



## Penerapan metode *single exponential smoothing* pada prediksi penjualan *bed sheet*

Regiolina Hayami<sup>\*1</sup>, Sunanto<sup>2</sup>, Irfan Oktaviandi<sup>3</sup>

Email: <sup>1</sup>regiolinahayami@umri.ac.id, <sup>2</sup>sunanto@umri.ac.id, <sup>3</sup>140401085@student.umri.ac.id

<sup>123</sup>Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau

Diterima: 08 Oktober 2020 | Direvisi: 13 Juni 2021 | Disetujui: 14 Juni 2021

©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,  
 Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

### Abstrak

Prediksi merupakan bagian dari awal suatu proses pengambilan suatu keputusan. Dalam kegiatan produksi, prediksi dilakukan untuk menentukan jumlah permintaan terhadap suatu produk dan merupakan langkah awal dari proses perencanaan dan pengendalian produksi. Permasalahan stok barang yang umum terjadi, seperti stok barang yang tidak terjual atau stok barang dengan merk tertentu menjadi kendala yang dihadapi dalam upaya untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Disamping itu, upaya dalam menghasilkan perencanaan dan pengendalian produksi yang baik juga merupakan salahsatu fungsi prediksi dalam kegiatan produksi. Pada penelitian ini diimplementasikan penggunaan metode *Single Exponential Smoothing* untuk memprediksi stok *bedsheet* dari berbagai merk berdasarkan data-data penjualan produk tersebut. Metode yang digunakan untuk menghitung kesalahan prediksi yang dihasilkan adalah metode *Mean Absolute Percent Error*(MAPE). Nilai prediksi ditentukan dari nilai  $\alpha$  yang paling cocok dari perhitungan kesalahan prediksi hingga menghasilkan nilai yang paling kecil. Data yang digunakan merupakan data penjualan *bed sheet* periode Februari 2020 sampai dengan Mei 2020 dari 3(tiga) merk yang cukup diminati pelanggan pada tempat studi kasus. Dari hasil perhitungan yang dilakukan hasil perhitungan akurasi prediksi dari beberapa merk *bed sheet* tersebut mencapai 94.01%.

**Kata kunci:** *Prediksi, Mean Absolute Percent Error, Single Exponential Smoothing*

### *Application of single exponential smoothing method on bed sheet sales prediction*

#### Abstract

*Prediction is part of the beginning of a decision-making process. In production activities, predictions are made to determine the amount of demand for a product and are the first step in the production planning and control process. Common stock problems, such as unsold stock of goods or stock of goods with certain brands, are obstacles faced in an effort to meet customer needs. In addition, efforts to produce good production planning and control are also a predictive function in production activities. In this study, the use of the Single Exponential Smoothing method was implemented to predict bedsheet stock from various brands based on the sales data of these products. The method used to calculate the resulting prediction error is the Mean Absolute Percent Error (MAPE) method. Prediction value is determined from the most suitable alpha value from the calculation of prediction error to produce the smallest value. The data used is bedsheet sales data for the period February 2020 to May 2020 from 3 (three) brands that are quite attractive to customers at the case study site. From the results of the calculations carried out, the results of the calculation of the prediction accuracy of several bedsheet brands reached 94.01%.*

**Keywords:** *Forecasting, Mean Absolute Percent Error, Single Exponential Smoothing*

## 1. PENDAHULUAN

Penjualan adalah suatu usaha yang terpadu untuk mengembangkan rencana-rencana strategis yang diarahkan pada usaha pemuasan kebutuhan dan keinginan pembeli guna mendapatkan penjualan yang menghasilkan laba[1] . Dalam dunia bisnis khususnya dalam industri penjualan selalunya memikirkan cara untuk terus meningkatkan dan mengembangkan skala bisnis

sesuai dengan kebutuhan konsumen dan pasar. Salah satunya adalah dengan melakukan analisis data penjualan yang bisa digunakan untuk mengambil suatu keputusan untuk memperoleh pengetahuan yang baru. Manajemen stok barang menjadi penting karena apabila terjadi kelebihan stok (*over stock*) memungkinkan barang yang terlalu lama tersimpan akan menjadi usang, adanya kemungkinan perubahan selera konsumen dan lain-lain. Sebaliknya, apabila kekurangan stok atau stok terlalu sedikit maka akan berakibat *lost of opportunity* atau *lost of sales*. Hal tersebut akan mengakibatkan hilangnya potensi keuntungan yang seharusnya didapat.

Dengan dapat memprediksi jumlah penjualan maka akan mengurangi dampak dari hal tersebut dan mengurangi kerugian yang ditimbulkan dari suatu produk. Pada dasarnya prediksi ini sendiri tentunya tidak memiliki keakuratan 100%, kesalahan prediksi pada masa lalu dipakai untuk mengoreksi prediksi mendatang pada arah yang berlawanan dengan kesalahan tersebut[2]. Pemilihan metode *Single Exponential Smoothing* dirasa cocok karena dapat memprediksi penjualan produk untuk satu bulan kedepannya dan tidak memerlukan banyak data penjualan dari periode-periode sebelumnya untuk menghasilkan suatu peramalan[3], [4]. Metode ini tergolong dalam metode *time series* (runtun waktu) yang menggunakan data masa lalu untuk memprediksi sesuatu di masa yang akan datang[5], [6]. Dikarenakan hasil prediksi yang tidak akan mungkin memiliki keakuratan 100%, maka perlu digunakan suatu metode untuk mengukur kesalahan prediksi dalam bentuk persentase, dalam penelitian ini digunakan metode *Mean Absolute Percent Error (MAPE)*. Perhitungan dilakukan dengan cara mencari persentasi kesalahan dari setiap periode prediksi, kemudian membaginya dengan jumlah data atau periode yang digunakan[7].

### 1.1 Tinjauan Literatur

#### A. Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode *Single Exponential Smoothing* merupakan prosedur perbaikan terus-menerus pada prediksi terhadap objek pengamatan terbaru. Dalam metode ini prediksi dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus-menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, data yang lebih baru diberi bobot yang lebih besar[4]. Fungsi *alpha* disini yaitu sebagai nilai parameter pemulusan. Bobot nilai  $\alpha$  lebih tinggi diberikan kepada data yang lebih baru sehingga nilai parameter  $\alpha$  yang sesuai akan memberikan ramalan yang optimal dengan nilai kesalahan (*error*) terkecil.

Adapun rumus dari metode *Single Exponential Smoothing* adalah :

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha) F_t \tag{1}$$

Keterangan :

$X_t$  = Data aktual periode t

$F_t$  = Nilai prediksi atau *forecast* untuk periode t

$F_{t+1}$  = Nilai prediksi untuk periode berikutnya

$\alpha$  = Nilai alpha (0,1 sampai dengan 0,9 untuk menentukan nilai *error* terkecil)

#### B. *Mean Absolute Percent Error (MAPE)*

*Mean Absolute Percent Error* atau rata-rata persentasi kesalahan mutlak merupakan metode perhitungan kesalahan yang dihitung dengan mencari persentasi kesalahan dari setiap periode prediksi, kemudian membaginya dengan jumlah data atau periode yang digunakan. Berikut ini merupakan persamaan pada MAPE[7]:

$$MAPE = \left(\frac{100}{N}\right) \sum A_t - \frac{F_t}{A_t} \tag{2}$$

Dimana :

n = Jumlah periode prediksi yang terlibat

$F_t$  = Peramalan (*Forecast*) pada periode -t

$A_t$  = Data actual pada periode -t

Nilai Mape yang telah didapatkan dari hasil perhitungan dapat dianalisis apakah suatu peramalan memiliki kinerja yang baik. Berikut dijelaskan kinerja nilai MAPE seperti yang tertera pada tabel berikut:

Tabel 1. Kinerja Nilai MAPE

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
$MAPE \leq 10\%$	Tinggi
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	<i>Reasonable</i>
$MAPE \geq 50\%$	Rendah

Nilai peramalan yang sudah dihitung, dapat dicari apakah suatu peramalan tersebut bisa untuk dijadikan pedoman dalam pengambilan keputusan. Untuk menguji suatu perhitungan prediksi, dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$100 - \left( \frac{\sum X_t - \sum F_t}{\sum X_t} * 100\% \right) \tag{3}$$

Dimana :

$\sum X_t$  = Rata-rata data aktual ke t

$\sum F_t$  = Rata-rata data peramalan ke t

Setelah dilakukannya perhitungan rata-rata akurasi peramalan, suatu peramalan dapat dikatakan bagus atau tidak dapat dilihat pada koefisienan akurasi peramalan tersebut, dapat dilihat pada table akurasi peramalan berikut:

Tabel 2. Akurasi Peramalan

Nilai Akurasi	Keterangan
> 80%	Sangat Baik
> 60% < 80%	Baik
> 40% < 60%	Cukup
< 40%	Rendah

### C. Penjualan

Penjualan adalah suatu usaha yang terpadu untuk mengembangkan rencana-rencana strategis yang diarahkan pada usaha pemuasan kebutuhan dan keinginan pembeli guna mendapatkan penjualan yang menghasilkan laba[1]. Dalam penjualan produk sebuah perusahaan dengan promosi yang baik serta manajemen yang baik dimana akan memperoleh laba yang baik pula dari hasil penjualan tersebut.

### D. Prediksi

Prediksi merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis[5]. Jadi bisa disimpulkan bahwa prediksi itu dapat memberikan hasil di masa yang akan datang dengan menghitung kejadian di masa sebelumnya. Jadi pada dasarnya prediksi ini sendiri tentunya tidak memiliki keakuratan 100%, kesalahan prediksi pada masa lalu dipakai untuk mengoreksi prediksi mendatang pada arah yang berlawanan dengan kesalahan tersebut. Penyesuaian tersebut tetap berlangsung sampai kesalahannya di koreksi. Prinsip ini yang tampaknya sederhana, yang memainkan peranan yang sangat penting dalam prediksi[2].

Dalam melakukan prediksi terdapat berbagai cara, apabila dilihat berdasarkan sifat-sifat prediksi, maka teknik prediksi dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu [2] :

1. Secara kualitatif (*non statistical method*) adalah cara penaksiran yang menitikberatkan pada pendapat seseorang (*judgement*). Hal ini penting karena hasil prediksi tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, pendapat dan pengetahuan dari orang yang menyusunnya, Ada beberapa sumber pendapat yang dipakai sebagai dasar melakukan prediksi penjualan, antara lain pendapat salesman, pendapat manajer penjualan, pendapat para ahli, dan survei konsumen.
2. Secara kuantitatif (*statistical method*) adalah cara penaksiran yang menitikberatkan pada perhitungan-perhitungan angka dengan menggunakan berbagai metode statistik. Hasil prediksi yang dibuat sangat bergantung pada metode yang dipergunakan dalam prediksi tersebut.

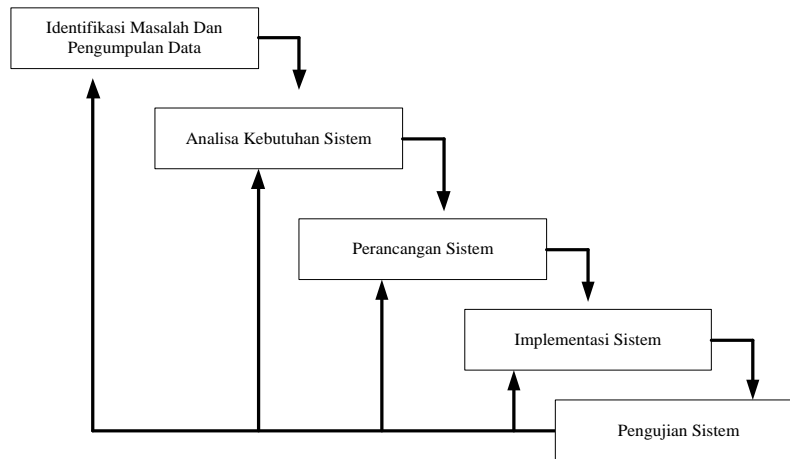
### E. Penentuan Pola Data

Ada beberapa pola data yang harus diperhatikan untuk prediksi, yaitu[8]:

1. Pola Data *Horizontal*, terjadi bilamana nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata konstan, suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini.
2. Pola Musiman, terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya dalam hitungan tahunan, bulanan, mingguan, atau harian)
3. Pola *Trend*, terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang data.

## 2. METODE PENELITIAN

Proses pengembangan sistem menggunakan metodologi pengembangan sistem dengan metode *waterfall*. Metode *waterfall* adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, di mana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian[9]. Berikut gambaran dari langkah-langkah pemodelan sistem dengan menggunakan metode *waterfall*.



Gambar 1. Metode Waterfall

### A. Identifikasi Masalah dan Pengumpulan Data

Pada tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dan mengumpulkan data-data yang sesuai dengan permasalahan, berguna untuk membuat rancangan dalam penyelesaian masalah yang terjadi.

### B. Analisa Kebutuhan Sistem

Tahapan selanjutnya dari pemodelan sistem dengan menggunakan metode *waterfall* pada penelitian ini adalah melakukan analisa kebutuhan sistem yang akan dibangun, bertujuan untuk agar sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna.

### C. Perancangan Sistem

Setelah selesai melakukan analisa kebutuhan sistem, langkah selanjutnya adalah membuat perancangan sistem, bertujuan untuk menentukan spesifikasi detail dari komponen-komponen sistem yang sesuai dengan tahapan analisis kebutuhan sistem. Adapun alat bantu yang digunakan dalam melakukan perancangan sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat perancangan sistem dengan menggunakan metode pengembangan sistem DFD (*Data Flow Diagram*) yang berguna untuk menggambarkan bagaimana data ditransformasikan pada saat bergerak melalui sistem dan fungsi-fungsi yang mentransformasikan aliran data. Terdiri dari DFD (*Data Flow Diagram*) level 0 atau diagram konteks dan DFD level 1.
2. Membuat rancangan *database* dengan menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*). Berguna untuk menggambarkan hubungan antar objek dan atribut dari masing-masing objek data, serta struktur sistem yang merupakan alur letak interaksi sistem.

### D. Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi sistem, hasil perancangan diterjemahkan ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman. Implementasi merupakan tahap eksekusi dari perancangan sistem menjadi sistem yang sebenarnya.

### E. Pengujian Sistem

Sistem yang telah dibuat kemudian dilakukan pengujian untuk menilai seberapa baik sistem yang telah dibuat berjalan. Pengujian dilakukan menggunakan metode desain *test case*. Pengujian tersebut akan menunjukkan semua fungsional sistem apakah sudah berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan. Jika terjadi kesalahan-kesalahan maka akan dilakukan perbaikan.

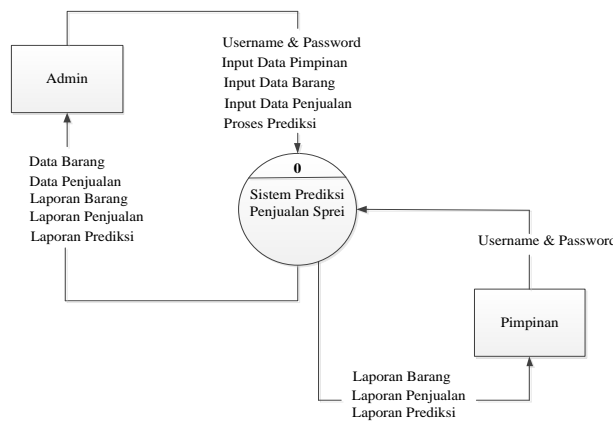
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah data aktual penjualan sprei dengan motif California, LadyRose, Kintakun D’Luxe periode Januari 2020 sampai dengan bulan Mei 2020.

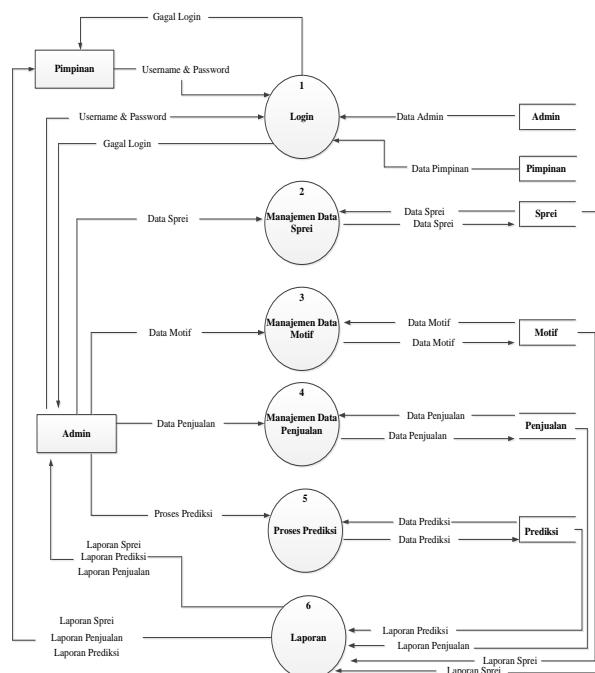
Tabel 3. Data Aktual Penjualan Periode Januari – Mei 2020

Periode (2020)	Penjualan Sprei			Jumlah
	Kintakun D’luxe	California	LadyRose	
Januari	180	107	200	487
Februari	190	90	183	463
Maret	163	95	190	448
April	179	98	188	465
Mei	181	101	180	462

Diagram konteks merupakan level tertinggi dari *Data Flow Diagram*(DFD) yang menggambarkan seluruh masukan ke sistem atau luaran dari sistem. *Context Diagram / DFD Level 0* merupakan bentuk diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. *Data Flow Diagram Level 1* yaitu suatu cara metode atau diagram yang menggunakan simbol-simbol untuk menjelaskan atau menjabarkan proses, sumber-sumber data, arus data dan entitas dalam sebuah sistem. Berikut ini adalah gambaran *Context Diagram* dan DFD Level 1 pada sistem yang akan dibuat :

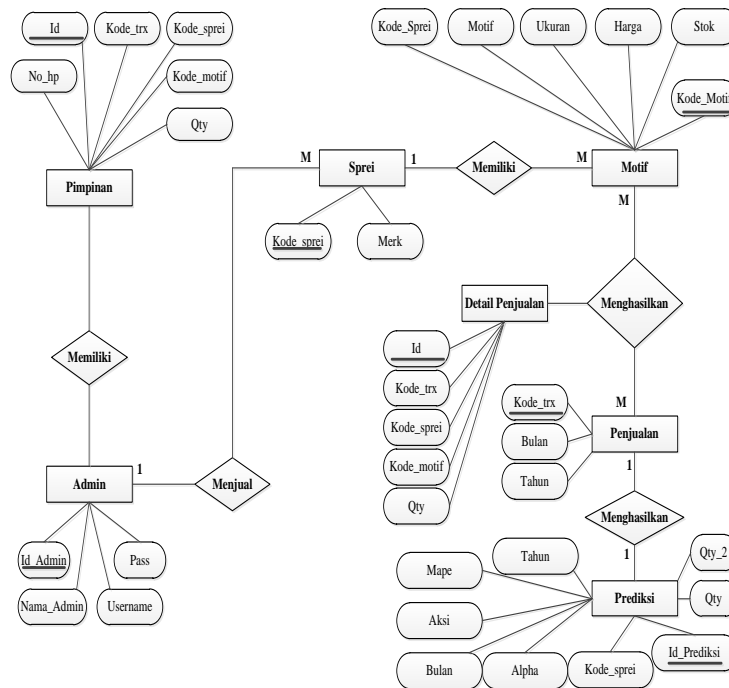


Gambar 2. Context Diagram



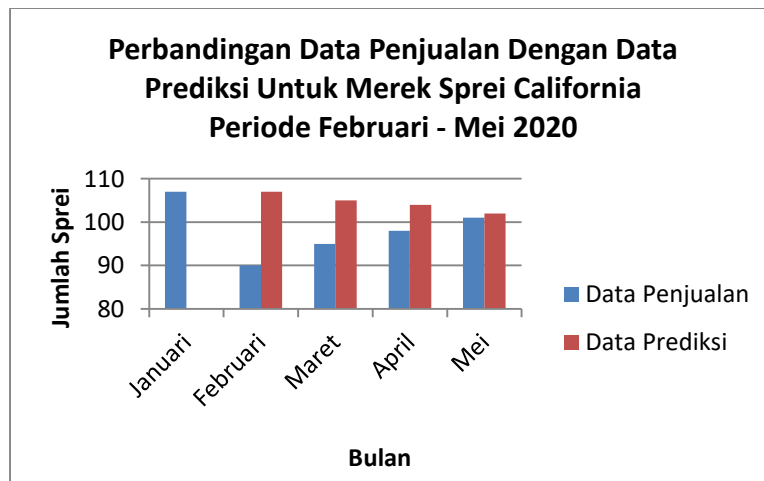
Gambar 3. Data Flow Diagram Level 1

Entity Relationship Diagram/ ERD digunakan untuk memodelkan struktur data yang menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek yang mempunyai hubungan antar relasi dan untuk menggambarannya menggunakan notasi dan simbol. Diagram ERD pada sistem prediksi penjualan sprej menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* sebagai berikut :



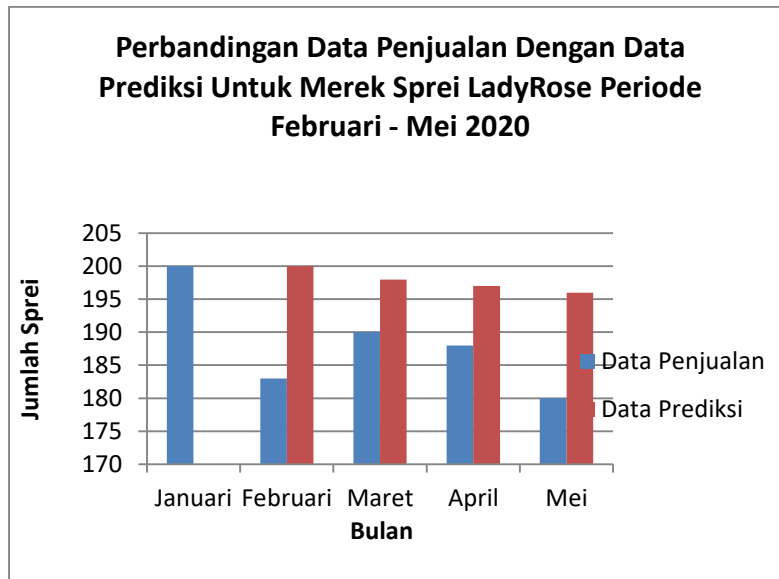
Gambar 4. Entity Relationship Diagram

Setelah menghitung prediksi penjualan dengan data aktual penjualan pada periode Februari 2020 sampai dengan Mei 2020, dapat dibuat gambar grafik perbandingan antara data aktual dan data prediksi. Berikut adalah gambar grafik perbandingan data aktual dan data prediksi pada Sprei California pada periode Februari 2020 sampai dengan Mei 2020.



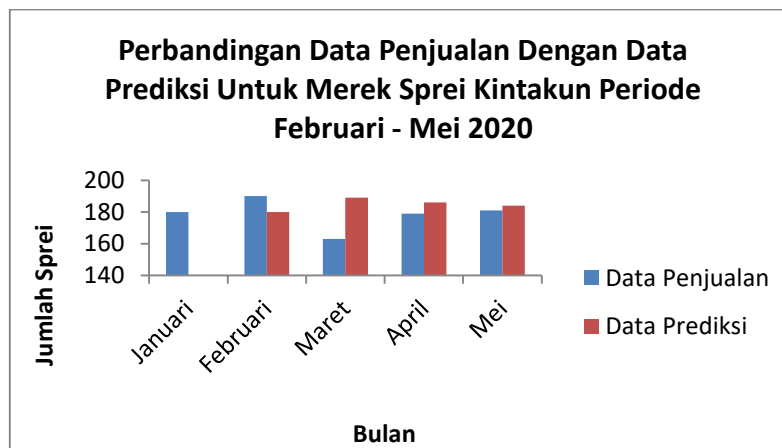
Gambar 5. Diagram Perbandingan Data Penjualan dan Data Prediksi Sprei California

Setelah menghitung prediksi penjualan dengan data aktual penjualan pada periode Februari 2020 sampai dengan Mei 2020, dapat dibuat gambar grafik perbandingan antara data aktual dan data prediksi. Berikut adalah gambar grafik perbandingan data aktual dan data prediksi pada Sprei LadyRose pada periode Februari 2020 sampai dengan Mei 2020.



Gambar 6. Diagram Perbandingan Data Penjualan dan Data Prediksi Sprei LadyRose

Setelah menghitung prediksi penjualan dengan data aktual penjualan pada periode Februari 2020 sampai dengan Mei 2020, dapat dibuat gambar grafik perbandingan antara data aktual dan data prediksi. Berikut adalah gambar grafik perbandingan data aktual dan data prediksi pada Sprei KI pada periode Februari 2020 sampai dengan Mei 2020.



Gambar 7. Diagram Perbandingan Data Penjualan dan Data Prediksi Sprei Kintakun

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi sistem prediksi menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* yang dapat digunakan untuk memprediksikan jumlah persediaan penjualan sprej dalam jangka waktu 1 bulan kedepan karena nilai MAPE dari setiap pengujian yang dilakukan tiap merek sprej dibawah 50 %. Setelah melakukan testing terhadap perhitungan manual dan perhitungan akurasi peramalan pada program. Diperoleh nilai  $\alpha = 0.1$  menghasilkan peramalan yang paling mendekati data aktual tiap merek sprej perbulan nya. Perhitungan akurasi prediksi dari hasil semua data aktual perhitungan manual periode Februari 2020 sampai dengan Mei 2020 mendapatkan hasil sebesar 94.01%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Isnayati and M. A. Saptari, "Sistem peramalan penjualan sepeda motor menggunakan metode Trend Projection pada PT. UD Prima Nusantara," *J. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, 2017.
- [2] R. Rahmadayanti, B. Susilo, and D. Puspitaningrum, "Perbandingan Keakuratan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Exponential SMOOTHING Pada Peramalan Penjualan Semen di PT. Sinar Abadi," *Rekursif J. Inform.*, vol. 3, no. 1, 2015.
- [3] D. A. Fyanda, M. Ula, and A. Asrianda, "IMPLEMENTASI FUZZY TIME SERIES PADA PERAMALAN PENJUALAN TABUNG GAS LPG DI UD. SAMUDERA LPG LHOKSEUMAWE," *J. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [4] D. I. Y. Situmorang, "Analisa Prediksi Penyewa Alat Transportasi Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Studi (Kasus PT. Sedona Holidays Medan)," *J. Ris. Komput.*, vol. 2, no. 6, pp. 37-42, 2015.

- [5] R. Fajri and T. M. Johan, "Implementasi Peramalan Double Exponential Smoothing Pada Kasus Kekerasan Anak Di Pusat Pelayanan Terpadu Pemberdayaan Perempuan Dan Anak," *J. Ecotipe (Electronic, Control, Telecommun. Information, Power Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 6–13, 2017.
- [6] A. Nurlifa and S. Kusumadewi, "Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 2, no. 1, p. 18, 2017.
- [7] B. Putro, M. T. Furqon, and S. H. Wijoyo, "Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing ( Studi Kasus : PDAM Kota Malang )," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 11, pp. 4679–4686, 2018.
- [8] K. N. Ulfa and M. Syahrizal, "Perancangan Aplikasi Prediksi Jumlah Siswa Baru pada Yayasan Cerdas Murni menggunakan Exponential Smoothing," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 3, no. 6, pp. 59–64, 2016.
- [9] S. Fadli and S. Sunardi, "PERANCANGAN SISTEM DENGAN METODE WATERFALL PADA APOTEK XYZ," *J. Manaj. Inform. dan Sist. Informasi; Vol 1 No 2 MISI Juni 2018DO - 10.36595/misi.v1i2.46*, Aug. 2018.