

SISTEM PERAMALAN TINGKAT PENJUALAN PERUSAHAAN BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE

Johanes Surya Putra, Ahmad Faisol, Mira Orisa
Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
2018003@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

PT. Autochem Industry adalah sebuah perusahaan yang memenuhi kebutuhan perawatan kendaraan dan industri. Selama ini, perusahaan telah mengandalkan metode tradisional dalam memperkirakan tingkat penjualan di masa mendatang. memperlambat efisiensi operasional perusahaan. Untuk meningkatkan efektifitas prediksi penjualan peneliti mengusulkan penggunaan metode *least square* dalam sebuah aplikasi berbasis website yang menggunakan data-data tingkat penjualan dari periode sebelumnya. Saat melakukan pengujian *compability web* dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan semestinya, pada pengujian *black box* dapat disimpulkan bahwa seluruh fitur dapat berjalan sesuai dengan kasus yang diujikan. Dari hasil pengujian metode *least square* secara manual untuk memprediksi pendapatan penjualan bulan April 2024 didapat hasil penjualan sebesar 970 item, dan hasil pengujian tingkat akurasi menggunakan metode MAPE didapat presentase *error* sebesar 18% dan terbilang baik, namun dalam konteks peramalan tingkat akurasi diatas 10% terbilang tidak akurat, karena hal ini peneliti menyimpulkan bahwa metode *least square* belum sepenuhnya efektif dalam melakukan peramalan untuk penjualan produk-produk ini. Metode ini mungkin perlu disempurnakan atau dikombinasikan dengan metode lain untuk meningkatkan akurasi peramalan seperti metode PLS.

Kata kunci : Metode Least Square, Data Mining, Forecasting, MAPE

1. PENDAHULUAN

PT. Autochem Industry adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri kimia untuk kebutuhan perawatan kendaraan dan industri. Selama ini, perusahaan mengandalkan metode tradisional dalam memprediksi penjualan mendatang. Sayangnya, metode ini sering kali memperlambat efisiensi operasional perusahaan.

Perkembangan teknologi data *science* dalam bidang data *mining* khususnya *forecasting* dapat membantu permasalahan tersebut. Peramalan adalah metode analisis komputasi yang menggunakan teknik kuantitatif dan kualitatif untuk menganalisis data masa lalu untuk memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan. Peramalan bertujuan untuk memproyeksikan perkiraan ekonomi dan aktivitas bisnis, serta mempertimbangkan dampak lingkungan terhadap prospek tersebut. Teknik *forecasting* menggunakan beberapa metode salah satunya adalah *least square* Metode *least square* adalah metode peramalan yang menggunakan pendekatan kuantitatif yang memanfaatkan persamaan linear untuk menemukan garis yang paling sesuai dengan kumpulan data terdahulu, yang akan digunakan untuk meramalkan data di masa depan.

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan, peneliti mendapatkan inspirasi untuk menciptakan sebuah aplikasi web. Aplikasi ini dirancang untuk meramalkan pendapatan perusahaan berdasarkan data penjualan yang telah diperoleh dalam beberapa bulan terakhir. Dengan aplikasi ini, perusahaan dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam meramalkan pendapatan, sehingga dapat membantu dalam perencanaan dan pengambilan keputusan bisnis.

Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk tantangan yang dihadapi oleh PT. Autochem Industry dalam proses peramalan penjualan mereka.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian dengan judul “Penerapan Metode *Least Square* untuk Memprediksi Jumlah Penerimaan Mahasiswa Baru” didapat kecocokan data sebenarnya dengan hasil sebenarnya menunjukkan persentase lebih dari 80% yang artinya prediksi peramalan cukup akurat. Hasil prediksi ini dapat digunakan sebagai informasi untuk mendukung pengambilan keputusan dan persiapan kebutuhan dalam penerimaan mahasiswa baru. [1].

Berdasarkan penelitian yang membuat sebuah sistem prediksi data penjualan yang menggunakan Metode *Least Square* didapatkan hasil prediksi pada Tahun 2020 sebesar 219 Unit. Yang mana data penjualan sepatu Adidas Predator pada Januari-desember 2017 mendapatkan hasil 145 unit yang berarti terdapat selisih 20 unit dari data asli Januari 2018. [2].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Irfan Dwi Jaya, 2019) penelitian yang menggunakan metode *least square* yang digunakan dalam memprediksi jumlah penjualan obat di Apotik Ahza, disimpulkan bahwa *least square* dapat digunakan dalam memprediksi penjualan obat. Dengan menggunakan acuan data obat dan data penjualan obat dari data historis. [3].

2.2. Profil PT.Autochem Industry

PT Autochem Industry adalah perusahaan yang kimia yang memenuhi kebutuhan untuk melakukan perawatan kendaraan dan peralatan industry. Perusahaan ini telah berdiri sejak 13 November 1984, beberapa produk yang dihadirkan oleh perusahaan dihadirkan dari berbagai merek nasional dan internasional di Indonesia, seperti ATF (*Automatic Transmission Fluid*), *Prestone Carb & Injector Cleaner*, *Prestone BF-3 (Prestone Brake Fluid Dot 3)*, *Redex BF-3 (Redex Brake Fluid Dot 3)* dan berbagai produk lainnya. Semua produk PT. Autochem Industry diproduksi dan diimpor, didistribusikan melalui pabrik perusahaan yang berlokasi di Jatiuwung, Tangerang Banten. Seluruh produk yang berkualitas tersebut kemudian dijual melalui cabang-cabang perusahaan yang tersebar di seluruh Indonesia. [4].

Berikut beberapa deskripsi dari produk-produk tersebut:

- a. *ATF (Automatic Transmission Fluid)*:
Automatic Transmission Fluid (ATF) digunakan untuk transmisi otomatis standar seperti GM Dexron III dan Ford Mercon II. ATF ini memenuhi kebutuhan performa transmisi Allison C-4 dan dapat digunakan pada transmisi dengan kontrol elektronis, konverter torsi, transmisi hidrostatik.
- b. *Prestone Carb & Injector Cleaner*:
Prestone Carb & Injector Cleaner adalah produk dengan formula khusus yang berfungsi untuk menghilangkan getah, endapan, minyak, kotoran, dan debu pada karburator dan injektor secara mudah dan cepat.
- c. *Prestone Brake Fluid Dot 3*:
Prestone BF-3 adalah minyak rem untuk kendaraan bermotor yang memiliki spesifikasi lebih tinggi daripada standar DOT 3. Produk ini sesuai untuk digunakan pada sistem ABS, cakram, dan rem tromol.
- d. *Redex Brake Fluid Dot 3*
Redex BF3 (Redex Brake Fluid Dot 3) adalah minyak rem dengan titik didih tinggi yang memberikan keselamatan ekstra yang sesuai dengan FM116 dan spesifikasi SAE J 1703. Dirancang untuk kendaraan bermotor masa kini untuk sistem rem ABS, Cakram maupun Tromol.

2.3. Data Mining

Data Mining merupakan perhitungan matematis dan statistik yang bertujuan untuk mengidentifikasi informasi dari basis data berukuran besar. Ini melibatkan teknik seperti penggalian pola, klasifikasi, dan prediksi. Beberapa kegunaan data *mining*: [5].

- a. *Data Mining* digunakan untuk memproyeksikan tren dan karakteristik bisnis dengan memproses informasi dari *big data*.
- b. *Data Mining* membantu mengungkap semua pola yang sebelumnya tidak diketahui dengan menganalisis data.
- c. *Data Mining* berperan dalam pengambilan keputusan dan strategi.

2.4. Tahapan-tahapan Data Mining

Berikut merupakan tahapan-tahapan data *mining*: [6].

- a. *Pembersihan Data*
Proses menghilangkan data berganda, memperbaiki kesalahan pada data. Proses ini akan mempengaruhi informasi dari teknik data *mining* hal ini disebabkan berkurangnya jumlah dan kompleksitas data yang akan ditangani.
- b. *Integrasi Data*
Proses ini melibatkan penggabungan data yang sudah ada dengan data-data lainnya yang berkaitan. Hasilnya adalah basis data baru yang diperlukan untuk KDD (*Knowledge Discovery in Databases*). Selama tahap pembersihan dan integrasi, integrator data harus menghapus *noise* dari data awal sambil mengintegrasikan beberapa set data secara paralel.
- c. *Seleksi Data*
Proses ini dilakukan dengan memilih data yang berkaitan dan mampu untuk dianalisis dari data operasional. Hasil pemilihan data ini akan disimpan dalam basis data yang lain.
- d. *Transformasi Data*
Proses ini mengubah format data menjadi spesifik agar data tersebut dapat digunakan untuk melakukan data *mining*. Contoh metode ini adalah analisis *clustering* dan asosiasi, yang hanya menerima input kategorikal data.
- e. *Data mining*
Proses yang menggunakan teknik, metode, atau algoritma tertentu untuk mencari sebuah pola atau informasi menarik dari kumpulan data yang ada.
- f. *Evaluasi Pola*
Langkah mengidentifikasi pola yang sangat menarik berdasarkan hasil data mining. Berhasil atau tidaknya hipotesis yang ada. Model sederhana dan model prediktif dievaluasi untuk menilai efektif atau tidak.
- g. *Presentasi Pengetahuan*
Proses ini bertujuan untuk menyajikan pola-pola informasi hasil proses data *mining* dalam bentuk yang mudah dipahami, biasanya melalui visualisasi.

2.5. Jenis-jenis Data Mining

Kelompok tugas data *mining* adalah sebagai berikut, yaitu: [7].

- a. *Deskripsi*
Para peneliti dan analis sering berusaha menggambarkan pola dan tren yang tersembunyi dalam data yang mereka kumpulkan.
- b. *Estimasi*
Estimasi dan klasifikasi memiliki kesamaan, tetapi pada target variabel, jenis data *mining* ini berfokus pada nilai numerik ketimbang kategori. membangun model dengan daftar yang lengkap untuk memberikan prediksi untuk nilai variabel target, kemudian, saat melakukan *review*

berikutnya, nilai target variabel diestimasi berdasarkan prediksi variabel nilai.

c. **Prediksi/ Forecasting**

Forecasting mirip dengan estimasi dan klasifikasi, yang membedakan ada pada prediksi yang memperkirakan suatu nilai di masa yang akan datang. Saat keadaan terbilang tepat, algoritma dan metode untuk estimasi dan klasifikasi juga dapat digunakan untuk melakukan prediksi.

d. **Klasifikasi**

Klasifikasi variabel, tujuannya adalah untuk mengkategorikan data. Sebagai contoh, kita dapat mengelompokkan persediaan menjadi tiga kelas: tinggi, sedang, dan rendah.

e. **Clustering**

Metode pengelompokan data, observasi, atau kasus ke dalam kelompok yang memiliki kesamaan disebut *clustering*. *Cluster* terdiri dari daftar yang mirip yang satu dengan yang lainnya dan tidak ada kesamaan dengan daftar di luar *cluster* tersebut.

f. **Asosiasi**

Asosiasi mengenali hubungan dari berbagai kejadian yang terjadi secara bersamaan. Analisis keranjang belanja merupakan istilah yang digunakan dalam dunia bisnis.

2.6. Forecasting

Peramalan atau *forecasting* adalah metode analisis yang digunakan untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Pendekatannya bisa kuantitatif atau kualitatif, dan mengandalkan data historis sebagai referensi. Tujuan peramalan meliputi memperkirakan prospek ekonomi, aktivitas bisnis, dan dampak lingkungan terhadap prospek tersebut. [2]

Berdasarkan jenisnya peramalan terbagi menjadi tiga jenis yakni: [5].

- Peramalan Jangka Pendek: Ini mencakup periode waktu tidak lebih dari 3 bulan.
- Peramalan Jangka Menengah: Ini melibatkan periode waktu 3 hingga 18 bulan.
- Peramalan Jangka Panjang: Ini berlaku untuk periode waktu lebih dari 18 bulan.

2.7. Forecasting Metode Least Square

Metode *least square*, merupakan metode peramalan yang menggunakan persamaan linear yang digunakan dalam menemukan garis yang paling sesuai dengan kumpulan data historis. Dengan demikian, kita dapat memperkirakan nilai data di masa depan. Tren penjualan dapat dilihat melalui grafik garis yang naik atau turun berdasarkan persamaan linear. [2].

Berikut merupakan rumus perhitungan metode *Least Square*:

Rumus persamaan *Least Square*:

$$Y = a + bx \quad \dots\dots\dots(1)$$

Mencari nilai variabel a dan b:

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \quad \dots\dots\dots(3)$$

dimana :

- Y = Data berkala (time series) yang ingin diprediksi.
- a = nilai tren pada periode dasar.
- b = rata-rata pertumbuhan tiap periode.
- n = jumlah data.
- X = adalah variabel waktu prediktor (hari, minggu, bulan, atau tahun).

Penghitungan ini memerlukan nilai khusus sehingga nilai variabel waktu(X) memiliki jumlah nilai total nol atau $\sum X=0$.

Jika n berjumlah ganjil maka :

- Memberi nilai satu satuan antara dua waktu.
- Memberi tanda negatif di atas nilai nol.
- Memberi tanda positif dibawah nilai nol.

Jika n berjumlah genap maka :

- Memberi nilai dua satuan antara dua waktu.
- Memberi tanda negatif di atas nilai nol.
- Memberi tanda positif dibawah nilai nol.

Dalam penggunaan metode *least square* untuk menghitung tingkat penjualan ini akan terbagi menjadi dua jenis kasus, yang pertama dimana kasus data berjumlah ganjil dan kedua kasus dimana data berjumlah genap.[8].

2.8. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Metode persentase kesalahan absolut rata-rata (MAPE) dikembangkan untuk mengevaluasi akurasi prediksi. MAPE menunjukkan seberapa besar tingkat kesalahan prediksi dibandingkan dengan nilai sebenarnya. Penelitian ini menggunakan metode MAPE untuk memeriksa tingkat kesalahan dari hasil *forecasting* periode yang diinginkan. [9].

$$AE(Absolut Error) = |Data Asli - forecast| \quad \dots\dots(4)$$

$$Presentase Error = \frac{AE}{Data Asli} \times 100\% \quad \dots\dots(5)$$

$$MAPE = \frac{\sum presentase error}{n} \quad \dots\dots(6)$$

Tabel 1. Karakteristik MAPE

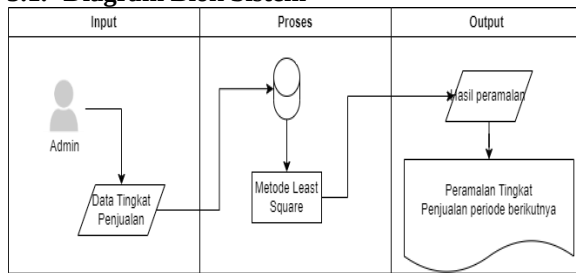
MAPE (%)	Interpresi Akurasi Peramalaan
Kurang dari 10%	Sangat Baik
10% hingga 20%	Baik
21% hingga 50%	Cukup
Lebih dari 50%	Kurang

2.9. Framework Laravel

Laravel adalah bahasa pemrograman PHP (*hypertext editor*) yang dirancang untuk membangun aplikasi web dengan menggunakan konsep Model View Controller (MVC). Sistem ini dibuat oleh Taylor Otwell dan pertama kali dipublikasikan pada tanggal 9 Juni 2011. Laravel mempunyai lisensi sumber terbuka yang artinya penggunaan sistem ini gratis dan tidak perlu mengeluarkan biaya. Fitur Laravel modern yang membantu pengembang benar-benar membangun aplikasi mencakup *Blade*, *container IoC*, paket, pembuat kueri, dan logika aplikasi. [10].

3. METODE PENELITIAN

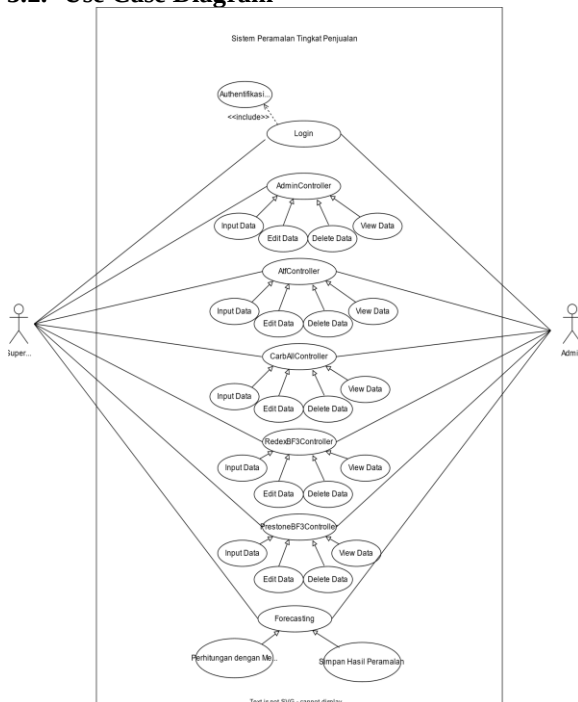
3.1. Diagram Blok Sistem



Gambar 1. Diagram blok sistem

Diagram blok sistem diatas pihak PT. Autochem Industry bertindak sebagai admin yang akan bertugas untuk memasukkan data penjualan kedalam aplikasi yang kemudian data tersebut akan diolah secara otomatis menggunakan metode *least square* dan menghasilkan sebuah peramalan tingkat penjualan untuk periode berikutnya dalam bentuk tabel dan grafik.

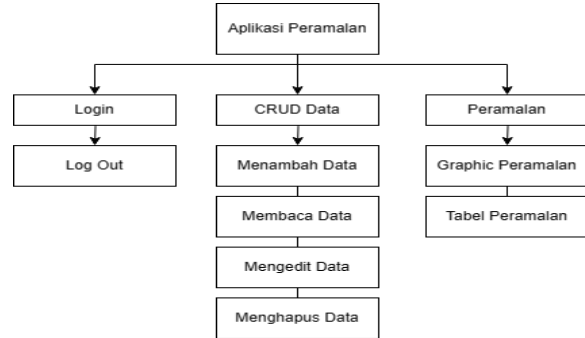
3.2. Use Case Diagram



Gambar 2. Use case diagram

Use case diagram dari aplikasi peramalan, diagram ini menampilkan penggambaran yang menunjukkan interaksi antara admin dan *super admin* sebagai aktor dengan sistem yang dikembangkan. Pada perancangan aplikasi terdapat 1 aktor yaitu *super admin* yang dapat mengelola dan melihat data admin yang tersimpan pada basis data, selain dari fungsi ini kedua aktor memiliki hak akses yang sama pada aplikasi. Ditampilkan pada Gambar 2.

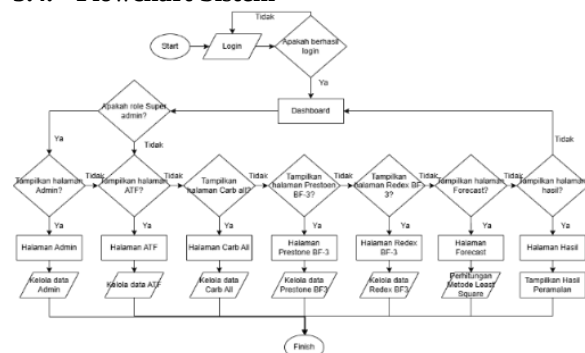
3.3. Struktur Menu



Gambar 3. Struktur menu

Dalam aplikasi ini terdapat 3 menu yaitu *Login*, *CRUD Data*, dan *Peramalan*, dalam menu *Login* terdapat fitur untuk *Log Out*. Menu *CRUD Data* berfungsi untuk menambah, membaca, mengedit, dan menghapus data, Menu *peramalan* berfungsi untuk menampilkan grafik dan tabel hasil peramalan. Ditampilkan pada Gambar 3.

3.4. Flowchart Sistem

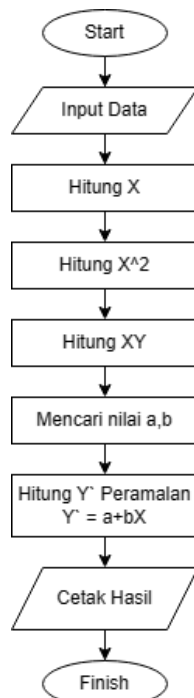


Gambar 4. Flowchart sistem

Pada Gambar 4, aplikasi dimulai dari *start* yang kemudian *Login*, dimana setelah pengguna berhasil melakukan *login* pengguna akan dialihkan ke laman *dashboard* dimana didalamnya terdapat beberapa halaman-halaman data dimana admin dapat melakukan *CRUD* untuk mengolah data, *Peramalan* berfungsi untuk menghitung peramalan dan menampilkan hasil dari peramalan.

3.5. Flowchart Metode

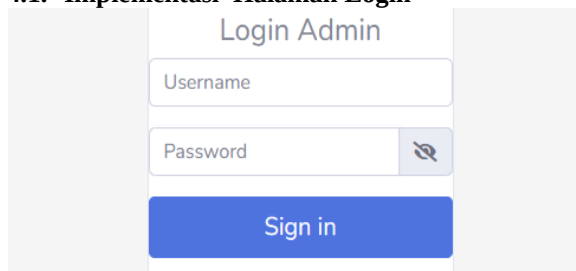
Metode perhitungan dimulai dengan memasukkan data kedalam aplikasi yang kemudian data akan digunakan untuk mencari nilai X , menghitung X^2 , nilai XY , nilai dari a dan b untuk mencari nilai Y' dan akhirnya dicetak.



Gambar 5. Flowchart sistem

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

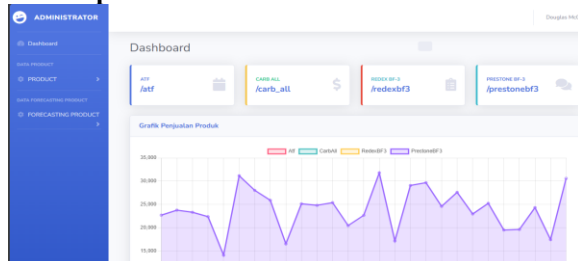
4.1. Implementasi Halaman Login



Gambar 6. Login Page

Ketika aplikasi dijalankan maka secara otomatis pengguna akan diarahkan ke halaman *login* terlebih dahulu yang mana hanya pengguna yang terdaftar pada database yang dapat melakukan *login*.

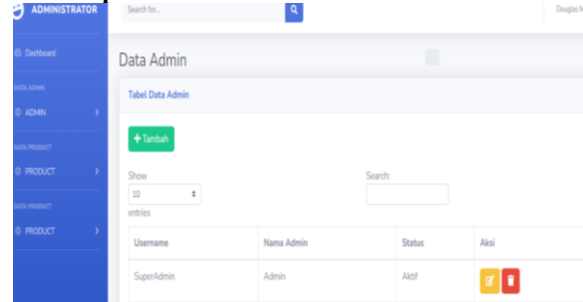
4.2. Implementasi Halaman Dashboard



Gambar 7. Dashboard Page

Halaman ini muncul setelah admin berhasil melakukan *login*, yang mana pengguna akan dilempar ke halaman utama, halaman ini berfungsi untuk menampilkan.

4.3. Implementasi Halaman Admin



Gambar 8. Admin Page

Halaman ini menampilkan seluruh data admin, halaman ini juga memiliki fitur-fitur yang berfungsi untuk melakukan penambahan, penghapusan dan pengeditan data admin, namun fitur-fitur selain melihat data admin hanya dapat diakses oleh *SuperAdmin*.

4.4. Implementasi Halaman ATF

Tahun	Bulan	Periode	Omset	Aksi
2022	Januari	2022 Januari	31573500	[Edit] [Hapus]
2022	Februari	2022 Februari	88048200	[Edit] [Hapus]
2022	Maret	2022 Maret	46368000	[Edit] [Hapus]
2022	April	2022 April	34196400	[Edit] [Hapus]

Gambar 9. ATF Page

Halaman ini akan menampilkan seluruh data yang tersimpan pada database tabel (ATF) *Automatic Transmission Fluid* dan pada halaman ini juga memiliki fitur untuk melakukan penambahan, penghapusan dan pengeditan data ATF.

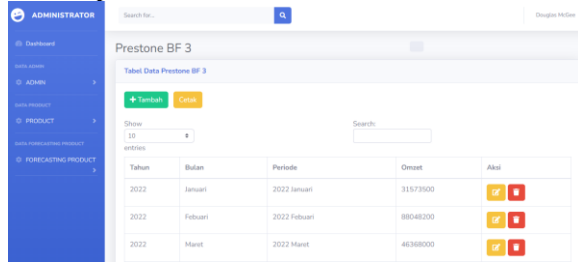
4.5. Implementasi Halaman Carb All

Tahun	Bulan	Periode	Omset	Aksi
2022	Januari	2022 Januari	31573500	[Edit] [Hapus]
2022	Februari	2022 Februari	88048200	[Edit] [Hapus]
2022	Maret	2022 Maret	46368000	[Edit] [Hapus]

Gambar 10. Carb All Page

Halaman ini akan menampilkan seluruh data yang tersimpan pada database tabel (*Carb All*) *Carb & Injector Cleaner* dan pada halaman ini juga memiliki fitur untuk melakukan penambahan, penghapusan dan pengeditan data *Carb All*.

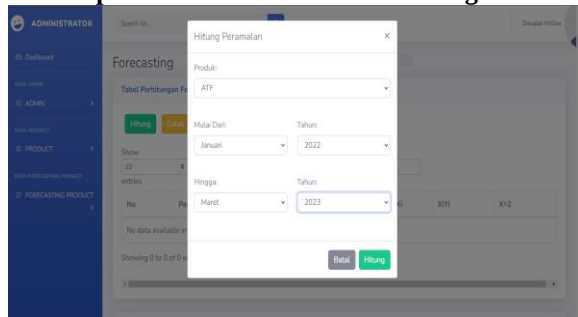
4.6. Implementasi Halaman Prestone BF-3



Gambar 11. Prestone BF-3 Page

Halaman ini akan menampilkan seluruh data yang tersimpan pada database tabel Prestone BF-3 dan pada halaman ini juga memiliki fitur untuk melakukan penambahan, penghapusan dan pengeditan data tabel tersebut.

4.7. Implementasi Halaman Forecasting



Gambar 12. Forecasting Page

Halaman ini berfungsi untuk meramalkan data yang diinginkan sesuai dengan produk yang dipilih dan Batasan tanggal yang dimasukkan, Dimana halaman akan menampilkan seluruh perhitungan dan hasil perhitungan tersebut.

4.9. Pengujian Black Box

Tabel 3. Pengujian Blackbox role Super Admin

Menu	Kasus pengujian	Hasil pengujian	Kesimpulan
Login	Memasukan <i>username</i> atau <i>password</i> salah	System menolak akses dan mengirim notifikasi <i>Username</i> atau <i>password</i> salah!	Sesuai
	Memasukan <i>password</i> dan <i>user</i> benar	Admin berhasil melakukan <i>Login</i>	Sesuai
Halaman Data Admin	Tampilkan halaman Data Admin	Halaman Data Admin terbuka dan tersedia fitur <i>add</i> , <i>update</i> , dan <i>delete</i>	Sesuai
Halaman Data ATF	Tampilkan halaman Data ATF	Halaman Data ATF terbuka dan tersedia fitur <i>add</i> , <i>update</i> , dan <i>delete</i>	Sesuai
Fungsi Tombol tambah ATF	Memastikan admin dapat menginputkan data tingkat penjualan ATF baru	Admin dapat melakukan tambah data dan dapat memasukkan data kedalam database ATF	Sesuai
Fungsi Tombol Edit ATF	Memastikan admin dapat mengedit tingkat penjualan ATF	Admin dapat melakukan edit data dan melakukan edit pada <i>field</i> item ATF	Sesuai
Fungsi Tombol Delete ATF	Memastikan admin dapat menghapus tingkat penjualan ATF	Admin dapat menghapus data tingkat penjualan ATF	Sesuai
Halaman Data Carb All	Tampilkan halaman Data Carb All	Halaman Data Carb All terbuka dan tersedia fitur <i>add</i> , <i>update</i> , dan <i>delete</i>	Sesuai
Halaman Data Prestone BF 3	Tampilkan halaman Data Prestone BF 3	Halaman Data Prestone BF 3 terbuka dan tersedia fitur <i>add</i> , <i>update</i> , dan <i>delete</i>	Sesuai
Halaman Forecast	Memastikan admin dapat melakukan peramalan	Admin dapat melakukan peramalan	Sesuai
Logout	Melakukan <i>logout</i>	Sistem <i>direct</i> kehalaman <i>login</i>	Sesuai

4.8. Pengujian Compatibility Web

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui bilamana laman web yang dibuat dapat menampilkan seluruh data yang diinginkan dengan menggunakan beberapa *browser web* yang paling umum digunakan oleh pengguna.

Tabel 2. Pengujian *compatibility* pada Browser

No	Item Yang di Uji	Web Browser		
		Microsoft Edge	Google Chrome	Mozilla Firefox
1.	Login Page	✓	✓	✓
2.	Dashboard Page	✓	✓	✓
3.	Admin Page	✓	✓	✓
4.	ATF Page	✓	✓	✓
5.	Carb All Page	✓	✓	✓
6.	Redex BF 3 Page	✓	✓	✓
7.	Prestone BF 3 Page	✓	✓	✓
8.	Forecast Page	✓	✓	✓

Keterangan :

✓ = Berjalan

x = Tidak Berjalan

Versi Browser :

Opera Browser : 109.0.5097.59 (64-bit)

Google Chrome : 124.0.6367.207 (64-bit)

Microsoft Edge : 124.0.2478.97 (64-bit)

Tabel 2 menampilkan hasil pengujian fungsional sistem yang dilakukan pada beberap *web browser* dan mendapatkan disimpulkan bahwa fungsi pada aplikasi peramalan telah berjalan dengan semestinya.

Menurut Tabel 3, ada 11 fitur diuji sesuai kasus uji, tiga pengujian terjadi pada fitur login, menambahkan data produk, menambahkan data transaksi dan beberapa fitur lainnya berjalan dengan baik dan sesuai kasus uji.

4.10. Pengujian Perhitungan Metode Least Square

Tabel 4. Perhitungan *Least Square*

No	Jumlah Barang Terjualn (Y_i)	Waktu Prediktor (X_i)	$X_i Y_i$	X_i^2
1	802	-13	-10426	169
2	1542	-12	-18504	144
3	720	-11	-7920	121
4	531	-10	-5310	100
5	413	-9	-3717	81
6	1050	-8	-8400	64
7	1001	-7	-7007	49
8	721	-6	-4326	36
9	530	-5	-2650	25
10	780	-4	-3120	16
11	710	-3	-2130	9
12	834	-2	-1668	4
13	729	-1	-729	1
14	1147	0	0	0
15	579	1	579	1
16	745	2	1490	4
17	1272	3	3816	9
18	657	4	2628	16
19	686	5	3430	25
20	1288	6	7728	36
21	300	7	2100	49
22	777	8	6216	64
23	717	9	6453	81
24	870	10	8700	100
25	593	11	6523	121
26	1228	12	14736	144
27	1469	13	19097	169
Total	22691		7589	1638

Berikut merupakan perhitungan untuk mencari nilai a dan b:

$$a = \frac{22691}{27} = 840,407$$

$$b = \frac{7589}{1638} = 4,633$$

Persamaan garis liniernya adalah :

$$Y = a + b X$$

$$Y = 840,407 + 4,633 X (\text{untuk bulan April nilai } X \text{ adalah } 28)$$

$$Y = 840,407 + 129,7264 = 970,1339$$

Maka diperoleh prediksi pendapatan untuk periode April 2024 adalah 970,1339 atau 970. Perhitungan Nilai Error Produk ATF periode April 2024

$$AE (\text{Absolut Error}) = |1177 - 970| = 207$$

$$\text{Presentase Error} = \frac{207}{1177} * 100 = 18\%$$

Dari perhitungan manual untuk peramalan periode April 2024 diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat penjualan sebesar 970 item dan presentase error dari perhitungan sebesar 18% Dimana presesntase error termasuk Baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengujian metode *Least Square* yang diterapkan pada website peramalan tingkat penjualan dapat beroperasi dengan baik. Dalam pengujian aplikasi dengan menggunakan metode *black box* dapat disimpulkan bahwa seluruh fitur dapat berjalan sesuai dengan kasus yang diujikan. Berdasarkan hasil pengujian metode secara manual untuk memprediksi pendapatan penjualan bulan April 2024 didapat hasil penjualan sebesar 970 item, Berdasarkan pengujian tingkat akurasi menggunakan metode MAPE didapat presentase error sebesar 18% dan terbilang baik, namun dalam konteks peramalan tingkat akurasi diatas 10% terbilang tidak akurat. Untuk meningkatkan akurasi peramalan seperti metode *Partial Least Square* (PLS) metode ini termasuk dalam ilmu statistik yang dapat menangani banyak variabel respon secara langsung. Meningkatkan keakuratan peramalan penjualan dengan menambah data penjualan, misalnya dengan menggunakan data penjualan lima tahun sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. H. Hasibuan, "PENERAPAN METODE LEAST SQUARE UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH PENERIMAAN MAHASISWA BARU," MAP, 2022.
- [2] A. Ridwan, "PENERAPAN METODE LEAST SQUARE UNTUK PREDIKSI PENJUALAN," JATI, 2020.
- [3] I. D. Jaya, "Penerapan Metode Trend Least Square Untuk Forecasting (Prediksi)," Jurnal CoreIT, Vol.5, No.1, 2019.
- [4] PT. Autochem Industry, "Tentang Kami," PT. Autochem Industry, 2020. [Online]. Available: <https://autochem.id/Tentang-Kami>. [Accessed 12 06 2024].
- [5] I. Firstiano, "FORECASTING OMZET MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE," JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 2020.
- [6] S. Fitri Marisa, Data Mining Konsep Dan Penerapannya, Deepublish, 2021 .
- [7] P. M. S. Tarigan, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Persediaan Barang (Studi Kasus: Toko Sinar Harahap)," Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi, pp. 10-11, 2022.
- [8] E. Sinaga, "Penerapan Metode Least Squares Method Dalam Estimasi Penjualan Produk," Journal of Computing and Informatics Research, p. 45, 2023.
- [9] R. A. Hasyim, "PERAMALAN PENJUALAN BARANG MENGGUNAKAN METODE

- FUZZY TIME SERIES PADA TB. AA JAYA
DI BANGUNREJO,," 2021.
- [10] F. Ardiansyah, "PENGEMBANGAN SISTEM
INFORMASI KEANGGOTAAN ONLINE
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN
FRAMEWORK LARAVEL DENGAN
METODE PROTOTYPE PADA ASOSIASI
INKINDO," JORAPI : Journal of Research and
Publication Innovation, pp. 266 - 271, 2023.