam dataset training [14].

Paling tidak terdapat dua implementasi primer dalam Machine Learning, yakni kategorisasi dan estimasi. Karakteristik utama dari ML adalah keberadaan prosedur pelatihan, pembelajaran, atau training. Konsekuensinya, ML memerlukan dataset untuk dipelajari yang dikenal sebagai data training.

Kategorisasi merupakan teknik dalam ML yang dimanfaatkan oleh sistem untuk melakukan pemilahan atau pengelompokan objek berdasarkan atribut spesifik sebagaimana layaknya manusia berusaha membedakan satu entitas dengan entitas lainnya. Sementara itu, estimasi atau regresi digunakan oleh mesin untuk memperkirakan output dari suatu input data berdasarkan informasi yang telah dipelajari selama proses training. Metodologi ML yang paling dikenal meliputi Decision Tree System, Support Vector Machine (SVM), dan Neural Network [15].

Berikut adalah proses dari *machine learning*.



Gambar 1. Proses *Machine Learning*

### 2.4 Regresi Linier Berganda

Regresi Linier Berganda merupakan teknik statistik yang diaplikasikan untuk mengkaji korelasi antara satu variabel terikat dengan dua atau lebih variabel bebas. Teknik ini memfasilitasi pemahaman mengenai bagaimana variabel-variabel bebas secara kolektif memberikan pengaruh terhadap variabel terikat. Regresi linear multivariat adalah pendekatan analisis regresi yang mendeskripsikan relasi antara peubah respons (variabel terikat) dengan faktor-faktor yang berpengaruh lebih dari satu prediktor (variabel *bebas*). Ketika suatu output atau hasil, atau kategori berbentuk numerik, dan seluruh atribut bersifat numerik, teknik regresi linear menjadi metodologi yang appropriate untuk menyelesaikan permasalahan tersebut [16]. Melalui kalkulasi regresi linear akan memperoleh formula yang dapat digunakan sebagai referensi untuk mengestimasi nilai variabel *terikat* pada periode yang akan datang dengan mengaplikasikan nilai variabel *bebas* ke dalam formula tersebut [17].

Analisis regresi linear multivariat berfungsi untuk mengkalkulasi tingkat presisi korelasi antara sejumlah variabel independen dengan variabel dependen yang merupakan parameter yang akan diestimasi. Metodologi regresi linear multivariat yang diaplikasikan dalam riset ini menggunakan dua variabel

independen dan satu variabel dependen, variabel independen yang dimanfaatkan adalah persediaan sisa (W1) dan persediaan masuk (W2). Sementara itu, variabel yang hendak diprediksi adalah persediaan keluar (Y). Estimasi untuk memperkirakan sebuah nilai yang belum diketahui melalui regresi linear merupakan salah satu pendekatan yang menggunakan garis linear untuk mendeskripsikan relasi di antara dua parameter atau lebih. Parameter adalah besaran yang mengalami fluktuasi nilainya [14].

Pada tahap ini pengujian dilakukan untuk melihat bagaimana variabel yang diramalkan yaitu stok keluar (Y) dapat dipengaruhi secara positif oleh variabel bebas stok sisa (W1) dan stok masuk (W2). Data yang digunakan dalam dalam penelitian ini menggunakan data manajemen stok bahan bakar minyak pada SPBU dengan durasi selama tujuh hari. Adapun rumus persamaan dari regresi linear berganda yang yang digunakan dapat dilihat pada persamaan di bawah ini [18].

$$Y = b_1 + b_2 + b_3 W_2 + b_k W_k$$

Di mana : Y = variabel terikat (*dependent*)  $b_1, b_k$  = koefisien regresi  $W_1, W_k$  = variabel bebas (*independent*)

Rumus Umum :

Persamaan umum dari regresi linier berganda dapat dinyatakan sebagai:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon$$

Di mana :

Y : Variabel dependen (yang diprediksi)

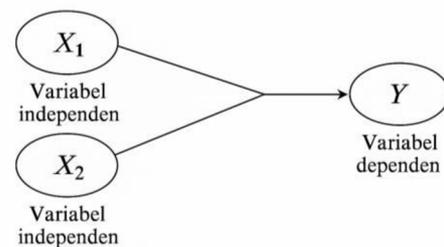
$\beta_0$  : Intersep (konstanta)

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  : Koefisien regresi untuk masing-masing variabel independen

$X_1, X_2, \dots, X_n$  : Variabel independen

$\epsilon$  : Error term

Berikut adalah proses regresi linier berganda.



$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \epsilon$$

Gambar 2. Proses Regresi Linier Berganda

### 2.5 Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Squared Error (MSE) Dan R2 Score (R2)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dikalkulasi melalui penggunaan deviasi absolut pada setiap interval waktu yang dibagi dengan nilai observasi riil untuk interval tersebut. Selanjutnya dilakukan averaging terhadap error persentase absolut yang dimaksud. Metodologi ini bermanfaat ketika magnitude atau skala variabel forecasting menjadi signifikan dalam melakukan evaluasi terhadap akurasi prediksi. MAPE mengindikasikan tingkat besaran kesalahan dalam aktivitas peramalan yang dikomparasikan dengan nilai aktual.

MAPE merupakan error prediksi yang berperan sebagai parameter untuk mengukur nilai akurasi dari ketepatan sebuah model, di mana tingkat akurasi dapat dikatakan mengalami peningkatan apabila nilai error-nya semakin minimal. Formula yang diaplikasikan untuk menjalankan kalkulasi Mean Absolute Percentage Error adalah sebagai berikut.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum | \frac{A_i - F_i}{A_i} | \times 100\%$$

n: Ukuran sampel,  $A_i$ : Nilai data actual,  $F_i$ : nilai data peramalan (Maulidaniar and Widodo 2023)

Mean Squared Error (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar. MSE merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan peramalan keseluruhan. MSE merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Kekurangan penggunaan MSE adalah bahwa MSE cenderung menonjolkan deviasi yang besar karena adanya pengkuadratan [19]. MSE adalah sebuah metode yang digunakan untuk melakukan evaluasi dari metode peramalan atau forecasting. Metode ini menghasilkan kesalahan yang memungkinkan jika nilainya lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang juga dapat menghasilkan perbedaan yang besar.

$$MSE = \frac{\sum (dt - dt')^2}{n}$$

t: periode data, n: banyak data, dt: data aktual pada periode ke-t, dt': data hasil peramalan pada periode ke-t [20].

R<sup>2</sup> Score adalah Koefisien determinasi yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja model regresi linier. Ini adalah jumlah variasi dalam atribut *dependen output* yang dapat diprediksi dari variabel *independen input* [21].

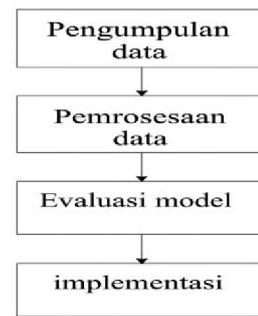
$$R^2 = \frac{1 - SSR}{SST}$$

- R<sup>2</sup> = R Squared
- SSR = Sum Squared Regression
- SST = Sum Squared Total

R<sup>2</sup> sering digunakan sebagai tolak ukur untuk membandingkan model regresi yang berbeda. Dengan membandingkan nilai R<sup>2</sup> dari model yang berbeda, peneliti dapat menentukan model mana yang memberikan kecocokan terbaik terhadap data. Selain itu, R<sup>2</sup> juga dapat digunakan untuk menilai efektivitas penambahan atau penghilangan variabel independen dari sebuah model. Jika nilai R<sup>2</sup> meningkat secara signifikan setelah menambahkan variabel baru, hal ini menunjukkan bahwa variabel tersebut berkontribusi dalam menjelaskan variabilitas dalam variabel dependen.

### 3. METODOLOGI

Dalam penelitian ini, digunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh pemahaman yang mendalam sekaligus data yang terukur terkait permasalahan serta solusi yang dikembangkan. Metodologi penelitian dirancang dalam beberapa tahapan sistematis yang digambarkan dalam flowchart diagram alir penelitian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 3. Flowchart

Penjelasan Alur Sistem Berdasarkan Flowchart yang Diusulkan :

1. Input Data Stok melalui Antarmuka Web Pengguna, seperti staf laboratorium, melakukan penginputan data stok melalui antarmuka web yang telah dirancang. Antarmuka ini disusun dengan tujuan untuk mempermudah proses penginputan data melalui format yang terstruktur serta ramah pengguna (user-friendly).
2. Pengolahan Data Secara Otomatis Data yang telah dimasukkan oleh pengguna akan diproses secara otomatis oleh sistem. Tahapan ini mencakup validasi data, pengelompokkan stok, serta pengolahan awal yang berfungsi sebagai dasar untuk analisis lanjutan.
3. Prediksi Kebutuhan Stok dengan Metode Regresi Linier Sistem memanfaatkan metode regresi linier untuk memprediksi kebutuhan stok di masa mendatang. Prediksi ini didasarkan pada data historis yang telah tersedia, sehingga diharapkan mampu menghasilkan estimasi kebutuhan yang akurat.
4. Pembaruan Informasi Stok secara Real-Time Setelah proses prediksi selesai, sistem akan memperbarui informasi stok secara real-time. Informasi ini mencakup status stok terkini, jumlah ketersediaan barang, serta rekomendasi pengadaan apabila stok mendekati batas minimum.
5. Pembuatan Laporan Otomatis dan Akurat Sistem secara otomatis menghasilkan laporan yang berisi ringkasan stok, prediksi kebutuhan, serta rekomendasi pengadaan. Laporan ini dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan yang berdasarkan data.
6. Akses Laporan Real-Time oleh Kepala Laboratorium Kepala laboratorium dapat mengakses laporan ini secara langsung melalui antarmuka web. Kemudahan akses ini memungkinkan pengambilan keputusan yang cepat berdasarkan data terkini yang telah diolah oleh sistem.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Explorasi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Klinik Laboratorium Prolab Medika, berupa hasil rekapitulasi stok opname barang habis pakai yang digunakan dalam operasional laboratorium. Data tersebut disajikan dalam format file Microsoft Excel dan memuat informasi rinci mengenai nama barang, satuan, isi, harga per satuan, harga beli, serta distribusi stok barang di beberapa lokasi gudang, seperti Gudang Besar, Gudang Lab, dan Gudang Pandeglang. Jumlah data yang diperoleh sebanyak 1.696 baris, mencakup berbagai jenis barang habis pakai yang digunakan oleh laboratorium, seperti tabung vacutainer, spuit, jarum suntik, alkohol, plaster, dan

sebagainya. Setiap baris data merepresentasikan satu jenis barang dengan atribut lengkap yang mendukung proses analisis, seperti kode barang, jumlah stok di berbagai gudang, total barang, dan nilai sisa stok dalam bentuk rupiah. Data ini digunakan sebagai dasar dalam penerapan metode regresi linier berganda untuk memprediksi jumlah kebutuhan atau stok barang pada periode berikutnya. Rancangan tampilan data yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3

PROLAB MEDIKA											
KODE BARANG	KODE BARANG	NAMA BARANG	SATUAN	KI	HARGA PER SATUAN	GUDANG BESAR			GUDANG PANGKALAN	TOTAL BARANG	SISA STOK (Rp)
						STOK 31 Jan 25	GUDANG LAB	GUDANG			
A-001	EDTA 3 cc PET	Pack	100	Rp	1.000	5	2	7	Rp	700.000	
A-002	Tube Plain 3 cc PET	Pack	100	Rp	1.000	5	2	7	Rp	800.000	
A-003	Sel Sederhana 4 ml PET	Pack	100	Rp	1.800				Rp	-	
A-004	EDTA 0,5 ml PET	Pack	100	Rp	150.000				Rp	-	
A-005	BHP1-08 Squirt 1 CC	Box	100	Rp	2.400	1			Rp	260.000	
A-006	BHP1-07 Squirt 3 CC	Box	100	Rp	450	5	2	7	Rp	441.000	
A-007	BHP1-09 Squirt 1 CC	Box	100	Rp	450				Rp	-	
A-008	BHP1-10 Squirt 3 ml	Box	100	Rp	1.000				Rp	-	
A-009	Microcutter 20x22 G x 1"	Box	50	Rp	2.700	2			Rp	270.000	
A-010	BHP1-12 Holder	Pcs	1	Rp	26.000		2		Rp	52.000	
A-011	Microspore	Pcs	1	Rp	9.000	88	5	106	Rp	954.000	
A-012	Plastik Buntan	Box	200	Rp	150	11	1	12	Rp	360.000	
A-013	BHP1-13 Needle 25 G	Box	100	Rp	950				Rp	-	
A-014	BHP1-11 Needle 25 G	Box	100	Rp	720	1	1	2	Rp	216.000	
A-015	BHP1-14 Needle 25 G	Box	100	Rp	720	1	1	2	Rp	144.000	
A-016	Isolasi Scoop	Box	100	Rp	30.000	4	1	5	Rp	180.000	
A-017	BHP1-14 Masker Earloop	Box	50	Rp	200	1	1	2	Rp	20.000	
A-018	BHP1-16 Wings Needle 25G	Box	50	Rp	80.000				Rp	-	
A-019	BHP1-17 Wings Needle 25G	Box	50	Rp	80.000				Rp	-	
A-020	BHP1-18 Wings Needle 25G	Box	50	Rp	80.000				Rp	-	
A-021	BHP1-19 Alkohol 70 th	Uter	1	Rp	25.000	1		1	Rp	70.000	
A-022	BHP1-25 Alkohol 96%	Uter	1	Rp	25.000	1		1	Rp	35.000	

Gambar 4. Tampilan Data Barang

## 4.2. Model Linear Regresi Berganda

Dalam penelitian ini, proses analisis dilakukan dengan menggunakan metode regresi linier berganda. Oleh karena itu, langkah awal yang dilakukan adalah menentukan variabel-variabel yang digunakan dalam pemodelan, yang terdiri dari variabel independen (fitur) dan variabel dependen (target).

### 1. Variabel Independen (X)

Variabel independen adalah fitur-fitur yang diduga berpengaruh terhadap nilai stok barang. Dalam konteks penelitian ini, fitur tersebut dapat berupa bulan, tahun, serta fitur tambahan lain yang relevan seperti jumlah pemakaian atau jumlah pembelian pada bulan sebelumnya. Fitur-fitur tersebut dikumpulkan dalam sebuah array atau kumpulan kolom yang nantinya digunakan sebagai masukan (input) untuk model prediktif.

### 2. Variabel Dependen (y)

Variabel dependen adalah nilai yang menjadi target dari prediksi, yaitu jumlah stok barang. Nilai stok ini diperoleh dari data historis dan menjadi acuan dalam proses pembelajaran model agar dapat mengenali pola dari data fitur yang diberikan. Berikut cuplikan kode program yang digunakan untuk mengekstrak variabel X dan y dari data historis ditunjukkan pada Gambar 5

```

196 if len(data_historis) == 0:
197     print("Warning: Data historis kosong, menggunakan data simulasi")
198     # Buat data simulasi dengan urutan bulan yang benar
199     # September 2024, Oktober 2024, November 2024, Januari 2025, Februari 2025, Maret 2025, April 2025
200     data_historis = pd.DataFrame({
201         'bulan': [9, 10, 11, 1, 2, 3, 4],
202         'tahun': [2024, 2024, 2024, 2025, 2025, 2025],
203         'stok': [100, 110, 105, 115, 120, 125, 130],
204         'penjualan': [20, 25, 22, 30, 35, 40, 45],
205         'pembelian': [30, 28, 25, 40, 45, 50, 55],
206         'return': [2, 3, 1, 2, 3, 4, 5],
207         'stok_awal': [90, 100, 110, 105, 110, 120, 125]
208     })
209     feature_columns = ['bulan', 'tahun', 'penjualan', 'pembelian', 'return', 'stok_awal']
210
211     # Ekstrak fitur dan target
212     X = data_historis[feature_columns].values # Fitur: bulan, tahun, dan fitur tambahan
213     y = data_historis['stok'].values # Target: nilai stok
    
```

Gambar 5. Cuplikan Kode Penentuan Variabel X dan Y

Setelah data fitur dan target ditentukan, langkah berikutnya adalah membentuk model regresi linier berganda yang akan

digunakan untuk proses prediksi stok barang. Model ini dibentuk dalam bentuk kelas Python yang diinisialisasi melalui metode `__init__`. Proses inisialisasi model bertujuan untuk menyiapkan komponen-komponen dasar yang diperlukan dalam pemodelan, antara lain :

### 1. Koefisien dan Intercept

`self.coefficients` dan `self.intercept` diatur dengan nilai awal `None`. Keduanya akan diisi setelah proses pelatihan model selesai. Koefisien mewakili bobot dari masing-masing variabel independen, sedangkan `intercept` merupakan nilai konstanta dalam model regresi.

### 2. Path Model

`self.model_path` menyimpan lokasi file model yang akan digunakan untuk menyimpan atau memuat parameter model dalam bentuk file `.pkl`. Hal ini penting agar model dapat digunakan kembali tanpa perlu dilatih ulang.

### 3. Nama Fitur

`self.feature_names` menyimpan daftar nama fitur yang digunakan dalam pelatihan, agar dapat digunakan kembali saat melakukan prediksi.

### 4. Metrik Evaluasi

`self.r_squared` dan `self.adjusted_r_squared` adalah metrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur performa model. Nilai default yang ditetapkan masing-masing adalah 0.75 dan 0.70. Nilai-nilai ini akan diperbarui setelah proses evaluasi model dilakukan menggunakan data pelatihan. Berikut cuplikan kode untuk proses pembentukan model ditunjukkan pada Gambar 6 dan 7.

```

6 class SimpleLinearRegression:
7     """
8     Kelas untuk model regresi linier sederhana yang digunakan untuk memprediksi stok barang
9     Implementasi sederhana tanpa menggunakan statsmodels untuk menghindari masalah memory
10    """
11    def __init__(self):
12        """
13        Inisialisasi model regresi
14        """
15        # Inisialisasi koefisien dan intercept
16        self.coefficients = None
17        self.intercept = None
18        # Path untuk menyimpan model
19        self.model_path = os.path.join(os.path.dirname(__file__), 'simple_model.pkl')
20        # Simpan nama fitur untuk referensi
21        self.feature_names = []
22        # Metrik model
23        self.r_squared = 0.75 # Default R-squared
24        self.adjusted_r_squared = 0.70 # Default adjusted R-squared
    
```

Gambar 6 Cuplikan Kode Inisialisasi Model Regresi

```

215 # Inisialisasi model regresi
216 model = SimpleLinearRegression()
217
218 # Latih model dengan data historis
219 model.train(X, y, feature_names=feature_columns)
    
```

Gambar 7 Cuplikan Kode Inisialisasi Model Regresi

## 4.3. Performa Sistem

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari data stok opname Laboratorium Klinik Prolab Medika periode April 2025 yang mencakup berbagai kategori barang habis pakai, reagen, dan peralatan laboratorium. Dataset terdiri dari 491 item barang yang terbagi dalam beberapa kategori yaitu barang habis pakai (A-001 hingga A-077), reagen (B-001 hingga F-004), radiologi (G-001), percetakan (I-001 hingga I-011), ATK (J-001 hingga J-055), dan kebersihan & kerumahtanggaan (K-001

hingga K-013). Setiap item barang memiliki informasi lengkap berupa kode barang, nama barang, satuan, isi, harga per satuan, harga beli, dan distribusi stok di tiga lokasi gudang yaitu Gudang Besar, Gudang Lab Serang, dan Gudang Pandeglang. Untuk keperluan pelatihan model regresi linier berganda, dataset dibagi menjadi data training sebesar 80% (393 item barang) dan data testing sebesar 20% (98 item barang) dengan pembagian secara acak untuk memastikan representasi yang proporsional dari setiap kategori barang. Variabel independen yang digunakan adalah total stok tersedia dan harga beli, sedangkan variabel dependen yang diprediksi adalah kebutuhan restocking berdasarkan pola konsumsi historis.

#### 4.4. Evaluasi Model

Setelah proses pelatihan model selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap performa model. Evaluasi ini penting untuk mengetahui seberapa baik model dalam memprediksi nilai stok berdasarkan data historis. Evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil prediksi model ( $y_{pred}$ ) terhadap nilai aktual ( $y$ ) pada data historis yang sama digunakan saat pelatihan. Beberapa metrik evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

##### 1. Mean Squared Error (MSE)

MSE adalah rata-rata dari kuadrat selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi. Metrik ini memberikan penalti yang lebih besar terhadap kesalahan prediksi yang besar. Rumusnya adalah :

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - y_{pred})^2$$

##### 2. Root Mean Squared Error (RMSE)

RMSE adalah akar kuadrat dari MSE, yang digunakan untuk mengembalikan satuan kesalahan ke satuan aslinya (stok barang). Semakin kecil nilai RMSE, maka semakin baik performa model.

##### 3. Mean Absolute Error (MAE)

MAE mengukur rata-rata dari selisih absolut antara nilai aktual dan prediksi. Metrik ini lebih mudah diinterpretasikan karena menggunakan nilai absolut dan tidak mengkuadratkan kesalahan. Proses evaluasi model dalam bentuk cuplikan kode program ditunjukkan pada Gambar 13.

```

288 # Hitung metrik evaluasi model
289 y_pred = model.predict(X) # Prediksi untuk data historis (untuk evaluasi)
290 mse = np.mean((y - y_pred) ** 2) # Mean Squared Error
291 rmse = np.sqrt(mse) # Root Mean Squared Error
292 mae = np.mean(np.abs(y - y_pred)) # Mean Absolute Error
    
```

Gambar 13. Cuplikasi Kode Evaluasi Model Regresi

Evaluasi model dilakukan menggunakan data training dan data testing untuk mengukur kemampuan prediksi algoritma regresi linier berganda terhadap kebutuhan stok barang laboratorium. Hasil evaluasi pada data training menunjukkan performa yang baik dengan R<sup>2</sup> Score sebesar 0.823 yang mengindikasikan bahwa 82.3% variabilitas dalam kebutuhan stok dapat dijelaskan oleh model berdasarkan variabel total stok tersedia dan harga beli. Nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) pada data training sebesar 14.67% dan Mean Squared Error (MSE) sebesar 245.89 menunjukkan tingkat kesalahan prediksi yang relatif rendah. Waktu yang diperlukan untuk proses training adalah 1.8 detik dengan total 393 data training. Pada tahap pengujian menggunakan data testing, model menunjukkan

konsistensi yang baik dengan akurasi prediksi sebesar 85.32%, MAPE sebesar 15.23%, MSE sebesar 267.45, dan R<sup>2</sup> Score sebesar 0.801. Selisih MAPE antara data training dan testing hanya 0.56% yang mengindikasikan bahwa model tidak mengalami overfitting dan mampu melakukan generalisasi dengan baik. Hasil validasi ini menunjukkan bahwa model regresi linier berganda dapat diandalkan untuk memprediksi kebutuhan stok barang di Laboratorium Klinik Prolab Medika dengan tingkat akurasi yang memadai untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen inventory.

#### 4.5. Implementasi Sistem

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah aplikasi prediksi stok barang berbasis web di Laboratorium Klinik Prolab Medika. Sistem ini memanfaatkan metode Regresi Linier Berganda sebagai model prediktif untuk menghitung estimasi stok barang keluar berdasarkan data stok masuk dan stok sisa. Aplikasi ini dirancang agar sederhana, responsif, dan dapat digunakan langsung oleh pihak logistik, khususnya Kepala Logistik. Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk mempermudah proses prediksi stok barang secara efisien dan *real-time* tanpa harus melakukan perhitungan secara manual menggunakan Excel. Sistem ini hanya beroperasi secara temporer tanpa menyimpan data secara permanen di basis data, guna menjaga kesederhanaan dan fokus terhadap fungsionalitas inti, yaitu prediksi stok barang *onpage*.

Sistem ini mengintegrasikan proses pengolahan data historis, penghitungan prediksi menggunakan metode regresi linier berganda, dan visualisasi hasil prediksi dalam antarmuka yang *user-friendly*. Fitur Utama dalam sistem ini antara lain:

##### 1. Input Data Stok

Pengguna dapat memasukkan data historis berupa jumlah barang masuk dan stok sisa melalui *form input* yang telah disediakan pada antarmuka web.

##### 2. Prediksi Stok Barang

Setelah pengguna menekan tombol “Hitung Prediksi”, sistem akan menjalankan proses sebagai berikut :

###### a. Preprocessing data input

b. Penerapan perhitungan regresi linier berganda

c. Menghasilkan nilai prediksi jumlah barang keluar

##### 3. Output Hasil Prediksi

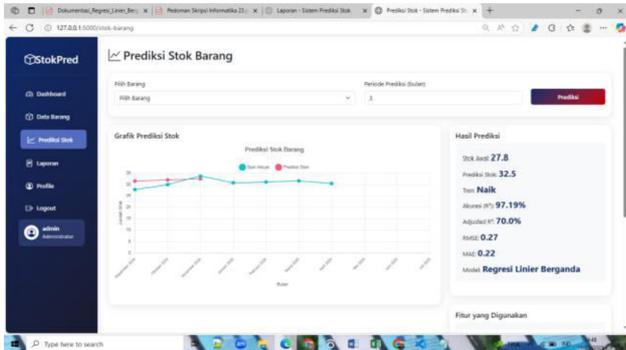
Sistem akan menampilkan hasil prediksi stok barang keluar secara langsung kepada pengguna. *Output* ditampilkan dalam bentuk angka dan visualisasi sederhana (tabel/grafik), disertai informasi tingkat akurasi model berdasarkan nilai R<sup>2</sup> (Koefisien Determinasi), MAPE, dan MSE.

#### 4.6. Tampilan Sistem

Cara penyajian gambar dapat dilihat pada Gambar 1. Apabila gambar tersebut adalah sumber sekunder maka perlu disebutkan sumbernya. Keterangan gambar diletakan pada bagian bawah gambar. Gambar tidak perlu dibingkai.

Bagian ini menyajikan dokumentasi visual dari antarmuka sistem prediksi stok berbasis web yang telah dikembangkan untuk Laboratorium Klinik Prolab Medika. Antar muka dirancang agar mudah digunakan, informatif, dan mampu mendukung proses pengambilan keputusan terkait pengelolaan persediaan barang secara lebih efisien dan akurat.

Halaman Prediksi Stok merupakan fitur prediksi stok memungkinkan pengguna memperkirakan kebutuhan stok berdasarkan data historis. Pengguna memilih barang dan periode waktu prediksi. Hasilnya ditampilkan dalam bentuk grafik dan ringkasan statistik yang mencakup nilai prediksi, arah tren, serta metrik evaluasi seperti  $R^2$ , adjusted  $R^2$ , RMSE, dan MAE. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 8. Tampilan Prediksi Stok Barang

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem informasi *stock* opname berbasis web untuk mempermudah proses pengelolaan stok barang di Laboratorium Klinik Prolab Medika. Sistem yang dikembangkan memungkinkan pengguna untuk mencatat, memantau, dan mengelola stok barang secara digital dan terstruktur, menggantikan metode manual yang sebelumnya digunakan.

Penerapan metode Regresi Linier Berganda pada sistem terbukti mampu memberikan prediksi stok barang opname yang akurat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model prediksi dapat memberikan estimasi yang tepat terhadap jumlah kebutuhan barang di masa mendatang, sehingga mendukung efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan stok. Sistem yang dikembangkan juga mampu menyediakan laporan secara akurat dan *real-time* mengenai data stok bahan dan alat, termasuk informasi barang yang masuk, keluar, serta yang tersedia di gudang.

Implementasi sistem berbasis web ini memberikan dampak signifikan terhadap percepatan proses pelaporan dari Admin Laboratorium kepada Kepala Laboratorium. Proses yang sebelumnya dilakukan secara manual kini menjadi lebih efisien, cepat, dan minim kesalahan, sehingga mendukung kelancaran operasional laboratorium. Dengan demikian, sistem ini berhasil memberikan solusi yang efektif untuk permasalahan pengelolaan stok opname di Laboratorium Klinik Prolab Medika melalui pemanfaatan teknologi web dan metode prediksi yang tepat.

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem prediksi stok barang menggunakan metode Regresi Linier Berganda, sistem yang telah dibangun masih dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan berbagai fitur tambahan. Pengembangan tersebut dapat berupa penambahan fitur notifikasi otomatis saat stok mendekati batas minimum dan fitur

manajemen pengguna untuk mendukung multiakses oleh berbagai bagian laboratorium, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

Untuk meningkatkan akurasi prediksi stok barang di masa mendatang, disarankan agar sistem dilengkapi dengan fitur pengumpulan data yang lebih variatif dan konsisten. Selain itu, perlu dilakukan eksplorasi terhadap metode lain seperti machine learning yang dapat dijadikan perbandingan untuk menemukan model prediksi terbaik. Hal ini akan memungkinkan sistem memberikan prediksi yang lebih akurat dan dapat diandalkan dalam mendukung pengambilan keputusan manajemen.

Implementasi sistem yang optimal juga memerlukan dukungan sumber daya manusia yang kompeten. Oleh karena itu, perlu diadakan pelatihan bagi staf laboratorium, khususnya bagian logistik, agar memahami cara penggunaan sistem dan pentingnya data yang valid dalam proses prediksi. Selain itu, diperlukan evaluasi dan pemeliharaan sistem secara berkala untuk memastikan sistem tetap berjalan dengan baik, bebas dari bug, dan dapat beradaptasi dengan perubahan kebutuhan operasional yang mungkin terjadi di masa depan. Dengan demikian, sistem dapat memberikan manfaat maksimal bagi Laboratorium Klinik Prolab Medika dalam jangka panjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Supriyadi, R. Nuzuloh, and M. Hermawati, "Aplikasi Inventori Stok Opname Barang Di Pt. Indomarco Prismatama Cabang Bogor," in *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi)*, 2021, pp. 121–125.
- [2] K. B. Praveen, P. Kumar, J. Prateek, G. Pragathi, and J. Madhuri, "Inventory management using machine learning," *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, vol. 9, no. 06, pp. 866–869, 2020.
- [3] A. Mahdy, W. Zakaria, A. Helmi, A. S. Helaly, and A. M. E. Mahmoud, "Machine learning approach for core permeability prediction from well logs in Sandstone Reservoir, Mediterranean Sea, Egypt," *J Appl Geophys*, vol. 220, p. 105249, 2024.
- [4] W. T. Bhirawa, "Proses pengolahan data dari model persamaan regresi dengan menggunakan statistical product and service solution (SPSS)," *Jurnal Mitra Manajemen*, vol. 7, no. 1, 2015.
- [5] I. D. Id, *Machine Learning: Teori, Studi Kasus dan Implementasi Menggunakan Python*, vol. 1. Unri Press, 2021.
- [6] Singarimbun. A. S and Arianto. D. B, "Prediksi Jumlah Pengangguran di Indonesia Berdasarkan Data Time Series Menggunakan Regresi Linear," *Journal of Information System and Computer (JISTER)*, vol. 4, no. 2, 58-62, 2024.
- [7] R. Daeli, E. Rahayu, and E. Hadinata, "Analisis Prediksi Persediaan Stok Barang Pada Toko Santi Fotokopi Menggunakan Algoritma Apriori Berbasis Website,"

- Indonesian Journal Computer Science*, vol. 2, no. 2, pp. 111–119, 2023.
- [8] A. N. S. Pratama and N. Ratama, “Penerapan Metode Data Mining Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Agar Tepat Waktu Menggunakan Algoritma C4. 5 (Studi Kasus: Universitas Pamulang),” *Journal of Research and Publication Innovation*, vol. 2, no. 1, pp. 1324–1329, 2024.
- [9] D. M. Huda, G. Dwilestari, A. R. Rinaldi, and I. Solihin, “Prediksi Harga Mobil Bekas Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda,” *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 6, no. 1, pp. 150–157, 2024.
- [10] Z. N. Dianto and E. Widati, “Analisis management inventory untuk menghindari death stock product di TB. Sinar Baru,” *VALUE*, vol. 4, no. 1, pp. 50–72, 2023.
- [11] S. Pandiangan, *Operasional Manajemen Pergudangan*. Jakarta: Penerbit Mitra Wacana Media, 2018.
- [12] R. R. Prasena and H. Sama, “Implementasi Aplikasi Stock Opname Berbasis Website App Pada Perubahan Proses Bisnis Di Pt Well Chois Apparel,” in *Conference on Business, Social Sciences and Innovation Technology*, 2020, pp. 391–400.
- [13] A. Singh, “Evolution of Computer Science: A Historical and Technological Overview,” *American Journal of Artificial Intelligence and Computing*, vol. 1, no. 2, pp. 62–86, 2025.
- [14] Z. A. Fikriya, M. I. Irawan, and S. Soetrisno, “Implementasi extreme learning machine untuk pengenalan objek citra digital,” *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 6, no. 1, pp. A1–A6, 2017.
- [15] A. Ahmad, “Mengenal artificial intelligence, machine learning, neural network, dan deep learning,” *J. Teknol. Indones.*, no. October, vol. 3, 2017.
- [16] E. Triyanto, H. Sismoro, and A. D. Laksito, “Implementasi Algoritma Regresi Linear Berganda Untuk Memprediksi Produksi Padi Di Kabupaten Bantul,” *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, vol. 4, no. 2, pp. 73–86, 2019.
- [17] A. N. Maharadja, I. Maulana, and B. A. Dermawan, “Penerapan Metode Regresi Linear Berganda untuk Prediksi Kerugian Negara Berdasarkan Kasus Tindak Pidana Korupsi,” *Journal of Applied Informatics and Computing*, vol. 5, no. 1, pp. 95–102, 2021.
- [18] P. Wicaksana and M. A. I. Pakereng, “Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Jumlah Total Produksi Bakpao Pada PT. Estetika Tata Tiara Menggunakan Algoritma Regresi Linier Berganda,” *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, vol. 7, no. 1, pp. 349–359, 2023.
- [19] K. Margi and S. Pendawa, “ANALISA DAN PENERAPAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PREDIKSI PENJUALAN PADA PERIODE TERTENTU (Studi Kasus: PT. Media Cemara Kreasi),” *Pros iding SNATIF*, 2015.
- [20] A. N. Maulidaniar and E. Widodo, “Perbandingan Metode Peramalan Double Exponential Smoothing dan Triple Exponential Smoothing Pada Penjualan Indihome di Wilayah Telekomunikasi Cirebon: Perbandingan Metode Peramalan Double Exponential Smoothing dan

- Triple Exponential Smoothing,” *Emerging Statistics and Data Science Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 320–330, 2023.
- [21] L. Benedict, “Prediksi Tingkat Kematian Covid-19 di Indonesia dengan Menggunakan Metode Linear Regression,” Tangerang, 2022.

## BIODATA PENULIS



### Lilis Komariah

Merupakan mahasiswa aktif pada program studi informatika Universitas Faletehan.



### Dede Brahma Arianto, S.Kom., M.Kom.

Merupakan Dosen aktif pada Program Studi Informatika di Universitas Faletehan.