

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

2.1.1 Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko Qitaz Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*.

Penelitian pertama ini bertujuan untuk memprediksi penjualan gamis pada toko qitas dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*. Data yang diolah adalah data pada tahun 2016 dan disajikan data perbulan, Adapun parameter atau alpha yang digunakan dalam memprediksi gamis di toko qitaz adalah $\alpha=0.1$ sampai dengan $\alpha=0.9$. Penelitian ini menghasilkan analisa metode *Single Exponential Smoothing* dengan menggunakan tingkat akurat data MAD, MSE, MAPE untuk mencari nilai eror terkecil. Hasil perhitungan menggunakan $\alpha=0.6$ dan $\alpha=0.7$ dengan hasil akurasi MAD=9, MAPE=7%, dan MSE=121 ini merupakan adalah hasil dari perhitungan dengan tingkat eror paling kecil dibandingkan dengan nilai alpha yang lain. Penelitian terdahulu di atas dilakukan di toko qitas jakarta oleh (Alfarisi, 2017).

2.1.2 Implementasi Sistem Informasi Prediksi Hasil Penjualan Perangkat Komputer Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*.

Penelitian kedua ini bertujuan untuk memprediksi penjualan hasil penjualan komputer dengan metode *Double Eksponential Smoothing* dan agar dapat membantu dalam proses penjualan di masa yang akan datang. Data yang digunakan adalah data tahun 2017 dengan hitungan data perbulan. Perangkat komputer yang akan diprediksi yaitu merek laptop asus seri 478GT. Akurasi dalam penelitian ini menggunakan MAPE. Hasil dari penelitian ini menggunakan nilai $\alpha=0.2$ dengan hasil prediksi pada bulan selanjutnya adalah sebesar 42 dan nilai akurasi dari MAPE adalah sebesar -0.68. Penelitian terdahulu di atas dilakukan di toko komputer Tiga putra oleh (Saputri & Huda, 2020).

2.1.3 Peramalan Penjualan Elektronik Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Dan *Double Exponential Smoothing* Pada Toko Lina Mandiri Elektronik Cunda.

Penelitian ketiga ini bertujuan untuk meramalkan penjualan barang elektronik pada toko Lina Mandiri dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing*. Data yang dipergunakan dalam penelitian adalah data pada tahun 2012 sampai tahun 2015, barang elektronik yang diramalkan meliputi kulkas, ac, tv, mesin cuci, rice coker, kipas angin dan dispenser. Dari hasil analisa perbandingan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* dengan menggunakan ukuran kesalahan yaitu MSE dapat menghasilkan nilai pada metode *Single Exponential Smoothing* dengan nilai akurasi terkecil adalah perhitungan dari barang elektronik ac dengan nilai 35.4012 dan metode *Double Exponential Smoothing* dengan nilai kurasi tertinggi adalah perhitungan dari barang elektronik speaker dengan nilai 36.9455. Dari perhitungan keseluruhan barang elektronik ac mempunyai nilai akurasi yang paling kecil pada metode *single dan double exponential smoothing*. Penelitian terdahulu di atas dilakukan di toko Lina Mandiri Elektronik Cunda oleh (Karmawati & Fuadi, 2017).

Dari beberapa penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* dapat digunakan dalam memprediksi penjualan cat. Sistem prediksi tersebut digunakan untuk menghitung jumlah permintaan cat di masa yang akan datang.

Tabel 2.1 di bawah ini merupakan Tabel *state of the art*. Tabel *state of the art* adalah Tabel yang berisi tentang beberapa penelitian yang memprediksi penjualan cat dengan beberapa metode.

Tabel 2.1 State Of The Art

No	Judul	Objek penelitian	Metode	Hasil
1.	Sistem peramalan penjualan dengan menggunakan <i>weighted moving average</i> pada Mitra	Penjualan produk Cat pada mitra 10 Denpasar	<i>weighted moving average</i>	Hasil penelitian dengan metode WMA Bobot 3 Bulan menghasilkan eror

Tabel 2.1 Lanjutan

	10 Denpasar			MAPE dengan rata-rata presentase eror peramalan sebesar 8.21% pada kategori PAINT.
2.	Peramalan penjualan cat jotun pada toko UD. Fajar di Rantepao Toraja Utara	Penjualan cat	<i>Last Square</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada tahun 2016-2021 mangalami kenaikan,pada tahun 2021 sebesar Rp.744.000.000
3.	Peramalan Penjualan Elektronik Menggunakan Metode <i>Single Exponential Smoothing Dan Double Exponential Smoothing</i> Pada Toko Lina Mandiri Elektronik Cunda	Penjualan Barang elektronik	<i>Single Exponential Smoothing dan double exponential smoothing</i>	Hasil penelitian ini menggunakan nilai single exponnetial smoothing dengan nilai $\alpha=35.4012$, double exponential smoothing dengan nilai $\beta=36.9455$
4.	Penerapan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> Dalam Prediksi Distribusi Barang Pada PT. Propan Raya	Prediksi distribusi barang bangunan	<i>Double exponential smoothing</i>	Hasil dari penelitian ini menunjukkan pada periode ke 13 mempunyai hasil 832.919
5.	Perbandingan metode <i>single moving everage dan single exponnetial smothing</i> dalam pengembangan sistem peramalan penjualan mobil baru	Peramalan penjualan mobil	<i>single moving everage dan single exponnetial smothing</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan nilai kesalahan moving everage 16.44 dan 12.80, untuk Single Exponential Smoothing alpha 0.5 adalah 16.74.
Berdasarkan hasil review jurnal di Tabel 2.1 <i>state of the art</i> di atas maka peneliti dapat mengambil kesimpulan bahwa <i>SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN DOUBLE EXPONNETIAL SMOOTHING</i> merupakan metode yang cocok untuk memprediksi penjualan sesuai data yang sudah ada.				

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Prediksi

Prediksi merupakan proses untuk memperkirakan masa depan dengan menggunakan data di masa lampau. Contoh prediksi yaitu untuk memprediksi terjadinya suatu gempa, prediksi penjualan dan lain sebagainya. Suatu prediksi bisa terjadi karena sudah memiliki data di masa lampau dan data tersebut bisa digunakan atau dihitung untuk kebutuhan yang ada di masa mendatang. Memprediksi data yang akan datang tidak semuanya menjadi pasti, Dengan beberapa pemilihan metode yang tepat akan dapat membuat prediksi dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi ataupun tingkat eror yang paling kecil (Karmawati & Fuadi, 2017).

2.2.2 Penjualan

Penjualan merupakan sebuah kegiatan interaksi antara satu individu dengan individu lainnya untuk saling bertukar barang atau benda untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari yang nantinya akan menghasilkan suatu nilai atau transaksi keuntungan dari kedua belah pihak. Tujuan dari penjualan ini untuk memperoleh keuntungan, jika perusahaan tidak memiliki keuntungan maka proses penjualan pada perusahaan akan menjadi terganggu karena tidak ada pemasukan keuangan (Melani, 2019).

2.2.3 *Single Exponential Smoothing*

Single Exponential Smoothing merupakan metode dengan peramalan atau prediksi jangka pendek dan metode ini memiliki nilai rata rata yang tetap dengan tanpa adanya nilai trend yang meningkat. Metode *Single eksponential smoothing* memberikan nilai bobot atau alpha untuk setiap data pada masa lalu untuk membedakan data yang akan datang (Melani, 2019).

Rumus matematis dari Persamaan 2.1 merupakan metode Single Exponential Smoothing.

$$f_t = \alpha A_{t-1} + 1 - \alpha f_{t-1} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

F_t : Ramalan baru

F_{t-1} : Ramalan sebelumnya

α : Konstanta penghalusan

A_{t-1} : permintaan aktual pada periode sebelumnya

Menurut (Makridakis, Wheelwright & McGee, 1999) Metode Exponential Smoothing membutuhkan parameter nilai alpha (α) sebagai nilai parameter pemulusan. Bobot nilai α lebih tinggi diberikan kepada data yang baru, sehingga nilai parameter α yang sesuai akan memberikan peramalan yang optimal dengan nilai kesalahan kecil. Untuk mendapatkan nilai alpha yang tepat digunakan dengan trial and eror (coba-coba) untuk menentukan nilai kesalahan terendah. Nilai alpha dilakukan dengan membandingkan interval pemulusan antara 0 - 9.

Contoh perhitungan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan rumus Persamaan 2.1 di Tabel 2.2, contoh ini diambil selama Tahun 2014 di toko cat mitra 10 Denpasar dengan nilai alpha $\alpha=0.2$.

Tabel 2.2 Contoh Data Toko Cat Mitra 10 Denpasar dengan Nilai $\alpha=0.2$

No	Bulan	Penjualan
1	Januari	1873
2	Febuari	1395
3	Maret	1623
4	April	1845
5	Mei	1730
6	Juni	2154
7	Juli	2181
8	Agustus	1631
9	September	1847
10	Oketober	1711
11	November	2163
12	Desember	2032

Sumber : PT. Catur Sentosa Adiprana Toko Mitra 10 Denpasar
Jurnal Eksplora Informarika (Duiana, dkk. 2017).

Perhitungan menggunakan nilai $\alpha=0.2$ sebagai berikut:

$$f_t = \alpha A_{t-1} + 1 - \alpha f_{t-1}$$

$$F_2 = 1873 + 0.2 (1873 - 1873) = 1873$$

$$F_3 = 1873 + 0.2 (1395 - 1873) = 1777.40$$

$$F_4 = 1777.40 + 0.2 (1623 - 1777.40) = 1746.52$$

$$F_5 = 1746.52 + 0.2 (1845 - 1746.40) = 1766.22$$

$$F6 = 1766.22 + 0.2 (1730 - 1766.22) = 1758.97$$

$$F7 = 1756.97 + 0.2 (2154 - 1756.97) = 1837.98$$

$$F8 = 1837.98 + 0.2 (2181 - 1837.98) = 1906.58$$

$$F9 = 1906.58 + 0.2 (1631 - 1906.58) = 1851.47$$

$$F10 = 1851.47 + 0.2 (1847 - 1851.47) = 1850.57$$

$$F11 = 1850.57 + 0.2 (1711 - 1850.57) = 1822.66$$

$$F12 = 1822.66 + 0.2 (2163 - 1822.66) = 1890.73$$

Menghitung nilai error:

Error = nilai ramalan (F5)-data aktual (A)

$$= 1890.73 - 2032 = 141.27$$

2.2.4 Double Exponential Smoothing

Metode *double exponential smoothing* dikembangkan oleh brow's. metode ini merupakan turunan dari metode *single exponential smoothing* yang dalam metode kali ini akan ditambahkan trend pada bobot perhitungan atau dilakukannya proses smoothing 2 kali. Rumus Persamaan 2.2 sampai 2.6 adalah rumus untuk menghitung prediksi *Double Exponential Smoothing*.

1. Rumus menentukan exponential tunggal (S'_t)

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \dots \dots \dots (2.2)$$

2. Rumus menentukan exponential ganda (S''_t)

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \dots \dots \dots (2.3)$$

3. Rumus menentukan kontanta atau trend (α_t)

$$\alpha_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2 S'_t - S''_t \dots \dots \dots (2.4)$$

4. Rumus menentukan *slope* (b_t)

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \dots \dots \dots (2.5)$$

5. Rumus menentukan Besaran prediksi

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t (m) \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan:

S'_t = Nilai pemulusan tunggal

S''_t = Nilai pemulusan ganda

X_t = Nilai aktual pada periode t

α =Nilai konstanta

m=jarak periode yang diprediksi

Contoh perhitungan menggunakan metode *double exponential smoothing* dengan rumus Persamaan 2.2 sampai 2.6 di Tabel 2.3, contoh ini diambil selama tahun 2015 di di toko cat mitra 10 Denpasar dengan nilai alpha $\alpha=0.3$.

Tabel 2.3 Contoh Data Penjualan Cat Mitra 10 Denpasar dengan Nilai $\alpha=0.3$

No	Bulan	Penjualan
1	Januari 2015	1886
2	Febuari 2015	1855
3	Maret 2015	2135
4	April 2015	1879
5	Mei 2015	2005
6	Juni 2015	2247
7	Juli 2015	1688
8	Agustus 2015	1854
9	September 2015	1672
10	Oktober 2015	1836
11	November 2015	1630
12	Desember 2015	1777

Sumber : PT. Catur Sentosa Adiprana Toko Mitra 10 Denpasar
Jurnal Eksplora Informatika (Duiana, dkk. 2017).

Perhitungan menggunakan nilai alpha (α) 0.3, sebagai berikut:

1. Menentukan exponential tunggal $S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$

a. $S'_1=1886$

b. $S'_2=(0,3) 1855+ (1-0,3) 1886 =1876$

c. $S'_3=(0,3) 2135 + (1-0,3) 1855 =1939$

d. $S'_4=(0,3) 1879 + (1-0,3) 2135 = 2058$

e. $S'_5=(0,3) 2005 + (1-0,3) 1879 = 1916$

f. $S'_6= (0,3) 2247+ (1-0,3) 2005 = 2077$

g. $S'_7 = (0,3) 1688 + (1-0,3) 2247 =2079$

h. $S'_8 =(0,3) 1854 + (1-0,3) 1688 =1737$

i. $S'_9 =(0,3) 1672 + (1-0,3) 1854=1799$

j. $S'_{10} = (0,3) 1836 + (1-0,3) 1672 =1721$

k. $S'_{11} = (0,3) 1630 + (1-0,3) 1836 = 1774$

l. $S'_{12} = (0,3) 1777 + (1-0,3) 1630 = 1674$

2. Menentukan exponential ganda $S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$

- a. $S''_1 = 1886$
- b. $S''_2 = (0,3) 1876 + (1-0,3) 1886 = 1883$
- c. $S''_3 = (0,3) 1938 + (1-0,3) 1883 = 1899$
- d. $S''_4 = (0,3) 2058 + (1-0,3) 1899 = 1947$
- e. $S''_5 = (0,3) 1916 + (1-0,3) 1.947 = 1938$
- f. $S''_6 = (0,3) 2077 + (1-0,3) 1938 = 1980$
- g. $S''_7 = (0,3) 2079 + (1-0,3) 1980 = 2009$
- h. $S''_8 = (0,3) 1737 + (1-0,3) 2009 = 1928$
- i. $S''_9 = (0,3) 1799 + (1-0,3) 1.928 = 1889$
- j. $S''_{10} = (0,3) 1721 + (1-0,3) 1889 = 1839$
- k. $S''_{11} = (0,3) 1774 + (1-0,3) 1839 = 1819$
- l. $S''_{12} = (0,3) 1674 + (1-0,3) 1.819 = 1572$

3. Menentukan konstanta $\alpha_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2 S'_t - S''_t$

- a. $\alpha_1 = 2 (1886) - (1886) = 1886$
- b. $\alpha_2 = 2 (1876) - (1883) = 1870$
- c. $\alpha_3 = 2 (1939) - (1899) = 1978$
- d. $\alpha_4 = 2 (2058) - (1947) = 2168$
- e. $\alpha_5 = 2 (1916) - (1938) = 1895$
- f. $\alpha_6 = 2 (2007) - (1980) = 2175$
- g. $\alpha_7 = 2 (2079) - (2009) = 2148$
- h. $\alpha_8 = 2 (1737) - (1928) = 1547$
- i. $\alpha_9 = 2 (1799) - (1889) = 1709$
- j. $\alpha_{10} = 2 (1721) - (1839) = 1603$
- k. $\alpha_{11} = 2 (1774) - (1819) = 1728$
- l. $\alpha_{12} = 2 (1674) - (1775) = 1572$

4. Menentukan besar slope $b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t)$

- a. $b_1 = 0.3 / 1-0,3 (1886-1886) = 0$
- b. $b_2 = 0.3 / 1-0,3 (1876)-(1883) = 3$
- c. $b_3 = 0.3 / 1-0,3 (1939)-(1899) = 17$

- d. $b_4=0.3 / 1-0,3 (2058)-(1947)= 47$
- e. $b_5=0.3 / 1-0,3 (1916)-(1938) = 9$
- f. $b_6=0.3 / 1-0,3 (2007)-(1980)= 42$
- g. $b_7=0.3 / 1-0,3 (2079)-(2009)=30$
- h. $b_8=0.3 / 1-0,3 (1737)-(1928) =82$
- i. $b_9=0.3 / 1-0,3 (1799)-(1889)= 39$
- j. $b_{10}=0.3 / 1-0,3 (1721)-(1839)=51$
- k. $b_{11}=0.3 / 1-0,3 (1774)-(1819)= 19$
- l. $b_{12}=0.3 / 1-0,3 (1674)-(1775)= 44$

5. Menentukan prediksi

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t (m)$$

$$F_{12+1}=\alpha_t + b_t (m)$$

$$F_{13} =1572 + 44 (1)$$

$$=1.615$$

Kesimpulan hasil perhitungan di atas dari penjualan cat pada Citra 10 Denpasar untuk periode berikutnya pada bulan Januari 2016 adalah sebesar 1.615.

2.2.5 Pengukuran Akurasi Prediksi

Akurasi prediksi adalah sebuah ukuran atau kesalahan eror terkecil dari sebuah penelitian, kesalahan atau eror terkecil dari suatu prediksi memiliki tingkat akurasi berbeda-beda. Disini penulis memilih menggunakan akurasi prediksi *mean absolute percentage eror* (MAPE) yang merupakan sebuah nilai yang menghitung dari rata-rata absolute maupun presentase kesalahan. Semakin kecil nilai MAPE maka semakin kecil kesalahan akurasi, apabila semakin besar nilai MAPE maka semakin besar kesalahan akurasinya (Indra, 2017).

Persamaan 2.7 dan 2.8 merupakan rumus perhitungan dari MAPE.

$$PE = \frac{X_t - F_t}{X_t} \times 100 \dots\dots\dots (2.7)$$

$$MAPE = \frac{\sum (PE)}{n} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan:

X_t =Nilai aktual periode t n=Jumlah data

F_t =Nilai prediksi pada periode t

2.3 PHP (*Hypertext preprocessor*)

PHP merupakan sebuah situs web yang bersifat dinamis. *Hypertext preprocessor* (PHP) adalah sebuah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat web ataupun aplikasi dikarenakan PHP bersifat open source contoh cms php adalah joomla,pretashop dan lain sebagainya.

2.4 *MySql*

MySql merupakan sebuah manajemen basis data yang menyimpan sebuah hasil data dari sebuah aplikasi dan untuk mengolah data yang sudah tersimpan. Contoh perintah dalam *MySql* yakni insert yaitu perintah untuk memasukan atau menambah data, Update yaitu perintah untuk mengganti sebuah data dan delete yaitu perintah untuk menghapus data.

2.5 *Data Flow Diagram*

Data flow diagram (DFD) ialah diagram arus yang menggambarkan suatu alur tentang bagaimana sistem itu berjalan yang nantinya digunakan untuk sebuah acuan dalam membuat aplikasi mulai dari proses masukan sampai output atau hasil.