

Penerapan Metode Regresi Linier Berganda untuk Prediksi Target Produksi Minuman Botanical.

Nirwana^{1*}, Lis Utari²

¹Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Informatika dan Komputer, Universitas Binaniaga Indonesia

²Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Informatika dan Komputer, Universitas Binaniaga Indonesia

¹email: nirwananoor27@gmail.com

²email: lis_utari@yahoo.co.id

*Corresponding Author

ABSTRACT

Indonesia, as one of the world's leading producers of spice crops, faces challenges in leveraging this potential to support the development of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in the botanical beverage sector. Shojiru, an MSME producing botanical beverages from natural ingredients, often struggles to predict market demand accurately. These inaccuracies result in either overproduction or stock shortages, negatively impacting operational efficiency and customer satisfaction. This study aims to develop a prototype production forecasting system using the Multiple Linear Regression method to improve the accuracy of Shojiru's production predictions. The findings reveal that the production forecasting system is effective in estimating the production volume for the upcoming month. Accuracy testing using MAPE indicates an error rate of 9.28%, which is considered highly accurate. The system achieved a feasibility score of 100%, categorized as "very feasible," and scored 86.67 in the SUS test, categorized as "excellent" with a grade of "B," indicating high acceptance and excellent usability.

Keywords: MSME, Botanical Beverages, Shojiru, Multiple Linear Regression, Production Forecasting, MAPE, SUS.

ABSTRAK

Indonesia, sebagai salah satu produsen utama tanaman rempah di dunia, menghadapi tantangan dalam memanfaatkan potensi ini untuk mendukung perkembangan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di sektor minuman botanical. Shojiru, sebuah UMKM yang memproduksi minuman botanical berbahan alami, sering mengalami kesulitan dalam memprediksi permintaan pasar. Ketidakakuratan estimasi ini mengakibatkan overproduksi atau kekurangan stok, yang berdampak pada efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan prototipe sistem prediksi produksi berbasis metode Regresi Linier Berganda, guna meningkatkan akurasi prediksi produksi Shojiru. Hasil penelitian menunjukkan sistem prediksi produksi minuman efektif dalam memperkirakan jumlah produksi bulan berikutnya. Pengujian akurasi dengan MAPE menunjukkan kesalahan 9.28%, menandakan prediksi yang sangat baik. Sistem ini memperoleh skor kelayakan 100%, kategori sangat layak, dan skor 86.67 dalam pengujian SUS, kategori "excellent" dengan grade "B", menandakan penerimaan yang tinggi dan kelayakan penggunaan yang sangat baik.

Keywords: UMKM, Minuman Botanical, Shojiru, Regresi Linier Berganda, Prediksi Produksi, MAPE, SUS.

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Indonesia, sebagai negara kepulauan yang terletak di kawasan tropis, dikenal sebagai salah satu produsen utama tanaman rempah di dunia. Dengan iklim yang hangat dan tanah yang subur, berbagai jenis rempah tumbuh subur di nusantara ini. Indonesia menghasilkan rempah-rempah berkualitas tinggi seperti cengkeh, pala, lada, kayu manis, dan jahe yang telah lama menjadi komoditas berharga di pasar internasional. Keberadaan tanaman rempah ini tidak hanya memainkan peran penting dalam sejarah perdagangan global, tetapi juga memperkaya kuliner lokal dan budaya tradisional masyarakat Indonesia.

Penggunaan rempah-rempah dalam seni kuliner telah diketahui secara luas [1]. Minuman botanical atau minuman rempah adalah produk minuman yang dihasilkan dari berbagai bagian tanaman, seperti daun, bunga, biji, akar, rimpang, atau batang, serta dari ekstrak atau cairan yang berasal dari tanaman, seperti nira atau air kelapa. Produk ini bisa berbentuk padat atau cair, dengan atau tanpa tambahan bahan pangan lainnya [2].

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) adalah bagian vital dari perekonomian, memberikan kontribusi besar dalam menciptakan lapangan kerja, mendukung pembangunan ekonomi lokal, dan mendorong inovasi. Berdasarkan data Survei Kepuasan Pelanggan yang dilaksanakan oleh Direktorat Registrasi Pangan Olahan pada tahun 2021 [2], tercatat adanya peningkatan jumlah pelaku UMKM yang mendaftarkan produknya dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Survei tersebut menunjukkan bahwa pada akhir tahun 2021, 26% responden berasal dari skala usaha kecil dan 15% dari skala usaha mikro yang telah mendaftarkan produknya. Angka ini menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dibandingkan dengan tahun 2020, di mana hanya 15% dari skala usaha kecil dan 10% dari skala usaha mikro yang melakukan pendaftaran produk. Peningkatan tersebut mengindikasikan adanya pertumbuhan yang positif di sektor usaha mikro kecil sepanjang tahun 2020 dan 2021.

Produksi minuman botanical masih didominasi oleh skala UMKM. Karena permintaan yang terus meningkat, para pengusaha minuman botanical harus mengimbangi laju produksi yang efisien dengan menjaga kualitas minuman botanical tetap terbaik. Dampak yang terjadi saat praproduksi terkait pembelian bahan dasar pembuat minuman botanical menyebabkan kurang ketersediaan bahan dasar minuman botanical bahkan selisih terlalu besar risiko bahan terbuang. Penelitian yang dilakukan dimaksudkan untuk membantu usaha mikro produsen minuman botanical memperoleh efisiensi saat memproses produksi minuman botanical, dengan menawarkan saran manajemen dan produksi berdasarkan data valid yang diberikan.

Teknologi komputer, khususnya data mining dapat menjadi solusi utama dalam membantu

Dalam penelitian ini akan dikembangkan sebuah prototipe sistem prediksi produksi yang dapat memberikan manfaat kepada perusahaan atau para UMKM dalam memprediksi target produksi, mempersingkat waktu dalam mengolah data serta aplikasi yang akan dibuat menerapkan metode Algoritma Regresi Linier Berganda.

Algoritma Regresi Linier berganda merupakan model regresi tiga variabel atau model regresi dengan dua variabel bebas yang digunakan untuk memperkirakan atau memprediksi [3]. Berdasarkan uraian diatas, metode Regresi Linier berganda diharapkan dapat membantu dalam Memprediksi Target Produksi Minuman Botanical.

2. Permasalahan

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, tantangan utama yang dihadapi oleh UMKM, khususnya Shojiru, dalam memprediksi produksi minuman botanical adalah ketidakakuratan dan ketidakefektifan dalam proses prediksi jumlah produksi. Ketidakakuratan ini menyebabkan kesulitan dalam menentukan jumlah produksi yang sesuai dengan permintaan pasar, yang pada akhirnya dapat berdampak pada efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. Selain itu, ketidakefektifan dalam metode prediksi yang digunakan juga menjadi kendala, menghambat kemampuan perusahaan untuk merencanakan produksi secara optimal dan responsif terhadap dinamika permintaan pasar.

3. Tujuan

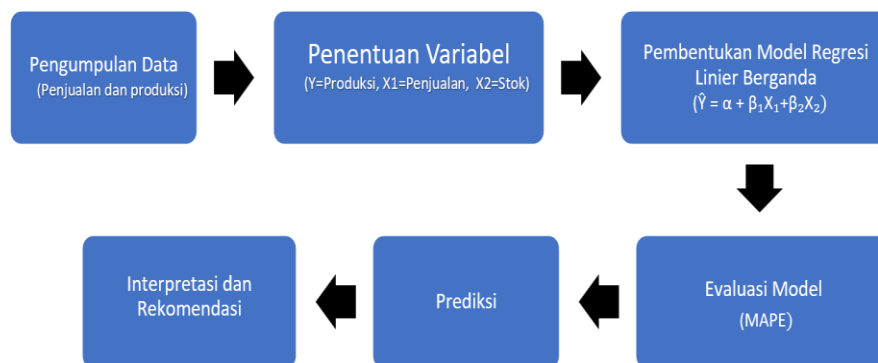
Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi tantangan yang dihadapi dalam proses produksi minuman botanical dengan fokus pada tiga aspek utama, yaitu:

- Memprediksi jumlah produksi minuman botanical
- Mengembangkan prototype aplikasi prediksi jumlah produksi minuman botanical.
- Mengukur tingkat akurasi penerapan metode regresi linier berganda untuk prediksi jumlah produksi minuman botanical.

B. METODE

1. Metode Regresi Linier Berganda

Regresi, menurut para statistikawan, digunakan di hampir semua bidang ilmu untuk memperkirakan atau meramalkan nilai suatu variabel berdasarkan nilai variabel lain yang sudah diketahui, dengan syarat kedua variabel tersebut memiliki hubungan fungsional atau sebab-akibat antara satu sama lain [3]. Regresi, sebagai teknik statistik, memiliki aplikasi penting dalam prediksi produksi di berbagai industri. Teknik ini memungkinkan analisis mendalam tentang hubungan antara variabel produksi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Regresi linier merupakan metode yang sangat efektif dan elegan dalam memprediksi nilai dari variabel target yang bersifat kontinu [4].



Gambar 1. Tahapan Prediksi Regresi Linier

2. Pengembangan Sistem SDLC

Siklus Hidup Pengembangan Perangkat Lunak SDLC adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan atau memodifikasi sistem perangkat lunak dengan menggunakan berbagai model dan metodologi yang diterapkan untuk tujuan tersebut [5]. SDLC merupakan kerangka kerja yang diikuti dalam pengembangan sistem perangkat lunak, yang mencakup beberapa tahap, yaitu: perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Dalam rekayasa perangkat lunak, konsep SDLC menjadi dasar bagi berbagai metodologi pengembangan perangkat lunak. Metodologi ini menyediakan kerangka kerja untuk perencanaan dan pengelolaan pembuatan sistem informasi, yaitu proses pengembangan perangkat lunak. Berbagai model SDLC tersedia, masing-masing dengan kelebihan dan kekurangan pada setiap tahapannya.

3. Metode Prototype

Prototyping adalah proses merancang sebuah prototype, yaitu model dari produk yang mungkin belum memiliki semua fitur produk akhir tetapi sudah mencakup fitur-fitur utama. Prototype ini biasanya digunakan untuk pengujian atau evaluasi sebelum melanjutkan ke fase produksi produk yang sebenarnya [5]. Metode ini memungkinkan pelanggan untuk memberikan umpan balik yang berharga dan berpartisipasi dalam pengembangan produk secara berkelanjutan. Melalui sesi pengujian dan evaluasi prototype, pengembang dapat menyesuaikan dan memperbaiki fitur produk sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pelanggan. Proses ini tidak hanya mempercepat deteksi dan perbaikan potensi masalah, tetapi juga memastikan bahwa produk akhir lebih sesuai dengan harapan pelanggan.

4. *Unified Modeling Language (UML)*

UML merupakan alat diagram standar yang digunakan dalam desain sistem perangkat lunak, berfungsi sebagai bahasa grafis untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan komponen dari sistem perangkat lunak [6]. Model UML yang baik sangat berguna dalam pemeliharaan sistem perangkat lunak secara berkelanjutan. Model ini memberikan gambaran yang jelas tentang sistem yang ada, arsitekturnya, dan desain TI, sehingga memudahkan pemrogram dalam mengidentifikasi area yang perlu diubah dan memahami dampak perubahan tersebut pada keseluruhan sistem.

5. *System Usability Scale*

System Usability Scale (SUS) dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986 untuk memberikan satu skor sederhana yang menggambarkan pendapat pengguna tentang seberapa mudah sebuah produk digunakan [7]. SUS merupakan skala usability yang handal, populer, efektif dan murah [8]. SUS terdiri dari sepuluh pertanyaan yang masing-masing menyediakan lima opsi jawaban, mulai dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Skor yang diperoleh dari SUS dapat berkisar antara 0 hingga 100, mencerminkan tingkat kegunaan produk yang dinilai. Versi asli dari SUS disajikan dalam bahasa Inggris namun sudah terdapat penelitian atau sebuah paper yang sudah membuatnya menjadi bahasa Indonesia pada penelitian Z. Sharfina dan H. B. Santoso. Berikut adalah 10 pernyataan dari SUS yang telah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia.

Tabel 1. SUS Versi Bahasa Indonesia

No.	<i>Item in Indonesian</i>
1.	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi
2.	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan
3.	Saya merasa sistem ini mudah digunakan
4.	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini
5.	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya
6.	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)
7.	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat
8.	Saya merasa sistem ini membingungkan
9.	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini
10.	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini

Dalam penggunaan SUS, terdapat beberapa aturan untuk menghitung skor SUS. Berikut adalah langkah yang harus diikuti saat melakukan perhitungan skor pada kuesioner tersebut [8]:

- Untuk setiap pertanyaan dengan nomor ganjil, skor yang diperoleh dari pengguna dikurangi 1.
- Setiap pertanyaan bernomor genap, skor akhir diperoleh dari nilai 5 dikurangi dengan skor pertanyaan yang didapat dari pengguna.
- Skor SUS diperoleh dengan menjumlahkan skor dari setiap pertanyaan, lalu mengalikan totalnya dengan 2,5.
- Aturan perhitungan skor ini berlaku untuk 1 responden. Untuk penghitungan berikutnya, rata-rata skor SUS dihitung dengan menjumlahkan seluruh skor dari semua responden, lalu membaginya dengan jumlah total responden. Berikut adalah rumus untuk menghitung skor SUS:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$\bar{x}$ = skor rata-rata

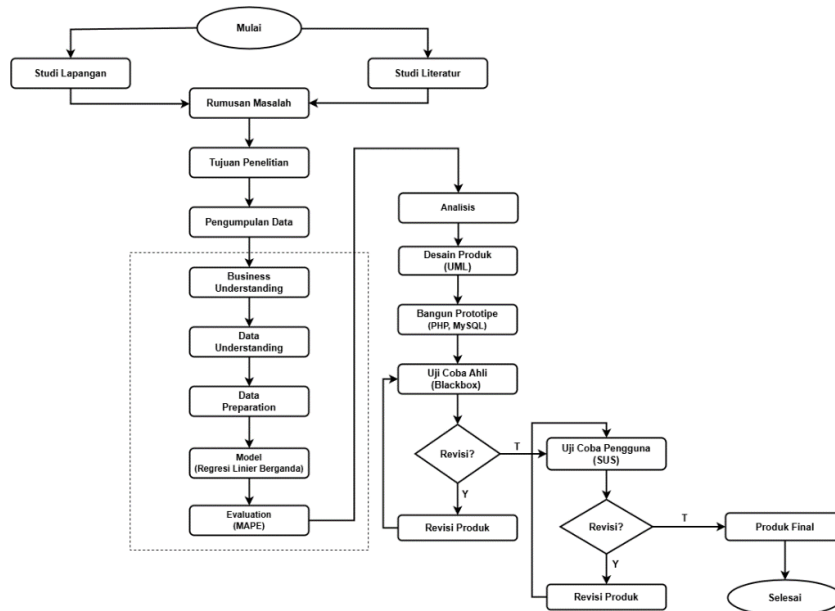
$\sum x$ = jumlah skor SUS

n = jumlah responden

6. *Prosedur Pengembangan*

Tahapan penelitian ini dimulai dengan proses Studi Lapangan dan Studi Literatur, yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah serta memahami konteks yang akan diteliti. Studi lapangan melibatkan pengumpulan data langsung dari sumber primer, seperti wawancara, observasi, atau survei yang dilakukan di lokasi penelitian. Sedangkan untuk studi literatur melibatkan pengumpulan data dari sumber sekunder yang mencakup jurnal, buku, laporan, dan publikasi ilmiah lainnya. Hasil dari kedua studi ini menjadi dasar bagi Perumusan Masalah, yang kemudian mengarahkan pada perumusan Tujuan Penelitian. Setelah tujuan ditetapkan, data yang relevan dikumpulkan pada tahap Pengumpulan Data. Langkah berikutnya adalah memahami konteks bisnis melalui *Business Understanding* dan menganalisis data yang telah terkumpul dalam *Data Understanding*. Data yang sudah dipahami kemudian disiapkan melalui *Data Preparation* agar dapat digunakan dalam proses pemodelan.

Pada tahap *Modeling*, metode Regresi Linier Berganda digunakan untuk membangun model prediksi. Setelah model selesai, dilakukan Evaluasi terhadap akurasi model menggunakan metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Jika hasil evaluasi memuaskan. Setelah model dievaluasi, dilakukan analisis lanjutan untuk merancang produk yang akan dikembangkan. Pada tahapan pengembangan produk, dilakukan Desain Produk dengan pendekatan UML (*Unified Modeling Language*), yang kemudian diikuti oleh pembangunan prototipe menggunakan PHP dan MySQL. Prototipe ini diuji melalui *Blackbox Testing* oleh para ahli. Jika terdapat kekurangan, produk akan direvisi dan diuji coba kembali. Setelah revisi selesai, produk diuji oleh pengguna menggunakan metode SUS (*System Usability Scale*). Apabila hasil uji pengguna memuaskan, produk dinyatakan final dan siap digunakan. Jika revisi masih diperlukan, produk akan terus disempurnakan hingga mencapai versi akhir yang siap diimplementasikan.



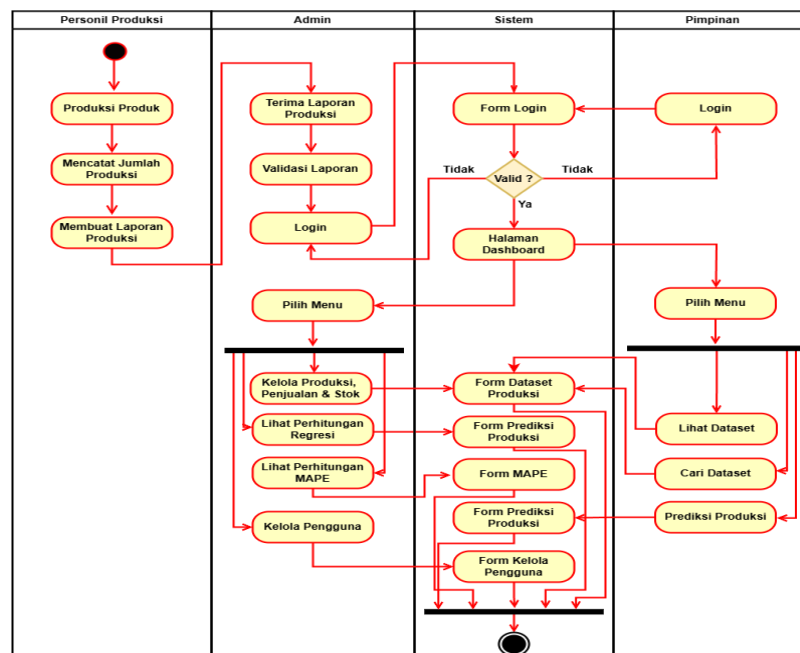
Gambar 2. Prosedur Pengembangan

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. HASIL

a. Hasil Analisa Proses

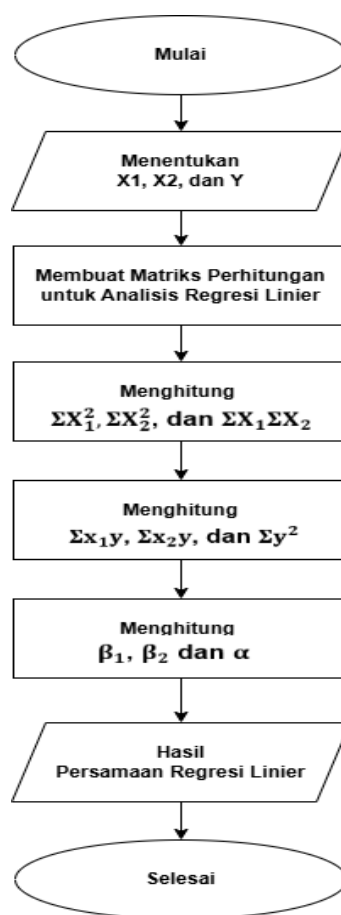
Alur proses bisnis baru yang melibatkan beberapa pihak, yaitu Personil Produksi, Admin, Sistem, dan Pimpinan. Proses dimulai dari Personil Produksi yang melakukan produksi barang, mencatat jumlah produksi, dan membuat laporan produksi. Laporan tersebut kemudian diterima oleh Admin untuk divalidasi.



Gambar 3. Proses Bisnis Baru

b. Hasil Analisa Metode

Dalam upaya mengatasi permasalahan prediksi jumlah produksi minuman botanikal, penulis merancang sistem prediksi jumlah produksi minuman botanikal yang didalamnya menggunakan metode regresi linier berganda. Pemilihan metode ini didasarkan pada kemampuannya dalam menganalisis hubungan antara variabel independen dan dependen secara matematis. Tahapan dalam analisis regresi linier secara sistematis. Proses dimulai dengan menentukan variabel independen (X_1 dan X_2) serta variabel dependen (Y) yang akan dianalisis. Setelah itu, langkah berikutnya adalah menyusun matriks perhitungan yang diperlukan untuk analisis regresi linier. Matriks ini digunakan untuk menghitung nilai-nilai penting seperti jumlah kuadrat variabel independen ($\Sigma X_1^2, \Sigma X_2^2$) serta jumlah perkalian variabel independen ($\Sigma X_1 X_2$). Selanjutnya, perhitungan dilanjutkan dengan mencari jumlah perkalian variabel independen dengan variabel dependen ($\Sigma x_1 y, \Sigma x_2 y$) dan jumlah kuadrat variabel dependen (Σy^2). Setelah seluruh komponen dihitung, tahap berikutnya adalah menghitung parameter regresi (β_1, β_2 dan α) yang merupakan koefisien dan konstanta dalam persamaan regresi linier. Hasil dari perhitungan ini adalah persamaan regresi linier yang merepresentasikan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Proses diakhiri dengan interpretasi hasil yang dapat digunakan untuk keperluan prediksi atau analisis lebih lanjut.



Gambar 4. Tahapan Regresi Linier

c. Hasil Prediksi Regresi Linier

Analisis menggunakan model regresi linier $\hat{Y} = -62.29 + 0.93X_1 + 0.86X_2$ telah dilakukan untuk memprediksi nilai Y berdasarkan dua variabel independen, yaitu X_1 (Penjualan) dan X_2 (Stok). Hasil prediksi dibandingkan dengan nilai aktual Y , serta dihitung selisih antara keduanya. Pada tabel 2 merupakan model prediktif dalam memberikan hasil prediksi yang mendekati nilai aktual dalam beberapa kasus. Sebagai contoh, untuk data dengan $X_1 = 1,002$ dan $X_2 = 224$, nilai hasil prediksi $\hat{Y}$ adalah 1,062, dengan selisih hanya sebesar +2 dari nilai aktual (1,060). Sedangkan untuk kasus dengan hasil prediksi yang hampir sama dengan nilai aktual, seperti pada data $X_1 = 1,108$ dan $X_2 = -161$, menunjukkan selisih terkecil, yaitu -1. Namun, terdapat beberapa kasus dengan perbedaan yang cukup besar antara hasil prediksi dan nilai aktual. Seperti data $X_1 = 1,509$ dan $X_2 = -247$, hasil prediksi adalah 1,129, yang lebih besar sebesar +181 dibandingkan nilai aktual (948). Data dengan $X_1 = 1,338$ dan $X_2 = 115$ memiliki selisih terbesar, yaitu sebesar -172 dari nilai aktual (1,453), di mana nilai prediksi hanya 1,281.

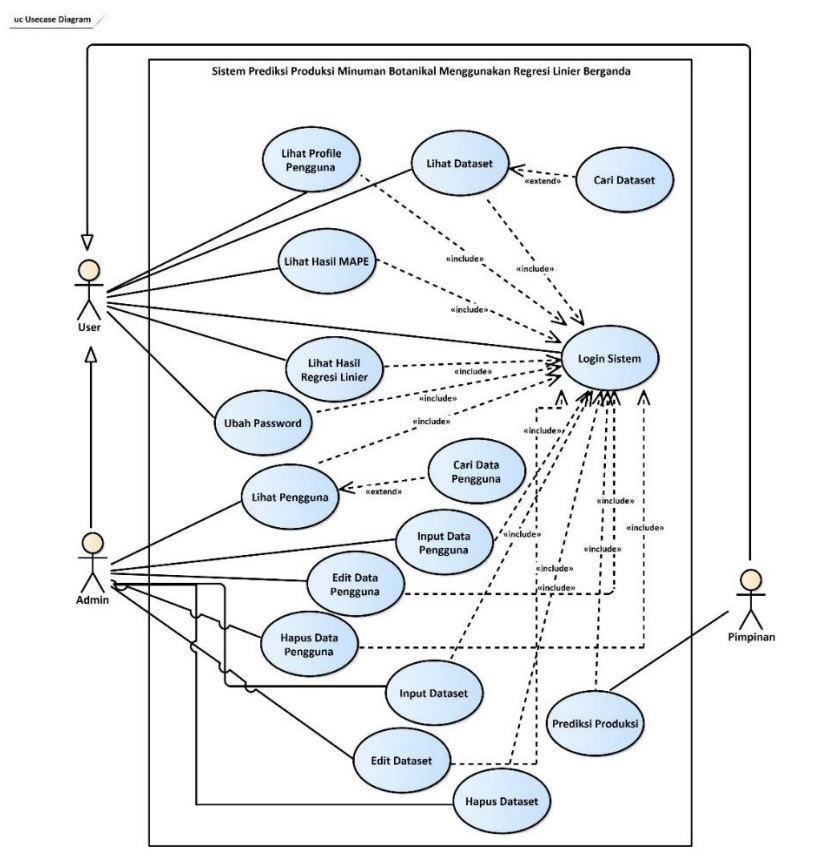
Tabel 2. Hasil Prediksi Persamaan Model Regresi Linier

X_1 (Penjualan)	X_2 (Stok)	Y	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93X_1 + 0.86X_2$	$\hat{Y}$ (Hasil Prediksi)	Selisih
986	271	932	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(986) + 0.86(271)$	1,088	156
874	166	769	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(874) + 0.86(166)$	893	124
1,002	224	1,060	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,002) + 0.86(224)$	1,062	2
828	213	817	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(828) + 0.86(213)$	891	74
1,908	314	2,009	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,908) + 0.86(314)$	1,982	-27
1,509	-247	948	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,509) + 0.86(-247)$	1,129	181
970	116	1,086	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(970) + 0.86(116)$	940	-146
1,108	-161	831	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,108) + 0.86(-161)$	830	-1
708	51	759	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(708) + 0.86(51)$	640	-119
1,267	-246	970	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,267) + 0.86(-246)$	904	-66
1,338	115	1,453	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,338) + 0.86(115)$	1,281	-172
1,143	-138	890	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,143) + 0.86(-138)$	882	-8

Selisih antara hasil prediksi dan nilai aktual bervariasi, baik positif maupun negatif. Secara umum, keberadaan selisih tersebut tidak mengurangi kemampuan model prediktif dalam menggambarkan dan memprediksi pola produksi nilai aktual. Dengan demikian, model ini dapat dianggap memiliki performa yang cukup baik dalam memahami dan merepresentasikan tren data historis.

d. Use Case Pengembangan Sistem

Pemodelan objek pada sistem yang dirancang dalam penelitian ini dijelaskan melalui representasi diagram *use case*. Diagram ini dibuat berdasarkan proses prediksi jumlah produksi yang menjadi fokus pengembangan. Diagram *use case* digunakan sebagai alat bantu visualisasi dalam memahami interaksi antara aktor dan fungsi-fungsi utama sistem, sehingga mempermudah proses pengembangan. Adapun diagram *use case* dari sistem yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Diagram *Use Case* Pengembangan Sistem

e. Hasil Kuesioner

1) Hasil Kuesioner Ahli

Responden untuk kuesioner ahli dalam penelitian ini berjumlah 3 ahli yang berasal dari Universitas Binaniaga Indonesia, dengan latar belakang pendidikan Strata 2 (S2) di bidang Ilmu Komputer. Responden-responden ini dipilih berdasarkan kompetensinya di bidang Sistem Informasi serta pengalaman profesional yang relevan dengan topik penelitian. Pemilihan responden ahli bertujuan untuk memperoleh evaluasi yang valid dan mendalam terkait aspek teknis dan fungsional sistem yang dikembangkan.

Tabel 3. Hasil Kuesioner Ahli

Pertanyaan	Responden			Total
	R1	R2	R3	
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
4	1	1	1	3
5	1	1	1	3
6	1	1	1	3
7	1	1	1	3
8	1	1	1	3
9	1	1	1	3
10	1	1	1	3
11	1	1	1	3
12	1	1	1	3
13	1	1	1	3
14	1	1	1	3
15	1	1	1	3
16	1	1	1	3
17	1	1	1	3
18	1	1	1	3
19	1	1	1	3
20	1	1	1	3
21	1	1	1	3
22	1	1	1	3
23	1	1	1	3
24	1	1	1	3
25	1	1	1	3
26	1	1	1	3
27	1	1	1	3
Total				81

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 3, diperoleh skor observasi sebesar 81. Skor ini selanjutnya digunakan untuk menghitung persentase kelayakan sistem yang diuji. Perhitungan persentase kelayakan dilakukan dengan menggunakan formula tertentu yang mengacu pada standar evaluasi yang telah ditetapkan dalam penelitian ini. Proses perhitungan tersebut bertujuan untuk menentukan tingkat kelayakan sistem berdasarkan penilaian ahli yang telah diberikan, sehingga hasilnya dapat digunakan untuk menilai apakah sistem memenuhi kriteria yang telah ditentukan atau masih memerlukan penyempurnaan. Adapun perhitungan persentase kelayakan dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{81}{81} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = 100\%$$

Persentase kelayakan yang diperoleh dari hasil perhitungan adalah sebesar 100%, yang mengindikasikan bahwa sistem yang diuji masuk ke dalam kategori Sangat Layak. Penilaian ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi semua kriteria kelayakan yang ditetapkan dalam penelitian.

2) Hasil Kuesioner Pengguna

Responden untuk kuesioner pengguna dalam penelitian ini berjumlah 3 orang yang merupakan pegawai Shojiru dari tiga divisi yang berbeda, yaitu satu orang dari Divisi Marketing, satu orang dari Divisi Administrasi, dan satu orang dari Divisi Research and Development. Pemilihan responden ini dilakukan

untuk mendapatkan data yang beragam dan representatif terkait persepsi pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Data yang dihasilkan dari kuesioner tersebut menggambarkan pendapat dan pandangan pengguna sistem dalam mengevaluasi tingkat kegunaan dan keberfungsian sistem.

Tabel 4. Hasil Perhitungan SUS Kuesioner Pengguna

Responden	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Jumlah	Skor SUS
R1	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	35	87.50
R2	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	35	87.50
R3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	34	85.00
Rata-Rata Skor												86.67

Untuk analisis keseluruhan, rata-rata skor SUS diperoleh dengan menjumlahkan seluruh skor dari semua responden, kemudian membaginya dengan total jumlah responden. Rumus perhitungan skor SUS adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$\bar{x}$ = skor rata-rata

$\sum x$ = jumlah skor SUS

n = jumlah responden

$$\text{Skor Rata - Rata SUS} = \frac{87.50 + 87.50 + 85.00}{3}$$

$$\text{Skor Rata - Rata SUS} = \frac{260}{3}$$

$$\text{Skor Rata - Rata SUS} = 86.67$$

Berdasarkan hasil analisis skor rata-rata yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner dengan menggunakan pertanyaan tertutup, diketahui bahwa skor rata-rata yang dicapai adalah sebesar 86,67. Skor ini masuk ke dalam kategori Excellent dengan skala nilai atau grade B. Hal ini menunjukkan bahwa, berdasarkan aspek usability, sistem atau produk yang dievaluasi mendapatkan penilaian yang dapat diterima atau layak digunakan.

2. PEMBAHASAN

a. Uji Linieritas Regresi

Pengujian linieritas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 20. Proses pengujian melibatkan analisis *test for Linearity*, di mana data dari masing-masing variabel diuji dengan memisahkan komponen *Linearity* dan *Deviation from Linearity*. Tabel 3 merupakan hasil uji linieritas, nilai signifikansi pada kolom *Deviation from Linearity* digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Jika nilai Sig. lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa hubungan antara variabel independen dan dependen bersifat linear, karena tidak ada deviasi yang signifikan dari hubungan linear.

Tabel 5. Hasil Uji Linieritas (ANOVA Table)

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
X1_penjualan Y_produksi	*	(Combined)	96.267	3	32.089	5.533	.024
		Between Groups Linearity	95.380	1	95.380	16.445	.004
		Deviation from Linearity	.887	2	.444	.076	.927
	Within Groups		46.400	8	5.800		
	Total		142.667	11			
X2_stok Y_produksi	*	(Combined)	15.467	3	5.156	1.172	.379
		Between Groups Linearity	15.261	1	15.261	3.468	.100
		Deviation from Linearity	.206	2	.103	.023	.977
	Within Groups		35.200	8	4.400		
	Total		50.667	11			

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa hubungan antara X1_penjualan dan Y_produksi memiliki nilai signifikansi Deviation from Linearity sebesar 0,927, sementara hubungan antara X2_stok dan Y_produksi memiliki nilai signifikansi sebesar 0,977. Kedua nilai ini lebih besar dari tingkat signifikansi 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan antara kedua pasangan variabel tersebut bersifat linear.

b. Akurasi Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Analisis metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) digunakan untuk mengetahui rata-rata kesalahan absolut prediksi dalam bentuk persentase terhadap nilai aktual. Berdasarkan Tabel 4.11, hasil pengujian prediksi jumlah produksi minuman botanikal menggunakan data historis tahun 2023 menunjukkan bahwa

persentase kesalahan prediksi berada di bawah 10%. Mengacu pada tabel 3.4 tentang makna MAPE, hasil ini menunjukkan bahwa prediksi jumlah produksi minuman botanikal dengan metode regresi linier berganda menunjukkan kemampuan prediksi yang sangat baik (*excellent forecasting ability*). Hal ini menunjukkan bahwa model yang digunakan mampu menghasilkan prediksi yang mendekati nilai sebenarnya dengan tingkat kesalahan yang sangat kecil.

Tabel 6. Akurasi MAPE

Y	X1	X2	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93X_1 + 0.86X_2$	$\hat{Y}$	$\frac{APE}{((Y - \hat{Y}) / Y) * 100}$
932	986	271	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(986) + 0.86(271)$	1,087.75	16.71%
769	874	166	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(874) + 0.86(166)$	893.29	16.16%
1,060	1,002	224	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,002) + 0.86(224)$	1,062.21	0.21%
817	828	213	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(828) + 0.86(213)$	890.93	9.05%
2,009	1,908	314	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,908) + 0.86(314)$	1,982.19	1.33%
948	1,509	-247	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,509) + 0.86(-247)$	1,128.66	19.06%
1,086	970	116	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(970) + 0.86(116)$	939.57	13.48%
831	1,108	-161	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,108) + 0.86(-161)$	829.69	0.16%
759	708	51	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(708) + 0.86(51)$	640.01	15.68%
970	1,267	-246	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,267) + 0.86(-246)$	904.46	6.76%
1,453	1,338	115	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,338) + 0.86(115)$	1,280.95	11.84%
890	1,143	-138	$\hat{Y} = -62.29 + 0.93(1,143) + 0.86(-138)$	882.02	0.90%
MAPE					9.28%

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Regresi Linier Berganda pada sistem prediksi jumlah produksi minuman botanikal telah terbukti membantu pegawai dalam memperkirakan volume produksi dengan lebih akurat dan efektif. Pengujian akurasi menggunakan metode MAPE menunjukkan tingkat kesalahan sebesar 9,28%, yang menandakan kemampuan prediksi yang sangat baik. Selain itu, sistem ini juga terbukti lebih efektif karena dapat membantu pemilik usaha dalam memperkirakan kebutuhan produksi untuk bulan berikutnya dengan lebih presisi. Sistem yang dikembangkan telah diuji kelayakannya dan menghasilkan hasil yang sangat memuaskan, dengan skor kelayakan sebesar 100% yang masuk dalam kategori "sangat layak." Hasil pengujian oleh pengguna menggunakan metode SUS juga menunjukkan skor sebesar 86,67, yang berada dalam kategori "excellent" dengan grade "B." Berdasarkan hasil tersebut, sistem dinilai sangat layak digunakan dan memiliki tingkat penerimaan yang tinggi oleh pengguna.

E. DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Hakim, *Rempah & Herba Kebun-Pekarangan Rumah Masyarakat*, 1st ed. Sleman: Diandra Creative, 2015.
- [2] BPOM RI, *Handbook Registrasi Pangan Olahan Minuman Botanikal atau Minuman Rempah (Serbuk/ Seduhan/ Cair)*. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2023.
- [3] N. Wirawan, *Cara Mudah Memahami STATISTIKA dan BISNIS (STATISTIK DESKRIPTIF)*, 4th ed. Denpasar: Keraras Emas, 2016.
- [4] D. T. Larose, *DATA MINING METHODS AND MODELS*. A JOHN WILEY & SONS, INC PUBLICATION, 2006.
- [5] F. N. Hasanah and R. S. Untari, *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*, 1st ed. Sidoarjo: UMSIDA Press, 2020.
- [6] S. Sundaramoorthy, *UML Diagramming*. Boca Raton: Auerbach Publications, 2022. doi: 10.1201/9781003287124.
- [7] Z. Sharfina and H. B. Santoso, "An Indonesian adaptation of the System Usability Scale (SUS)," in *2016 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*, IEEE, Oct. 2016, pp. 145–148. doi: 10.1109/ICACSIS.2016.7872776.
- [8] T. Wahyuningrum, *Buku Referensi Mengukur Usability Perangkat Lunak*, 1st ed. Yogyakarta: Deepublish, 2021.