

SISTEM PREDIKSI PENJUALAN MOBIL DENGAN METODE AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE BERBASIS WEB

Thimotius Valentino, Yo Ceng Giap

Teknik Informatika, Universitas Buddhi Dharma
Jalan Imam Bonjol, Karawaci, Tangerang, Indonesia
T.Valentino046@gmail.com

ABSTRAK

Penjualan mobil bekas memiliki pola permintaan yang fluktuatif sehingga menyulitkan *showroom* dalam melakukan perencanaan persediaan dan pengambilan keputusan bisnis. Ketidakakuratan prediksi penjualan sering menyebabkan terjadinya *overstock* maupun *understock* yang berdampak pada efisiensi operasional perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem prediksi penjualan mobil bekas menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* berbasis *web*. Metode *ARIMA* dipilih karena mampu memodelkan data deret waktu berdasarkan pola historis tanpa melibatkan variabel independen. Data yang digunakan merupakan data penjualan mobil bekas pada *showroom* Nday Jaya Mobilindo yang diolah melalui tahapan CRISP-DM, meliputi pemahaman bisnis, pemahaman data, persiapan data, pemodelan, evaluasi, dan implementasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *ARIMA* mampu menghasilkan prediksi penjualan yang cukup akurat dan dapat digunakan sebagai dasar pendukung pengambilan keputusan manajemen. Berdasarkan perhitungan parameter yang dilakukan maka didapatkan model yang terbaik adalah *ARIMA* (2,1,1) dengan nilai *PACF* adalah -0,7516 dan nilai *ACF* adalah -0,0015. Berdasarkan model *ARIMA* (2,1,1) dapat memberikan hasil prediksi untuk 3 bulan kedepan secara berurutan 24,49,45 dengan nilai *MAPE* 16,44%, dan *RMSE* adalah 6. Implementasi sistem berbasis *web* memudahkan pengguna dalam mengakses hasil prediksi secara cepat dan interaktif. Sistem ini diharapkan dapat membantu *showroom* dalam mengoptimalkan manajemen persediaan, meningkatkan efisiensi operasional, serta meningkatkan daya saing perusahaan.

Kata kunci : *Prediksi, Penjualan, ARIMA, Mobil Bekas, Data Deret Waktu*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong pemanfaatan data secara masif dalam pengambilan keputusan bisnis. Data tidak lagi hanya berfungsi sebagai arsip, tetapi telah menjadi aset strategis yang mampu memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan. Salah satu jenis data yang memiliki peranan penting dalam dunia bisnis adalah data penjualan, karena mencerminkan perilaku konsumen, tren permintaan pasar, serta efektivitas strategi pemasaran yang diterapkan.

Industri otomotif, khususnya sektor penjualan mobil bekas, menghadapi tantangan berupa fluktuasi permintaan yang tidak menentu. Ketidakstabilan ini sering menyulitkan pihak *showroom* dalam menentukan jumlah persediaan yang optimal. [1] Kesalahan dalam memprediksi penjualan dapat mengakibatkan kondisi *overstock* yang meningkatkan biaya penyimpanan, atau *understock* yang berpotensi menyebabkan hilangnya peluang penjualan serta menurunkan tingkat kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan analitis yang mampu memprediksi pola penjualan secara lebih akurat dan objektif berdasarkan data historis.

Metode peramalan berbasis deret waktu (*time series*) merupakan salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam analisis prediksi penjualan. Salah satu metode yang populer dan terbukti efektif adalah *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*. Metode *ARIMA* memanfaatkan pola historis data untuk memodelkan tren dan fluktuasi penjualan tanpa

melibatkan *variabel independen*, sehingga cocok diterapkan pada data penjualan yang bersifat *univariat* dan memiliki pola musiman maupun tren tertentu. Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *ARIMA* mampu menghasilkan prediksi yang cukup akurat pada berbagai bidang, seperti keuangan, kesehatan, dan penjualan produk.

Meskipun demikian, penerapan metode *ARIMA* dalam lingkungan operasional perusahaan masih menghadapi kendala, terutama terkait keterbatasan sistem yang mudah diakses dan digunakan oleh pengguna non-teknis. Banyak *showroom* masih melakukan peramalan penjualan secara manual berdasarkan pengalaman atau pengamatan sederhana terhadap data masa lalu, yang berpotensi menghasilkan prediksi yang kurang akurat. Kondisi ini menunjukkan perlunya integrasi metode peramalan yang andal ke dalam sebuah sistem yang praktis dan mudah digunakan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem prediksi penjualan mobil bekas menggunakan metode *ARIMA* berbasis *web*. Sistem ini diharapkan mampu membantu manajemen *showroom* dalam memperoleh informasi prediksi penjualan secara cepat dan akurat sebagai dasar pengambilan keputusan. Dengan memadukan metode analisis data deret waktu dan teknologi berbasis *web*, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan efisiensi

manajemen persediaan serta daya saing perusahaan di sektor penjualan mobil bekas.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian ini, penulis melakukan tinjauan studi terlebih dahulu dengan mempelajari referensi-referensi yang terkait. Tinjauan studi yang penulis lakukan adalah jurnal ilmiah. Tinjauan studi ini bertujuan untuk memahami konsep dasar dari penelitian yang sesuai dengan *ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)*

2.1. Autoregressive Integrated Moving Average

ARIMA merupakan metode statistik yang telah populer digunakan dalam peramalan deret waktu karena kemampuannya dalam memodelkan hubungan temporal dari data historis tanpa memerlukan variabel independen. Komponen *ARIMA* meliputi *autoregression (AR)*, *integration (I)* yang bertugas membuat data menjadi stasioner, dan *moving average (MA)* untuk menangkap komponen kesalahan acak.

[1] Beberapa penelitian mutakhir menunjukkan bahwa *ARIMA* tetap relevan sebagai model baseline dalam prediksi penjualan di berbagai konteks. Sebagai contoh, studi mengenai sistem prediksi penjualan berbasis web yang menggunakan model *ARIMA* menunjukkan bahwa penerapan *ARIMA* dapat membantu mengoptimalkan strategi pemasaran otomotif dan estimasi penjualan kendaraan pada perusahaan otomotif berbasis aplikasi web.

[2] Model *ARIMA* terhadap metode lain seperti *exponential smoothing* dan *moving average* untuk prediksi penjualan produk aplikasi HRIS dalam perusahaan SaaS, di mana *ARIMA* menunjukkan *error* prediksi paling rendah dibandingkan metode lain.

[3] Keunggulan metode *ARIMA* terletak pada kemampuannya dalam memodelkan pola data historis tanpa memerlukan *variabel independen*. Hal ini menjadikan *ARIMA* sangat sesuai untuk kasus prediksi penjualan yang hanya bergantung pada data masa lalu. Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *ARIMA* mampu menghasilkan tingkat akurasi yang baik dalam memprediksi data penjualan, harga saham, dan permintaan pasar dalam jangka pendek hingga menengah.

2.2. Peramalan Deret Waktu

[4] Implementasi sistem prediksi penjualan berbasis web dengan *ARIMA* telah dilakukan pada beberapa studi, di mana pengguna sistem bisa mengakses prediksi secara cepat dan meningkatkan pengambilan keputusan. Hal ini menunjukkan bahwa *ARIMA* tidak hanya relevan secara teori, tetapi juga praktis untuk diintegrasikan ke dalam sistem informasi berbasis web untuk kebutuhan prediksi industri.

Data deret waktu (*time series*) adalah data yang dikumpulkan secara berurutan berdasarkan interval waktu tertentu, seperti harian, mingguan, atau bulanan. Analisis deret waktu bertujuan untuk mengidentifikasi pola-pola tertentu dalam data, seperti tren, musiman,

dan fluktuasi acak. Pola-pola ini kemudian dimanfaatkan untuk melakukan peramalan nilai di masa mendatang.

Data penjualan merupakan salah satu contoh data deret waktu yang umum digunakan dalam analisis prediksi. Karakteristik data deret waktu yang bersifat dinamis menjadikannya cocok untuk dianalisis menggunakan metode statistik yang dirancang khusus untuk menangani ketergantungan antar waktu.

Analisis deret waktu menjadi dasar bagi berbagai teknik peramalan penjualan, termasuk metode statistik klasik dan pendekatan machine learning modern dalam menanggapi berbagai kebutuhan prediksi di dunia bisnis.

2.3. Prediksi Penjualan

Prediksi penjualan merupakan proses memperkirakan jumlah produk yang akan terjual pada periode tertentu berdasarkan data historis dan pola yang terbentuk sebelumnya. [5] Prediksi yang akurat memiliki peranan penting dalam mendukung pengambilan keputusan bisnis, terutama dalam perencanaan persediaan, strategi pemasaran, dan pengelolaan sumber daya. Kesalahan dalam prediksi penjualan dapat menyebabkan ketidakseimbangan stok, baik berupa kelebihan maupun kekurangan persediaan, yang berdampak langsung terhadap efisiensi operasional dan profitabilitas perusahaan.

Pendekatan prediksi penjualan yang baik harus mampu menangkap pola historis dari data penjualan agar hasilnya dapat digunakan untuk perencanaan masa depan. Data penjualan yang tersusun menurut periode waktu merupakan data deret waktu (*time series*), yang mengandung pola tren, musiman, maupun fluktuasi acak yang dapat dimanfaatkan untuk peramalan.

Dalam konteks penjualan mobil bekas, prediksi penjualan menjadi semakin kompleks karena dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti tren pasar, daya beli masyarakat, dan preferensi konsumen yang dinamis. [6] Oleh karena itu, pendekatan berbasis data diperlukan agar prediksi yang dihasilkan lebih objektif dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Prediksi penjualan merupakan elemen penting dalam pengambilan keputusan bisnis, terutama dalam pengelolaan persediaan dan strategi pemasaran. Pendekatan prediksi yang baik harus mampu menangkap pola historis dari data penjualan agar hasilnya dapat digunakan untuk perencanaan masa depan. Data penjualan yang tersusun menurut periode waktu merupakan data deret waktu (*time series*), yang mengandung pola tren, musiman, maupun fluktuasi acak yang dapat dimanfaatkan untuk peramalan.

Analisis deret waktu menjadi dasar bagi berbagai teknik peramalan penjualan, termasuk metode statistik klasik dan pendekatan machine learning modern dalam menanggapi berbagai kebutuhan prediksi di dunia bisnis.

2.4. Sistem Prediksi

[7] Sistem prediksi berbasis *web* merupakan sistem informasi yang dirancang untuk mengintegrasikan proses analisis data dan penyajian hasil prediksi melalui antarmuka *web*. [8] Penggunaan teknologi *web* memungkinkan sistem diakses secara fleksibel, mudah digunakan. Hal ini menjadi nilai tambah bagi perusahaan yang membutuhkan informasi prediksi secara cepat dan *real-time*.

Sistem prediksi adalah sistem komputasional yang dirancang untuk menganalisis data historis dan/atau *real-time*, menggunakan model matematika, statistik, atau kecerdasan buatan, guna menghasilkan estimasi probabilistik atau perkiraan tentang kejadian, tren, atau keadaan di masa depan. konstruksi teknologis yang mengubah data menjadi wawasan masa depan melalui pendekatan ilmiah yang sistematis. Ia alat pengambilan keputusan berbasis data yang semakin vital di era digital, dengan dampak luas pada efisiensi, inovasi, dan kualitas hidup namun tetap memerlukan pengawasan manusia dan kerangka etika yang kuat.

[9] Dalam konteks implementasi prediksi penjualan, sistem berbasis *web* berperan sebagai *decision support system* yang membantu manajemen dalam memahami hasil analisis tanpa memerlukan keahlian teknis yang mendalam. Dengan demikian, *integrasi* metode *ARIMA* ke dalam sistem berbasis *web* diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan hasil prediksi dalam pengambilan keputusan bisnis.

2.5. Python

Python [10] merupakan bahasa pemrograman serbaguna misalnya, *Python* bisa digunakan untuk mesin pembelajaran dan pembelajaran mendalam. *Python* dipilih untuk penelitian karena penulisan sintaksnya yang sederhana, dan juga karena memiliki banyak *library* yang mendukung komunitas yang kuat karena sifatnya yang sumber terbuka.

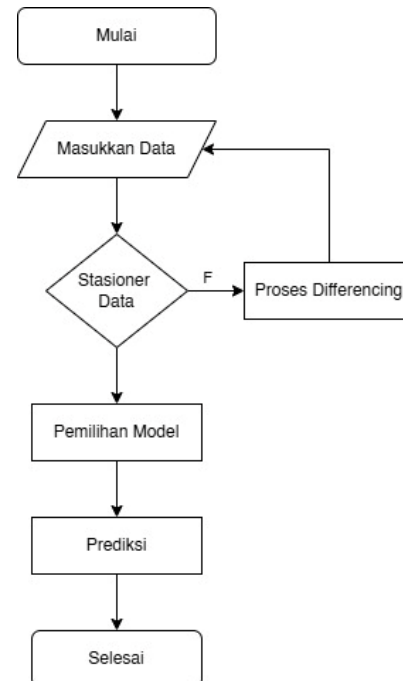
bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bersifat interpretatif, dinamis, dan berorientasi objek, dirancang dengan filosofi keterbacaan kode yang tinggi melalui sintaksis yang bersih dan intuitif. *Python* menekankan pada "kejelasan dan kesederhanaan" dengan menggunakan indentasi (spasi/whitespace) sebagai struktur blok kode.

3. METODE PENELITIAN

Dari gambar 1 dapat dijelaskan dari tiap prosesnya sebagai berikut :

- Masukkan Data : Proses ini memasukkan dataset penjualan dalam periode tertentu yang akan digunakan sebagai pembuat model *ARIMA*.
- Stasioner Data : Dalam proses ini akan dilakukan pengecekan dari data yang dimasukkan, apakah sudah merupakan data yang stasioner atau belum.
- Proses Differencing : Proses ini bertujuan untuk membuat data yang belum stasioner menjadi data stasioner, agar data tersebut dapat dioleh ke tahap selanjutnya.

- Pemilihan Model : Proses ini bertujuan mencari model optimal yang akan digunakan sebagai perhitungan untuk melakukan prediksi.
- Prediksi : Dalam proses ini akan dilakukan proses perhitungan prediksi dengan menggunakan model tersebut.



Gambar 1. Flowchart ARIMA

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode peramalan deret waktu (*time series forecasting*) untuk memprediksi penjualan mobil bekas. Alur penelitian diawali dengan tahap identifikasi dan pemahaman masalah bisnis yang dihadapi oleh *showroom* Nday Jaya Mobilindo. Pada tahap ini dilakukan penentuan tujuan penelitian, yaitu menghasilkan model prediksi penjualan yang akurat serta mengimplementasikannya dalam sebuah sistem berbasis *web* sebagai pendukung pengambilan keputusan.

Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data, di mana data yang digunakan berupa data historis penjualan mobil bekas yang diperoleh langsung dari *showroom*. Data yang digunakan adalah penjualan bulan Februari – Juni 2023. Data tersebut kemudian dianalisis untuk memahami karakteristik deret waktu, termasuk pola tren dan fluktuasi penjualan. Setelah itu, dilakukan tahap prapemrosesan data yang meliputi pembersihan data dari nilai kosong atau tidak konsisten, transformasi data, serta pengujian stasioneritas menggunakan proses diferensiasi (*differencing*) apabila diperlukan.

Pada tahap pemodelan, metode *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* diterapkan dengan menentukan parameter optimal (p , d , q) berdasarkan analisis *Autocorrelation Function (ACF)* dan *Partial Autocorrelation Function (PACF)*. Model yang terbentuk kemudian digunakan untuk melakukan

prediksi penjualan pada periode selanjutnya. Evaluasi kinerja model dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi terhadap data aktual menggunakan ukuran kesalahan, seperti *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*, untuk menilai tingkat akurasi model.

Tahap akhir penelitian adalah implementasi dan penyajian hasil prediksi ke dalam sistem berbasis *web*. Sistem ini dirancang untuk menampilkan hasil prediksi secara informatif dan mudah dipahami oleh pengguna. Dengan demikian, alur metode penelitian ini tidak hanya menghasilkan model prediksi penjualan, tetapi juga menyediakan sistem yang dapat digunakan secara praktis sebagai alat bantu pengambilan keputusan manajemen *showroom*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Mencari Parameter AutoRegressive

Tabel 1. Parameter *AutoRegressive*

Ybar	-0,2000
Jumlah $Y_i - Ybar * Y(i+1) - Ybar$	-78,9600
Jumlah $(Y_i - Ybar)^2$	105,0560
Lag 1 ACF	-0,7516
Lag 1 PACF	-0,7516

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai dari lag 1 *AutoRegressive / PACF* adalah -0,7516

4.2. Mencari Parameter Moving Average

Nilai parameter lag *Moving Average*, yaitu parameter q adalah

Tabel 2. Parameter *Moving Average*

Ybar	-0,2000
Jumlah $Y_i - Ybar * Y(i+2) - Ybar$	-0,1600
Jumlah $(Y_i - Ybar)^2$	105,0560
Lag 2 ACF	-0,0015
Lag 2 PACF	-1,3018

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai dari lag 2 *Moving Average / ACF* adalah -0,0015

Penentuan parameter model *ARIMA* dilakukan dengan menganalisis nilai *Autocorrelation Function (ACF)* dan *Partial Autocorrelation Function (PACF)*. Berdasarkan analisis tersebut, diperoleh kombinasi parameter *ARIMA* (2, 1, 1) yang memberikan performa terbaik dalam memodelkan data penjualan. Model terpilih kemudian digunakan untuk melakukan prediksi penjualan pada periode berikutnya.

Selain menghasilkan model prediksi, penelitian ini juga menghasilkan sistem prediksi penjualan berbasis *web*. Sistem ini menampilkan informasi data penjualan historis, hasil pemodelan *ARIMA*, serta hasil prediksi penjualan dalam bentuk visualisasi dan laporan yang mudah dipahami. Implementasi sistem berbasis *web* memungkinkan pengguna untuk mengakses hasil prediksi secara fleksibel dan efisien tanpa memerlukan pemahaman teknis yang mendalam mengenai metode peramalan.

4.3. Mencari Parameter Differencing

Tabel 3. Data Belum Stasioner

Penjualan
23
29
26
19
35

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa data tersebut merupakan data non stasioner, karena dalam melakukan perhitungan *arima* diperlukan data stasioner maka diperlukan differencing (d), sehingga data tersebut menjadi

Tabel 4. Data Sudah Stasioner

Penjualan
6
-3
-7
16
-13

Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa data tersebut telah menjadi deret angka stasioner, dimana nilai tersebut didapat dari penjualan bulan kedua dikurang dengan penjualan bulan pertama. Dimana dalam proses ini terjadi *differencing* sebanyak satu kali, oleh karena itu nilai d adalah 1.

4.4. Implementasi ARIMA (2,1,1)

Model *ARIMA* (2,1,1) merupakan model deret waktu yang mengombinasikan tiga komponen utama yaitu, *AutoRegressive* (AR), *Integrated* (I), *Moving Average* (MA). Parameter AR Menunjukkan bahwa prediksi penjualan pada periode ini dipengaruhi oleh penjualan 2 periode sebelumnya. Parameter I adalah 1 menunjukkan bahwa data yang dimiliki merupakan data nonstasioner maka diperlukan proses *differencing* satu kali. Parameter MA menunjukkan model juga mempertimbangkan satu nilai kesalahan untuk menghaluskan fluktuasi data.

Setelah ditemukan nilai dari parameter-parameter yang diperlukan dalam memprediksi penjualan maka ditentukanlah model dengan nilai yang terkecil, dengan begitu maka model *ARIMA* yang digunakan adalah *ARIMA* (2,1,1).

Setelah ditemukan model yang tepat, maka diketahui model matematika dinyatakan sebagai berikut

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} \quad (1)$$

Dengan:

Y : merupakan value prediksi data deret waktu pada waktu t.

ϕ : merupakan sebuah parameter *AutoRegressive* yang mewakili pengaruh nilai Y sebelumnya terhadap nilai Y saat ini.

θ : merupakan sebuah parameter *Moving Average* yang mewakili pengaruh nilai error masa lalu terhadap nilai Y saat ini.

ϵ : nilai pada waktu t.

Dengan menggunakan model yang telah ditentukan maka prediksi untuk 3 bulan kedepannya adalah sebagai berikut:

Bulan pertama:

$$= -0.7515 \times (-13) + (-1.301) \times 16 + (-0.7515) \times 0 + (-0.0015) \times 0$$

$$= 9.7695 - 20.816$$

$$= -11.0465$$

$$= -11$$

Bulan Kedua:

$$= -0.7515 \times (-11) + (-1.301) \times (-13) + (-0.7515) \times 0 + (-0.0015) \times 0$$

$$= 8.2971 + 16.913$$

$$= 25.2101$$

$$= 25$$

Bulan ketiga:

$$= -0.7515 \times 25 + (-1.301) \times (-11.0465) + (-0.7515) \times 0 + (-0.0015) \times 0$$

$$= -18.9341 + 14.3593$$

$$= -4.5748$$

Karena memprediksi dengan data differencing pertama, maka diperlukan mengintegrasikan kembali ke hasil prediksi ke skala asli.

Nilai data terakhir merupakan 35

Prediksi 1 bulan kedepan: $35 + (-11) = 24$

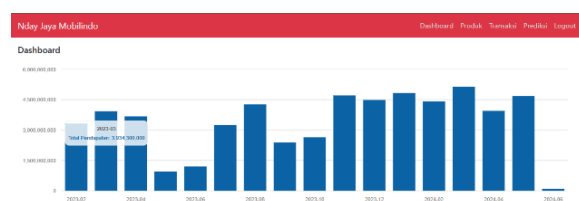
Prediksi 2 bulan kedepan: $24 + 25 = 49$

Prediksi 3 bulan kedepan: $49 + (-4) = 45$

Implementasi model *ARIMA* (2,1,1) pada data penjualan di *showroom* Nday Jaya Mobilindo menghasilkan proyeksi angka penjualan yang signifikan untuk tiga bulan ke depan, yakni sebanyak 24 unit pada bulan pertama, 49 unit pada bulan kedua, dan 45 unit pada bulan ketiga. Peningkatan tajam yang diprediksi terjadi pada bulan kedua mengindikasikan bahwa model berhasil menangkap pola tren positif dari data historis sebelumnya. Berdasarkan pengujian menggunakan data aktual sebesar 30, 43, dan 39 unit, tingkat akurasi model dievaluasi melalui perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Root Mean Square Error* (RMSE). Hasil perhitungan menunjukkan nilai MAPE sebesar 16,44%. Sementara itu, nilai RMSE sebesar 6 menunjukkan bahwa rata-rata selisih antara hasil prediksi sistem dengan kenyataan penjualan di lapangan hanya terpaut 6 unit mobil.

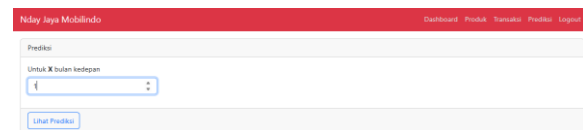
4.5. Tampilan Aplikasi

Dibawah ini adalah tampilan dari halaman web sistem prediksi penjualan mobil bekas.



Gambar 2. Tampilan Halaman Utama

Dari gambar 2 diatas tentang bagian halaman utama terdapat grafik penjualan mobil pada setiap bulannya.



Gambar 3. Tampilan Halaman Prediksi

Dari gambar 3 diatas merupakan halaman yang menampilkan hasil dari prediksi. Pada halaman ini pengguna dapat memasukkan berapa bulan prediksi dengan maksimal nilai adalah 12 bulan. Dengan menekan tombol lihat prediksi maka hasil dari perhitungan prediksi akan di tampilkan.

Tanggal Masuk	No Polisi	Unit	Type	Transmisi	CC	Warna	Tahun	Harga	Opsi
01 Feb 2023	B 1677 XJZ	DAIHATSU - XENIA	R DELUXE	Matic	1200	PUTIH	2020	125.000.000	
03 Jun 2024	B 1138 FZW	DAIHATSU - TERIOS	R	Manual	1500	SILVER	2017	180.000.000	
04 Jun 2024	B 2756 TRM	DAIHATSU - LUXIO	X	Manual	1500	PUTIH	2021	135.000.000	
05 Jun 2024	B 1422 UGZ	NISSAN - LIVINA	XV	Matic	1500	PUTIH	2017	205.000.000	
06 May 2024	B 2818 UCI	MITSUBISHI - XPANDER	ULTIMATE	Matic	1500	HITAM	2019	180.000.000	
06 May 2024	A 1206 RN	HONDA - HRV	E	Matic	1500	ABU ABU	2015	270.000.000	
06 May 2024	B 1817 ZTB	TOYOTA - FORTUNER	VNT TURBO TRD	Matic	2500	HITAM	2013	265.000.000	
07 Jun 2024	B 2101 UCM	TOYOTA - RUSH	G	Matic	1500	HITAM	2019	135.000.000	
08 Jun 2024	B 2001 BFW	HONDA - MOBILIO	E	Matic	1500	PUTIH	2015	135.000.000	
08 Jun 2024	B 2647 SZU	HONDA - BRIO	E	Matic	1200	ABU ABU	2018	140.000.000	

Gambar 4. Tampilan Halaman Produk

Dari gambar 4 halaman ini memuat semua stok mobil yang masih tersedia, lalu bisa menambahkan stok mobil baru, menghapus stok mobil, dan merubah data mobil.

Tanggal	Konsumen	Produk	Harga
03 Feb 2023	FIRU	A 1675 RH	118.000.000
03 Feb 2023	NICK	B 1750 VET	203.000.000
03 Feb 2023	BENDI	B 1463 CMR	231.000.000
04 Feb 2023	MAHA	B 1911 PE	110.000.000
05 Feb 2023	JONI	B 2849 BOM	147.000.000
05 Feb 2023	IRA	B 1437 JAO	132.000.000
05 Feb 2023	SOPHAN	B 1776 CMS	136.000.000
06 Feb 2023	LINDA	B 2382 BFM	173.000.000
07 Feb 2023	JONI	B 1673 COJ	160.000.000
09 Feb 2023	ANGGI	B 1611 CBE	94.000.000
09 Feb 2023	JONI	B 1512 VVK	135.000.000
09 Feb 2023	BANUDIN	B 2867 UTD	124.000.000
11 Feb 2023	HILMANMATEO	B 2845 SFS	127.000.000
12 Feb 2023	ABMUL	B 1353 CVI	155.000.000
12 Feb 2023	RENO	B 1022 CLH	127.000.000
14 Feb 2023	JONI	B 1283 VWD	85.000.000
14 Feb 2023	FIRU	B 8666 J	92.000.000
14 Feb 2023	IRHSAN	B 2943 BKL	156.000.000
16 Feb 2023	KAMARUDIN	B 9713 JAB	115.500.000
23 Feb 2023	DAFIK	B 2713 LFN	120.000.000
25 Feb 2023	KIK MAN	B 1296 PKK	158.000.000
25 Feb 2023	HURMATICCA	B 1506 CEV	180.000.000
27 Feb 2023	JONI	B 2800 KDF	232.000.000
Total			3.325.500.000

Gambar 5. Tampilan Halaman Transaksi

Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa halaman ini memuat seluruh transaksi yang tersimpan, lalu menampilkan transaksi berdasarkan tanggal yang diminta.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

mampu digunakan untuk memprediksi penjualan mobil bekas pada *showroom* Nday Jaya Mobilindo. Model *ARIMA* yang dibangun berdasarkan data historis penjualan berhasil menangkap pola tren dan fluktuasi penjualan sehingga menghasilkan prediksi yang mendekati data aktual.

Menghasilkan model *ARIMA* (2,1,1) yang memprediksi bahwa dalam 3 bulan kedepan akan ada peningkatan prediksi penjualan, dibulan pertama 24, lalu bulan kedua 49 dan bulan ketiga 45 dengan nilai *MAPE* sebesar 16,44%, dan nilai *RMSE* sebesar 6. Lalu dengan menerapkan metode *ARIMA* tersebut kedalam sistem akan dapat membantu menganalisa data penjualan sehingga dapat menghasilkan prediksi akurat.

Implementasi metode *ARIMA* ke dalam sistem prediksi berbasis *web* memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengakses dan memahami hasil prediksi. Sistem yang dikembangkan berfungsi sebagai alat bantu pengambilan keputusan (*decision support system*) yang dapat digunakan oleh manajemen *showroom* dalam merencanakan persediaan dan strategi bisnis secara lebih efektif. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi metode peramalan deret waktu dan teknologi web dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan penjualan serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Berdasarkan hasil dan keterbatasan penelitian ini, beberapa saran yang dapat diajukan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut. Penelitian berikutnya dapat membandingkan metode *ARIMA* dengan metode peramalan lain, seperti *SARIMA*, *Prophet*, atau pendekatan *machine learning* seperti *LSTM*, guna memperoleh model dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Selain itu, penambahan variabel eksternal, seperti faktor ekonomi, promosi, atau musim, dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan kualitas prediksi.

Dari sisi sistem, pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan fitur visualisasi yang lebih interaktif, laporan prediksi otomatis, serta kemampuan pembaruan data secara *real-time*. Dengan pengembangan tersebut, sistem prediksi penjualan diharapkan dapat memberikan manfaat yang lebih optimal dan digunakan secara berkelanjutan dalam mendukung keputusan strategis perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Kurnia, R. Arijanto, W. Layanda, and D. Surya Dwi Putra, "Web-Based Car Sales Prediction System Using the *ARIMA* (Autoregressive Integrated Moving Average) Model for Optimizing Automotive Marketing Strategies," *Rubinstein: Multidisciplinary Journal*, vol. 4, no. 1, 2025, doi: 10.31253/rubin.v4i1.4039.
- [2] R. A. Susanto, G. Firmansyah, M. K. Ridwan, and D. Irawan, "Model Perbandingan Metode Prediksi Jumlah Penjualan Produk Aplikasi HRIS Dengan Algoritma Forecasting Time Series Perusahaan SaaS," *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 11, no. 2, pp. 235–241, Aug. 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i2.1387.
- [3] Y. I. A. Amiri and N. K. Wardati, "Peramalan Permintaan Produk Menggunakan *ARIMA* Berbasis Data Mining," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, vol. 10, no. 3, pp. 821–831, Jul. 2025, doi: 10.30591/jpit.v10i3.8665.
- [4] J. Ryan and H. Wijaya, "Implementasi Data Mining untuk Sales Forecasting Berbasis Website dengan Metode *ARIMA*," *bit-Tech*, vol. 7, no. 1, pp. 19–27, Aug. 2024, doi: 10.32877/bt.v7i1.1332.
- [5] B. Khaw, R. Irwanto, R. Yunis, and E. Elly, "Analisis Time Series dan Perancangan Dashboard untuk Memprediksi Penjualan dengan Metode Prophet dan *SARIMAX*," *Jurnal Sifo Mikroskil*, vol. 26, no. 2, Oct. 2025, doi: 10.55601/jsm.v26i2.1797.
- [6] Leon Andretti Abdullah *et al.*, *Metodologi Penelitian & Analisis Data Comprehensive*. Cirebon: Insania, 2021. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=dSY5EAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- [7] S. Khandelwal and D. Mohanty, "Stock Price Prediction Using Arima Model," *International Journal Of Marketing & Human Resource Research*, vol. 2, no. 12, 2021, [Online]. Available: <http://www.journal.jis-institute.org/index.php/ijmhrr/article/view/235/170>
- [8] H. Afridar, Gunawan, and W. Andriani, "Penerapan Metode *ARIMA* untuk Prediksi Harga Komoditi Bawang Merah di Kota Tegal," *Indonesian Journal of International Relations*, vol. 3, no. 2, pp. 18–29, 2022, [Online]. Available: <http://journal.peradaban.ac.id/index.php/ijir/article/view/1214>
- [9] Nendi Sunendar, Harjono P. Putro, and Rizki Hesnananda, "Prediksi Penjualan Aerosol Menggunakan Algoritma *ARIMA*, *LSTM* Dan *GRU*," *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 4, no. 1, pp. 113–126, Feb. 2025, doi: 10.55123/insologi.v4i1.4868.
- [10] M. R. S. Alfarizi, M. Z. Al-farish, M. Taufiqurrahman, G. Ardiansah, and M. Elgar, "Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning," *Karya Ilmiah Mahasiswa Bertauhid (KARIMAH TAUHID)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2023