

Sistem Informasi Peramalan Obat Alphamol Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*

Evy Sophia¹, Jauharul Maknunah², Mohamad Dimas Oktavianda³

^{1,2,3}STMIK Pradnya Paramita Malang

¹evy@stimata.ac.id, ²jauharuls@gmail.com, ³dimsokt@gmail.com

ABSTRAK

Klinik Sofia Medika dalam hal persediaan obat alphamol setiap bulan selalu sama jumlahnya, karena pihak klinik belum dapat memprediksi jumlah obat yang perlu disediakan. Ketika jumlah persediaan obat mengalami kelebihan, berdampak jangka kadaluarsa obat yang semakin sedikit dan membuat harga jual obat lebih murah. Disisi lain ketika jumlah persediaan obat mengalami kekurangan, akan berdampak pada pelayanan pasien atau pembeli yang dinilai mengecewakan dan berdampak merugikan klinik. Untuk membantu klinik dalam mengurangi kesalahan penjualan obat maka diperlukan suatu teknologi di dalamnya dengan menggunakan metode peramalan. Berdasarkan pola data penjualan yang ada maka metode peramalan yang digunakan adalah metode *Double Exponential Smoothing*, karena data penjualan berupa trend dengan semua $p\text{-value} > 0,05$ dengan uji Dicky Fuller (ADF-test). Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Informasi Peramalan Obat Alphamol di Klinik Sofia Medika dengan Metode *Double Exponential Smoothing*. Hasil sistem aplikasi peramalan penjualan obat alphamol menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* diperoleh MAD = 221,0925, MSE = 176693,3, dan MAPE = 7,26%. yang Sebelumnya menghasilkan nilai 29% sehingga hasil aplikasi ini dapat digunakan untuk memprediksi jumlah penjualan obat alphamol yang akan dijual pada masa sekarang dan yang akan datang.

Kata Kunci : Metode *Double Exponential Smoothing*, Sistem Informasi, Peramalan, Penjualan

ABSTRACT

Sofia Medika Clinic in terms of supply of alphamol drugs every month is always the same, because the clinic has not been able to predict the number of drugs that need to be provided. When the amount of drug inventory is in excess, it will result in fewer drug expiration dates and make the selling price of drugs cheaper. On the other hand, when the amount of drug supply is in short supply, it will have an impact on patient service or buyers who are considered disappointing and have an impact on the clinic. To assist clinics in reducing drug sales errors, a technology is needed in it using forecasting methods. Based on the existing sales data pattern, the forecasting method used is the Double Exponential Smoothing method, because the sales data is a trend with all $p\text{-values} > 0,05$ with the Dicky Fuller test (ADF-test). This study aims to build an Alphamol Drug Forecasting Information System at Sofia Medika Clinic with the Double Exponential Smoothing Method. The results of the alphamol drug sales forecasting application system using the Double Exponential Smoothing Method obtained MAD = 221,0925, MSE = 176693,3, and MAPE = 7,26%. which previously produced a value of 29% so that the results of this application can be used to predict the amount of alphamol drug sales that will be sold in the present and in the future.

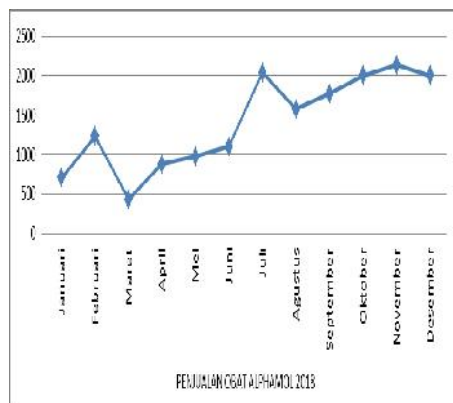
Keywords: *Double Exponential Smoothing Method, Information Systems, Forecasting, Sales*

1. PENDAHULUAN

Alphamol adalah obat yang digunakan sebagai penurun demam untuk segala usia dan pereda nyeri seperti sakit kepala, sakit gigi dan nyeri ringan lainnya. Alphamol mengandung paracetamol, obat yang memiliki aktivitas sebagai antipyretic sekaligus analgetic. Paracetamol yang biasanya merupakan obat yang sangat aman, dapat menghasilkan nekrosis hati sentrilobular akut ketika dikonsumsi secara berlebihan. Tidak ada gejala atau tanda awal spesifik keracunan parasetamol dan kesadaran tidak terganggu (link.springer.com).

Klinik Sofia Medika adalah suatu fasilitas kesehatan publik yang didirikan untuk memberikan perawatan kepada pasien. Lokasi klinik berada di Desa Jatitengah, Kecamatan Selopuro, Kabupaten

Blitar. Klinik tersebut hanya mengobati penyakit-penyakit ringan seperti demam, sedangkan kasus-kasus yang lebih parah diajukan ke rumah sakit. Salah satu layanan kesehatan yang diberikan adalah layanan penyediaan obat. Obat yang paling dibutuhkan di Klinik Sofia Medika adalah obat alphamol. Berikut data penjualan obat alphamol pada Klinik Sofia Medika



Gambar 1. Penjualan Obat Alphamol

Gambar 1 merupakan grafik penjualan alphamol pada tahun 2018, dapat dilihat bahwa penjualan alphamol di Klinik Sofia Medika perbulan bervariasi, hal ini menyebabkan Klinik Sofia Medika kesulitan memprediksi penjualan yang terjadi mendatang, sehingga sering terjadi kelebihan dan juga kekurangan obat alphamol. Ketika jumlah persediaan obat alphamol mengalami kelebihan, pihak klinik akan melakukan pemindahan pada bulan berikutnya yang berdampak kerugian pada pihak klinik, karena jangka kadaluarsa obat yang semakin sedikit dan membuat harga jual obat lebih murah. Di lain sisi ketika jumlah persediaan alphamol mengalami kekurangan, akan berdampak pada pelayanan pasien atau pembeli yang dinilai mengecewakan dan berdampak merugikan klinik. Dari pihak Klinik Sofia Medika, jumlah alphamol yang disediakan setiap bulan sama dengan jumlah obat yang disediakan pada bulan-bulan sebelumnya yaitu 2000 Pcs, karena pihak klinik belum bisa memprediksi jumlah obat yang perlu disediakan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan sistem informasi peramalan yang mampu memprediksi hasil penjualan di masa yang akan datang.

Metode peramalan membutuhkan data yang cukup untuk mendapatkan model yang baik dan perlu uji statistik menggunakan *Augmented Dickey-Fuller* (ADF)[1]. Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah *double exponential smoothing* satu parameter dari Brown, karena ketika melakukan pengujian pada data penjualan tersebut data mengandung *trend* dengan semua nilai $p\text{-value} > 0.05$ dengan uji Dicky Fuller test (ADF-test). Hasil dari peramalan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* satu parameter dari Brown dapat dijadikan rujukan untuk menentukan jumlah stok di periode berikutnya, sehingga dapat mengurangi resiko kerugian akibat kelebihan persediaan.

Penelitian yang berjudul "Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor Di UD ACHMAD JAYA

Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*" menghasilkan bahwa dalam menghitung data penjualan alat tulis kantor (ATK) dalam periode satu tahun, menghasilkan pola data yang berunsur *trend*[2].

Pada penelitian yang berjudul "Aplikasi Metode *Double Exponential Smoothing* Brown Dan Holt Untuk Meramalkan Total Pendapatan Bea dan Cukai", penulis menggunakan metode *double exponential smoothing* dengan membandingkan metode milik Brown dan Holt[3]. Sebagai kesimpulan terakhir metode *double exponential smoothing* dari Brown menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode *double exponential smoothing* dari Holt.

Dalam penelitian yang berjudul "Sistem Informasi Meramalkan Penjualan Barang Dengan Metode *Double Exponential Smoothing* (Studi kasus: PD. Padalarang Jaya)", penulis menerapkan metode *double exponential smoothing*. Dari hasil penelitian tersebut, sistem dapat menghasilkan ramalan jumlah barang yang akan terjual di bulan berikutnya dengan mencari α (*alpha*) yang paling optimal [4].

Dalam penelitian yang berjudul "Penerapan Metode *Exponential Smoothing* Pada Peramalan Penjualan Dalam Penentuan Kuantitas Produksi Roti (Studi Kasus Perusahaan Roti Dhiba Kendari)", penulis menerapkan metode *exponential smoothing*. Penelitian tersebut menghasilkan aplikasi yang dapat membantu perusahaan meramalkan jumlah roti yang akan di produksi di hari berikutnya dengan cara mencari nilai MSE terkecil [5].

Double Exponential Smoothing

Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya *trend*. *Exponential smoothing* dengan adanya *trend* seperti pemulusan sederhana kecuali bahwa dua komponen harus diupdate setiap periode *level* dan *trendnya*[6]. *Level* adalah estimasi yang dimuliskan dari nilai data pada akhir masing-masing periode. *Trend* adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode. Metode *Double Exponential Smoothing* yang digunakan adalah metode linier satu parameter dari Brown's. Metode ini dikembangkan oleh Brown's untuk mengatasi perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai peramalan apabila ada *trend* pada *poltnya*.

Dasar pemikiran dari pemulusan *eksponensial linier* dari Brown's adalah serupa dengan rata-rata bergerak linier (*Linier Moving Average*), karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur *trend*, perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda ditambahkan kepada nilai pemulusan dan disesuaikan untuk *trend*.

Perhitungan peramalan menggunakan metode linier satu parameter dari Brown's sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 S't &= a.Xt + (1-a) S't-1 \\
 S''t &= a.S't + (1-a) S''t-1 \\
 at &= 2S't - S''t \\
 bt &= \frac{a}{1-a} (S't - S''t) \\
 S t-m &= at + b t.m
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Keterangan :

$S t-m$ = Nilai ramalan untuk m periode ke depan
 m = Jarak periode yang akan diramalkan
 Xt = Nilai *actual* periode ke- t
 $S't$ = Nilai *Smoothing* periode ke- t
 a = Konstanta *Smoothing* ($1/n$)

Ukuran Akurasi Peramalan

Ukuran akurasi secara umum yang dipergunakan untuk peramalan. Berikut ini adalah macam-macam ukuran peramalan beserta penjabarannya[7].

Mean Absolute Deviation (MAD)

Rata-rata penyimpangan absolut merupakan penjumlahan kesalahan prakiraan tanpa menghiraukan tanda aljabarnya dibagi dengan banyaknya data yang diamati, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$MAD = \frac{\sum Aktual - Peramalan}{n}
 \tag{2}$$

Mean Squared Error (MSE)

Mean squared error biasa disebut juga galat peramalan. Galat peramalan ini juga dapat berfungsi untuk menghitung nilai MAD yang telah dibahas pada sub bab sebelumnya [7]. Dalam sistem peramalan, penggunaan berbagai model peramalan akan memberikan nilai ramalan yang berbeda dan derajat dari galat ramalan yang berbeda pula. Rata-rata kesalahan kuadrat memperkuat pengaruh angka-angka kesalahan besar, tetapi memperkecil angka kesalahan prakiraan yang lebih kecil dari satu unit.

$$MSE = \frac{\sum (Kesalahan Peramalan)^2}{n}
 \tag{3}$$

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Rata-rata persentase kesalahan kuadrat merupakan pengukuran ketelitian dengan cara-cara persentase kesalahan *absolute*, (MAPE) menunjukkan rata-rata kesalahan absolut prakiraan dalam bentuk persentasenya terhadap data aktualnya[8].

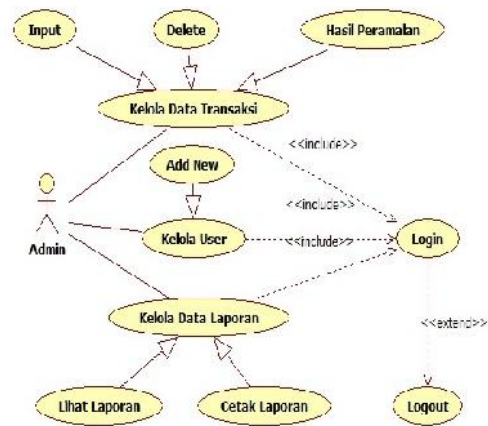
$$MAPE = \frac{\sum (\text{Definisi Absolut} / \text{nilai aktual}) \times 100}{n}
 \tag{4}$$

Berdasarkan alat ukur keakuratan peramalan yang telah dijelaskan, maka penelitian ini akan mengimplementasikan ketiga ukuran keakuratan peramalan, yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) kedalam metode *double exponential smoothing*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Use Case Diagram

Pemodelan *use case* diagram pada aplikasi sistem informasi peramalan penjualan :



Gambar 2 .Usecase Diagram Aplikasi Peramalan

Parameter Pengujian

Dalam perhitungan data yang akan diolah adalah data penjualan obat alphamol tahun 2018, dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Data Penjualan

Bulan	Data Persediaan	Data Penjualan	Sisa	Persentase Secara Keseluruhan
Januari	2000	706	1294	
Februari	2000	1232	768	
Maret	2000	435	1565	
April	2000	877	1123	
Mei	2000	977	1023	
Juni	2000	1099	901	29%
Juli	2000	2040	-40	
Agustus	2000	1575	425	
September	2000	1773	227	
Oktober	2000	2001	-1	
November	2000	2135	-135	
Desember	2000	2001	-1	
Total	24000	16851	7149	

29.7875

Perhitungan 29% tersebut berasal dari jumlah sisa dibagi dengan jumlah persediaan (7149 : 24000) * 100% = 29%

Cara mengelola data penjualan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* satu parameter dari Brown sebagai berikut :

1. $S't = a.Xt + (1-a) S't-1$
2. $S''t = a.S't + (1-a) S''t-1$
3. $at = 2S't - S''t$
4. $bt = \frac{a}{1-a} (S't - S''t)$
5. $S t-m = at + bt m$

Keterangan :

$S't$ = Nilai Pemulusan *Exponensial*

$S''t$ = Nilai Pemulusan *Exponensial* Ganda

a = Konstanta Pemulusan

at = Perbedaan antara nilai-nilai pemulusan

bt = Faktor penyesuaian tambahan (pengukuran suatu kurva)

Xt = Nilai *actual* pada Periode

m = Jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

Tabel 2. Hasil Peramalan Penjualan

Bulan	Xt	S't	S''t	at	bt	St-m	m
Januari	706	706	706	706	0		1
Februari	1232	811,2	727,0	895,3	21,04	706	1
Maret	435	735,9	728,8	743,0	1,784	916,4	1
April	877	764,1	735,8	792,4	7,068	744,8	1
Mei	977	806,7	750,0	863,4	14,16	799,5	1
Juni	1099	865,1	773,0	957,2	23,02	877,5	1
Juli	2040	1100,	838,4	1361,	65,41	980,3	1
Agustus	1575	1195,	909,8	1480,	71,32	1427,	1
September	1773	1310,	989,9	1631,	80,17	1551,	1
Oktober	2001	1448,	1081,	1815,	91,75	1711,	1
November	2135	1586,	1182,	1989,	100,8	1907,	1
Desember	2001	1669,	1279,	2058,	97,28	2090,	1

Karena data penjualan yang bersifat fluktuasi, sehingga dalam menentukan *alpha* dalam penelitian ini menggunakan cara *trial and error* antara 0,1 sampai 0,9.

Proses setelah hasil peramalan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* satu parameter dari Brown selesai, maka langkah selanjutnya adalah mengukur akurasi peramalan dari hasil peramalan.

Mean Absolute Deviation (MAD)

Rumus MAD :

$$MAD = \frac{\sum(\text{Aktual}-\text{Peramalan})}{n}$$

Februari : MAD = 1232 - 706 = 526

Maret : MAD = 435 - 916.4 = -481.4

Mean Square Error (MSE)

Rumus MSE :

$$MSE = \frac{\sum(\text{Kesalahan peramalan})^2}{n}$$

Februari : MSE = 526² = 276676

Maret : MSE = (-481.4)² = 231746

Mean Absolute Percent Error (MAPE)

Rumus MAPE:

$$MAPE = \frac{\sum(\text{Devinisi absolut/nilai aktual}) \times 100}{n}$$

Februari : MAPE = 100*(526/1232) = 42.69481

Maret : MAPE = 100*(-481.4/435) = -110.667

Hasil keseluruhan perhitungan *forecast error* ata Penjualan pada tabel 3

Tabel 3. Hasil *forecast error* Data Penjualan

Bulan	MAD	Absolute Error	MSE	MAPE
Januari	706	706	0	0
Februari	526	526	276676	42,69481
Maret	-481,4	481,4	231746	-110,667
April	132,12	132,12	17455,69	15,06499
Mei	177,488	177,488	31501,99	18,16663
Juni	221,424	221,424	49028,59	20,14777
Juli	1059,686	1059,686	1122935	51,9454
Agustus	147,7864	147,7864	21840,81	9,383261
September	221,2591	221,2591	48955,59	12,47936
Oktober	289,4313	289,4313	83770,47	14,46433
November	227,4842	227,4842	51749,07	10,655
Desember	-89,2613	89,26126	7967,572	-4,46083
Jumlah	2432,018	3573,34	1943626	79,87405
Rata-rata	221,0925	324,8491	176693,3	7,261278
Persentase MAPE (%)				7,26%

Nilai *forecast error* data peramalan dengan alfa 0,2 yaitu MAD dengan nilai 221,0925, MSE 176693,3 dan MAPE 7,26%, bertujuan untuk mengetahui akurasi seberapa kecil error yang terjadi. Dari perhitungan tersebut dapat diteruskan dengan perhitungan peramalan untuk periode berikutnya.

Tabel 3. Hasil Peramalan Berikutnya

Bulan	Xt (Aktual)	S't	S''t	at	bt	St-m (forecasting)	m (periode)
Januari	2090	1753,203	1374,546	2131,861	94,6644	2155	1
Februari	2155	1833,563	1466,349	2200,776	91,80338	2252	2
Maret	2252	1912,05	1555,489	2268,611	89,14019	2349	3

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menu Login

Pengujian *menu login* admin terdapat beberapa kondisi yang bisa terjadi pada saat berhadapan dengan *form login*. Kondisi pertama pada saat *form* yang ada tidak diisi atau diisi dengan inputan *username* dan *password* yang tidak sesuai dengan di *database*, maka akan tetap pada tampilan *login* dan akan muncul peringatan / *alert* bahwa login gagal



Gambar 3. Login Gagal (Sumber : Data Primer diolah, 2019)

Menu Login Berhasil

Kondisi kedua adalah pada saat *form login* diisi dengan *inputan* dan *password* yang sesuai seperti di *database*, maka *login* berhasil dan menuju pada menu beranda:



Gambar 4. Form Login Berhasil (Sumber : Data Primer diolah, 2019)

Tampilan Beranda

Pada saat validasi *username* dan *password* berhasil maka akan diarahkan pada tampil Beranda



Gambar 5. Menu Beranda (Sumber : Data Primer diolah, 2019)

Menu Transaksi

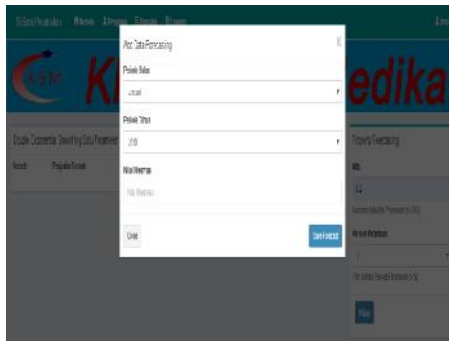
Halaman transaksi berisikan tampilan data penjualan yang akan diinputkan ataupun sudah diinputkan, pada saat data belum diisi, admin akan diarahkan untuk mengisi nilai *alfa* dan mengisi nilai *input* alfa antara 0,1-0,9 sebelum melakukan *add data* apabila tidak mengisi nilai *alfa* maka akan muncul peringatan



Gambar 6. Isi Nilai Alfa (Sumber : Data Primer diolah, 2019)

Form add data

Gambar 7 adalah proses setelah input *alfa* selesai dilakukan, maka tombol *add data* akan bisa digunakan dan akan muncul *form inputan* untuk data penjualan yang akan diisi.



Gambar 7. Add Data (Sumber : Data Primer diolah, 2019)

Add data Gagal

Form *add data* harus diisi sesuai dengan *form* yang telah disediakan mulai dari bulan, tahun dan nilai data yang akan *diinputkan*, apabila *form data* tidak diisi ataupun bulan dan tahun tidak diisi dengan benar, maka akan muncul peringatan bahwa inputan yang dimasukkan salah atau tidak sesuai dengan alur program seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Add Data Berhasil (Sumber : Data Primer diolah, 2019)

Add data Berhasil

Gambar 9 adalah proses *Add data* yang telah terisi sesuai dengan yang diinginkan, kemudian langkah selanjutnya memilih jumlah periode peramalan yang ingin dilihat. Periode peramalan hanya bisa dilakukan selama satu tahun dalam satu periode.

Double Exponential Smoothing Satu Periode

Periode	Peramalan	Perbedaan	Perbedaan kuadrat	Perbedaan absolut	Perbedaan absolut kuadrat
Jan 2019	200	100	10000	100	10000
Feb 2019	220	120	14400	120	14400
Maret 2019	400	300	90000	300	90000
April 2019	370	270	72900	270	72900
Mai 2019	380	280	78400	280	78400
Juni 2019	390	290	84100	290	84100
Juli 2019	400	300	90000	300	90000
Agust 2019	410	310	96100	310	96100
Sept 2019	420	320	102400	320	102400
Oktober 2019	430	330	108900	330	108900
Nov 2019	440	340	115600	340	115600
Des 2019	450	350	122500	350	122500

Gambar 9. Forecasting Dan forecast error (Sumber: Data Primer diolah, 2019)

Simpan data

Langkah selanjutnya adalah menyimpan hasil dari *forecasting trend* dan *forecasting error* yang bisa dilakukan dengan cara klik tombol simpan pada *forecast trend* yang nanti akan tersimpan pada menu laporan sebagai media rekapitulasi hasil peramalan seperti pada gambar 10.



Gambar 10. Simpan Hasil Peramalan (Sumber : Data Primer diolah, 2019)

Menu Laporan

Menu laporan berfungsi sebagai tempat penyimpanan hasil dari peramalan yang dilakukan pada menu transaksi, admin diharuskan untuk mengisi minimal dan maksimal tanggal



Gambar 11. Hasil Simpan Peramalan (Sumber : Data Primer diolah, 2019)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan aplikasi peramalan penjualan alphamol menggunakan metode *double exponential smoothing* satu parameter dari Brown dapat bekerja untuk meramalkan jumlah persediaan alphamol diperiode yang akan datang. Hasil dari aplikasi peramalan ini membantu pihak klinik dalam memprediksi jumlah persediaan alphamol, sehingga dapat meminimalkan kekurangan ataupun kelebihan persediaan alphamol setiap bulannya berdasarkan perbandingan keakuratan yang telah dibuat. Hasil penggunaan aplikasi peramalan terjadi penurunan kesalahan menjadi 7,26 %, yang sebelum adanya aplikasi tingkat kesalahan sebesar 29%.

5. REFERENSI

[1] Mohammad Asad, Sigit Setyowibowo, and Evy Sophia, “Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Dengan Model Autoregressive Integrated Moving Average (Arima),” *JIMP (Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan)*, vol. 2 No. 3, 2017.

[2] Andini TD, Auristandi P, “Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor Di UD Achmad Jaya Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing,” *Jitika*, vol. 10, no. Vol 10 No 1 (2016): Volume 10 Nomor 1 (8), Feb. 2016, [Online]. Available: <https://jurnal.stmikasia.ac.id/index.php/jitika/article/view/60>

[3] Danang Adi Pratama, Amalia Lutfiana Dzulfida, Jihan Khalda Huwaida, Agung Prabowo, and Agustini Tripena Br. Sb, “Aplikasi Metode Double Exponential Smoothing Brown Dan Holt Untuk Meramalkan Total Pendapatan BEA Dan CUKAI,” *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Terapannya Universitas*

Jenderal Sudirman Purwokerto, Desember 2016, [Online]. Available: <https://adoc.pub/aplikasi-metode-double-exponential-smoothing-brown-dan-holt-.html>

[4] Lieberty A, Imbar RV, “Sistem Informasi Meramalkan Penjualan barang Dengan Metode Double exponential Smoothing (Studi Kasus: PD. Padalarang Jaya),” *JuTISI*, vol. 1 No. 1, Mar. 2015, doi: <https://doi.org/10.28932/jutisi.v1i1.567>.

[5] Ni Putu Yuli Sukmarani, Statiswaty Statiswaty, and Rahmat Ramadhan, “Penerapan Metode Exponential Smoothing Pada Peramalan Penjualan Dalam Penentuan Kuantitas Produksi Roti (Studi Kasus Perusahaan Roti Dhiba Kendari),” *Semantik*, vol. 2 No. 1, 2016, [Online]. Available: Informatics Engineering Department of Halu Oleo University

[6] Makridakis., *Metode dan aplikasi: peramalan jilid 1: edisi kedua*, 2nd ed. Binarupa Aksara : Jakarta., 1999, 1999.

[7] Vincent Gaspersz, *Production Planning and Inventory Control*. PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta, 2004.

[8] Mohammad Asad and Eni Farida, “Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan untuk Memprediksi Inflasi Bulanan di Kota Malang,” *Jurnal Ilmiah Komputasi*, vol. 18 No. 2, pp. 101–106, Jun. 2019.