Aplikasi Peramalan Stok Penjualan Mukena Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*

Dwi Rafly Setiawan[1], Rachman Arief[2]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1, 2]
e-mail:dwiraflysetiawan@gmail.com

ABSTRACT

RND PRAYER refers to one of retails selling mukena or Islamic women prayer clothes at one of Indonesian marketplaces. This shop often encounters problems in determining the number of mukena stocks that will be bought monthly because the sales are still noted down manually once a month. Therefore, the shop owner cannot determine the availability of goods for deciding total goods they require. Hence, in terms of mukena procurement, the shop owner cannot notice the total stocks of mukena that should be bought for the next month. The shop owner only predicts the stocks from the previous sales for mukena procurement. In the future, the negative effects of errors in stock prediction are excessive piles of goods and non-smooth return of capital. As the solution, a forecasting process is necessary to predict the stocks of mukena sales correctly. Testing the actual data from previous sales using Double Exponential Smoothing Brown method is considered to be appropriate to overcome this problem as this method has the smallest error level compared to the other forecasting methods. After testing this forecasting application, constant α = 0.5 was chosen as the correct constant value having MAPE average 5.537%. The result of trial upon this forecasting application indicated similarity to the one yielded by manual calculation, for instance, the product of blue macil mukena. By testing α = 0.1 to this product, the results of manual calculation and application calculation for the next three months were the same by 6, 7, and 7.

Keywords: forecasting system, Mean Absolute Percentage Error (MAPE), *Double Exponential Smoothing Brown*

ABSTRAK

RND PRAYER merupakan salah satu ritel yang menjual mukena disalah satu *marketplace* Indonesia. Toko ini sering mengalami kendala dalam menentukan jumlah stok mukena yang akan dibeli tiap bulannya karena pencatatan penjualan dilakukan secara manual setiap satu bulan sekali karena tidak menentunya penjualan, karena itu pemilik toko tidak bisa menentukan ketersediaan barang pada toko untuk menentukan berapa jumlah barang yang dibutuhkan, untuk pengadaan mukena pemilik toko tidak mengetahui berapa jumlah stok mukena yang perlu dibeli untuk bulan berikutnya, pemilik toko hanya memperkirakan stok dari penjualan bulan sebelumnya untuk pengadaan mukena untuk dijadikan stok. Efek negatif kedepannya jika salah memperkirakan stok akan mengalami penumpukan yang berlebihan dan dapat membuat balik modal berkurang atau perputaran modal tidak lancar, sehingga perlu adanya proses peramalan untuk memperkirakan hasil stok penjualan mukena yang tepat. Berdasarkan pengujian data aktual dari penjualan periode sebelumnya dengan menggunakan metode *double exponential smoothing Brown* dianggap cocok untuk mengatasi permasalah ini dikarenakan metode ini memiliki tingkat *error* paling kecil dibandingkan dengan metode peramalan lainnya. Berdasarkan hasil pengujian aplikasi peramalan yang sudah dibangun, nilai konstanta α = 0.5 dipilih sebagai nilai konstanta yang tepat dengan nilai rata-rata MAPE sebesar 5.537%. Hasil ujicoba aplikasi peramalan dengan perhitungan manual menunjukkan hasil yang sama, salah satunya pada produk mukena macil *blue* dengan pengujian nilai α = 0.1 didapatkan hasil perhitungan manual untuk 3 bulan kedepan adalah 6, 7, 7 dan hasil perhitungan aplikasi untuk 3 bulan kedepan adalah 6, 7, 7

Kata kunci : Sistem Peramalan, *Mean Absolute Percentage error* (MAPE), *Double Exponential Smoothing* Brown

PENDAHULUAN

RND PRAYER merupakan salah satu ritel yang menjual mukena disalah satu marketplace Indonesia. Toko ini menjual berbagai macam motif mukena seperti motif sunrise, small flower, cream cherry dan banyak motif lainnya dan bahan kain yang terbuat dari kain katun Jepang dan rayon. Selain mukena toko ini juga menjual sleepwear dan piyama.

Toko ini sering mengalami kendala dalam pencatatan penjualan produk karena dilakukan secara manual dan ditulis di dalam buku setiap satu bulan sekali karena tidak menentunya penjualan, karena itu pemilik toko tidak bisa menentukan ketersediaan barang pada toko untuk menentukan berapa jumlah barang yang dibutuhkan disetiap bulannya. Pemilik toko setiap satu bulan sekali melakukan pengambilan (reorder) mukena ke produsen, untuk proses pengambilan pemilik toko tidak mengetahui berapa stok mukena yang perlu di ambil untuk bulan berikutnya, pemilik toko hanya memperkirakan stok dari penjualan bulan sebelumnya untuk proses pengambilan untuk dijadikan stok penjualan di toko.

Sebelumnya pemilik toko dalam memperkirakan barang tidak menggunakan metode peramalan seperti metode double exponensial smoothing, sehingga pemilik toko mengalami kesusahan dalam memprediksi stok penjualan pada produk mukena dibulan berikutnya. Efek negatif kedepannya jika salah memperkirakan stok akan mengalami penumpukan yang berlebihan dan dapat membuat balik modal berkurang.

Adapun metode yang dapat memberi solusi dari permasalahan yang diuraikan diatas, seperti metode peramalan double exponential smoothing, kenapa menggunakan metode peramalan tersebut karena pola data penjualan mukena menujukkan adaya peningkatan saat bulan ramadhan dan idul fitri dan penurunan saat hari biasa, dibandikan dengan metode-metode yang lain metode ini sangat cocok dikarenakan perhitungan MAPE yang kecil dibanding metode-metode yang lain. Dengan adanya metode ini diharapakan dapat membantu pemilik toko dalam menentukan stok penjualan mukena di bulan-bulan berikutnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Aplikasi Web

Aplikasi web menurut [5] adalah program *software* yang dijalankan di *server* web. Tidak seperti aplikasi desktop jaman dulu yang diluncurkan oleh sistem operasi, aplikasi web harus diakses melalui web *browser*.

Metode *Double Exponential Smoothing* Dari Brown

Menurut [1] metode pemulusan eksponensial ganda (*Double Exponential Smoothing)* dari Brown merupakan bentuk representasi atau permodelan linear yang dikemukakan oleh Brown. Metode ini digunakan saat data menunjukkan adanya *trend*. Menurut [4] *trend* adalah suatu pergerakan (kecenderungan) naik atau turun dalam jangka panjang, yang diperoleh dari rata-rata perubah dari waktu ke waktu. Pendekatan ini memberikan bobot yang semakin menurun dengan mengamati data masa lalu. Rumus yang dipakai dalam penerapan double exponential smoothing dari Brown bisa dilihat di bawah ini : [1]

1. Menentukan nilai smoothing pertama (S'_t)

$$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha)S'_{t-1} \quad \text{.....(1)}$$

2. Menentukan nilai smoothing kedua ($S''t$)

$$S''_t = \alpha S'_t + (1- \alpha) S''_{t-1} \quad \text{.....(2)}$$

3. Menentukan nilai konstanta (a_t)

$a_t = 2\ S'_t - S''_t$ ..... (3)

4. Menentukan nilai konstanta (b_t)

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S't - S''t) \quad \text{.....(4)}$$

5. Menentukan nilai peramalan

$F_{t+m} = a_t + b_t\, m$ .....(5)

Keterangan :

X_t = Data aktual dari periode ke- t.

S'_t = Nilai pemulusan tunggal

$S''t$ = Nilai pemulusan ganda.

a_t = Nilai konstanta a.

b_t = Nilai konstanta b.

α = Nilai Alpha.

F_{t+m} = Mencari nilai peramalan

Untuk bisa menggunakan rumus ini, maka nilai S'_{t-1} dan S''_{t-1} harus tersedia. Tetapi saat t = 1 nilai tersebut tidak tersedia maka nilai-nilai ini harus ditentukan di awal periode, maka untuk mengatasi permasalahan ini dapat dilakukan dengan menetapkan dengan S'_1 dan S''_1 sama dengan nilai X_1 (data aktual) [1].

Metode Mengukur Kesalahan Dalam Peramalan

Menurut [3] mengatakan bahwa di dalam sebuah teknik peramalan yang menggunakan data kuantitatif sering terdapat data berupa runtun waktu tertentu. Yang dimana biasa terdapat kesalahan yang dilakukan oleh teknik peramalan. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu metode untuk mengukur seberapa besar kesalahan yang bisa dihasilkan oleh metode peramalan untuk mempetimbangkan kembali sebelum membuat keputusan.

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

$$MAD = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} |Y_t - Y'_t| \quad \text{..... (6)}$$

Keterangan :

Y_t = Nilai aktual pada periode t

Y'_t = Nilai peramalan pada periode t

2. *Mean Squared Deviation* (MSD)

$$MSD = \frac{\sum_{t=1}^{n} |Y_t - Y'_t|^2}{n} \quad \text{.....(7)}$$

Keterangan :

Y_t = Nilai aktual pada periode t

Y'_t = Nilai peramalan pada periode t

3. .....MAPE = $\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} |PE_t|$ ..... (8)

Dimana n adalah banyaknya data periode waktu dan PE_t adalah kesalahan persetasenya (percentage *error*) :

$$PE_t = \left(\frac{Xt - Ft}{Xt}\right) 100\% \quad (9)$$

Keterangan :

X_t = Data aktual pada periode ke-t

F_t = Nilai ramalan pada periode ke-t

n = Banyaknya periode waktu

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada laporan ini adalah penelitian kuantitatif yaitu penelitian yang menggunakan data berupa angka yang diolah menggunakan rumus sehingga memperoleh hasil berdasarkan angka perhitungan. Pada penelitian ini data yang didapat adalah data penjualan bulanan mukena shabby ceri yang terhitung dari bulan Oktober 2019 s.d September 2020. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian lapangan dengan cara pengamatan secara langsung dilapangan dan melakukan wawancara langsung dengan memberikan pertanyaan kepada *owner*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Penelitian

Data jumlah penjualan bulanan mukena shabby ceri dari bulan Oktober 2019 sampai dengan September 2020.

Tabel 1. Data Aktual Penjualan Mukena

No	Bulan	Tahun	Data
1	Oktober	2019	86 pcs
2	November	2019	150 pcs
3	Desember	2019	195 pcs
4	Januari	2020	166 pcs
5	Februari	2020	219 pcs
6	Maret	2020	384 pcs
7	April	2020	456 pcs
8	Mei	2020	326 pcs
9	Juni	2020	251 pcs
10	Juli	2020	333 pcs

11	Agustus	2020	280 pcs
12	September	2020	321 pcs
13	Oktober	2020	?
14	November	2020	?
15	Desember	2020	?

Berdasarkan tabel diatas data aktual penjualan mukena shabby ceri, data tersebut akan diuji dengan beberapa metode peramalan, dan dari hasil pengujian tersebut didapatkan metode perhitungan yang paling cocok adalah metode peramalan *double exponential smoothing* dari Brown.

Hasil Perhitungan

Perhitungan data penjualan mukena shabby ceri dengan menggunakan rumus *double exponential smoothing*. Setelah proses perhitunggan menggunakan rumus *double exponential smoothing* dari Brown, menghitung tingkat kesalahan peramalan dari data aktual dan hasil peramalan dari hasil perhitungan metode *double exponential smoothing* dari Brown dengan menggunakan rumus, *mean absolute percent error* (MAPE). Suatu model mempunyai kinerja yang sangat bagus bila nilai MAPE berada di bawah angka 10% dan mempunyai kinerja yang bagus jika nilai MAPE berada di antara angka 10% sampai 20% [2].

Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus yang diuraikan diatas dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini

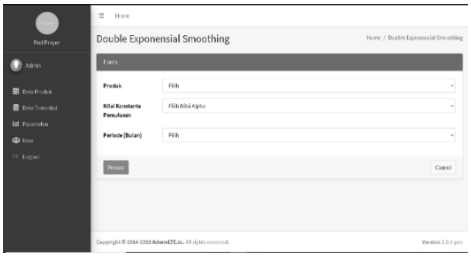
Tabel 2. Hasil perhitungan penjualan mukena beserta perhitungan kesalahan peramalan

Periode(t)	Tahun	X_t	S't	S''t	a	b	F_{t+m}	MAPE
Okt	2019	86	86	86	86	0	86	0
Nov	2019	150	118	102.00	134	16	150	0
Des	2019	195	156.5	129.25	183.75	27.25	211	0.08
Jan	2020	166	161.25	145.25	177.25	16	193	0.16
Feb	2020	219	190.13	167.69	212.56	22.44	235	0.07
Mar	2020	384	287.06	227.38	346.75	59.69	406	0.06
Apr	2020	456	371.53	299.45	443.61	72.08	516	0.13

Mei	2020	326	348.77	324.11	373.42	24.66	398	0.22
Juni	2020	251	299.88	312.00	287.77	-12.11	276	0.1
Juli	2020	333	316.44	314.22	318.66	2.22	321	0.04
Agust	2020	280	298.22	306.22	290.22	-7.999	282	0.01
Sept	2020	321	309.61	307.92	311.31	1.70	313	0.02
Okt	2020	m=1					313	Rata-Rata
Nov	2020	m=2					315	7,476
Des	2020	m=3					316	

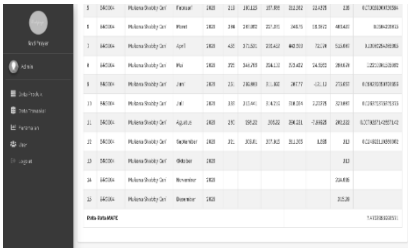
Hasil perhitungan menggunakan metode double exponential smoothing dari Brown dan metode pengukuran kesalahan peramalan MAPE, didapatkan hasil peramalan pada tahun 2020 menggunakan nilai *alpha 0,5*, dan setelah perhitungan peramalan untuk penjualan tiga bulan kedepan didapatkan hasil untuk bulan Oktober 313 pcs, November 315 pcs dan Desember 316 pcs dan memperoleh hasil rata-rata MAPE 7,476.

IMPLEMENTASI

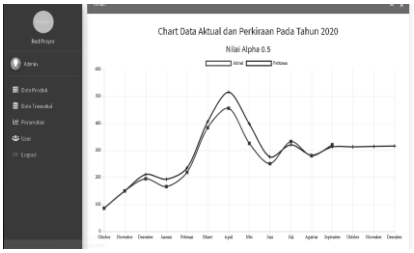


Gambar 1. *Form input* peramalan pada aplikasi

Pada gambar 1 diatas adalah form input peramalan dimana user akan memasukkan produk apa yang ingin diramalkan setelah itu nilai α dan periode bulan hasil peramalan yang ingin diinginkan.



(a)



(b)

Gambar 2. a) hasil perhitungan peramalan pada aplikasi, b) grafik perhitungan peramalan pada aplikasi

Setelah melakukan *inputan* sebelumnya data penjualan pada produk yang dipilih akan dihitung dan menghasilkan perhitungan peramalan dan grafik

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penilitian ini adalah sistem peramalan dapat membantu untuk menentukan berapa stok mukena yang akan diambil untuk bulan selanjutnya dan dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* dari Brown didapatkan hasil peramalan untuk bulan Oktober 313pcs, November 315pcs, dan Desember 316pcs dengan hasil perhitungan rata-rata nilai mape 7,476 yang mengartikan hasil perhitungan nilai peramalan ini semakin mendekati nilai yang sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Makridakis, S., Steven C Wheelwright., Victor E Mc.GEE. 2003. Metode dan Aplikasi Peramalan. Jilid satu. Edisi Revisi. Binarupa Aksara: Jakarta

[2] Zainun, Majid. 2003. Low Cost House Demand Predictor. Universitas Teknologi Malaysia

[3] Hanke, J. E., Wichers, D. W. 2005. Business Forecasting Eight Edition. New Jersey: Pearson Prentince hall

[4] Maryati. 2010. Statistika Ekonomi dan Bisnis. Edisi Revisi Cetakan Kedua. Yogyakarta (UPP) AMPYKPN.

[5] Arief, Rachman. 2018. Aplikasi Pembayaran dan Perizinan Santri Ponpes Assalafi Al Fithrah Surabaya Berbasis Web. Jurnal IPTEK, Volume 22, 71-78