

PEMILIHAN METODE PERAMALAN YANG AKURAT UNTUK STOK BARANG PADA PERUSAHAAN *E-COMMERCE*: PENDEKATAN *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN *TREN LINEAR*

Khoirul Adhim¹, Indra Dwi Febryanto²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia

Email: khoiruladhim0101@gmail.com, indra@unipasby.ac.id

Abstrak

Penelitian ini membahas tantangan yang dihadapi perusahaan *e-commerce* dalam mengelola stok barang secara efisien, di mana kelebihan stok dapat mengikis keuntungan dan kekurangan stok dapat mengakibatkan kehilangan pelanggan, dengan tambahan pengaruh faktor musiman pada permintaan barang. Penelitian ini bertujuan membandingkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dan *Tren Linear* dalam peramalan stok barang pada perusahaan *e-commerce* untuk menentukan metode yang lebih akurat dan membantu perusahaan mengelola persediaan dengan lebih efisien. Menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif komparatif, data penjualan historis produk tertentu dianalisis untuk peramalan stok dengan kedua metode tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Tren Linear* memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan SES, dengan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang lebih rendah. Oleh karena itu, metode *Tren Linear* direkomendasikan untuk peramalan stok barang pada perusahaan *e-commerce* karena dapat membantu mengelola persediaan dengan lebih efisien, mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok, dan meningkatkan daya saing di pasar yang kompetitif.

Kata kunci: E-commerce, Single Exponential Smoothing, Tren Linear.

Copyright © (2022) Seminar Hasil Riset dan Pengabdian ke 4

PENDAHULUAN

Perusahaan yang bergerak dalam industri *e-commerce*, menjaga ketersediaan stok barang yang tepat merupakan faktor kunci untuk memastikan kepuasan pelanggan dan kesuksesan bisnis. Produk televisi merupakan salah satu produk yang diminati oleh pasar milenial dan gen z di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya kesadaran akan pentingnya hiburan berkualitas dan meningkatnya daya beli masyarakat. Sedangkan produk susu steril diminati dari berbagai kalangan masyarakat, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Hal ini disebabkan oleh susu steril merupakan sumber nutrisi yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan anak-anak, serta sumber energi yang baik untuk orang dewasa.

Dalam industri *e-commerce* yang kompetitif, kemampuan untuk memprediksi permintaan dengan akurat adalah keunggulan kompetitif yang signifikan. Perusahaan yang mampu mengelola stok barang dengan efisien dapat mengurangi biaya, meningkatkan layanan pelanggan, dan mengoptimalkan pendapatan. Persediaan adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya organisasi yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan (Febryanto, I. D., & Margono, 2023). Penggunaan metode peramalan seperti SES dan *Tren Linear* sangat relevan karena keduanya menawarkan pendekatan yang berbeda namun saling melengkapi dalam menangani data permintaan (Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas metode *Single Exponential Smoothing* dan *Tren Linear* dalam konteks peramalan stok barang pada perusahaan *e-commerce*. Dengan demikian, perusahaan dapat membuat keputusan yang lebih informasional dalam mengelola persediaan, mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok, dan meningkatkan daya saing di pasar yang kompetitif (Jay Heizer, Barry Render, 2016). Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam bidang manajemen rantai pasokan, khususnya dalam konteks *e-commerce*, dengan menawarkan wawasan praktis dan teoritis tentang pemilihan metode peramalan yang tepat (Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, 1998).

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan studi pustaka. Data yang diambil adalah data penjualan televisi dan susu steril periode Januari tahun 2024 sampai Juni tahun 2024. Langkah-langkah metode yang ditempuh untuk menyelesaikan adalah sebagai berikut: 1. Menetapkan rumusan masalah dan tujuan penelitian. 2. Mengumpulkan data penelitian. 3. Menghitung dengan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Tren Linear*. 4. Melakukan pemeriksaan uji kecocokan nilai error terkecil. 5. Memilih metode *forecast* terbaik. 6. Mengambil kesimpulan.

SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Metode ini merupakan metoda rata-rata bergerak yang memberikan bobot didasarkan pada perhitungan rata-rata (pemulusan) data masa lalu secara eksponensial (Widjajati & Fani, 2017).

Rumus:

$$F_{t+1} = aX_t + (1 - a)F_t$$

Keterangan:

F_{t+1} = Peramalan untuk periode yang akan datang

a = Konstanta pemulusan

X_t = Permintaan pada periode t

F_t = Peramalan pada periode t

TREN LINEAR

Metode *tren linier* menggunakan garis kecenderungan apabila pola data menunjukkan suatu kecenderungan, baik berpola turun atau naik (Santoso & Muliawan Hamdani, 2007).

$$Y = a + bx$$

Keterangan:

Y = Peramalan

x = Waktu

a, b = Koefisien

Untuk mencari nilai a dan b menggunakan rumus:

$$b = \frac{\Sigma(xy)}{\Sigma x^2} \quad a = \frac{\Sigma y}{n}$$

Keterangan:

y = Jumlah penjualan histori selama beberapa bulan

n = Jumlah observasi

x = Nilai trend dari periode dasar.

MAD, MSE, MAPE

Data yang telah dihitung menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Tren Linear* kemudian dilakukan perhitungan MAD

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

Keterangan:

- At = Permintaan Aktual pada periode -t
- Ft = Peramalan Permintaan (*forecast*) pada periode -t
- N = Jumlah periode peramalan yang terlibat

Data yang telah dihitung kemudian dilakukan perhitungan menggunakan rumus MSE

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}{n}$$

Keterangan:

- At = Permintaan Aktual pada periode -t
- Ft = Peramalan Permintaan (*forecast*) pada periode -t
- N = Jumlah periode peramalan yang terlibat

Data yang telah dihitung kemudian dilakukan perhitungan menggunakan rumus MAPE

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \left(\frac{A_t - F_t}{A_t} \right) 100 \right|}{n}$$

Keterangan:

- At = Permintaan Aktual pada periode -t
- Ft = Peramalan Permintaan (*forecast*) pada periode -t
- N = Jumlah periode peramalan yang terlibat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam melakukan peramalan stok, dibutuhkan data history selama beberapa periode terakhir. Dari data yang diperoleh penulis, yang digunakan adalah televisi dan susu steril, yang dipilih berdasarkan tingginya permintaan serta fluktuasi stok di pasar *e-commerce*. Data historis penjualan kedua produk ini dianalisis untuk mengidentifikasi pola dan tren yang dapat digunakan dalam peramalan.

Tabel 1 Data peramalan produk televisi menggunakan metode single exponential smoothing dan tren linear

No.	Televisi					
	Bulan	Aktual	Peramalan SES 0,2	Peramalan SES 0,5	Peramalan SES 0,9	Tren Linear
1	Januari	800	-	-	-	606
2	Februari	650	800	800	800	562
3	Maret	950	770	725	665	518
4	April	705	806	838	922	475
5	Mei	425	786	771	727	431
6	Juni	370	714	598	455	387

Tabel 2 Data peramalan produk televisi menggunakan metode single exponential smoothing dan tren linear

No.	Susu Steril					
	Bulan	Aktual	Peramalan SES 0,2	Peramalan SES 0,5	Peramalan SES 0,9	Tren Linear
1	Januari	600	-	-	-	521
2	Februari	530	600	600	600	508
3	Maret	620	586	565	537	494
4	April	530	593	593	612	481
5	Mei	460	580	561	538	467
6	Juni	470	556	511	468	454

Tabel 3 Perbandingan hasil standar error (MAD, MSE, MAPE) pada produk televisi

TELEVISI				
Kategori	SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING			TREN LINEAR
	SES 0,2	SES 0,5	SES 0,9	
MAD	189	180	173	161
MSE	52228	43769	41474	47490
MAPE	39%	35%	30%	20%

Berdasarkan tabel 3 perbandingan hasil standar error (MAD, MSE, dan MAPE), dapat disimpulkan bahwa *Tren Linear* memiliki error yang lebih kecil dibandingkan *Single Exponential Smoothing*.

Tabel 4 Perhitungan error pada produk televisi menggunakan metode Tren Linear

No	Televisi							
	Bulan	Aktual	Periode	Tren Linear	error	error	error ²	%error
1	Januari	800	1	606	194	194	37581	24
2	Februari	650	2	562	88	88	7694	13
3	Maret	950	3	518	432	432	186254	45
4	April	705	4	475	230	230	53097	33
5	Mei	425	5	431	-6	6	33	1
6	Juni	370	6	387	-17	17	284	5
Total		3900		2979	921	966	284942	122
Average					154	161	47490	20
Next Period Forecast				343	Bias	MAD	MSE	MAPE

Berdasarkan data Tabel 4 Diatas dapat dianalisis bahwa dengan metode *Tren Linear*, terdapat kesalahan sebanyak 966 dan kesalahan terbesar terdapat pada bulan Maret sebanyak 432 dan kesalahan terkecil pada bulan Mei sebanyak 6, untuk *Mean Absolute Deviation* sebanyak 161, untuk *Mean Square Error* sebanyak 47490, dan untuk *Mean Absolute Percentage Error* sebanyak 20%.

Tabel 5 Perbandingan hasil standar error (MAD, MSE, MAPE) pada produk susu steril

Susu Steril				
Kategori	Single Exponential Smoothing			Tren Linear
	SES 0,2	SES 0,5	SES 0,9	
MAD	62	55	53	50
MSE	5314	3956	4097	4203
MAPE	13%	11%	10%	9%

Berdasarkan tabel 5 perbandingan hasil standar error (MAD, MSE, dan MAPE), dapat disimpulkan bahwa *Tren Linear* memiliki error yang lebih kecil dibandingkan *Single Exponential Smoothing*.

Tabel 6 Perhitungan error pada produk susu steril menggunakan metode *Tren Linear*

No	Susu Steril							
	Bulan	Aktual	Periode	Tren Linear	error	error	error ²	%error
1	Januari	600	1	521	79	79	6173	13
2	Februari	530	2	508	22	22	490	4
3	Maret	620	3	494	126	126	15803	20
4	April	530	4	481	49	49	2429	9
5	Mei	460	5	467	-7	7	51	2
6	Juni	470	6	454	16	16	270	3
Total		3210		2925	285	299	25216	52
Average					47	50	4203	9
Next Period Forecast				440	Bias	MAD	MSE	MAPE

Berdasarkan data Tabel 6 Diatas dapat dianalisis bahwa dengan metode *Tren Linear*, terdapat kesalahan sebanyak 299 dan kesalahan terbesar terdapat pada bulan Maret sebanyak 126 dan kesalahan terkecil pada bulan Mei sebanyak 7, untuk *Mean Absolute Deviation* sebanyak 50, untuk *Mean Square Error* sebanyak 4203, dan untuk *Mean Absolute Percentage Error* sebanyak 9%.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah mengungkap beberapa temuan penting mengenai perbandingan antara metode *Single Exponential Smoothing* dan *Tren Linear* dalam konteks peramalan stok barang di perusahaan *e-commerce*. Pertama, hasil penelitian menunjukkan bahwa *Tren Linear* secara konsisten memberikan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan *Single Exponential Smoothing* dalam memprediksi kebutuhan stok barang. Analisis terhadap penggunaan kedua metode juga menegaskan bahwa mereka dapat signifikan membantu perusahaan dalam mengelola persediaan dengan lebih efisien, memungkinkan perencanaan persediaan yang lebih baik, serta mengurangi risiko terkait kelebihan atau kekurangan stok. Rekomendasi praktis dari

penelitian ini menyarankan agar perusahaan mempertimbangkan penerapan *Tren Linear* sebagai metode peramalan utama, mengingat tingkat akurasi yang lebih tinggi. Selain itu, disarankan untuk menggunakan data jangka panjang secara berkelanjutan dalam proses peramalan, baik untuk *Single Exponential Smoothing* maupun *Tren Linear*, guna memperoleh hasil yang lebih konsisten dan mendukung keputusan operasional yang tepat. Terakhir, penting untuk melatih karyawan dalam penerapan *Tren Linear* guna memastikan bahwa perusahaan dapat memanfaatkan potensi maksimal dari metode ini dalam meramalkan stok produk pada masa mendatang. Dengan demikian, implementasi metode peramalan yang tepat dapat menjadi salah satu kunci keberhasilan dalam manajemen persediaan perusahaan *e-commerce*.

DAFTAR PUSTAKA

- Febryanto, I. D., & Margono, P. B. (2023). *IMPLEMENTASI METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY UNTUK BAHAN BAKU TEPUNG MIDGRAIN DI PT. XYZ*.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and Practice*. Melbourne: *OTexts*.
- Jay Heizer, Barry Render, C. M. (2016). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (12th ed.). Pearson Education.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (1998). *Forecasting: Methods and Applications*. New York: *John Wiley & Sons*.
- Santoso, P. B., & Muliawan Hamdani. (2007). *Statistika Deskriptif dalam Bidang Ekonomi dan Niaga*. Erlangga.
- Widjajati, F. A., & Fani, E. (2017). Metode Winter Eksponensial Smoothing Dan Metode Event. *Limits: Journal of Mathematics and Its Applications*, 14(1), 25–35.