

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Minyak goreng merupakan salah satu dari kebutuhan pokok masyarakat Indonesia, tidak heran bila minyak goreng pun selalu digunakan oleh masyarakat apalagi masyarakat Indonesia yang lebih menyukai makanan hasil penggorengan. Minyak goreng nabati yang berasal dari minyak kelapa sawit merupakan minyak yang lebih sering digunakan masyarakat untuk mengolah makanan atau sebagai bahan makanan. Masyarakat lebih sering menggunakan bahan minyak goreng kelapa sawit karena minyak goreng kelapa sawit yang lebih mudah didapatkan dan harganya lebih terjangkau.

Harga pasar merupakan sesuatu yang fluktuatif, ada kalanya harga naik dan ada kalanya harga turun. Hal ini akan menjadi masalah jika harga pasar naik tajam dari harga pada bulan-bulan sebelumnya [1]. Menjaga kestabilan harga minyak goreng di Kabupaten Rokan Hulu juga adalah tugas dari Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kabupaten Rokan Hulu. Tindakan nyata untuk menjaga kestabilan harga minyak goreng tersebut dengan memantau harga pasaran komoditas minyak goreng tiap bulannya. Tindakan yang harus diperlukan untuk mencegah terjadinya anomali harga yaitu dengan menaikkan atau menurunkan suplai minyak goreng. Tindakan pencegahan tersebut dapat dilakukan dengan adanya proyeksi kondisi pasar untuk meramalkan harga pasar minyak goreng untuk periode yang akan datang dengan data harga pasar dari

bulan ke bulan. Peramalan diperlukan biasanya untuk memperkirakan apa yang akan terjadi dimasa yang akan datang, sehingga para pengambil keputusan bisa membuat perencanaan untuk masa depan.

Adapun permasalahan yang terjadi di Kecamatan Rambah Hilir mengenai harga minyak goreng, masyarakat banyak membicarakan tentang harga naik dan turunnya minyak goreng, Apalagi saat sekarang ini telah terjadi pemberhentian ekspor minyak mentah sehingga harga minyak goreng mahal masyarakat tidak sanggup untuk membelinya dan susah untuk cari Kecamatan Rambah Hilir. Dengan terjadinya pelonjakan harga minyak goreng muncul suatu ide untuk permasalahan tersebut dengan membuat suatu peramalan harga minyak goreng untuk kedepannya. Peramalan (*forecasting*) merupakan upaya untuk memperkirakan apa yang terjadi pada masa mendatang berdasarkan data sebelumnya atau data masa lalu, berbasis pada metode ilmiah dan kualitatif yang dilakukan secara sistematis [2].

*Support Vector Regression (SVR)* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk peramalan karena dapat mengenali pola dari data *time series* dan dapat memberikan hasil peramalan yang baik bila parameter pentingnya dapat ditentukan secara baik pula. Sehingga diperlukan metode optimasi untuk menentukan parameter *SVR* sehingga *SVR* dapat secara optimal diterapkan dalam peramalan harga minyak goreng [3]. Pada *SVR* digunakan karena performa pada saat komputasi yang baik dan hasil akurasi yang lebih tinggi. Dalam penelitian tersebut menyatakan pada data *time series* dengan *SVR* menghasilkan bobot yang berbeda untuk data *history* yang berbeda yang menyebabkan parameter-parameter

*SVR* dapat disesuaikan dengan data sampel. Untuk menyesuaikan parameter *SVR* dengan data diperlukan optimasi dalam menentukan nilai parameter *SVR* agar metode *SVR* mendapatkan hasil peramalan yang optimal.

Kombinasi metode *SVR* dapat dilakukan untuk menaikkan kinerja *SVR* dengan menggunakan untuk memilih parameter dari *SVR*. Pada penelitian sebelumnya ada beberapa kasus menggunakan metode *SVR*, yaitu mengenai peramalan jumlah kecelakaan, hasil pengujiannya mengindikasikan bahwa metode *SVR* memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode BP *neural network* [4]. Pada penelitian mengenai peramalan harga bahan pokok menggunakan dengan metode *SVR* [4].

Berdasarkan permasalahan tersebut, untuk memudahkan penulis dalam meramalkan harga penjualan minyak goreng di Kecamatan Rambah Hilir maka penulis mengangkat judul Peramalan Penjualan Minyak Goreng Sekecamatan Rambah Hilir dengan menggunakan Metode *SVR*. Diharapkan dengan adanya sistem ini dapat memberikan hasil peramalan yang baik sehingga dapat memudahkan petugas melakukan tindakan preventif untuk menstabilkan harga penjualan minyak goreng sebelum kenaikan harga terjadi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian Peramalan Penjualan Minyak Goreng di Kabupaten Rokan Hulu di kecamatan Rambah Hilir dengan menggunakan Metode *SVR* yaitu Bagaimana merancang sistem, mengimplementasikan dan menguji Peramalan Penjualan Minyak Goreng dengan menggunakan Metode *SVR*.

### 1.3 Batasan Masalah

Pada bagian ini merupakan batasan-batasan masalah yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data harga yang digunakan, diperoleh dari penjualan minyak goreng di Kecamatan Rambah Hilir yang menggunakan data *time series* dengan satuan Rupiah per kilogram.
2. Menggunakan metode *Support Vector Regression*
3. Aplikasi di bangun menggunakan bahasa pemograman *PHP MySQL*

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah meramalkan Penjualan Minyak Goreng di Kecamatan Rambah Hilir dengan menggunakan Metode *SVR*

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian sistem Peramalan Penjualan Minyak Goreng di Kecamatan Rambah Hilir dengan menggunakan Metode *SVR* dan lain:

Bagi pemerintah:

1. Membaca kondisi pasar diperiode kedepan untuk melakukan tindakan pencegahan fluktuasi harga minyak goreng di Kecamatan Rambah Hilir.
2. Mengetahui tingkat permintaan komoditas minyak goreng di pasar untuk mengantisipasi *over production* .

Bagi penulis:

1. Sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah didapat selama perkuliahan dalam masyarakat.

2. Mengetahui pengembangan dari bidang ilmu yang telah didapat selama masa perkuliahan.
3. Mengenal hubungan bidang ilmu yang ditekuni (teknologi informasi) dengan bidang ilmu lain.

Bagi peneliti:

1. Sebagai sarana pembelajaran penerapan metode yang digunakan dengan studi kasus minyak goreng Kecamatan Rambah Hilir.
2. Mengetahui efektivitas dan efisiensi metode *Support Vector Regression*.
3. Sebagai sumber referensi dalam penelitian-penelitian di masa yang akan datang.

Bagi masyarakat:

1. Mengetahui informasi terkait penjualan minyak goreng di pasaran di Kecamatan Rambah Hilir.
2. Membuat perkiraan pengeluaran belanja komoditas minyak goreng di pasaran.

## **1.6 Metodologi Penelitian**

Tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

### **1. Studi Literatur**

Pada tahap ini penulis mengumpulkan bahan referensi yang berkaitan dengan metode metode *Support Vector Regression* berbagai jurnal, skripsi, buku, artikel dan berbagai sumber referensi lainnya.

## 2. Analisa Masalah

Pada tahap ini dilakukan analisis untuk setiap informasi yang telah diperoleh dari tahap sebelumnya agar dapat pemahaman akan masalah dan metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

## 3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem sesuai dengan hasil tahap sebelumnya

## 4. Implementasi

Pada tahap ini hasil dari analisis dan perancangan sistem akan di implementasikan kedalam kode program

## 5. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi penerapan metode *Support Vector Regression* dalam peramalan penjualan minyak goreng

## 6. Penyusunan Laporan

Pada tahap akhir membuat dan menyusun laporan hasil dari analisis dan implementasi dari penelitian tersebut.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan digunakan untuk memberikan gambaran serta uraian dari suatu penelitian. Berikut merupakan sistematika penulisan dari penelitian Peramalan Penjualan Minyak Goreng di Kecamatan Rambah Hilir dengan menggunakan Metode *SVR*.

**BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan Peramalan Penjualan Minyak Goreng di Kecamatan Rambah Hilir dengan menggunakan Metode *SVR*.

**BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas tentang tinjauan pustaka mengenai teori dan referensi yang mendasari pembuatan Peramalan Penjualan Minyak Goreng di Kecamatan Rambah Hilir dengan menggunakan Metode *SVR*.

**BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang metode yang digunakan dalam penelitian yang terdiri dari studi literatur, perancangan sistem perangkat lunak, pengujian dan analisis, serta penulisan laporan dalam penelitian Peramalan Penjualan Minyak Goreng di Kecamatan Rambah Hilir dengan menggunakan Metode *SVR*.

**BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN**

Bab ini membahas tentang kebutuhan dan perancangan peramalan penjualan Minyak Goreng di Kecamatan Rambah Hilir dengan menggunakan Metode *SVR*.

**BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi dan pengujian sistem, yaitu dari program yang telah dibuat maka dilakukan

pengujian analisa hasil dan kesimpulan sistem. Peramalan Penjualan Minyak Goreng di Kecamatan Rambah Hilir dengan menggunakan Metode *SVR*.

## **BAB 6 PENUTUP**

Bab ini membahas tentang hasil pengujian dari aplikasi berdasarkan parameter-parameter yang telah diterapkan yang kemudian dilakukan analisa terhadap hasil pengujian.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Peramalan**

Untuk menyelesaikan permasalahan di masa yang akan datang yang tidak dapat dipastikan orang biasanya menyelesaikannya dengan model pendekatan. Model pendekatan yang digunakan adalah dengan melakukan pendekatan yang sesuai dengan perilaku ataupun pola data aktual, begitu juga dalam melakukan peramalan. Peramalan diperlukan biasanya untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang, sehingga para pengambil keputusan bisa membuat perencanaan untuk masa depan. Peramalan merupakan suatu prediksi untuk memperkirakan suatu nilai pada periode tertentu yang akan terjadi masa mendatang dengan menggunakan penjelasan secara matematik dan statistik. Peramalan adalah masalah penting yang mencakup banyak bidang pengetahuan termasuk, bisnis dan industri, pemerintahan, ekonomi, lingkungan obat-obatan, sosial, politik, dan keuangan [6]. Data yang digunakan untuk peramalan adalah data yang relevan yang dapat dijelaskan secara statistik maupun matematik, dan biasanya berupa data yang digunakan dari masa lalu maupun saat ini.

Sebagian besar masalah peramalan melibatkan penggunaan data runtut waktu (*time series*), tetapi ada juga yang menggunakan analisis pola sebab-akibat. Alasan sangat pentingnya peramalan adalah meramalkan masa depan merupakan input penting dalam banyak jenis perencanaan dan pengambilan keputusan. Peramalan secara umum dapat dibedakan dari beberapa segi tergantung cara pandangnya.

Model regresi yaitu model peramalan yang memanfaatkan hubungan sebab dan akibat. Model regresi sering disebut sebagai model kausal karena *variabel predictor* (sebab) diasumsikan untuk menggambarkan kekuatan yang menyebabkan variabel yang diamati menghasilkan *variable of interest* (akibat). Misalnya, untuk meramalkan jumlah penjualan furnitur dengan menggunakan data pembelian rumah sebagai variabel prediktor.

- a. *Smoothing model* biasanya menggunakan fungsi sederhana dari pengamatan sebelumnya dapat memberikan perkiraan *variable of interest* (variabel akibat). Model ini mungkin memiliki dasar statistik formal.
- b. *Time series* model menggunakan statistik data historis untuk menentukan model formal dan kemudian memperkirakan parameter yang tidak diketahui. *Time series* adalah hasil pengamatan berorientasi waktu atau urutan kronologis. Contohnya adalah data penjualan bulanan, harga saham tertentu, dan lain-lain.

## 2.2 Penjualan

Penjualan merupakan salah satu komponen yang penting dalam operasional sebuah perusahaan, sehingga perusahaan harus dapat memberikan pelayanan yang terbaik kepada pelanggan. Sistem penjualan adalah sistem yang melibatkan sumber daya dalam suatu organisasi, prosedur, data, serta sarana pendukung untuk mengoperasikan sistem penjualan, sehingga menghasilkan informasi yang bermanfaat bagi pihak manajemen dalam pengambilan keputusan [7]

### 2.3 Minyak Goreng

Kebutuhan minyak goreng saat ini mengalami peningkatan sebanding dengan peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya menggunakan minyak goreng. Minyak goreng merupakan salah satu dari kebutuhan pokok masyarakat Indonesia, tidak heran bila minyak goreng pun selalu digunakan oleh masyarakat apalagi masyarakat Indonesia yang lebih menyukai makanan hasil penggorengan. Minyak goreng nabati yang berasal dari minyak kelapa sawit merupakan minyak yang lebih sering digunakan masyarakat untuk mengolah makanan atau sebagai bahan makanan. Minyak goreng merupakan salah satu produk pangan yang banyak dibutuhkan baik dalam rumah tangga maupun komersial karena termasuk salah satu kebutuhan pokok bagi manusia, terutama untuk proses penggorengan [8]. Semakin meningkatnya kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi makanan hasil penggorengan, mengakibatkan meningkatnya permintaan minyak goreng. Karena pada dasarnya minyak goreng ini kebutuhan tidak dapat digantikan dengan minyak lainnya.

Hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) yang dilakukan BPS, menunjukkan bahwa konsumsi minyak goreng sawit, terutama di tingkat rumah tangga, selama periode 2015-2020 mengalami peningkatan setiap tahun. Berikut rinciannya:

1. 10,33 liter/kapita/tahun (2015)
2. 10,65 liter/kapita/tahun (2016)
3. 11,00 liter/kapita/tahun (2017)
4. 11,27 liter/kapita/tahun (2018)

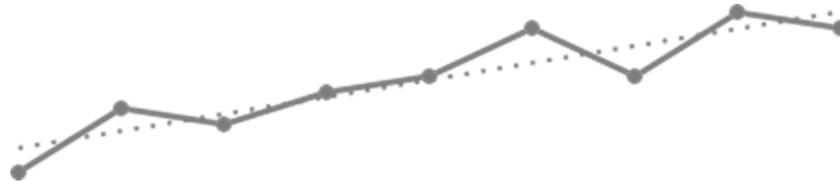
5. 11,58 liter/kapita/tahun (2020)

Dari data tersebut, BPS menghitung bahwa perkembangan rata-rata konsumsi minyak goreng sawit di tingkat rumah tangga di Indonesia selama periode 2015-2020 mengalami peningkatan sebesar 2,32 persen per tahun. Meski konsumsi terus meningkat, namun data dari Publikasi Buletin Konsumsi Pangan Kementerian Pertanian (2019) menunjukkan bahwa produksi minyak goreng sawit di Indonesia masih mampu memenuhi keseluruhan konsumsi nasional.

#### **2.4 Time Series**

*Time series* adalah serangkaian nilai-nilai variabel yang disusun berdasarkan waktu. Analisis *time series* mempelajari pola gerakan nilai-nilai variabel pada suatu interval waktu (misalnya minggu, bulan, tahun) yang diatur. Dari analisis *times series* dapat diperoleh ukuran-ukuran yang dapat digunakan untuk membuat keputusan pada saat ini, untuk peramalan dan untuk merencanakan masa depan. Pola data adalah faktor penting dalam memahami bagaimana perilaku *time series* [9]. Jika perilaku data tersebut bisa diharapkan akan berlanjut di masa depan, maka kita dapat menggunakan pola masa lalu untuk membimbing kita dalam memilih metode peramalan yang tepat. Untuk mengidentifikasi pola dasar dalam data, langkah pertama yang penting adalah membangun *plot time series*. *Plot time series* adalah presentasi grafis dari hubungan antar waktu dan variabel *time series*, waktu berada pada sumbu horizontal dan nilai-nilai rangkaian waktu pada sumbu vertikal. Berikut beberapa tipe pola data yang teridentifikasi didalam *plot time series*, yang ditunjukkan oleh

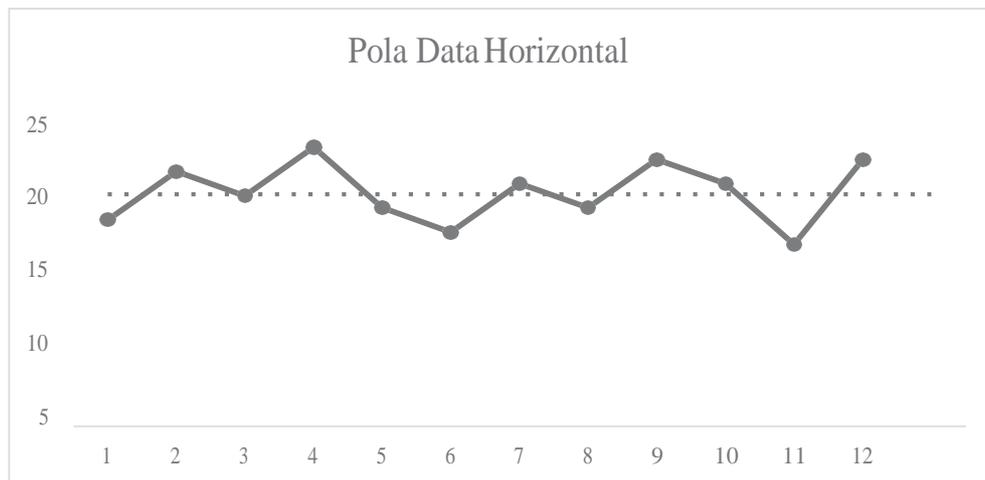
Gambar 2.1



Gambar 2.1 Pola Series

#### 2.4.1 Pola Horizontal

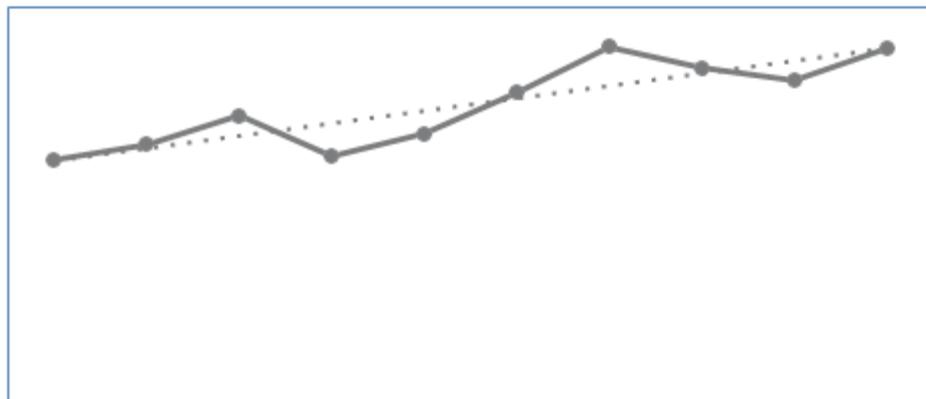
Pola horizontal ada ketika data berfluktuasi di sekitar rata-rata konstan. Plot *time series* untuk data *time series stasioner* akan selalu memperlihatkan pola *horizontal*. Tapi hanya mengamati pola *horizontal* bukanlah bukti yang cukup untuk menyimpulkan bahwa *time series* tersebut *stasioner*. Berikut contoh plot data *time series horizontal* yang ditunjukkan oleh Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Pola Data Horizontal

### 2.4.2 Pola Tren

Meskipun data *time series* umumnya menunjukkan fluktuasi yang acak, *time series* juga dapat menampilkan gerakan bertahap ke nilai yang relatif lebih tinggi atau lebih rendah selama periode waktu yang lebih lama. Jika plot *time series* menunjukkan perilaku seperti ini, bisa dikatakan bahwa ada pola tren. Sebuah tren biasanya hasil dari faktor jangka panjang seperti populasi meningkat atau menurun, perubahan karakteristik demografi populasi, teknologi, dan keinginan konsumen. Berikut contoh plot data *time series* tren yang ditunjukkan oleh Gambar 2.3.

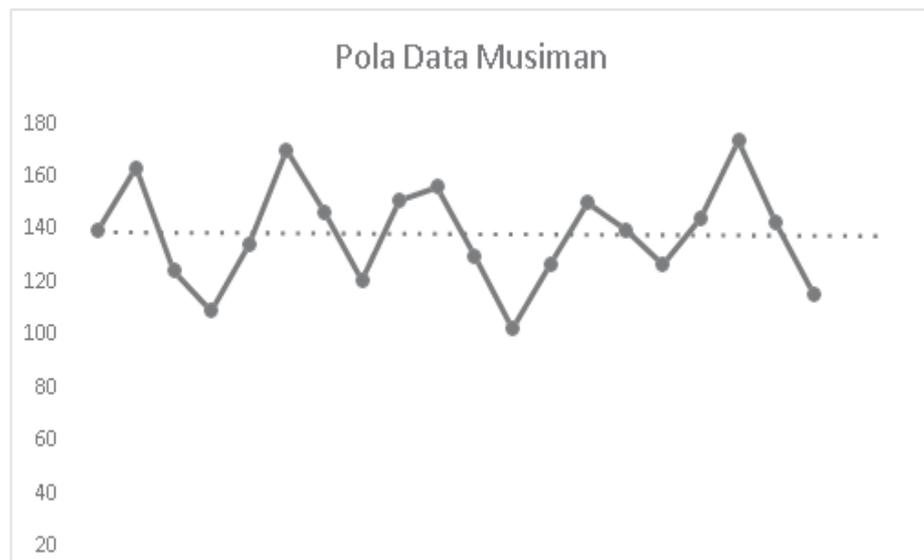


**Gambar 2.3 Pola data tren**

### 2.4.3 Pola Musiman

Tren data *time series* dapat diidentifikasi dengan menganalisis gerakan data di beberapa periode dalam sejarah data. Pola musiman dapat dikenali dengan melihat pola yang sama berulang secara berurutan untuk periode waktu tertentu. Pergerakan pola musiman dalam *time series* tidak hanya terjadi di dalam satu tahun, data *time series* juga dapat menunjukkan pola musiman kurang dari satu

tahun lamanya. Berikut contoh plot data time series musiman yang ditunjukkan oleh Gambar 2.4.



**Gambar 2.4 Pola Musiman**

#### 2.4.4 Pola Siklis

Pola siklis ada jika plot *time series* menunjukkan urutan poin bergantian di bawah dan di atas garis tren yang berlangsung lebih dari satu tahun. Seringkali, pola siklis dari time series adalah karena siklus bisnis yang bertahun-tahun. Pola siklis sering terjadi karena efek tren jangka panjang yang disebut *trend-cycle effect*. Berikut contoh plot data time series siklis yang ditunjukkan oleh Gambar



**Gambar 2.5 Pola Siklis**

## 2.5 Normalisasi

Normalisasi data adalah cara untuk mengubah data sehingga menjadi nilai yang memiliki kekuatan sama besar [10]. Normalisasi memiliki tujuan untuk mendapatkan data dengan ukuran yang lebih kecil yang dapat mewakili data yang asli tanpa kehilangan karakteristiknya sendiri. Rumus normalisasi seperti ditunjukkan dalam persamaan [11]:

$$\text{Normalisasi} = \frac{x - \min}{\max - \min}$$

Keterangan:  $x$  = data ke- $i$

$Min$  = Nilai minimum dari data yang digunakan

$Max$  = data maksimum dari data yang digunakan

Denormalisasi adalah proses pengembalian data ke nilai awal yang sebelumnya telah dilakukan proses normalisasi untuk mendapatkan data asli. Denormalisasi dilakukan untuk hasil akhir atau output dari training peramalan. Rumus denormalisasi seperti ditunjukkan pada persamaan berikut

$$\text{Denormalisasi} = y(\max - \min) + \min$$

Keterangan:  $y$  = hasil output pelatihan

$Min$  = data minimal

$Max$  = data maksimal

## 2.6 *Support Vector Regression (SVR)*

*Algoritme SVR* adalah teori yang diadaptasi dari teori machine learning yang sudah digunakan untuk memecahkan masalah klasifikasi, yaitu *Support Vector Machine (SVM)*. *SVR* ini adalah penerapan algoritme *SVM* dalam kasus regresi. Pada metode *SVM* adalah penerapan dari teori machine learning kasus klasifikasi

yang menghasilkan nilai bulat, sedangkan pada algoritme *Support Vector Regression (SVR)* yaitu untuk penerapan kasus regresi yang menghasilkan keluaran berupa bilangan riil [12]. Konsep *algoritme SVR* dapat menghasilkan nilai peramalam yang bagus karena *SVR* mempunyai kemampuan menyelesaikan masalah *overfitting* [13]. *Overfitting* adalah perilaku data saat fase pelatihan atau training menghasilkan akurasi prediksi hampir sempurna [14]. Tujuan *algoritme SVR* adalah menemukan garis pemisah atau bisa disebut dengan *Hyperplane* terbaik. *Hyperplane* terbaik dapat ditemukan dengan cara mengukur margin dengan *hyperplane* tersebut. Margin sendiri adalah jarak dari *hyperplane* dengan data yang terdekat. Data yang paling dekat dari margin disebut dengan *Support Vector Regression* [15]. Dasar dari ide *algoritme Support Vector Regression* untuk melakukan estimasi regresi adalah menghitung nilai fungsi linier, dimana  $\alpha_i$ ,  $\alpha_i^*$  adalah *Lagrange non-negative multiplier*. Solusi dari masalah ini secara tradisional diperoleh dengan menggunakan paket pemrograman kuadratik. Permukaan aproksimasi optimal menggunakan formulasi yang telah dimodifikasi, setelah memperpanjang *Support Vector Regression* menjadi non linier ditunjukkan dengan persamaan dibawah berikut ini:

$$F(x) = \sum_{i=1}^n (\alpha_j^* - \alpha_j) (K(x_i, x) + \lambda^2)$$

Seperti halnya kasus klasifikasi, hanya beberapa koefisien  $(\alpha_j^* - \alpha_j)$  yang tidak memiliki hasil nol, titik data yang sesuai tersebut disebut *Support Vector Regression*.

## 2.7 Algoritme Sequential Learning

Sequential Learning merupakan proses yang ada di setiap proses perhitungan fungsi *Support Vector Regression*, dimana proses ini berguna untuk mendapatkan garis pemisah *hyperplane* yang optimal. Berikut ini merupakan langkah-langkah dari proses *sequential learning* :[16]

1. Inisialisasi  $\alpha_i = 0$ ,  $\alpha_i^* = 0$ , lalu hitung matrik  $R_{ij}$

$$R_{ij} = (K(x_i, x_j) + \lambda^2) \text{ untuk } i, j = 1, \dots, n$$

Keterangan:

$R_{ij}$  = matriks hessian

$K$  = fungsi kernel

$X_i$  = data ke - i

$X_j$  = data ke - j

$\lambda$  = Variabel Skalar

2. Untuk setiap data latih,  $i = 1$  sampai  $n$  dihitung:

$$E_i = y_i - \sum_{j=1}^n (\alpha_j^* - \alpha_j) R_{ij} \quad (2.3)$$

$$b. \delta \alpha_i^* = \min \{ \max[\gamma (E_i - \epsilon), -\alpha_i^*], C - \alpha_i^* \} \quad \delta \alpha_i = \min \{ \max[\gamma (-E_i - \epsilon), -\alpha_i], C - \alpha_i \} \quad (2.4)$$

$$c. \alpha_i^* = \alpha_i^* + \delta \alpha_i^* \quad \alpha_i = \alpha_i + \delta \alpha_i \quad (2.5)$$

Keterangan:  $E_i$  = Nilai Error

$y_i$  = Nilai data normalisasi

$\alpha_i^* = \text{Lagrange multiplier}$

$\alpha_i = \text{Lagrange multiplier}$

$R_{ij} = \text{Matriks Hessian}$

$\delta\alpha_i^* = \text{Variabel tunggal, bukan perkalian dari } \delta \text{ dengan } \alpha_i^*$

$\delta\alpha_i = \text{Variabel tunggal, bukan perkalian dari } \delta \text{ dengan}$

$\alpha_i \gamma = \text{Nilai Learning rate}$

$\epsilon = \text{Parameter epsilon}$

$C = \text{Parameter kompleksitas}$

$$Y = \frac{cLR}{\text{Max (Matrik Hessian)}}$$

Keterangan:  $\gamma = \text{Nilai Learning rate}$

$cLR = \text{Nilai coefisien Learning rate}$

3. Setelah itu kembali ke langkah kedua sampai kondisi iterasi maksimum atau  $\max(|\delta\alpha_i|) < \epsilon$  dan  $\max(|\delta\alpha_i^*|) < \epsilon$

4. Fungsi regresinya adalah  $f(x) = \sum_{j=1}^n (\alpha_j^* - \alpha_j) (K(x_i, x_j) + \lambda^2)$

Keterangan:

$X_i = \text{data ke } - i$

$X_j = \text{data ke } - j$

$\lambda = \text{Variabel Skalar Selesai}$

## 2.8 Fungsi kernel

Dalam mendukung menyelesaikan permasalahan non-linier dengan algoritme *Support Vector Regression*, maka digunakanlah fungsi kernel. Dalam penyelesaian masalah linear dengan ruang dimensi yang tinggi, yang perlu dilakukan yaitu mengganti inner product ( $x_i$  dan  $x_j$ ) dengan fungsi kernel. Kelebihan dari penggunaan fungsi kernel ini yaitu mampu berhubungan dengan ruang fitur berdimensi yang lebih tinggi tanpa perlunya perhitungan pemetaan eksplisit [17]. Kerja algoritme *Support Vector Regression* ditentukan oleh jenis fungsi kernel yang akan dipakai dan pengaturan parameter kernel [18]. Fungsi kernel yang sering dipakai adalah *Radial Basis Function (RBF) Kernel* dengan persamaan yang ditunjukkan pada persamaan berikut [19]

$$K(x_i, x_j) = \text{Exp} \left( -\frac{1}{2\sigma^2} \|x_i - x_j\|^2 \right)$$

Keterangan:

$X_i$  = Data ke -  $i$

$X_j$  = Data ke -  $j$

$\sigma$  = Standart deviasi

## 2.9 Optimasi *Support Vector Regression (SVR)*

Optimasi parameter *SVR* dengan bertujuan untuk menghasilkan tingkat *error* paling rendah untuk peramalan penjualan minyak goreng. Parameter yang akan dioptimasi adalah parameter *lambda* ( $\lambda$ ), parameter  $C$ , parameter  $cLR$ , dan

parameter *epsilon* ( $\epsilon$ ). Proses optimasi terdiri dari 3 tahapan utama, yaitu tahapan normalisasi, tahapan pelatihan *SVR*, dan tahapan pengujian *SVR*. Pada tahapan normalisasi, data runtut waktu harga telur diubah ke dalam range data yang sama, untuk meminimalisasi nilai *error* hasil prediksi. Tahapan iterasi *SVR* dilakukan untuk mengetahui nilai *MAPE* hasil prediksi data latih. Tahapan selanjutnya adalah dimana pada tahapan ini dilakukan secara iteratif hingga iterasi maksimal. Tahapan pengujian *SVR* dilakukan untuk mendapatkan nilai *MAPE* hasil prediksi data uji dengan menggunakan parameter *SVR* hasil optimasi. *Update Gbest*, memperbarui partikel global yang didapatkan dari nilai partikel terbaik dari partikel terbaik lokal (*Pbest*) [20].

## 2.10 XAMPP

*XAMPP* adalah perangkat lunak yang disediakan secara gratis (free), yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Untuk menjalankan *XAMPP* yang fungsinya sebagai server yang dapat berdiri sendiri, dan terdiri atas program *Apache HTTP Server*, *MySQL database*, dan penterjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*. *XAMPP* adalah nama yang merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan *Perl*. Program ini tersedia dalam GNU General *Public License* dan bebas, merupakan *web server* yang mudah [21].

## 2.11 HTML

*HTML* adalah singkatan dari *HyperText Markup Language* yaitu bahasa pemrograman standar yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, yang kemudian dapat diakses untuk menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah

penjelajah *web Internet (Browser)*. *HTML* dapat juga digunakan sebagai *link* antara *file-file* dalam situs atau dalam komputer dengan menggunakan *localhost*, atau link yang menghubungkan antar situs dalam dunia internet [22].

### **2.12 PHP (Personal Home Page)**

Pengertian *PHP*, *PHP* Adalah bahasa *scripting server-side*, Bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengembangkan situs web statis atau situs web dinamis atau aplikasi *Web*. *PHP* singkatan dari *Hypertext Pre-processor*, yang sebelumnya disebut *Personal Home Pages*. *Personal Home Page*, merupakan suatu bahasa pemrograman yang difungsikan untuk membuat aplikasi *web (website, blog* atau aplikasi *web)*. *PHP* termasuk bahasa program yang hanya bisa berjalan di sisi server, atau sering disebut *Side Server Language*. Jadi, program yang dibuat dengan kode *PHP* tidak bisa berjalan kecuali dia dijalankan pada *server web* yang terus berjalan dia tidak akan bisa dijalankan. Hasil berbentuk *web*, baik itu *website (web pribadi, web portal berita, web profil perusahaan)*. *PHP* adalah bahasa pemrogramannya, dalam membuat *website* ataupun aplikasi berbasis *web*, bukan hanya kode *PHP* saja yang kita di butuhkan, tapi kita juga akan menggunakan kode *HTML (Hyper Text Markup Language) form*. Selain itu kita juga akan butuh *CSS (Cascading Style Sheets)* sebagai kode pemanis *web*, juga bisa jadi pengganti *HTML*. Jadi, dalam membuat *web*, kita pasti akan menggunakan kode *HTML* dan *PHP* [23].

### **2.13 MySQL**

*MySQL* adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basis data relasional yang mempunyai kompatibel dengan berbagai sistem operasi. *MySQL*

adalah *DBMS* yang *open source* dengan dua bentuk lisensi, yaitu *Free Software* (perangkat lunak bebas) dan *Shareware* (perangkat lunak berpemilik yang penggunaannya terbatas). Jadi *MySQL* adalah database server yang gratis dengan lisensi *GNU General Public License (GPL)* sehingga dapat Anda pakai untuk keperluan pribadi atau komersil tanpa harus membayar lisensi yang ada. Seperti yang sudah disinggung di atas, *MySQL* masuk ke dalam jenis *RDBMS (Relational Database Management System)*. *MySQL* adalah sebuah *basis data* yang mengandung satu atau jumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel. Tipe data *MySQL* adalah data yang terdapat dalam sebuah tabel berupa *field – field* yang berisi nilai dari data tersebut. Nilai data dalam field memiliki tipe sendiri-sendiri” [24].

#### **2.14 WEB**

Pengertian *WEB* adalah suatu aplikasi yang dapat menjelajahi, mengambil, dan menyajikan konten yang terdapat pada berbagai sumber informasi di jaringan internet (*WWW*). *WWW* merupakan singkatan dari *World Wide Web* atau sering disebut *website* atau cukup web saja. *Website* merupakan layanan yang paling populer dan paling berkembang dalam perkembangan internet. *Website* begitu populer bahkan banyak orang awam yang mengidentikkan *website* dengan internet. Secara teknis *website* biasa dikatakan adalah sebuah sistem yang menyediakan berbagai informasi. Informasi yang disediakan pada *website* dapat berupa teks, gambar, suara, video, dan lain-lain.

Semua informasi yang tersedia di *website* tersimpan di sebuah internet

*web server* atau disebut *web server* saja. Sebuah webservice dapat diakses melalui jaringan seperti internet, ataupun jaringan wilayah lokal (*LAN*) melalui alamat internet yang dikenali sebagai *URL*. Informasi yang tersimpan di *webservice* tersebut umumnya akan ditampilkan dalam bentuk *HTML (Hypertext Markup Language)*. *Website* dapat diakses dengan menggunakan sebuah software atau program aplikasi yang disebut web browser atau disebut *browser* di dalam komputer yang kita gunakan.

Browser akan membaca dan menampilkan halaman *website* yang tersimpan di webservice dengan protocol yang disebut *HTTP (Hypertext Transfer Protocol)*. Terdapat banyak browser yang tersedia saat ini, contohnya: *Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera*, dan lainnya [25].

### **2.15 UML ( Unified Modeling Language)**

*Unified Modelling Language (UML)* adalah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. Adapun tujuan utama *UML* antara lain untuk memberikan model yang siap pakai, bahasa visual yang ekspresif untuk mengembangkan dan saling menukar model dengan mudah dan dimengerti secara umum, memberikan bahasa pemodelan yang bebas dari berbagai bahasa pemrograman dan proses rekayasa dan menyatukan praktek-praktek terbaik yang terdapat dalam pemodelan [26].

*UML* merupakan sebuah model perancangan sistem yang mempunyai kelebihan dapat memudahkan *developer* sistem dalam merancang sistem yang akan dibuat karena sifatnya yang berorientasikan pada objek. Terdapat beberapa

diagram *UML* yang sering digunakan dalam pengembangan sebuah sistem, yaitu [27]:

### 2.15.1. *Use Case*

*Use Case* merupakan gambaran dari fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, dan merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dan sistem. Didalam *use case* terdapat *actor* yang merupakan sebuah gambaran entitas dari manusia atau sebuah sistem yang melakukan pekerjaan di sistem.

### 2.15.2. *Class Diagram*

*Class Diagram* merupakan gambaran struktur dan deskripsi dari *class*, *package*, dan objek yang saling berhubungan seperti diantaranya pewarisan, asosiasi dan lainnya.

### 2.15.3. *Sequence Diagram*

*Sequence Diagram* yaitu menggambarkan interaksi antar objek didalam dan di sekitar sistem yang berupa message yang digambarkan terhadap waktu.

### 2.15.4. *Activity Diagram*

*Activity Diagram* merupakan gambaran alir dari aktivitas-aktivitas didalam sistem yang berjalan

## 2.16 Penelitian Terdahulu

**Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu**

Judul	Tahun	Metode	Hasil
Peramalan jumlah kecelakaan lalu lintas	2020	<i>Metode Support Vector Regreission</i>	Hasil peramalan yang didapatkan dibandingkan dengan nilai persentase <i>MAPE</i> yang dihasilkan. Hasil peramalan menggunakan kernel Polynomial menghasilkan nilai

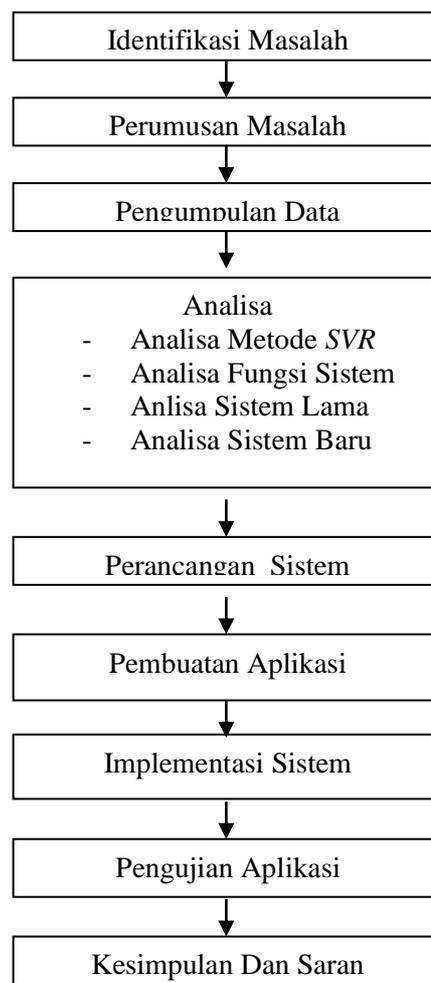
			Persentase <i>MAPE</i> sebesar 7,95% dimana hasil peramalan artinya “Sangat Bagus”. Hasil peramalan menggunakan kernel <i>RBF</i> memiliki persentase <i>MAPE</i> yang lebih besar yaitu 13.35% yang artinya hasil peramalan “Bagus”.
<i>Support Vector Regression</i> Untuk Peramalan Permintaan Darah: Studi Kasus Unit Transfusi Darah Cabang – PMI Kota Malang	2018	<i>Metode Support Vector Regreission</i>	Salah satunya dengan metode <i>Support Vector Regression</i> yang cocok untuk peramalan permintaan darah. Dalam impelementasikan <i>SVR</i> menggunakan normalisasi data min – max dan menggunakan fungsi kernel <i>RBF</i> . Berdasarkan hasil pengujian untuk metode <i>SVR</i> yang telah dilakukan, hasil nilai <i>MAPE</i> yang paling minimum yakni 3.899% dengan nilai parameter $\lambda = 10$ , $\sigma = 0,5$ , $cLR = 0,01$ , $C = 0,1$ , $\epsilon = 0,01$ , jumlah fitur data = 4 dan jumlah iterasi sebanyak 5000, dari 12 data uji yang digunakan. Hasil Nilai <i>MAPE</i> yang dihasilkan
Peramalan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Bali	2019	<i>Metode Support Vector Regreission</i>	Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, didapatkan parameter terbaik adalah $\lambda$ sebesar 1 – 10, kompleksitas sebesar 1 – 100, Epsilon sebesar 0,00001 – 0,001, Gamma sebesar 0,00001 – 0,001, <i>Sigma</i> sebesar 0,01 – 3,5, Iterasi <i>SVR</i> sebanyak 1250, generasi GA sebanyak 90, Populasi sebanyak 70, Kombinasi <i>Crossover Rate</i> dan <i>Mutation Rate</i> sebesar 0,6

			dan 0,4, jumlah fitur 2, dan jumlah periode peramalan 1 bulan. Nilai evaluasi yang didapatkan menggunakan yaiu sebesar 2,513%
--	--	--	---

### BAB 3

#### METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian yang diusulkan. Metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yakni studi literatur, pengumpulan data, analisa dan perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan pengambilan kesimpulan. Gambar 3.1 merupakan diagram alir yang berisi tahapan - tahapan yang dilakukan dalam penelitian yang diusulkan.



**Gambar 3.1 Diagram Alur Tahapan Penelitian**

### **3.1 Identifikasi Masalah**

Identifikasi merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini, yang menggunakan metode *SVR* yang dijadikan sebagai penelitian studi pustaka dalam penelitian peramalan penjualan minyak goreng di Kecamatan Rambah Hilir dengan menggunakan metode *SVR*. Langkah paling awal yang harus dilakukan oleh peneliti setelah menentukan topik penelitian adalah mengidentifikasi masalah yang akan dipelajari sehingga cakupan penelitian tidak keluar dari tujuan. Adapun tujuan dari permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana cara menerapkan metode *SVR* pada peramalan penjualan minyak goreng di Kecamatan Rambah Hilir.

Identifikasi dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk meramalkan penjualan minyak goreng kedepannya. Setelah diidentifikasi masalah yang ada pada tempat penelitian ini, maka ditemukan bahwa di Kecamatan Rambah Hilir harga minyak goreng berubah-ubah. Langkah untuk dapat memahami masalah yang telah ditentukan ruang lingkup masalah atau batasannya. Dengan menganalisa masalah yang telah ditemukan tersebut, maka diharapkan masalahnya dapat dipahami dengan baik, Maka dari itu diperlukan sebuah sistem baru. Dengan menggunakan metode *SVR* dengan membuat suatu sistem aplikasi yang mampu meramalkan penjualan minyak goreng .

### **3.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan hasil dari tahapan identifikasi masalah sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah perumusan masalah. Pada tahapan perumusan masalah akan dirumuskan masalah yang dianggap sebagai penelitian dalam skripsi ini.

Permasalahan-permasalahan yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini didapatkan dari penelitian, terkait data pengamatan pendahuluan sebelumnya. Solusi yang didapatkan pada tahapan perumusan masalah ini yang akan menjadi judul penelitian tugas akhir ini yaitu “Peramalan Penjualan Minyak Goreng Dengan Menggunakan *Metode Support Vector Regression (SVR)*”

### **3.3 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data adalah tahapan-tahapan yang bertujuan dalam memperoleh data-data informasi yang berhubungan dengan penelitian skripsi. Pada tahapan ini pengumpulan data juga berguna untuk mengumpulkan semua kebutuhan data yang akan diproses nantinya menggunakan metode *SVR*

Dalam proses penelitian, diperlukan pengumpulan pengetahuan dengan cara mempelajari dari beberapa bidang ilmu yang berhubungan dengan penerapan metode *SVR* untuk peramalan penjualan minyak goreng di Kecamatan Rambah Hilir. Dalam pengumpulan data ini data yang dikutip adalah sebagai berikut :

#### 1. Studi Literatur

Dalam proses penelitian, diperlukan pengumpulan pengetahuan dengan cara mempelajari literatur dari beberapa bidang ilmu yang berhubungan dengan menggunakan metode *SVR*, yaitu diantaranya:

- a. Pengumpulan informasi mengenai data penjualan minyak goreng di
  - b. Pengumpulan informasi terkait metode *SVR*.
  - c. Pengumpulan data dari jurnal dan buku-buku.
  - e. Pengumpulan informasi tentang penelitian yang terkait sebelumnya.
- #### 2. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data penelitian. Dalam hal ini wawancara dilakukan kepada para penjual minyak goreng.

### **3.4 Analisa**

Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisa metode sistem dari penelitian tugas akhir dalam penerapan metode *SVR*. Adapun tahapan analisis dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **3.4.1 Analisa Metode *Support Vector Regression***

*Support Vector Regression (SVR)* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk peramalan karena dapat mengenali pola dari data *time series* dan dapat memberikan hasil peramalan yang baik bila parameter pentingnya dapat ditentukan secara baik pula. Sehingga diperlukan metode optimasi untuk menentukan parameter *SVR* sehingga *SVR* dapat secara optimal diterapkan dalam peramalan harga minyak goreng. *SVR* dengan bertujuan untuk menghasilkan tingkat *error* paling rendah untuk peramalan harga telur ayam. Parameter yang akan dioptimasi adalah parameter *lambda* ( $\lambda$ ), parameter *C*, parameter *cLR*, dan parameter *epsilon* ( $\epsilon$ ). Proses optimasi terdiri dari 3 tahapan utama, yaitu tahapan normalisasi, tahapan pelatihan *SVR*, dan tahapan pengujian *SVR*. Pada tahapan normalisasi, data runut waktu harga telur diubah ke dalam range data yang sama, untuk meminimalisasi nilai *error* hasil prediksi. Tahapan iterasi *SVR* dilakukan untuk mengetahui nilai *MAPE* hasil prediksi data latih. Tahapan selanjutnya adalah dimana pada tahapan ini dilakukan secara iteratif hingga iterasi maksimal. Tahapan pengujian *SVR* dilakukan untuk mendapatkan nilai *MAPE* hasil prediksi data uji dengan menggunakan parameter *SVR* hasil optimasi. *Update Gbest*,

memperbarui partikel global yang didapatkan dari nilai partikel terbaik dari partikel terbaik lokal (*Pbest*).

#### **3.4.2 Analisa Fungsi Sistem.**

Setelah melakukan tahapan analisis terhadap metode *SVR* lanjutnya adalah analisis fungsional yang akan dibangun. Adapun tahapan-tahapan analisis fungsional yaitu dalam pembuatan *flowchart* lanjutnya adalah analisis fungsional yang akan dibangun. Adapun tahapan-tahapan analisis fungsional yaitu dalam pembuatan *flowchart*.

#### **3.4.3 Analisa Sistem Lama**

Analisa sistem lama diperlukan untuk mengetahui prosedur-prosedur awal dalam kasus yang sedang diteliti, agar dapat dibuatkan sistem baru yang diharapkan akan menyempurnakan sistem yang lama. Sistem lama di Kecamatan Rambah Hilir masih belum ada sistem yang dapat meramalkan penjualan minyak goreng. Hal tersebut membuat kesiapan peneliti untuk mudah mengetahui membuat suatu sistem peramalan penjualan minyak goreng setiap harinya

#### **3.4.4 Analisa Sistem Baru**

Setelah menganalisa sistem lama, maka tahapan selanjutnya dengan menganalisa sistem yang baru. Sistem baru yang dapat melengkapi kekurangan pada sistem lama yang ada di Kecamatan Rambah Hilir yakni dengan membangun sistem aplikasi yang dapat meramalkan penjualan di Kecamatan Rambah hilir dimasa mendatang.

### **3.5. Perancangan Sistem Aplikasi**

Setelah tahapan analisa dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah

perancangan sistem. Tahapan perancangan sistem terdiri dari :

1. Perancangan struktur menu yang akan digunakan pada sistem yang akan dibangun
2. Perancangan database yang akan digunakan aplikasi
3. Tahapan perancangan *user interface* atau antar muka sistem aplikasi yang akan dibangun
4. Perancangan alur kerja aplikasi yang akan dibangun berupa gambaran-gambaran alur kerja aplikasi dengan database menggunakan *unified modeling language (UML)*.
5. Perancangan hasil output yang dihasilkan oleh aplikasi yang akan dibangun

### **3.6. Pembuatan Aplikasi**

Setelah tahapan perancangan sistem, maka tahap selanjutnya ialah pembuatan aplikasi dengan membuat aplikasi sesuai yang dibutuhkan dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP MySQL*

### **3.7. Implementasi Aplikasi**

Dalam tahapan implementasi aplikasi ini ada beberapa komponen pendukung yang memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi sistem diantaranya adalah perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan sebagai berikut :

1. Perangkat keras (*Hardeare*), antara lain:

Prosesor : *AMD E1-2500 APU with Radeon(TM) HD Graphics 1.40 GHz.*

Memori (RAM) : 2.00 GB (1,45 BG usable).

*System type* : 32-bit Operating System

2. Perangkat Lunak (*Software*), antara lain:

Sistem Operasi : Windows 7

Tool : *XAMPP, Visual studio code, Web browser (Chrome)*

### **3.8. Pengujian Aplikasi**

Tahap pengujian ialah sebuah tahapan untuk menguji apakah aplikasi yang telah dibangun sudah sesuai atau belum dengan proses implementasi yang sebelumnya. Pada penelitian ini nantinya dilakukan pengujian blackbox, digunakan untuk menguji tingkat kemampuan user interface terhadap sistem yang dibangun dan akan dilakukan Pengujian *User Acceptance Test (UAT)*.

### **3.9. Kesimpulan Dan Saran**

Tahap ini merupakan tahap akhir pada penelitian. Kesimpulan dan saran ini nantinya berisi tentang hasil akurasi dari metode SVR yang diterapkan pada penelitian ini, serta saran maupun masukan untuk mengembangkan maupun menyempurnakan penelitian pada bidang yang bersangkutan.