FORECASTING OMZET MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE

Ivo Firstiano, Sentot Achmadi, Febriana Santi Wahyuni
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
ivofirstiano23@gmail.com

ABSTRAK

Pendapatan merupakan hal yang sangat penting dalam perkembangan sebuah bisnis usaha agar dapat terus berjalan seperti pada umumnya dan bahkan lebih maju. Prediksi atau peramalan adalah hal yang sangat umum dilakukan untuk mengetahui bagaimana perkiraan pendapatan atau penjualan yang didapat pada waktu yang akan datang. Pada coffeshop Kopinesia yang terletak di Jl. Raya Jetis No.55, Jetis, Mulyoagung, Kec. Dau, Malang, perekapan data yang dilakukan masih manual yakni dengan menulis sendiri hasil pendapatan yang sudah di dapat. Persaingan bisnis kopi di kota Malang Raya yang semakin ketat, memaksa pemilik coffeshop untuk lebih menemukan dan mengembangkan ide-ide baru yang diharapkan bisa membantu untuk memajukan dan menjaga bisnis yang dimiliki tetap bertahan.

Penelitian dan pembuatan system tentang prediksi omzet di Kopinesia menggunakan metode Least Square untuk memprediksi pendapatan yang akan didapat Kopinesia pada tahun 2020, menggunakan data pendapatan tahun 2018 sampai 2019. Metode Least Square menggunakan garis persamaan linear untuk memperoleh garis paling sesuai dari kumpulan data lampau yang digunakan untuk memprediksi data di masa yang akan datang.

Hasil implementasi metode Least Square kedalam sistem prediksi Omzet Kopinesia yang menggunakan data pendapatan bulan Januari-Desember tahun 2018, untuk melakukan prediksi pendapatan bulan Januari 2019, mendapatkan hasil peramalan sebesar Rp 1.649.531 dari data aslinya sebesar Rp. 1.440.000 , presentase hasil adalah 87,29% dan nilai error 12.71% .

***Kata Kunci**: Prediksi Pendapatan, Metode Least Square, Data Mining*

1. PENDAHULUAN

Kopinesia adalah usaha pribadi yang berupa coffeshop yang bergerak dalam bidang bisnis dan sudah berdiri sejak tahun 2017. Meningkatnya angka pecinta kopi di masyarakat membuat banyak sekali berdirinya coffeshop baru di Indonesia, khususnya daerah kota Malang. Kota Malang sendiri didominasi oleh banyak mahasiswa-mahasiswi yang datang dari berbagai daerah untuk melanjutkan study mereka, dalam keseharian mahasiswa tentunya tidak terlepas dari budaya nongkrong bersama teman yang dilakukan sebelum jam kuliah maupun sesudah jam perkuliahan. Dan ide untuk membuat coffeshop sebagai sarana untuk pecinta kopi maupun tempat nongkrong kaum muda tentu saja bukan ide yang buruk dan cukup menjanjikan.

Dari pendapatan yang sudah dihasilkan, tentu perlu dilakukan suatu perekapan data hasil penjualan setiap waktunya, perekapan data pendapatan di Kopinesia saat ini masih dilakukan secara manual yakni dengan menulis sendiri pendapatan Kopinesia dalam kurun waktu tertentu yang tentunya kurang efisien dalam bidang waktu, informasi penjualan pun dapat tercecer maupun hilang, sehingga akan mempersulit untuk mengetahui pendapatan dalam bulan tertentu meningkat atau menurun.

Persaingan bisnis dalam bidang kopi yang semakin marak terjadi tentu saja perlu ditetapkan strategi-strategi dari pemilik agar usahanya dapat tetap bertahan, sebuah prediksi pendapatan tentunya menjadi salah satu cara yang tepat untuk membantu pemilik mengambil suatu keputusan untuk kemajuan usahanya, dengan adanya suatu prediksi pendapatan yang menggunakan data dari masa lalu yang dijadikan acuan untuk melakukan prediksi sehingga pemilik usaha dapat memiliki gambaran Langkah apa yang akan diambil untuk semakin memajukan usahanya.

Metode Least Square adalah suatu metode untuk melakukan sebuah peramalan dengan menentukan hubungan linier dari data masa lampau guna memprediksi data dimasa depan, metode ini digunakan untuk meramalkan data berkala, karena perhitungannya lebih teliti. Metode Least Square sangat cocok digunakan untuk analisa dalam deret waktu, dan berbeda dengan metode Apriori yang digunakan sebagai penentuan penghubung relasi dari data satu dengan data yang lainnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Peramalan atau Forecasting merupakan teknik melakukan pergitungan menggunakan data dari masa lampau untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang. Penelitian-penelitian yang berkaitan dengan forecasting telah banyak dilakukan dan ditulis oleh para peneliti seperti, Karona dkk (2015) meneliti pada DISPENDA provinsi bengkulu, Penelitian yang digunakan adalah Analisis deskriptif yang bermaksud memberikan gambaran

perkembangan komponen dari waktu ke waktu menurut jenis komponen dari pos pajak daerah serta gambaran target dan realisasinya. yang menggunakan data dari tahun 2010-2014.

Selanjutnya Isakandar (2016) melakukan sebuah penelitian mengenai peramalan penjualan produk kripik pisang kemasan bungkus menggunakan metode single moving average. Hasil yang didapat yakni perusahaan dapat menyediakan stok pebuatan yang sesuai dengan permintaan pasar, sehingga dapat meminimalisir kerugian.

Kemudian Fajar (2018) dengan penelitian peramalan pada Sari Kedelai Rosi, penjualan di setiap toko tersebuat terkadang mengalami naik dan turun. Peramalan yang menggunakan metode Least Square. Sehingga perusahaan dapat memiliki acuan untuk penyediaan bahan baku dan meminimalisir kerugian.

Setelah itu Farida Florensia (2018), meramalkan trend omzet penjualan sepatu dan sandal di CV. Pribadi Tiga Roda Mojokerto. Kenaikan permintaan pasar pastinya berpengaruh pada penjualan omzet yang didapat. Penelitian yang dilakukan guna mengetahui trend omzet penjualan pada CV. Probadi Tiga Roda.

Dan Firnando (2018) meneliti tentang analisis peramalan penjualan Buncis Super. menggunakan metode trend analisis, yang dimana metode ini nantinya akan menentukan berapa banyak permintaan pada waktu yang akan datang.

2.2 Data Mining

Data Mining adalah sebuah proses menggunakan perhitungan stastistik, matematis, untuk mengidentifikasi sebuah informasi dari database berskala besar. Data mining digunakan untuk menggali sebuah informasi dalam skala database yang sangat besar dan sering kali diterapkan untuk

1. Prediksi trend dan sifat-sifat bisnis, yang dimana datamining memproses pencarian informasi dari data yang besar.
2. Menemukan pola yang sebelumnya belum diketahui, dimana data yang ada diolah untuk kemudian diidentifikasi pola-pola yang sebelumnya belum terlihat.
3. Data mining juga berguna untuk membantu mengambil sebuah keputusan terutama dalam strategi.

2.3 Tahapan Data Mining

1. Pembersihan data

   Proses pembersihan data merupakan proses dimana membesihkan data yang tidak diperlukan yang bersifat mengganggu dan tidak relevan. Dimana jika terdapat data yang tidak relevan tseperti salah ketik atau terdapat data yang hilang tentu akan mempengaruhi proses perhitungan dalam data mining.
2. Integrasi data

   Proses integrasi data adalah menggabungkan lebih dari satu data dari berbagai seumber database kedalam database baru. Tentunya tidak jarang data yang diperlukan untuk melakukan proses perhitungan tidak ada dalam database lama. Perlu dilakukan integrasi data karena kesalahan pada database akan berpengaruh pada output proses nantinya.
3. Seleksi data

   Data yang ada dalam database tentuya mempunyai peluang tidak terpakai, atau bisa dikatakan tidak semua data yang ada didalam database akan digunakan untuk proses perhitungan, oleh karena itu hanya data yang sesuailah yang akan diikut sertakan dalam pemakaian database.
4. Transfirmasi data

   Data diubah atau digabungkan untuk nantinya dimasukan kedalam format yang diperlukan untuk melakukan proses data mining. Bebrapa metode dalam data mining memerlukan sebuah format data khusus agar bisa diimplementasikan kedalam sebuah perhitungan atau aplikasi. Seperti contohnya tipe data string yang yang berupa huruf tidak dapat dihitung dan perlu diubah ketipe data integer agar dapat dilakukan proses perhitungan.
5. Evaluasi

   Evaluasi sendiri digunakan untuk mengidentifikasi pola yang terdapat dalam data. Hasil dari Teknik data mining yang berupa pola-pola khas ditarik kedalam knowledge based. Dalam proses ini juga untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai.
6. Presentasi Pengetahuan

   Pemaparan pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna. Tahap akhir data mining adalah memformulasikan 5 tahapan dari analisis yang didapat. Dalam proses ini juga membantu untuk mengkomunikasikan hasil dari data mining. Sebuah presentasi data mining dalam bentuk pengetahuan yang dapat dipahami oleh semua orang merupakan suatu tahapan yang perlu dalam proses data mining.

2.4 Jenis-Jenis Data Mining

Berikut adalah jenis-jenis dari data mining :

1. Market Basket Analysis

   Kumpulan data yang dijadikan sebagai oblek penelitian guna menentukan kebiasaan dari pelanggan dalam memilih item-item apa saja yang cenderung dimasukan kedalam keranjang belanja. Market Basket Analysis memanfaatkan pola yang didapat dari data transaksi penjualan yang kemudian diteliti sehingga dapat diketahui item-item yang paling sering muncul bersamaan dalam sebuah transaksi.
2. Memory-Based Reasoning

   Menggabungkan metode klasifikasi yang berbasis memori, yang kemudian diproses

menggunakan satu set data untuk dibuat menjadi model dari prediksi tentang suatu objek penemuan baru.

3. Clustering
   Mengidentifikasikan kelompok dari barang atau produk yang memiliki karakter khusus.
4. Link Analysis
   Proses pencarian hubungan antara object pada kumpulan data yang mempunyai sifat terkait antara dua object. Link analysis berguna untuk aplikasi analistis yang mengandalkan teori grafik untuk pengambilan sebuah kesimpulan.
5. *Forecasting* (permalan)
   Proses untuk memperkirakan nilai pada masa yang akan datang menggunakan data masa lampau sebagai acuan berdasarkan pola dengan sekumpulan data yang besar dan bekala, contoh nya peramlaan penjualan permintaan pasar.

2.5 Metode Forecasting(Peramalan)

Peramalan merupakan suatu teknik perhitungan menggunakan data dari masa lalu yang dijadikan sebagai referensi untuk memperkirakan kejadian dimasa yang akan datang. Peramlan sendiri digunakan untuk memperkirakan perkembangan ekonomi, kegiatan sebuah usaha dan perubahan kegiatan disekitar lingkungan tertentu.

Peramalan dalam bidang ekonomi bisnis sangat membantu untuk mengambil sebuah keputusan manejemen, hasil peramalan yang sudah didapat bisa dijadikan sebuah dasar bagi perencanaan jangka pendek, menengah, maupun dalam jangka panjang. Tujuan dari permalan sendiri adalah untuk memberikan informasi terkait dengan hal yang akan terjadi dimasa yang akan mendatang untuk megambil sebuah keputusan bagi pihak tertentu. Berdasarkan sifat penyusunan, peramalan dibagi menjadi 2 jenis yakni peramalan subjektif dan objektif, peramalan subjektif adalah peramalan yang didasari oleh perasaaan orang menyusunnya sedangkan peramalan subjektif merupakan peramalan berdasarkan data dari masa lampau dengan menerapkan teknik dan metode dalam pengolahan data tersebut. Terdapat 3 jenis peramalan yakni:

a. Peramala jangka pendek
   Peramalan jangka pendek adalah sebuah peramalan yang mencakup waktu tidak lebih dari 18 bulan, contohnya penjadwalan kerja, rencana pembeliaan material.
b. Peramalan jangka menengah
   Peramalan jangka menengah adalah peramalan yang mencakup waktu 3 sampai 18 bulan, contohnya perencanaan produksi sebuah produk
c. Peramalan jangka panjang
   Peramalan jangka panjang adalah sebuah peramalan yang jangka waktunya lebih dari 18 bulan, contohnya penyediaan fasilitas.

2.6 Metode Least Square

Pada analisa time series terdapat metode garis linier secara bebas (Free hand Methode), metode setengah rata-rata (Semi Average Method), Metode rata-rata bergerak (Moving Average Method) dan metode Kuadrat Terkecil (Least Square Method).
Metode peramalan (forecasting) kuadrat terkecil atau yang biasa disebut sebagai metode least square adalah metode peramalan yang menggunakan persamaan linear untuk menemukan garis paling sesuai untuk kumpulan data lampau guna meramalkan data di masa depan. (Noegroho Boedijoewono, 2007:231)

Metode Least Square merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau time series, yang mana dibutuhkan data-data penjualan dimasa lampau untuk melakukan peramalan penjualan dimasa mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya. Sehingga digunakan metode kuadrat terkecil atau yang biasa disebut Least Square untuk melakukan peramalan (forecasting) omzet pada Kopinesia Malang. Ciri dari metode ini adalah parameter X yang harus bernilai 0, jika telah didapat maka nantinya akan disubstitusikan untuk menghitung hasil peramalan, metode ini digunakan untuk menghitung data berkala kerena perhitungannya lebih teliti dengan menarik garis paling sesuai dari semua titik data dimasa lampau yang disebut regresi linier yaitu penghubung variabel terikat (Y) dengan variabel bebas (X) untuk meramalkan data di masa depan, dimana variabel (Y) bersifat dependen atau nilainya dipengaruhi oleh variabel (X) yang bersifat independent yang dimana nilainya tidak pengaruhi oleh variabel lain.

Metode Least Square dibagi menjadi dua yaitu, jika data berjumlah ganjil maka jarak antara dua waktu diberi 1 satuan, jika data berjumlah genap maka jarak antara dua waktu diberi nilai 2 satuan, yang dimana jika diatas 0 maka diberi tanda negative dan dibawah 0 diberi tanda positif.

Trend adalah suatu perubahan gerakan naik atau turun yang diperoleh dari waktu ke waktu dan nilainya cukup rata. Trend yang meningkat disebut trend positif dan trend yang menurun disebut trend negative.

2.7 Perhitungan Metode Least Square

Bentuk persamaan dirumuskan:

1. Perhitungan hasil peramalan

$$Y' = a + bX \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

2. Menentukan nilai keseimbangan X
3. Perhitungan X
4. Perhitungan XY
5. Perhitungan X^2Y

6. Mencari nilai a dan b

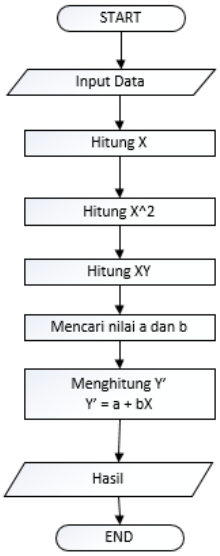
$$\sum Y = Na \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

$$a = \frac{\sum Y}{N} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

Y' = Variabel yang dicari trendnya
X = Variabel waktu (hari, bulan,atau tahun)
Na = Jumlah Data
a = Nilai trend pada tahun dasar
b = Nilai rata-rata pertumbuhan

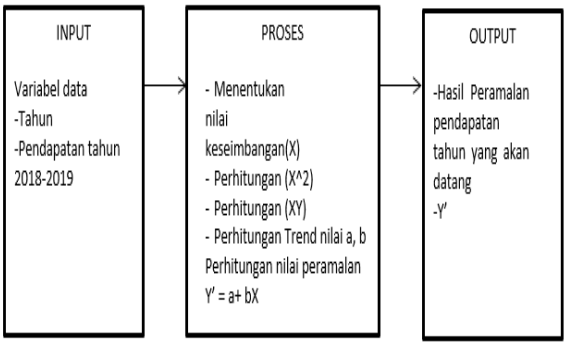
7. Flowchart Metode Least Square



Gambar 2.1 Flowchart Metode

3. METODE PENELITIAN

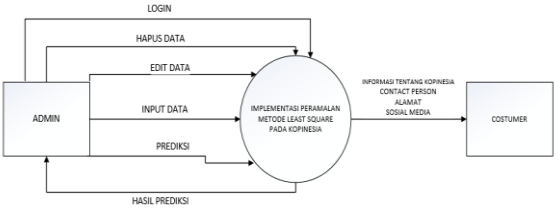
3.1 Desain Arsitektur



Gambar 3.1 Desain Arsitektur

Gambar 3.1 memiliki 3 langkah proses, yaitu Input, Proses, dan Output. Input adalah pemasukan variabel tahun, Proses yaitu melakukan perhitungan nilai dari nilai keseimbangan dan perhitungan peramalan, Output adalah hasil dari proses perhitungan tersebut.

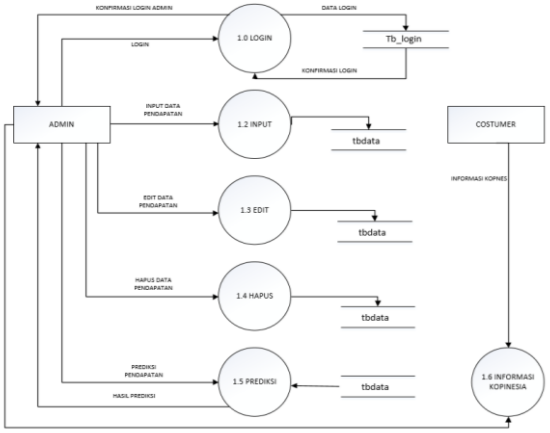
3.2 DFD Level 0



Gambar 3.2 DFD Level 0

Gambar 3.2 data yang digunakan dalam system ini admin melakukan login setelah berhasil maka admin dapat melakukan proses edit, hapus, input data dan kemudian dari data yang sudah ada dapat dilakukan peramalan pendapatan.

3.3 DFD Level 1

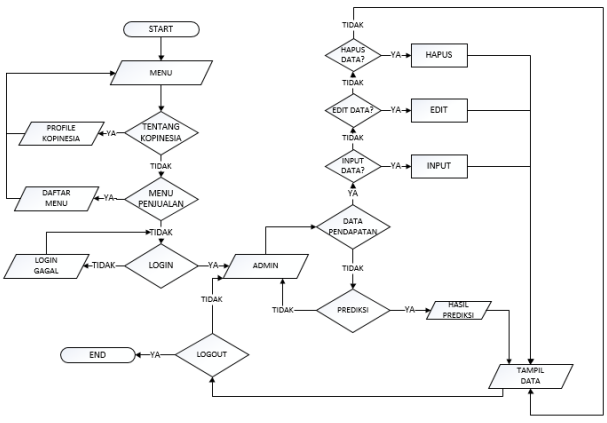


Gambar 3.3 DFD Level 1

Gambar 3.3 Admin melakukan login, admin melakukan pengolahan data pendapatan, meliputi input data pendapatan, edit data pendapatan, hapus data pendapatan, dan kemudian admin dapat meakukan prediksi untuk hasil pendapatan masa yang akan datang.

3.4 Flowchart Sistem

Flowchart sistem ini menjelaskan proses berjalananya aplikasi seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



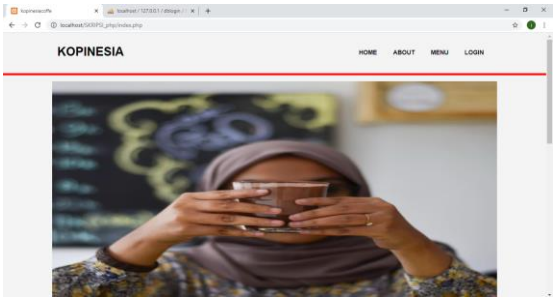
Gambar 3.4 Flowchart Sistem

Gambar 3.2 adalah Flowchart system yang akan dibuat, pertama masuk kedalam MENU, kemudian Tentang Kopinesia jika Yam aka akan tampil profile tentang Kopinesia, jika Tidak maka akan ke tampilan Menu Penjualan yang berisikan Daftar Menu yang disediakan oleh Kopinesia, kemudian ke menu Login, yang jika berhasil login, maka akan tampil menu Admin, setelah menu admin maka akan ke menu Data Pendapatan. Pada data pendapatan terdapat dua pilihan jika Ya maka masuk ke menu Input data, jika Tidak maka akan masuk ke menu Prediksi, pada menu prediksi terdapat fitur peramalan data pendapatan, dengan output hasil prediksi yang akan tampil ke menu Tampil data. Sedangkan apabila admin memilih fitur input data terdapat fitur edit data, hapus data yang dimana jika sudah dilakukan proses maka akan masuk ke menu Tampil Data. Setelah tampil data maka admin dapat melakukan logout.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian

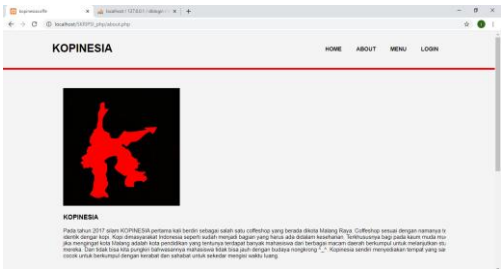
4.2 Tampilan HOME



Gambar 4.1 Tampilan Fitur Home

Gambar 4.1 Pengujian untuk fitur Home dimana akan muncul halaman website ketika pertama kali diakses

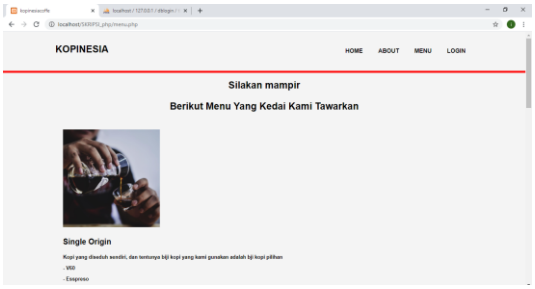
4.3 Tampilan ABOUT



Gambar 4.2 Tampilan menu admin

Gambar 4.2 Pengujian untuk fitur About yang dimana jika diakses akan muncul informasi tentang kopinesia

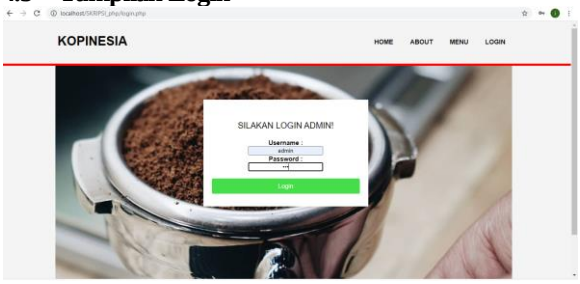
4.4 Tampilan MENU



Gambar 4.3 Tampilan Menu

Gambar 4.3 Pengujian untuk fitur Menu yang berisikan tentang menu-menu yang ditawarkan kopinesia

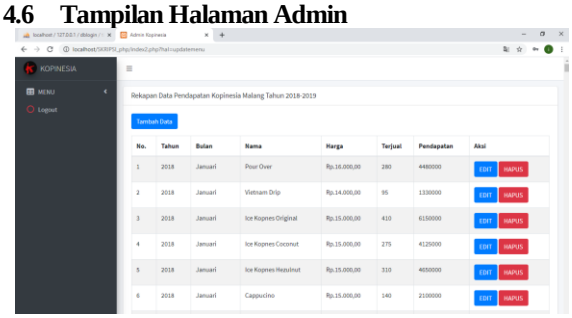
4.5 Tampilan Login



Gambar 4 Tampilan Fitur Login

Gambar 4.4 Pengujian untuk fitur login yang dimana jika ingin masuk harus menginputkan username dan password yang tepat agar bisa masuk kedalam halaman admin.

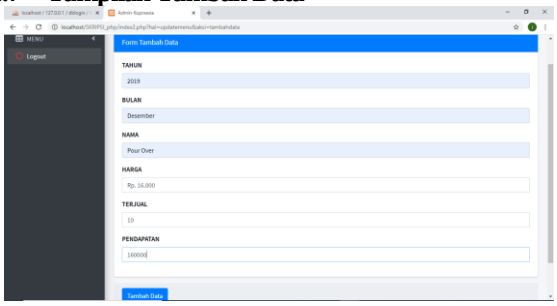
4.6 Tampilan Halaman Admin



Gambar 4.5 Tampilan Fitur Halaman Admin

Gambar 4.5 merupakan tampilan jika admin sudah berhasil menginputkan username dan password dengan benar, yang akan ditampilkan data pendapatan.

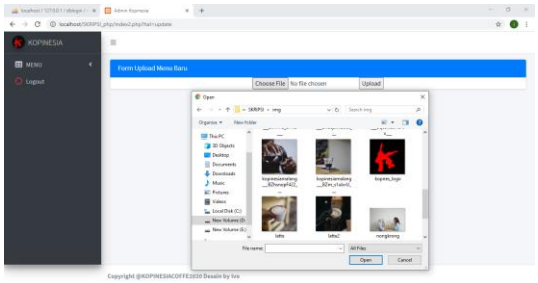
4.7 Tampilan Tambah Data



Gambar 4.6 Pengujian Fitur Tambah Data

Gambar 4.6 merupakan fitur dimana admin menambahkan data pendapatan jika diinginkan

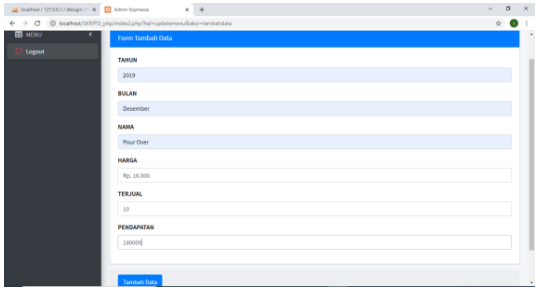
4.8 Tampilan Fitur Upload Menu baru



Gambar 4.7 Pengujian Fitur Upload Menu Baru

Gambar 4.7 merupakan fitur dimana admin dapat mengupload gambar menu baru jika terdpat menu baru dari Kopinesia.

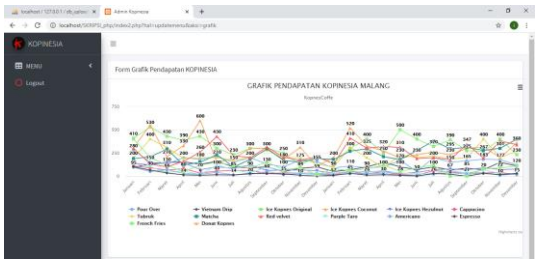
4.9 Tampilan Edit Data



Gambar 4.8 Pengujian Fitur Tambah Data

Gambar 4.8 merupakan fitur dimana admin menambahkan data pendapatan jika diinginkan

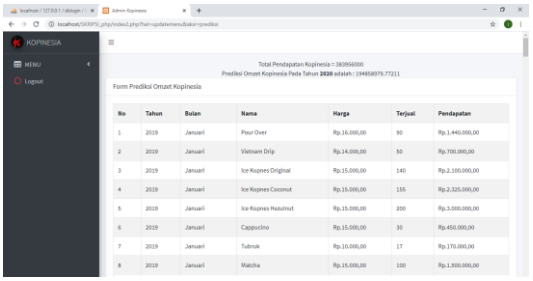
4.10 Tampilan Fitur Grafik



Gambar 4.9 Pengujian fitur Grafik

Gambar 4.9 merupakan fitur dimana admin dapat melihat grafik pendapatan Kopinesia berdasarkan data dari tahun 2018-2019.

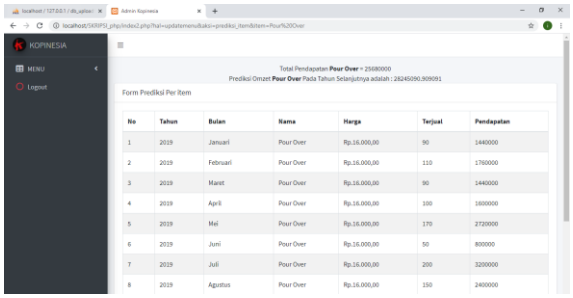
4.11 Tampilan Fitur Prediksi



Gambar 4.10 Pengujian fitur Prediksi

Gambar 4.10 merupakan fitur yang memungkinkan admin melihat hasil prediksi Omzet Kopinesia berdasarkan perhitungan dan data pendapatan tahun 2018-2019.

4.12 Tampilan Fitur Prediksi per item



Gambar 4.11 Pengujian fitur Prediksi per item

Gambar 4.11 merupakan fitur yang memungkinkan admin melihat hasil prediksi Omzet per item berdasarkan perhitungan dan data pendapatan thaun 2018-2019. Admin hanya perlu menekan tombol yang ada di tampilan peritem maka secara otomatis system akan menampilkan hasil prediksi dari item yang sudah di pilih oleh admin.

4.13 Pengujian metode Least Square

Tabel 1 Pengujian perhitungan metode Least Square

Bulan	Pendapatan (Y)	X	XY	X^2
Januari	4480000	-6	-26880000	36
Februari	2400000	-5	-12000000	25
Maret	2080000	-4	-8080000	16
April	3200000	-3	-9600000	9
Mei	2880000	-2	-5760000	4
Juni	3360000	-1	-3360000	1
Juli	2400000	1	2400000	1
Agustus	3200000	2	6400000	4

September	2080000	3	6240000	9
Oktober	1600000	4	6400000	16
November	2800000	5	14000000	25
Desember	2480000	6	14880000	36
Januari 2019 1440000	32960000	0	15360000	182

Mencari nilai a dan b sebagai berikut:

a = 32960000/12 = 2746666

b = 15360000/182 = -84395

persamaan linier nya :

Y = 2746666+(84395*X)

Dengan menggunakan persamaan tersebut maka prediksi pendapatan dibulan januari 2019 adalah :

X pada bulan januari 2019 adalah 13

Y = 2746666+(84395*13)

Maka, Y = 2746666+(84395*13) = 1649531

Selisih jumlah pendapatan pada data asli bulan Januari 2019 yaitu:

Data asli = 1440000

Hasil prediksi = 1649531

Selisih = data prediksi – data asli

Selisih = 1649531-1440000 = 209,531 rupiah

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan implementas yang sudah dilakukan maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengujian CRUD untuk fitur olah data yang meliputi Edit, Hapus, Tambah yang ada dalam system menunjukan fitur-fitur yang ada dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.
2. Hasil uji perhitungan metode menggunakan data pendapatan kopinesia bulan januari tahun 2018, untuk memprediksi pendapatan pada bulan januari tahun 2019 mendapatkan hasil Rp. 1.649.531, dengan data asli sebesar Rp. 1.440.000, presentase hasil 87,29% dan nilai error 12.71% .

5.2 Saran

Penelitian yang telah dilakukan masih memiliki banyak kekurangan, karena itu terdapat saran-saran yang dikemukakan untuk mengembangkan perangkat lunak kedepannya adalah:

1. Mengembangkan dengan metode lainnya seperti ; metode *Moving Average*, metode *Naïve Bayes* dan lain-lain.

2. Mengembangkan sistem sehingga dapat memprediksi pendapatan perbulan.
3. Untuk data-data yang bersifat cenderung stabil perperiode waktunya, penggunaan metode *Moving Averange* lebih di rekomendasikan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Fajar Rohmani Hariri (2013). Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Sari Kedelai Rosi. *Sistem Peramalan Jumlah Penjualan*.

[2] Farida Florensia, Joko Widodo, Titin Kartini (2018). ANALISIS TREND OMZET PENJUALAN SEPATU DAN SANDAL DI CV. PRIBADI TIGA RODA MOJOKERTO TAHUN 2015-2017. *Analisis Peramalan Penjualan*.

[3] Firnando, dkk (2018) ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN BUNCIS SUPER. *Peramalan Penjualan*

[4] Karona Cahya Susena (2016). ANALISIS TREND PERAMALAN EFEKTIVITAS PENDAPATAN PAJAK KENDARAAN BERMOTOR (PKM) DAN BEA BALIK NAMA KENDARAAN BERMOTOR (BBN-KB) DI DISPENSA PROVINSI BENGKULU TAHUN 2010-2014. *Analisis Pendapatan*.

[5] Iskandar (2016). ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KERIPIK PISANG KEMASAN BUNGKUS. *Peramalan Penjualan*.