



## Perancangan Aplikasi Data Mining Estimasi Stok Coffe di Nine Coffe dengan Menggunakan Metode Estimasi dan Algoritma Regresi Linier Berganda

**Mangara Tua**

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan

Email: mangaraa2001@gmail.com

### **ABSTRACT**

*Nine Cafe faces significant challenges in managing its coffee inventory, often resulting in both shortages and surpluses of stock. Inaccurate demand estimation has led to considerable financial losses, including customer attrition and declining quality of stored coffee. This study aims to design and develop a coffee stock estimation application using the multiple linear regression method. This method is chosen for its ability to analyze the relationship between multiple independent variables that affect coffee inventory, such as daily sales, lead time, and customer visit frequency. By applying data mining in this system, Nine Cafe can optimize coffee purchasing and storage, reduce financial losses, and improve customer satisfaction. Additional benefits of this study include reducing storage costs, optimizing storage space, and providing a more data-driven basis for decision-making. The final outcome of this research is an application that can more accurately predict future coffee stock needs, thereby supporting operational efficiency at Nine Cafe and in the broader café industry.*

**Keywords:** *Inventory Management, Data Mining, Multiple Linear Regression, Stock Estimation, Nine Cafe.*

### **ABSTRAK**

Nine Cafe menghadapi tantangan signifikan dalam manajemen persediaan kopi, yang seringkali menyebabkan kekurangan dan kelebihan stok. Ketidakakuratan estimasi permintaan telah mengakibatkan kerugian finansial yang cukup besar, termasuk kehilangan pelanggan dan penurunan kualitas kopi yang disimpan. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi estimasi stok kopi menggunakan metode regresi linier berganda. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menganalisis hubungan antara beberapa variabel bebas yang memengaruhi persediaan kopi, seperti penjualan harian, waktu tunggu (lead time), dan jumlah kunjungan pelanggan. Dengan menerapkan data mining dalam sistem ini, Nine Cafe dapat mengoptimalkan pembelian dan penyimpanan stok kopi, mengurangi kerugian finansial, serta meningkatkan kepuasan pelanggan. Penelitian ini juga memberikan manfaat tambahan, seperti pengurangan biaya penyimpanan, optimalisasi ruang penyimpanan, dan dasar pengambilan keputusan yang lebih berbasis data. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi yang mampu mengidentifikasi kebutuhan stok kopi di masa depan dengan lebih akurat, sehingga mendukung efisiensi operasional Nine Cafe dan industri kafe secara umum.

**Kata Kunci:** Manajemen Persediaan, Data Mining, Regresi Linier Berganda, Estimasi Stok, Nine Cafe.

### **PENDAHULUAN**

*Nine Cafe* yang dikelola perorangan, memiliki pelayanan persediaan *coffee* dalam jumlah besar dengan spesifikasi yang berbeda - beda. Sistem persediaan pada *coffee* panggang di *Nine Cafe* dalam pengolahan datanya masih menggunakan sistem manual. Penanganan data dengan sistem ini mempunyai beberapa kendala, diantaranya menyebabkan terjadinya kekurangan dan kelebihan stok *coffee*, berdampak kepada tamu karena kehabisan stok *coffee*, biaya yang dikeluarkan untuk persediaan stok *coffee* berlebihan, serta kurang telitinya dalam pencatatan stok *coffee* yang masuk maupun keluar sehingga terjadinya kekurangan dan kekeliruan dalam persediaan stok akhir.

Persediaan kopi adalah masalah yang sering dihadapi oleh *Nine Cafe*. Persediaan kopi dapat memberikan pengaruh positif dan negatif (Putri, 2024). Dalam beberapa tahun lalu, *Nine Cafe*



menunjukkan bahwa manajemen stok yang buruk dapat mengakibatkan kerugian finansial yang signifikan. Misalnya, pada bulan tertentu, kafe tersebut mengalami kehabisan stok *coffee* jenis Arabica karena salah estimasi permintaan. Akibatnya, kafe kehilangan sekitar 15% dari pelanggan tetap mereka yang kecewa dan memilih kafe lain. Dalam jangka waktu satu bulan, kehilangan pelanggan tersebut diperkirakan menyebabkan penurunan pendapatan sebesar Rp 10.000.000. Sebaliknya, pada periode lain, kafe tersebut melakukan pembelian stok *coffee* yang berlebihan, terutama jenis Robusta. Karena permintaan tidak sesuai dengan perkiraan, stok *coffee* tersebut menumpuk dan sebagian besar mengalami penurunan kualitas. Akhirnya, kafe harus membuang stok *coffee* senilai Rp 5.000.000, serta menanggung biaya penyimpanan tambahan. Seperti yang terjadi pada tahun 2023 lalu tepatnya di bulan Oktober, pihak *Nine Cafe* mengalami kerugian sekitar 10 kg biji kopi arabica, dimana pemesanan kopi yang dilakukan pada akhir tahun 2022 dilakukan sebanyak 30 kg dan ternyata penjualan tidak sesuai dengan ekspektasi, dengan masa simpan kopi yang baik hanya berkisar antara 4-8 bulan, selebihnya kualitas akan turun.

Dalam manajemen stok kopi di *Nine Cafe*, masalah yang sering terjadi berdampak signifikan terhadap keuangan dan operasional kafe. Pada bulan-bulan tertentu, seperti Juni 2023, kafe mengalami kehabisan stok kopi Arabica, yang menyebabkan kehilangan sekitar 15% dari pelanggan tetap dan penurunan pendapatan sekitar Rp 10.000.000. Kehilangan ini terjadi karena salah estimasi permintaan, yang mengakibatkan kafe kehilangan penjualan sebesar 50 kg Arabica, dengan harga per kg mencapai Rp 200.000. Selain itu, pada bulan September 2023, *Nine Cafe* melakukan pembelian stok kopi Robusta yang berlebihan sebanyak 30 kg, yang menyebabkan kerugian total sebesar Rp 4.500.000. Dari jumlah tersebut, 15 kg mengalami penurunan kualitas dan harus dibuang, menambah kerugian sebesar Rp 2.250.000 serta biaya penyimpanan tambahan sebesar Rp 500.000, menjadikan total kerugian akibat pembelian berlebihan sebesar Rp 2.750.000. Pada bulan Oktober 2023, *Nine Cafe* juga mengalami kerugian karena penurunan kualitas kopi Arabica sebanyak 10 kg, dengan kerugian finansial mencapai Rp 2.000.000. Dalam total akumulasi tahunan, kerugian akibat kehabisan stok, pembelian berlebihan, dan penurunan kualitas mencapai sekitar Rp 14.750.000. Kerugian ini menunjukkan dampak signifikan dari manajemen stok yang buruk, menegaskan perlunya sistem estimasi persediaan yang lebih baik untuk meminimalkan kerugian dan meningkatkan efisiensi operasional.

Beberapa indikator yang mempengaruhi stok kopi antara lain penjualan harian, *lead time*, dan jumlah kunjungan harian. Namun, jika persediaan terlalu banyak, hal ini dapat menyebabkan penjamuran pada kopi dan penurunan kualitas, meskipun pada dasarnya daya tahan kopi cukup tinggi. Untuk mengatur persediaan kopi agar tidak berlebihan maupun kurang, diperlukan suatu perkiraan atau prediksi persediaan kopi dalam kurun waktu tertentu. Teknik prediksi ini dapat menggunakan ilmu data mining.

Salah satu unsur penting dalam memelihara dan meningkatkan mutu pelayanan restoran adalah ketersediaan kebutuhan stok makanan yang memadai, untuk dapat memberikan pelayanan terbaik di *Cafe*, sehingga anggaran untuk kebutuhan persediaan *coffee* paling banyak digunakan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan dan biaya yang digunakan untuk *coffee* merupakan bagian yang cukup besar dari seluruh biaya lainnya. Mengingat besarnya biaya pembelian *coffee*, maka diperlukan pengelolaan *coffee* secara benar, efisien dan efektif secara berkesinambungan serta dengan koordinasi yang baik dan terbuka antara pihak yang terkait.

Mengestimasi kebutuhan persediaan *coffee* di *Nine Cafe* menggunakan data mining dengan metode Regresi Linier Berganda. Sistem pengolahan data yang ada di *Nine Cafe*, Sebelumnya di *Nine Cafe* belum dapat mengestimasi kebutuhan persediaan *coffee*. Sehingga dibutuhkan cara mengestimasi kebutuhan persediaan *coffee* yang tepat dan efektif dengan menerapkan data mining data.

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam database data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika kecerdasan buatan, dan *Machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar. Salah satu cara untuk melakukan estimasi adalah dengan menggunakan metode regresi linier berganda (Dito Putra Utama, 2019).

Regresi Linier adalah regresi linier yang meninjau hubungan lebih dari satu variabel bebas atau prediktor. Dari perhitungan regresi linier ini dapat di prakirakan pola trend kebutuhan untuk masa yang datang. Regresi Linier dibagi menjadi 2 yaitu regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Regresi linier sederhana hanya memerlukan 1 buah variabel sedangkan regresi linier berganda menggunakan variabel lebih dari 1 estimasi yang dilakukan dengan menggunakan data penjualan dapat



menggunakan regresi linier berganda untuk memprediksi persediaan *coffee* untuk perhitungan selanjutnya. Metode regresi linier berganda banyak digunakan dalam judul Meneliti dengan peramalan produksi yang menggunakan metode regresi linier berganda. Dan juga dalam penelitian tentang optimasi pemodelan regresi linier berganda pada prediksi jumlah kecelakaan sepeda motor dengan algoritma genetika dan lain sebagainya. Dalam penelitian di atas dinyatakan metode regresi linier berganda sangat baik di dalam memilih indikator atau alternatif terbaik pada sebuah keputusan (Tengku Ariansyah, 2018).

Penelitian ini memiliki signifikansi yang besar bagi industri kafe secara umum, khususnya dalam konteks pengelolaan persediaan kopi. Dengan menerapkan metode regresi linier berganda untuk estimasi stok kopi di *Nine Cafe*, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah yang sering dihadapi dalam manajemen stok yang buruk, seperti kehabisan stok, pembelian berlebihan, dan penurunan kualitas produk.

Hasil dari penelitian ini dapat memberikan beberapa manfaat penting bagi industri kafe:

1. Peningkatan Efisiensi Operasional: Dengan menggunakan metode prediksi yang akurat, kafe dapat mengoptimalkan pembelian dan penyimpanan stok kopi. Hal ini membantu mengurangi biaya pembelian berlebihan dan meminimalkan kerugian dari kualitas yang menurun, serta memastikan ketersediaan produk yang memadai untuk memenuhi permintaan pelanggan.
2. Pengurangan Kerugian Finansial: Dengan estimasi yang lebih baik, kafe dapat menghindari kerugian finansial yang signifikan akibat kehabisan stok atau stok yang tidak laku. Ini berpotensi meningkatkan profitabilitas kafe dengan mengurangi pengeluaran untuk produk yang terbuang dan meningkatkan pendapatan dari penjualan yang lebih stabil.
3. Peningkatan Kepuasan Pelanggan: Dengan menjaga ketersediaan stok kopi yang tepat dan berkualitas, kafe dapat meningkatkan kepuasan pelanggan. Pelanggan akan merasa lebih puas jika mereka selalu dapat menikmati kopi yang mereka inginkan, sehingga mengurangi kemungkinan mereka beralih ke kompetitor.
4. Optimalisasi Biaya Penyimpanan: Sistem prediksi yang akurat memungkinkan kafe untuk mengatur tingkat stok yang optimal, sehingga mengurangi biaya penyimpanan tambahan dan risiko kerugian dari stok yang tidak terpakai. Ini juga membantu dalam mengelola ruang penyimpanan secara lebih efisien.
5. Dasar untuk Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik: Dengan data dan analisis yang lebih baik, manajer kafe dapat membuat keputusan yang lebih informasional mengenai pembelian, promosi, dan pengelolaan stok. Ini mendukung strategi bisnis yang lebih berbasis data dan berorientasi pada hasil (Muhammad Farhan Maura, 2023).

Secara keseluruhan, penelitian ini tidak hanya menawarkan solusi spesifik untuk masalah persediaan di *Nine Cafe*, tetapi juga memberikan wawasan yang dapat diterapkan pada industri kafe secara luas. Implementasi hasil penelitian ini dapat mendorong perbaikan dalam pengelolaan stok dan membantu kafe-kafe lain dalam mengatasi tantangan serupa, meningkatkan efisiensi, dan mencapai keberhasilan bisnis yang lebih besar.

Untuk itu, dari pembahasan penelitian ini maka dibuatlah sebuah sistem untuk mengidentifikasi estimasi stok *coffee* kedepannya. Dan berdasarkan uraian diatas, maka diangkat judul **“Perancangan Aplikasi Data Mining Estimasi Stok *Coffee* di *Nine Cafe* dengan Menggunakan Metode Estimasi dan Algoritma Regresi Linier Berganda”**.

## METODE PENELITIAN

### Metode Penelitian

Metode penelitian adalah kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh pengetahuan yang benar secara ilmiah melalui prosedur yang telah ditetapkan guna mencari kebenaran secara sistematis menggunakan metode ilmiah. Penelitian merupakan proses yang terdiri dari rangkaian langkah-langkah yang direncanakan dan dilakukan secara sistematis untuk menemukan solusi atas masalah atau jawaban atas pertanyaan-pertanyaan tertentu. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan gabungan kuantitatif dan kualitatif. Penelitian kuantitatif adalah salah satu metode ilmiah yang digunakan untuk mengumpulkan data dari suatu kasus atau fenomena yang diteliti. Disebut penelitian kuantitatif karena bersifat statistik, di mana pengumpulan data yang dianalisis sebagian besar berupa angka-angka (numerik).

Objek dalam penelitian kuantitatif adalah objek yang alamiah yang diperoleh mengenai estimasi



stok kopi yang terjadi *Nine Cafe*. Oleh karena itu dalam penelitian kuantitatif instrumennya adalah data stok kopi dan variabel data dalam penelitian kualitatif adalah data tentang stok kopi dan variabel yang mempengaruhinya.

Dalam meningkatkan daur hidup aplikasi yang dibangun, maka dibutuhkan sebuah implementasi metode daur hidup aplikasi yaitu Metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* adalah model yang menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung (*support*) (Sukamto & Salahuddin, 2016).

Berikut ini adalah tahapan penelitian yang dilakukan.

## 1. Tahap Penelitian (*Research Phase*)

Tahap penelitian adalah fase krusial dalam proses ilmiah yang mencakup observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan data langsung dari situasi lapangan, khususnya dari operasional *Nine Cafe* terkait manajemen stok kopi, sehingga memberikan wawasan mendalam tentang proses dan dinamika yang terjadi. Wawancara dengan staf *Cafe* memperdalam pemahaman terhadap praktik operasional dan kebijakan internal serta memberikan perspektif langsung dari pelaku utama dalam proses tersebut.

## 2. Tahap Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap kebutuhan sistem dalam penelitian ini pada *Nine Cafe* mencakup langkah-langkah penting seperti penelitian lapangan untuk memahami kebutuhan aktual dalam manajemen stok kopi, analisis mendalam terhadap sistem yang sedang berjalan untuk mengidentifikasi proses-proses yang perlu diperbaiki, dan merancang sistem usulan menggunakan metode Regresi linier berganda. Penelitian ini tidak hanya fokus pada pengumpulan data primer dari situasi operasional langsung di *Cafe*, tetapi juga melibatkan evaluasi yang komprehensif terhadap alur kerja yang ada serta penerapan prinsip matematis untuk mengembangkan solusi yang terukur.

## 3. Tahap Pemodelan

Tahap pemodelan dalam penelitian ini akan meliputi beberapa aspek kunci untuk merancang solusi yang terstruktur dan terintegrasi dalam manajemen stok kopi di *Nine Cafe*. Pertama, penelitian akan memanfaatkan *Unified Modeling Language* (UML) sebagai alat utama untuk memodelkan berbagai aspek sistem, termasuk proses bisnis, struktur data, dan interaksi antar komponen.

## 4. Tahap Pengembangan (*Development Phase*)

Tahap pengembangan akan mencakup perancangan aplikasi, pengembangan prototipe, dan implementasi aplikasi. *Framework* Laravel akan digunakan sebagai dasar pengembangan aplikasi ini.

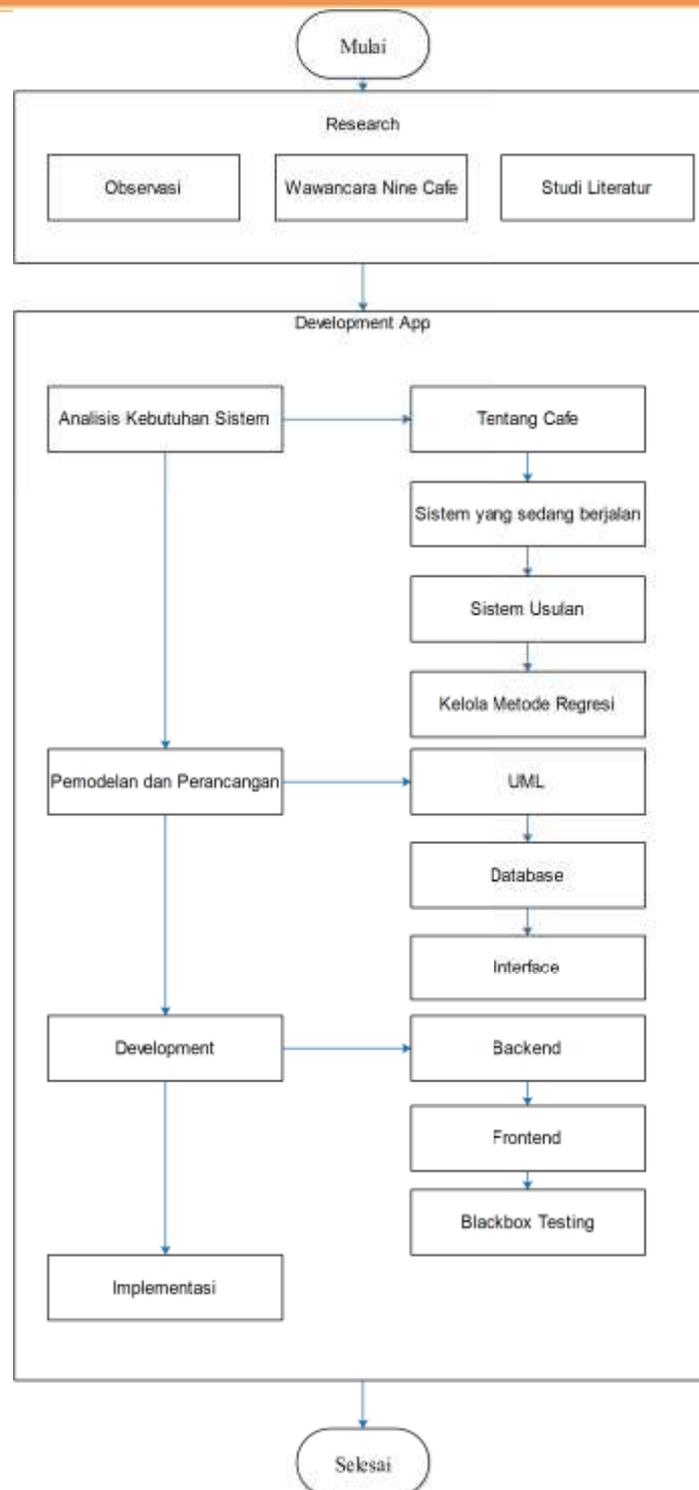
## 5. Tahap Evaluasi (*Evaluation Phase*)

Tahap evaluasi akan menguji aplikasi yang dikembangkan dalam lingkungan simulasi atau uji coba terbatas untuk mengidentifikasi potensi masalah dan melakukan perbaikan. Evaluasi ini akan mencakup pengujian fungsional, pengujian keamanan, dan pengukuran kinerja.

## 6. Tahap Implementasi (*Implementation Phase*)

Tahap implementasi akan memperkenalkan aplikasi yang sudah diuji ke lingkungan barangsia organisasi. Proses ini melibatkan instalasi, konfigurasi, dan peluncuran resmi aplikasi. Tahap ini juga dapat dilakukan pemeliharaan akan menjaga dan memperbarui aplikasi sesuai dengan kebutuhan organisasi. Ini termasuk pemeliharaan rutin, peningkatan keamanan, dan pembaruan fitur.

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas berikut ini adalah penjelasan dari tahapan pola pemikian yang dilakukan:



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengujian

Pada bagian ini bertujuan memberikan pemahaman mendalam mengenai hasil tampilan dari aplikasi yang telah dikembangkan, dengan fokus utama pada penjelasan rinci berbagai tampilan dalam penerapan analisis stok kopi di *Nine Cafe*. Aplikasi ini menggunakan algoritma Regresi Linier Berganda berbasis web. Setiap tampilan dalam aplikasi akan dijelaskan secara terperinci, memberikan gambaran yang jelas mengenai antarmuka pengguna dan fungsionalitas yang dimiliki.

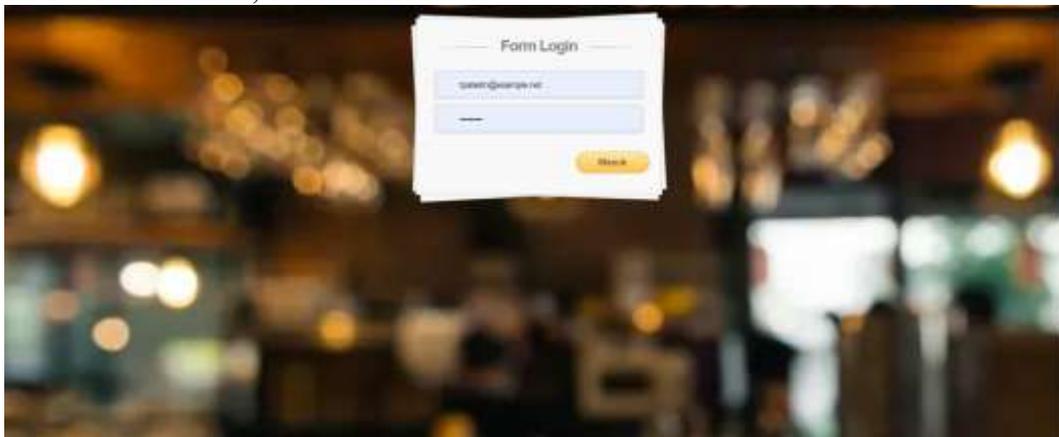


## Tampilan Interface

Pada tahap perancangan antarmuka sistem, fokus utama adalah mengembangkan layout yang mencerminkan kebutuhan dan fungsi sistem dengan membedakan beberapa halaman kunci. Halaman beranda akan menjadi titik awal yang menyediakan informasi utama dan navigasi yang efisien. Halaman login dan pendaftaran dirancang untuk memfasilitasi akses pengguna ke sistem, sementara dashboard memberikan gambaran singkat dan visualisasi data yang relevan. Halaman profil pengguna memberikan kontrol kepada pengguna untuk mengelola informasi pribadi mereka. Adanya halaman pencarian memungkinkan pengguna untuk menemukan informasi dengan cepat, sedangkan halaman detail memberikan rincian lengkap terkait entitas atau data tertentu. Melalui perancangan layout ini, diharapkan antarmuka sistem dapat memberikan pengalaman pengguna yang intuitif dan efisien.

### 1. Halaman *Login Admin*

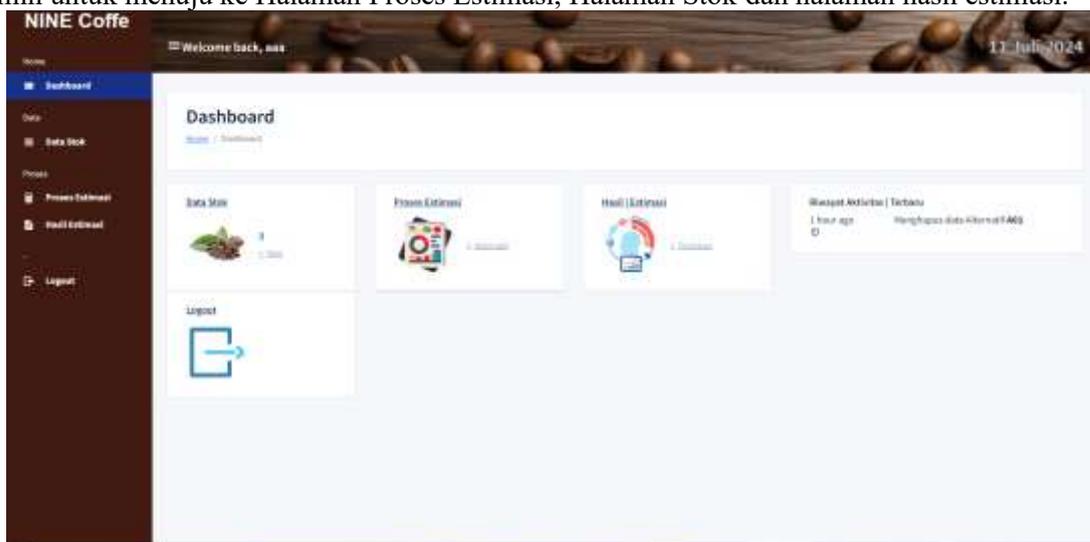
Dalam bagian ini, terdapat penekanan pada desain halaman Login yang dirancang khusus untuk pengguna dengan peran sebagai administrator web. Halaman Login ini memberikan akses eksklusif kepada para administrator untuk memasuki halaman-halaman kunci, seperti Halaman Stok, Halaman Proses Estimasi, dan Hasil Estimasi.



**Gambar 2.** *Form Login Admin*

### 2. Halaman Menu Utama Admin

Menu Utama Admin dibuat untuk merancang bentuk desain halaman *web* yang akan digunakan oleh admin untuk menuju ke Halaman Proses Estimasi, Halaman Stok dan halaman hasil estimasi.



**Gambar 3.** *Halaman Menu Utama*

### 3. Halaman Data Stok Kopi

Halaman Data Stok Kopi dirancang untuk memberikan fungsionalitas melihat, data Data Stok Kopi



yang tersimpan dalam database.

ID	Kode	Jenis Kopi	Pengisian Mekanis	Lead Time	Jumlah Kepingan Mekanis	Stok	Aksi
1	402	Kopi Arabika	30	20	140	1000	<a href="#">✔ Stok</a> <a href="#">✖ Aksi</a>
2	402	Kopi Arabika	30	20	130	1000	<a href="#">✔ Stok</a> <a href="#">✖ Aksi</a>
3	404	Kopi Robusta	27	20	100	1000	<a href="#">✔ Stok</a> <a href="#">✖ Aksi</a>
4	405	Kopi Arabika	34	20	130	100	<a href="#">✔ Stok</a> <a href="#">✖ Aksi</a>
5	404	Kopi Robusta	27	20	100	1000	<a href="#">✔ Stok</a> <a href="#">✖ Aksi</a>
4	405	Kopi Arabika	34	20	120	100	<a href="#">✔ Stok</a> <a href="#">✖ Aksi</a>
5	405	Kopi Arabika	40	20	140	1000	<a href="#">✔ Stok</a> <a href="#">✖ Aksi</a>
6	407	Kopi Long Black	32	20	120	75	<a href="#">✔ Stok</a> <a href="#">✖ Aksi</a>
7	408	Kopi Susuk	30	20	100	100	<a href="#">✔ Stok</a> <a href="#">✖ Aksi</a>
8	408	Kopi Susuk	40	20	120	100	<a href="#">✔ Stok</a> <a href="#">✖ Aksi</a>

Gambar 4. Halaman Data Stok Kopi

#### 4. Halaman Proses Estimasi

Halaman Proses Estimasi dirancang untuk menyediakan fungsi yang memungkinkan pengguna melihat dan melakukan proses regresi linier dalam mengestimasi stok kopi.

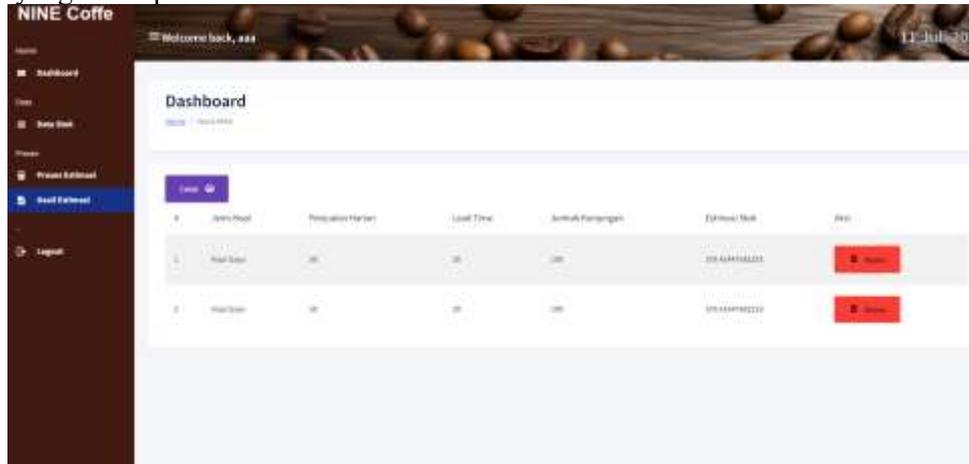
Id	X1	X2	X3	Y	0179	0279	0379	0113	0219	0312	0153	0243	
1	30	20	140	1000	0000	0000	10000	144	60	2020	100	0000	0000
2	30	20	130	1000	0000	0000	11000	140	60	2000	1000	0100	0000
3	27	20	100	1000	0000	0000	10000	120	60	2000	000	0000	0000
4	34	20	130	1000	0000	0000	10000	110	60	2000	1000	0100	0000
5	34	20	100	1000	0000	0000	10000	100	60	2000	1000	0100	0000
6	34	20	120	1000	0000	0000	10000	100	60	2000	1000	0100	0000
7	32	20	120	1000	0000	0000	10000	120	60	2020	100	0100	0000
8	40	20	140	1000	0000	0000	10000	140	60	2000	1000	0100	0000
9	30	20	100	1000	0000	0000	10000	100	60	2000	1000	0100	0000
10	30	20	120	1000	0000	0000	10000	120	60	2000	1000	0100	0000

Gambar 5. Halaman Proses Estimasi



## 5. Halaman Hasil Estimasi

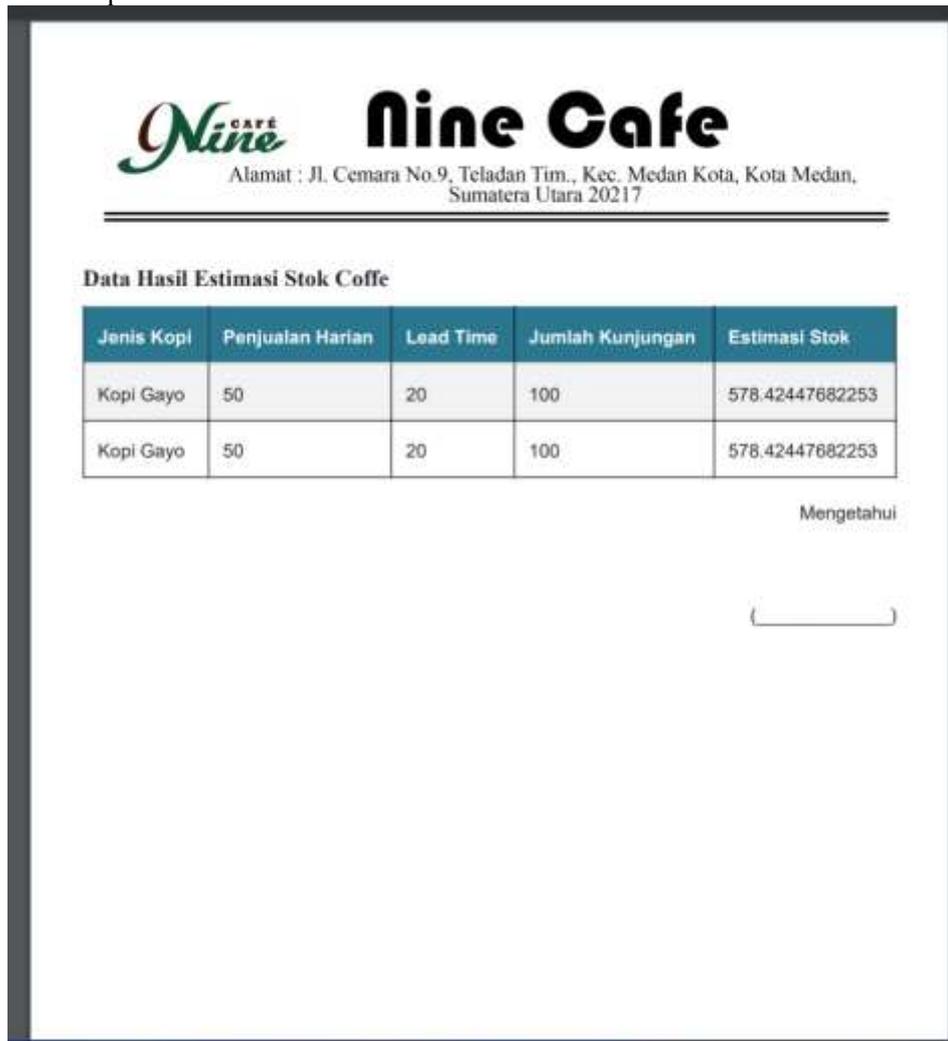
Halaman Hasil Estimasi difungsikan untuk mengakses, menghapus, dan melihat informasi hasil estimasi yang tersimpan di dalam database.



Gambar 6. Halaman Hasil Estimasi

## 6. Halaman Cetak Hasil

Halaman Cetak Hasil difungsikan untuk melakukan proses cetak hasil estimasi dalam sebuah file PDF atau bentuk print out. Berikut



Gambar 7. Halaman Cetak Hasil Proses RLB



## Sampel Perbandingan Perhitungan Manual dengan Sistem

### a. Perhitungan Manual

Diasumsikan bahwa Kopi Gayo memiliki variabel yaitu :

Penjualan Harian = 50 Cangkir/Hari = 50

Lead time = 20 Hari = 20

Jumlah Kunjungan Harian = 100 Orang = 100

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3 X_3$$

$$Y = 209.2885551 + 7.487590762X_1 + -52.2934096X_2 + 11.097051783456X_3$$

$$Y = 209.2885551 + 7.487590762(50) + -52.2934096(20) + 11.097051783456(100)$$

$$Y = 209.2885551 + 374.3795381 - 1045.868192 + 1109.705178$$

$$Y = 647.5050796$$

$$Y = 647.51 \text{ Gram}$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat diperoleh nilai estimasi stok yang harus ada untuk memenuhi nilai  $x_1, x_2$  dan  $x_3$  adalah **647.51 Gram**

### b. Perhitungan Sistem

Berikut ini adalah perhitungan manual yang dikerjakan oleh sistem dengan menginputkan parameter sebagai berikut.

Penjualan Harian = 50 Cangkir/Hari = 50

Lead time = 20 Hari = 20

Jumlah Kunjungan Harian = 100 Orang = 100

**Gambar 8.** Halaman Input Estimasi

Kemudian dengan menekan tombol lanjutkan, sistem akan langsung menampilkan hasil dari estimasi seperti yang ditampilkan dibawah ini.

#	Jenis Kopi	Penjualan Harian	Lead Time	Jumlah Kunjungan	Estimasi Stok	Aksi
1	Kopi Gayo	50	20	100	647.5050795956	Hapus

**Gambar 9.** Halaman Hasil Estimasi

Hasil ini menunjukkan nilai 647.5050795956 yang mana jika dibulatkan menjadi 2 desimal dibelakangkoma akan menjadi 647.51 dan hasil tersebut menunjukkan kesamaan dengan perhitungan manual.

## Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan cara pengujian *whitebox* dan *blackbox* dimana pengujian *whitebox* adalah pengujian yang memiliki beberapa teknik dalam melakukan pengujian perangkat lunak diantaranya yaitu, *loop testing* yang berfokus kepada pengujian validasi struktur sebuah perulangan, *data flow testing* yang melihat bagaimana data bergerak dalam suatu program, *control flow testing* yang menggunakan aliran kontrol program sebagai model dalam acuan untuk membuat *test case*, *branch testing* yang berfokus pada pengujian percabangan dalam program, dan *basis path testing* yang merupakan teknik yang akan melakukan pengujian pada semua pernyataan atau statement setidaknya



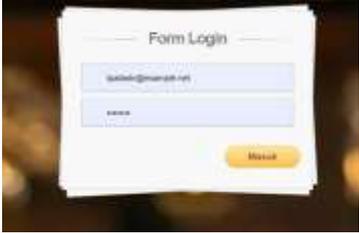
sekali, sementara itu, pengujian *blackbox* adalah metode pengujian perangkat lunak yang menguji fungsionalitas aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan khusus dari kode aplikasi / struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan. Berikut ini adalah pengujian *whitebox* dari aplikasi yang telah dirancang.

**Tabel 1.** Data Route Pengujian *Whitebox*

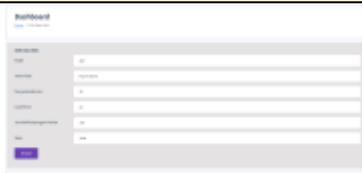
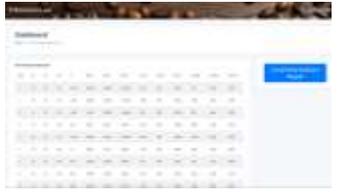
No	Route	Keterangan
1	Route::get('/login',[HomepageController::class,'login']->middleware('guest');	Halaman Login
2	Route::get('/dashboard',[DashboardController::class,'index']->middleware('auth');	Menampilkan halaman Dashboard setelah melakukan login
3	Route::resource('/alternatif',\App\Http\Controllers\AlternatifController::class->middleware('auth');	Menampilkan Data Stok Kopi
4	Route::resource('/perhitungan',PerhitunganController::class->middleware('auth');	Menampilkan Proses Perhitungan RLB
5	Route::get('/hasilakhir',[PerhitunganController::class,'hasil']->middleware('auth');	Menampilkan Hasil dari proses RLB
6	Route::get('/cetakhasillaporanpdf',[PerhitunganController::class,'cetakhasillaporan'];	Menampilkan hasil dengan menggunakan file PDF
7	Route::get('/logout',[HomepageController::class,'logout');	Keluar dari dashboard

Berikut ini adalah pengujian *blackbox* di setiap form yang telah dirancang.

**Tabel 2.** *Blackbox Testing Admin*

No	Nama Pengujian	Test Case	Hasil Pengujian
1	Halaman Login (Login)		Sistem akan memproses <i>username</i> dan <i>password</i> , jika sesuai maka akan muncul menu utama, dan jika tidak maka akan muncul pesan “Login Gagal”
2	Dashboard Admin		Setelah berhasil melakukan login maka sistem akan menampilkan halaman admin dimana halaman admin ini akan digunakan dalam mengelola data pada sistem
3	Tampil Halaman Data Stok Kopi (Tampil)		Setelah admin meng-klik menu data stok sistem dapat memunculkan tampilan tabel stok yang telah tersimpan kedalam sistem
4	Halaman Stok (Simpan, Ubah, Hapus)		Halaman data stok pada fungsi simpan dapat berjalan dengan baik. Data penggunaan dapat berubah sesuai kondisi tombol yang dipilih serta dapat ditampilkan dalam halaman <i>web</i>



5	Halaman Stok (Ubah)		Halaman data stok pada fungsi Ubah dapat berjalan dengan baik. Data penggunaan dapat berubah sesuai kondisi tombol yang dipilih serta dapat ditampilkan dalam halaman <i>web</i>
6	Halaman Proses (Tampil)		Setelah admin meng-klik menu proses kemudian sistem akan menampilkan data hasil proses dari RLB
6	Halaman Proses (Cek Nilai Koefisien)		Setelah melakukan proses RLB, admin juga dapat mengecek nilai koefisien yang dihasilkan
6	Halaman Hasil Estimasi		Dalam halaman hasil proses estimasi, user dapat mencetak hasil estimasi tersebut kedalam bentuk laporan

## Pengujian Performa

Untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai bagaimana pengujian performa dan skalabilitas dapat dilakukan, berikut adalah sampel pengujian untuk sistem estimasi stok kopi di *Nine Cafe*. Tabel-tabel berikut menunjukkan langkah-langkah pengujian, metrik yang digunakan, serta contoh hasil yang dapat diharapkan.

**Tabel 3.** Pengujian Performa

Jenis Pengujian	Deskripsi	Metode Pengujian	Hasil
<b>Pengujian Waktu Respons</b>	Mengukur waktu yang diperlukan untuk memproses permintaan.	- Simulasikan permintaan estimasi stok. - Catat waktu mulai dan waktu selesai.	- Waktu Respons Rata-rata: 2.5 detik - Waktu Respons Maksimum: 4.0 detik
<b>Pengujian Beban</b>	Uji sistem dengan jumlah pengguna atau transaksi simultan.	- Gunakan alat pengujian beban (misalnya Apache JMeter). - Kirimkan 1000 permintaan simultan.	- Throughput: 50 permintaan/menit - Utilisasi CPU: 75% - Utilisasi Memori: 60%
<b>Pengujian Latensi</b>	Mengukur waktu latensi dalam memproses data.	- Catat waktu dari input data hingga output hasil estimasi.	- Latensi Rata-rata: 1.8 detik - Latensi Puncak: 2.5 detik

## Pengujian Skalabilitas

Pengujian Skalabilitas adalah proses untuk mengukur sejauh mana sistem dapat menangani peningkatan beban kerja atau data dengan tetap mempertahankan kinerja yang baik. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem dapat beradaptasi dengan baik terhadap pertumbuhan volume pengguna, data, atau permintaan tanpa mengalami penurunan performa yang signifikan.



**Tabel 4.** Pengujian Skalabilitas

<b>Pengujian Skalabilitas Vertikal</b>	Uji dengan meningkatkan sumber daya perangkat keras.	- Tambah RAM dari 4 GB ke 8 GB dan uji kembali performa.	- Peningkatan Performa: Waktu respons turun dari 2.5 detik menjadi 1.5 detik
<b>Pengujian Skalabilitas Horizontal</b>	Uji dengan menambahkan lebih banyak server.	- Tambahkan 2 server ke cluster dan amati distribusi beban.	- Load Balancing Efficiency: 85% - Skalabilitas Horizontal: Performa tetap stabil saat menambah server
<b>Pengujian Pertumbuhan Data</b>	Uji sistem dengan volume data yang meningkat.	- Tambahkan 10.000 entri data dan uji performa.	- Performa Data Besar: Waktu respons meningkat dari 1.8 detik menjadi 2.2 detik - Kecepatan Query: 50 query/detik

### Algoritma Regresi Linier Dalam Kode

Implementasi kode regresi linier ini merupakan contoh penerapan regresi linier berganda dalam PHP untuk memprediksi variabel dependen (dalam hal ini, Stok) berdasarkan beberapa variabel independen (PenjualanHarian, LeadTime, JumlahKunjunganHarian). Berikut adalah penjelasan rinci tentang setiap bagian dari kode tersebut:

#### 1. Pengolahan Data

```
foreach ($data_alt as $row) {  
    // Menambahkan kolom tambahan untuk intercept (bias)  
    $X[] = [1, $row->PenjualanHarian, $row->LeadTime, $row->JumlahKunjunganHarian];  
    $Y[] = $row->Stok;  
}
```

Dalam bagian ini, data yang diambil dari \$data\_alt diproses untuk membuat matriks desain X dan vektor target Y. Matriks X mencakup kolom tambahan untuk intercept (bias) yang selalu diisi dengan nilai 1. Variabel Y berisi nilai stok yang akan diprediksi.

#### 2. Penghitungan Sigma

```
$sigma = array_fill(0, 13, 0);  
for ($i = 0; $i < count($data_alt); $i++) {  
    // Pengolahan data dan perhitungan sigma  
    // ...  
}
```

Menginisialisasi array \$sigma untuk menyimpan jumlah (sum) dari berbagai kombinasi variabel. Perhitungan ini dilakukan untuk mendukung perhitungan koefisien regresi linier berganda. Variabel sigma menyimpan hasil agregasi seperti jumlah X1, X2, X3, dan kombinasi produk silang mereka.

#### 3. Menyusun Persamaan Regresi

```
$PERS1 = $sigma[3] . ' = ' . count($data_alt) . ' + ' . $sigma[0] . 'b1 + ' . $sigma[1] .  
// ...
```

Menyusun persamaan regresi linier berdasarkan sigma yang telah dihitung. Persamaan ini menunjukkan hubungan antara variabel dependen dan independen serta koefisien regresi yang harus ditentukan.



## 4. Fungsi Matriks

```
function transpose($matrix) { /* ... */ }  
function multiplyMatrices($matrix1, $matrix2) { /* ... */ }  
function invertMatrix($matrix) { /* ... */ }
```

- `transpose($matrix)`: Menghitung transpos matriks.
- `multiplyMatrices($matrix1, $matrix2)`: Menghitung perkalian matriks.
- `invertMatrix($matrix)`: Menghitung invers matriks menggunakan metode eliminasi Gauss-Jordan.

## 5. Perhitungan Koefisien Regresi

```
function linearRegression($X, $Y) {  
    $X_transpose = transpose($X);  
    $X_transpose_X = multiplyMatrices($X_transpose, $X);  
    $X_transpose_X_inv = invertMatrix($X_transpose_X);  
    $X_transpose_Y = multiplyMatrices($X_transpose, array_map(function($y) { return [$y]; }, $Y));  
    $coefficients = multiplyMatrices($X_transpose_X_inv, $X_transpose_Y);  
    return array_map(function($coef) { return $coef[0]; }, $coefficients);  
}
```

Fungsi `linearRegression` menghitung koefisien regresi menggunakan rumus matriks regresi linier berganda:

- Transpos matriks X dan perkalian matriks X dan X\_transpose.
- Menghitung invers dari hasil perkalian matriks X\_transpose dan X.
- Mengalikan hasil invers dengan matriks hasil perkalian X\_transpose dan Y.
- Mengembalikan koefisien regresi sebagai array.

## 6. Menghitung dan Menampilkan Hasil

```
$coefficients = linearRegression($X, $Y);  
$a = $coefficients[0];  
$b1 = $coefficients[1];  
$b2 = $coefficients[2];  
$b3 = $coefficients[3];
```

Menghitung koefisien regresi menggunakan fungsi `linearRegression` dan menyimpan hasilnya dalam variabel `$a`, `$b1`, `$b2`, dan `$b3`.

## 7. Menampilkan Hasil

```
return view('dashboard.kontrol.perhitungan', [  
    'title' => 'Perhitungan Regresi Linier',  
    'datastok' => $data_stok,  
    'pers1' => $PERS1,  
    'pers2' => $PERS2,  
    'pers3' => $PERS3,  
    'pers4' => $PERS4,  
    'a' => $a,  
    'b1' => $b1,  
    'b2' => $b2,  
    'b3' => $b3,  
    'date' => $date  
]);
```

Menampilkan hasil perhitungan regresi linier pada tampilan perhitungan di Laravel dengan mengirimkan variabel-variabel seperti `a`, `b1`, `b2`, dan `b3` serta persamaan regresi yang telah disusun

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat dalam analisis masalah dalam penentuan stok kopi di *Nine Cafe*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :



1. Melalui penerapan metode Estimasi dan Algoritma Regresi Linier Berganda, aplikasi mampu memprediksi kebutuhan stok kopi secara akurat. Algoritma ini menganalisis data historis penjualan dan faktor-faktor yang mempengaruhi stok, seperti penjualan, *lead time*, dan jumlah kunjungan. Hasil analisis ini digunakan untuk menghasilkan estimasi stok yang lebih tepat, mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok, dan meningkatkan efisiensi operasional di *Nine Cafe*.
2. Perancangan aplikasi yang menggunakan metode Estimasi dan Algoritma Regresi Linier Berganda melibatkan berbagai tahap, mulai dari pengumpulan dan pembersihan data, pemilihan variabel independen yang relevan, hingga pengembangan antarmuka pengguna yang intuitif. Aplikasi ini dirancang untuk memudahkan manajer kafe dalam memasukkan data, melihat hasil prediksi stok, dan melakukan penyesuaian berdasarkan rekomendasi yang dihasilkan oleh algoritma.
3. Pengujian aplikasi dilakukan untuk memastikan keakuratan prediksi dan keandalan sistem. Pengujian melibatkan validasi algoritma dengan data historis, uji coba dengan skenario nyata di kafe, serta evaluasi kinerja aplikasi dari segi respon waktu dan kemudahan penggunaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat memberikan prediksi stok yang akurat dan dapat diandalkan, serta membantu manajemen kafe dalam pengambilan keputusan yang lebih baik terkait pengelolaan stok. Tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem juga terbilang cukup baik sebab memiliki nilai deviasi yang rendah, namun sistem sangat tergantung dengan data latih yang digunakan untuk memperoleh koefisien  $a$ ,  $b_1$ ,  $b_2$ , dan  $b_3$  yang akan dijadikan formula regresi dalam memprediksi stok kopi.
4. Sistem yang dibangun memiliki tingkat akurasi yang tinggi, hal tersebut terbukti melalui perbandingan sistem dengan perhitungan manual yang menghasilkan nilai yang 99% sama yaitu antara 647.5050795956 (sistem) dan 647.51 (manual).

## Saran

Untuk meningkatkan kemampuan dan fungsi dari program ini ada beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan yang bisa dilakukan yaitu :

1. Untuk meningkatkan akurasi prediksi, pertimbangkan untuk menggabungkan metode Estimasi dan Algoritma Regresi Linier Berganda dengan teknik *Machine learning* yang lebih canggih, seperti *Random Forest* atau *Gradient Boosting*. Eksplorasi penggunaan model hibrida yang dapat menangani data yang lebih kompleks dan variabel yang lebih banyak..
2. Mengintegrasikan aplikasi dengan sistem POS yang ada di *Nine Cafe* dapat memberikan data penjualan *real-time* yang lebih akurat dan otomatis. Hal ini akan mempercepat proses pengumpulan data dan memperbarui prediksi stok secara dinamis, meningkatkan efisiensi operasional.
3. Meningkatkan antarmuka pengguna agar lebih interaktif dan mudah digunakan akan meningkatkan pengalaman pengguna. Pertimbangkan untuk menambahkan visualisasi data yang lebih baik, seperti grafik dan diagram, untuk membantu manajer kafe memahami tren dan prediksi dengan lebih mudah.
4. Menyediakan fitur untuk *monitoring* dan evaluasi kinerja aplikasi, seperti laporan bulanan atau mingguan tentang akurasi prediksi dan efisiensi pengelolaan stok. Hal ini akan membantu manajemen dalam mengevaluasi efektivitas aplikasi dan melakukan perbaikan yang diperlukan.
5. Pada halaman login dengan tombol “Daftar Disini” dibuat untuk mendaftarkan *user*.
6. Pada tombol “Proses Estimasi” untuk *user*, ada baiknya tidak ditampilkan karena akan terjadi resiko dalam penyalahgunaan data.
7. Pada tombol “Hasil Estimasi” terdapat tombol untuk menghapus data hasil dari “Proses Estimasi”, ada baiknya pada tombol tersebut ditiadakan untuk *user*.

## REFERENSI

- Abdul Jabbar Lubis. (2018). PERANCANGAN APLIKASI UNTUK MENDETEKSI SABUK PENGAMAN MOBIL MENGGUNAKAN ALGORITMA BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK (BPNN). *Jurnal Teknologi Informasi* , 145-149.
- Ardiantoro, L. (2019). PEMANFAATAN KNOWLEDGE DATA DISCOVERY(KDD) PADA POLA PERMAINAN ATLET BULUTANGKIS. *JURNAL EXPLORE IT!*, 11(1).



- Budiman, I. (2021 ). ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DI BIDANG INDUSTRI MAKANAN (Studi Kasus: UMKM Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi). *Jurnal Integrasi*, 9(1), 2185-2190.
- Dayana, B. (2020). PENERAPAN ALGORITMA APRIORI DALAM MENGANALISIS POLA PENJUALAN JAM TANGAN ORIGINAL (STUDI KASUS : SINAR KOTA). *Jurnal CyberTech*, 9(1).
- Erwansyah, K. (2019). Implementasi Data Mining Untuk Menganalisa Hubungan Data Penjualan Produk Bahan Kimia Terhadap Persediaan Stok Barang Menggunakan Algoritma FP (Frequent Pattern) Growth Pada PT. Grand Multi Chemicals. *J-SISKO TECH*, 21(1), 30-40.
- Hendri, A. (2021). Sistem informasi pelaksanaan kegiatan komisi kepolisian nasional berbasis desktop. *Jurnal Computer Science and Information Technology*, 2(1).
- Iat Solihat,. (2020). PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI KELAPA SAWIT DENGAN REGRESI LINEAR BERGANDA. *SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI*, 17-26.
- Marwanto Rahmatuloh, Muhammad Rizky Revanda. (2022). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI JASA PENGIRIMAN BARANG PADA PT. HALUAN INDAH TRANSPORINDO BERBASIS WEB. *Jurnal Teknik Informatika*, 54-59.
- Priyadi, I. (2019). Data Mining Predictive Modeling for Prediction of Gold Prices Based on Dollar Exchange Rates, Bi Rates and World Crude Oil Prices. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining (IJAIDM)*, 2(2).
- Rachman, A., & Hadi Al Rasyid, d. (2021). *MODEL PERAMALAN KONSUMSI BAHAN BAKAR JENIS PREMIUM DI INDONESIA DENGAN REGRESI LINIER BERGANDA*.
- Raharjo, M. (2022). Perancangan Sistem Informasi Dengan PHP Dan MYSQL Untuk Pendaftaran Sekolah Di Masa Pandemi. *Computer Science (CO-SCIENCE)*, 5(2), 50-58.
- Setiaji. (2021). Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 2(1), 106-111.
- Sinaga, W. A. (2022, 3 5). Penerapan Metode Regresi Linier Berganda Untuk Estimasi Jumlah Penduduk Pada Kecamatan Gunung Malela. *JOMLAI: Journal of Machine learning and Artificial Intelligence*, 1(2), 55~64 .
- Sitinjak, D. D. ( 2020). ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI KURSUS BAHASA INGGRIS PADA INTENSIVE ENGLISH COURSE DI CILEDUG TANGERANG. *JURNAL IPSIKOM*, 8(1).
- Suli, K. T. (2023). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI DESA BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS DESA WALENRANG). *Ilmiah Information Technology d'Computare*, 11(2), 24-32.
- Swari, M. H. (2019). RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN E-LEARNING DI SMA MUHAMMADIYAH 1 DENPASAR, BALI. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, 5(1).
- Tumini. (2021). Jurnal Informatika SIMANTIK. *PENERAPAN METODE SCRUM PADA E-LEARNING STMIK CIKARANG MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL*, 7(2), 12-16.
- Widaningsih, S. (2019). PERBANDINGAN METODE DATA MINING UNTUK PREDIKSI NILAI DAN WAKTU KELULUSAN MAHASISWA PRODI TEKNIK INFORMATIKA DENGAN ALGORITMA C4.5, NAÏVE BAYES, KNN, DAN SVM. *Jurnal Tekno Insentif*, 13(1), 16-25.