

Peran Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Pendekatan Bullwhip Effect dalam Supply Chain

Narto ¹, Moh. Ismail Hamim², Gatot Basuki HM ³, Dwi Junianto ⁴, Moch Mahsun ⁵

- ¹ Universitas Qomaruddin Gresik, Indonesia; nartonazriel@gmail.com
² Universitas Qomaruddin Gresik, Indonesia; m.ismail.hamim@gmail.com
³ Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Indonesia; gatotbasukihm@itats.ac.id
⁴ Universitas Bhinneka PGRI Tulungagung, Indonesia; junianto97@gmail.com
⁵ Universitas Islam Syarifuddin Lumajang, Indonesia; mahsunmohammad@gmail.com

IDAROTUNA: Jurnal
Administrative Science Vol 5 No 2
November 2024
<https://doi.org/10.54471/idarotuna.v5i2.106>

Received: November 27, 2024
Accepted: November 28, 2024
Published: November 29, 2024

Publisher's Note: Program Study Office Administrative stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak : Kebutuhan daging ayam broiler beberapa dekade terakhir ini mengalami peningkatan akibat pola konsumsi masyarakat. Kondisi ini mengakibatkan adanya distorsi informasi dan fenomena kenaikan jumlah kebutuhan daging ayam broiler yang sangat tinggi. CV HMS sebagai distributor dihadapkan dengan jumlah permintaan pelanggan yang fluktuatif, hal ini tentu mengakibatkan terjadinya *bullwhip effect* sehingga persediaan bahan baku tidak mampu dikendalikan perusahaan. Adanya fenomena tersebut dibutuhkan pengendalian persediaan bahan baku dengan teknik peramalan untuk mengetahui perkiraan jumlah permintaan dimasa datang untuk menghindari keterlambatan pengiriman ke pelanggan. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi metode peramalan yang paling tepat dan mengetahui nilai *bullwhip effect* sebelum dan sesudah penerapan metode peramalan tersebut sehingga perusahaan mampu menghindari terjadinya kekurangan atau kelebihan stok ayam broiler yang pada akhirnya dapat mendukung efektifitas rantai pasok. Hasil analisis menunjukan bahwa metode peramalan yang tepat adalah *single exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,9$ dan menunjukkan penurunan nilai *bullwhip effect* dari 1,05 menjadi 0,99. Teknik peramalan yang tepat dan pengukuran *bullwhip effect* yang mampu diukur dengan baik, maka perusahaan memiliki strategi dalam pengendalian persediaan bahan.

Kata Kunci: Distorsi Informasi, Peramalan, *Bullwhip Effect*, Rantai Pasok.

Pendahuluan

Perubahan pola konsumsi makanan di tingkat rumah tangga menunjukkan peningkatan dalam konsumsi protein hewani, khususnya dari produk unggas. Daging ayam broiler menjadi pilihan favorit di berbagai kalangan masyarakat karena memiliki kelebihan dibandingkan sumber protein hewani lainnya, sehingga kerap digunakan sebagai alternatif utama pengganti daging sapi (Sasongko et al., 2017). Produksi daging ayam broiler nasional dalam kurun waktu lima tahun kedepan diprediksi akan terus naik seiring kebutuhan konsumsi masyarakat yang semakin meningkat (Muharram et al., 2024). Peningkatan kebutuhan ayam broiler juga terjadi Kabupaten Gresik pada tahun 2023 mengalami kenaikan konsumsi juga diimbangi dengan peningkatan produksi sebesar 205.825 kg. Peningkatan kebutuhan ayam broiler di masyarakat berdampak pada ketersediaan pasokan daging ayam broiler yang harus dipenuhi oleh pelaku usaha ternak unggas.

CV. HMS sebagai salah satu distributor ayam broiler yang memiliki pelanggan berbagai kota di Jawa Timur. Dalam proses distribusinya sering terjadi distorsi informasi sehingga mengakibatkan kendala untuk memenuhi jumlah permintaan dari pelanggan yang mengalami perubahan signifikan. Perubahan informasi terhadap jumlah permintaan sering di sebut dengan istilah *bullwhip effect* (Heru Winarno et al., 2023). Kondisi ini mengakibatkan beberapa kemungkinan diantaranya adanya kelebihan persediaan, jadwal produksi yang terganggu, dan biaya persediaan semakin tinggi. Pengendalian persediaan sangat penting dalam mendukung kinerja rantai pasok (Syafira & Arvitrida, 2024). Untuk itu dibutuhkan perencanaan dan pengendalian yang baik dalam persediaan bahan baku untuk menghindari terjadinya *bullwhip effect*.

Rantai pasok yang baik harus didukung salah satunya dengan melakukan perencanaan persediaan bahan baku dan barang untuk memenuhi kebutuhan produksi dan permintaan pelanggan (Indri et al., 2022). Persediaan adalah sejumlah bahan atau barang yang disediakan perusahaan untuk memenuhi kebutuhan produksi berdasarkan permintaan pelanggan (Nevita et al., 2023). Pengendalian persediaan bahan baku sebagai langkah perusahaan untuk mengukur, menentukan jumlah bahan baku berdasarkan kebutuhan permintaan produk dalam kurun waktu tertentu, jumlah persediaan harus disesuaikan dengan kemampuan perusahaan dalam proses produksi (Lubis et al., 2024). Persediaan sebagai elemen penting dalam sistem rantai pasok yang harus di jaga untuk

meminimalkan biaya penyimpanan dan pemesanan bahan baku (Rifki Alfarizi et al., 2024). Sedangkan *bullwhip effect* didefinisikan sebagai fenomena terjadinya perbedaan permintaan dalam periode tertentu yang sangat cepat mengakibatkan produsen tidak mampu memenuhi kebutuhan pelanggan dalam jumlah tertentu (Djamal et al., 2024).

Perusahaan dalam proses operasional selalu dihadapkan dengan ketidakpastian jumlah permintaan produk. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk melakukan perencanaan bahan baku adalah menggunakan teknik peramalan. Peramalan permintaan konsumen adalah proses memperkirakan jumlah barang dan jasa yang kemungkinan akan dibutuhkan oleh pembeli dalam jangka waktu dekat (Gea, 2023). Peramalan adalah kegiatan memperkirakan kuantitas produk atau layanan yang pelanggan berniat untuk membeli karena permintaan yang tidak teratur yang disebabkan oleh tingkat permintaan (Martins & Cruz, 2018; Sichoongwe, 2023). Metode peramalan dibagi menjadi dua jenis (Hutasuhut et al., 2014), peramalan kualitatif dilakukan karena tidak tersedia data masa lalu yang dimiliki oleh perusahaan, sehingga peramalan dilakukan berdasarkan opini, pendapat dan perkiraan dari para ahli. Sedangkan peramalan kuantitatif menggunakan data masa lalu yang tersedia dengan memanfaatkan model matematis dan alat statistik.

Bullwhip effect merupakan fenomena di mana variabilitas pesanan meningkat ketika pesanan bergerak ke hulu dalam rantai pasokan (Wang & Disney, 2016). *Bullwhip effect* adalah ketidakstabilan dalam rantai pasok di mana fluktuasi kecil dalam permintaan konsumen menyebabkan variasi yang lebih besar dalam produksi dan persediaan di sepanjang rantai pasok, mengakibatkan inefisiensi dan pemborosan (Gupta & Saxena, 2022). *Bullwhip effect* dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan melalui peningkatan volatilitas permintaan yang mengakibatkan kelebihan persediaan, biaya produksi yang tinggi, dan penurunan layanan pelanggan akibat ketidakpastian dalam rantai pasok (Zhu et al., 2020). Rantai pasok adalah konektivitas antar perusahaan yang melakukan operasional secara bersama-sama untuk memenuhi kebutuhan bahan baku, produk, dan yang lainnya sampai ke pengguna (Latuny & Picauly, 2019).

Penelitian yang dilakukan (Lahu & Sumarauw, 2017) membuktikan bahwa perusahaan yang menerapkan perencanaan persediaan bahan baku dapat menghemat biaya persediaan dengan kuantitas dan frekuensi pembelian bahan baku. Peramalan terhadap permintaan produk akan mampu mengurangi penyimpangan jumlah persediaan produk

terhadap permintaan konsumen (Pratama et al., 2020). Penelitian (Laoli et al., 2024) menunjukkan bahwa peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* diperoleh nilai *error* terkecil sehingga akurasi hasil peramalan sangat tinggi. Perubahan jumlah permintaan konsumen yang fluktuatif yang mengakibatkan terjadinya distorsi informasi dapat diminimalisir menggunakan teknik peramalan untuk memperkecil nilai *bullwhip effect* sehingga rantai pasok produk ke konsumen dapat dilakukan sesuai permintaan (Latuny & Picauly, 2019). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi metode peramalan yang paling tepat dan mengetahui nilai *bullwhip effect* sebelum dan sesudah penerapan metode peramalan tersebut sehingga perusahaan mampu menghindari terjadinya kekurangan atau kelebihan stok ayam broiler yang pada akhirnya dapat mendukung efektifitas rantai pasok.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif yang diawali dengan melakukan observasi terhadap obyek penelitian untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh CV. HMS dalam distribusi ayam broiler. Berikutnya melakukan pengumpulan data masa lalu terkait permintaan dan penjualan daging ayam broiler. Selanjutnya melakukan tinjauan pustaka untuk memperoleh teori dan metode yang digunakan dalam memecahkan masalah. Pengolahan data diawali dengan melakukan perhitungan *bullwhip effect* terhadap data permintaan ayam broiler untuk mengidentifikasi terjadinya ketidaksesuaian informasi dalam sistem rantai pasok. Langkah berikutnya melakukan plotting data untuk mengetahui pola data masa lalu permintaan ayam broiler. Tahap selanjutnya melakukan peramalan dengan menggunakan peramalan *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* yang hasilnya akan dibandingkan dengan melihat nilai *error* terkecil untuk melihat akurasi hasil peramalan, kemudian memilih metode peramalan yang tepat. Tahap akhir adalah menghitung nilai *bullwhip effect* dengan menggunakan data hasil peramalan terpilih, dan membandingkan tingkat *bullwhip effect* sebelum dan sesudah peramalan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data permintaan dan kedatangan ayam ras broiler yang digunakan untuk pengolahan data adalah periode bulan Oktober 2021 sampai dengan September 2024. Data permintaan ayam ras broiler disajikan pada Tabel 1. Berikut.

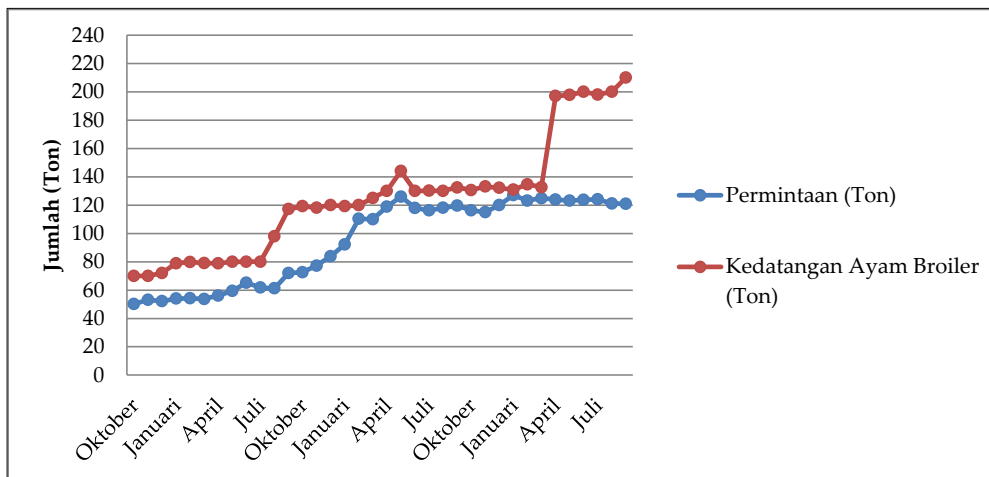
Tabel 1. Data Permintaan dan Kedatangan Ayam Broiler CV. HMS Bulan Oktober 2021
sampai dengan September 2024

No.	Tahun	Bulan	Kedatangan		No.	Tahun	Bulan	Kedatangan	
			Permintaan (Ton)	Ayam Broiler (Ton)				Permintaan (Ton)	Ayam Broiler (Ton)
1	2021	Oktober	50,12	70,08	19	2023	April	118,83	130,04
2		November	53,18	70,01	20		Mei	126,02	144,07
3		Desember	52,16	72,12	21		Juni	118,04	130
4		Januari	54,05	78,91	22		Juli	116,3	130,21
5		Februari	54,21	79,9	23		Agustus	118,11	130,05
6		Maret	53,72	79,02	24		September	119,63	132,46
7	2022	April	56,12	78,98	25	2024	Oktober	116,36	130,6
8		Mei	59,42	79,99	26		November	115,01	133,12
9		Juni	65,26	80,09	27		Desember	120,11	132,2
10		Juli	61,86	80,09	28		Januari	126,99	130,9
11		Agustus	61,28	97,98	29		Februari	123,18	134,7
12		September	72	117,23	30		Maret	124,91	132,67
13	2023	Oktober	72,61	119,23	31	2024	April	124	197,09
14		November	77,28	118,23	32		Mei	123,12	197,83
15		Desember	83,96	120,09	33		Juni	123,81	200,01
16		Januari	92,19	119,2	34		Juli	124,09	198,09
17		Februari	110,39	119,98	35		Agustus	121,23	200,01
18		Maret	110,09	125,12	36		September	120,89	210,11

Dalam penelitian ini diperoleh bahwa *lead time* pendistribusian ayam ras broiler sebanyak 4 hari dan periode pengamatan untuk periode data yang diperlukan sebanyak 36 bulan atau 1095 hari. Sehingga hasil perhitungan diperoleh parameter *bullwhip effect* (BE) sebesar 1,01. Rata-rata dari seluruh data permintaan sebesar 95,01, jumlah rata-rata dari seluruh data permintaan sebesar 31.000,03, nilai standar deviasi data permintaan sebesar 29,76, sedangkan variabel data permintaan sebesar 0,31. Selanjutnya rata-rata dari seluruh data kedatangan ayam broiler sebesar 125,01, jumlah rata-rata dari seluruh data kedatangan sebesar 59.438,22, nilai standar deviasi data kedatangan sebesar 41,21, sedangkan variabel data penjualan sebesar 0,33. Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui nilai *bullwhip effect* sebelum peramalan yaitu 1,05 lebih besar dari parameter yang memiliki nilai 1,01 sehingga pada ayam ras broiler mengalami *bullwhip effect*.

Setelah diketahui nilai *bullwhip effect* berdasarkan data permintaan dan kedatangan ayam broiler, berikutnya melakukan plotting data untuk mengetahui pola data permintaan dan kedatangan ayam broiler. Berdasarkan hasil plotting data permintaan dan kedatangan ayam broiler, dapat diketahui bahwa pola data dari bulan Oktober 2021 sampai dengan

September 2024 terlihat jumlah permintaan dan kedatangan mengalami peningkatan. Pola data ini menunjukkan bahwa kebutuhan daging ayam broiler terus meningkat seiring tingginya konsumsi masyarakat. Hasil plotting data dapat diidentifikasi bahwa ada 2 pola yaitu Horizontal dan Trend sehingga untuk menyelesaikan pola data tersebut digunakan metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* menggunakan nilai $\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,5$; dan $\alpha = 0,9$ untuk perbandingan. Plotting data permintaan dan kedatangan ayam broiler tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Trend Pola Data Permintaan

Tahap berikutnya melakukan peramalan menggunakan data permintaan dan kedatangan ayam broiler. Peramalan permintaan ayam broiler menggunakan *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* menggunakan $\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,5$; dan $\alpha = 0,9$. Hasil peramalan menggunakan *single exponential smoothing* terhadap permintaan ayam broiler disajikan pada Tabel 2, sedangkan hasil peramalan terhadap kedatangan ayam broiler disajikan pada Tabel 3 berikut. Hasil peramalan menggunakan *double exponential smoothing* terhadap permintaan ayam broiler disajikan pada tabel 4, sedangkan hasil peramalan menggunakan *double exponential smoothing* terhadap kedatangan ayam broiler disajikan pada Tabel 5.

Tabel 2. Hasil Peramalan menggunakan *Single Exponential Smoothing* Terhadap Permintaan Ayam Broiler

No	Tahun	Bulan	Permintaan (Ton)	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$	No	Tahun	Bulan	Permintaan (Ton)	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$
1	2021	Oktober	50,12	50,12	50,12	50,12	19	2023	April	118,83	74,22	104,01	109,93
2		November	53,18	50,12	50,12	50,12	20		Mei	126,02	78,68	111,42	117,94
3		Desember	52,16	50,43	51,65	52,87	21		Juni	118,04	83,42	118,72	125,21
4		Januari	54,05	50,6	51,91	52,23	22		Juli	116,3	86,88	118,38	118,76
5		Februari	54,21	50,94	52,98	53,87	23		Agustus	118,11	89,82	117,34	116,55
6		Maret	53,72	51,27	53,59	54,18	24		September	119,63	92,65	117,72	117,95
7		April	56,12	51,52	53,66	53,77	25		Oktober	116,36	95,35	118,68	119,46
8	2022	Mei	59,42	51,98	54,89	55,88	26	2024	November	115,01	97,45	117,52	116,67
9		Juni	65,26	52,72	57,15	59,07	27		Desember	120,11	99,2	116,26	115,18
10		Juli	61,86	53,97	61,21	64,64	28		Januari	126,99	101,3	118,19	119,62
11		Agustus	61,28	54,76	61,53	62,14	29		Februari	123,18	103,86	122,59	126,25
12		September	72	55,41	61,41	61,37	30		Maret	124,91	105,8	122,88	123,49
13		Oktober	72,61	57,07	66,7	70,94	31		April	124	107,71	123,9	124,77
14		November	77,28	58,63	69,66	72,44	32		Mei	123,12	109,34	123,95	124,08
15	2023	Desember	83,96	60,49	73,47	76,8	33		Juni	123,81	110,72	123,53	123,22
16		Januari	92,19	62,84	78,71	83,24	34		Juli	124,09	112,02	123,67	123,75
17		Februari	110,39	65,77	85,45	91,3	35		Agustus	121,23	113,23	123,88	124,06
18		Maret	110,09	70,24	97,92	108,48	36		September	120,89	114,03	122,56	121,51

Tabel 3. Hasil Peramalan menggunakan *Single Exponential Smoothing* Terhadap Kedatangan Ayam Broiler

No	Tahun	Bulan	Kedatangan (Ton)	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$	No	Tahun	Bulan	Kedatangan (Ton)	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$
1	2021	Oktober	70,08	70,08	70,08	70,08	19	2023	April	130,04	99,79	122,13	124,6
2		November	70,01	70,08	70,08	70,08	20		Mei	144,07	102,81	126,08	129,5
3		Desember	72,12	70,07	70,05	70,02	21		Juni	130	106,94	135,08	142,61
4		Januari	78,91	70,28	71,08	71,91	22		Juli	130,21	109,25	132,54	131,26
5		Februari	79,9	71,14	75	78,21	23		Agustus	130,05	111,34	131,37	130,32
6		Maret	79,02	72,02	77,45	79,73	24		September	132,46	113,21	130,71	130,08
7		April	78,98	72,72	78,23	79,09	25		Oktober	130,6	115,14	131,59	132,22
8	2022	Mei	79,99	73,34	78,61	78,99	26	2024	November	133,12	116,68	131,09	130,76
9		Juni	80,09	74,01	79,3	79,89	27		Desember	132,2	118,33	132,11	132,88
10		Juli	80,09	74,62	79,69	80,07	28		Januari	130,9	119,71	132,15	132,27
11		Agustus	97,98	75,16	79,89	80,09	29		Februari	134,7	120,83	131,53	131,04
12		September	117,23	77,45	88,94	96,19	30		Maret	132,67	122,22	133,11	134,33
13		Oktober	119,23	81,42	103,08	115,13	31		April	197,09	123,27	132,89	132,84
14		November	118,23	85,2	111,16	118,82	32		Mei	197,83	130,65	164,99	190,66
15	2023	Desember	120,09	88,51	114,69	118,29	33		Juni	200,01	137,37	181,41	197,11
16		Januari	119,2	91,67	117,39	119,91	34		Juli	198,09	143,63	190,71	199,72
17		Februari	119,98	94,42	118,3	119,27	35		Agustus	200,01	149,08	194,4	198,25
18		Maret	125,12	96,97	119,14	119,91	36		September	210,11	154,17	197,21	199,83

Tabel 4. Hasil Peramalan menggunakan *Double Exponential Smoothing* Terhadap Permintaan Ayam Broiler

No	Tahun	Bulan	Permintaan (Ton)	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$	No	Tahun	Bulan	Permintaan (Ton)	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$
1	2021	Oktober	50,12	50,12	50,12	50,12	19	2023	April	118,83	91,2	119,09	113,18
2		November	53,18	50,12	50,12	50,12	20		Mei	126,02	98,42	126,37	126,28
3		Desember	52,16	50,73	53,18	55,63	21		Juni	118,04	105,92	133,5	133,32
4		Januari	54,05	51,05	52,93	51,86	22		Juli	116,3	110,59	125,43	113,11
5		Februari	54,21	51,69	54,56	55,47	23		Agustus	118,11	114,1	119,82	113,77
6		Maret	53,72	52,27	55	54,64	24		September	119,63	117,33	119,35	119,08
7	2022	April	56,12	52,66	54,42	53,4	25	2024	Oktober	116,36	120,26	120,44	121,08
8		Mei	59,42	53,47	56,5	57,97	26		November	115,01	121,97	117,24	114,04
9		Juni	65,26	54,81	60,23	62,46	27		Desember	120,11	123,03	114,87	113,42
10		Juli	61,86	57,11	66,8	70,55	28		Januari	126,99	124,83	119,41	123,88
11		Agustus	61,28	58,37	64,65	60,23	29		Februari	123,18	127,62	127,6	133,32
12		September	72	59,31	62,84	60,4	30		Maret	124,91	129,1	125,69	121,43
13	2023	Oktober	72,61	62,24	72,72	80,41	31	2024	April	124	130,6	126,31	125,84
14		November	77,28	64,83	75,62	74,9	32		Mei	123,12	131,57	125,21	123,49
15		Desember	83,96	67,94	80,26	81,4	33		Juni	123,81	132,1	123,75	122,3
16		Januari	92,19	71,89	87,36	90,15	34		Juli	124,09	132,58	123,92	124,19
17		Februari	110,39	76,85	96,51	100,04	35		Agustus	121,23	132,94	124,21	124,41
18		Maret	110,09	84,67	115,92	126,54	36		September	120,89	132,57	121,4	119

Tabel 5. Hasil Peramalan menggunakan *Double Exponential Smoothing* Terhadap Kedatangan Ayam Broiler

No	Tahun	Bulan	Kedatangan (Ton)	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$	No	Tahun	Bulan	Kedatangan (Ton)	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$
1	2021	Oktober	70,08	70,08	70,08	70,08	19	2023	April	130,04	118,6	126,87	129,35
2		November	70,01	70,08	70,08	70,08	20		Mei	144,07	122,77	132,41	134,87
3		Desember	72,12	70,07	70,01	69,95	21		Juni	130	129,02	147,23	156,27
4		Januari	78,91	70,48	72,1	73,8	22		Juli	130,21	131,43	136,08	121,28
5		Februari	79,9	72,18	79,42	84,7	23		Agustus	130,05	133,4	131,98	128,37
6		Maret	79,02	73,83	82,11	81,9	24		September	132,46	134,94	130,35	129,64
7	2022	April	78,98	75,05	81,35	78,67	25	2024	Oktober	130,6	136,62	132,28	134,32
8		Mei	79,99	76,07	80,54	78,85	26		November	133,12	137,56	130,95	129,51
9		Juni	80,09	77,13	80,96	80,77	27		Desember	132,2	138,76	133,05	134,88
10		Juli	80,09	78,03	80,92	80,34	28		Januari	130,9	139,49	132,67	131,85
11		Agustus	97,98	78,78	80,7	80,13	29		Februari	134,7	139,75	131,16	129,76
12		September	117,23	82,98	98,39	112,3	30		Maret	132,67	140,63	134,52	137,5
13	2023	Oktober	119,23	90,39	121,95	135,67	31	2024	April	197,09	140,88	133,37	131,66
14		November	118,23	97,05	128,67	124,57	32		Mei	197,83	153,88	197,33	248,37
15		Desember	120,09	102,47	126,98	118,33	33		Juni	200,01	165	214	209,33
16		Januari	119,2	107,39	126,24	121,54	34		Juli	198,09	174,76	216,3	203,55
17		Februari	119,98	111,33	123,62	118,79	35		Agustus	200,01	182,54	210,89	197,17
18		Maret	125,12	114,75	122,64	120,5	36		September	210,11	189,38	208,25	201,31

Untuk mengetahui metode peramalan yang paling tepat adalah dengan cara membandingkan akurasi peramalan dari masing-masing metode peramalan. Dari hasil peramalan terhadap permintaan dan kedatangan ayam broiler dengan menggunakan metode peramalan *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* maka selanjutnya dapat diketahui nilai *mean absolute deviation* (MAD), *mean squared error* (MSE), dan *mean absolute percentage error* (MAPE). Berdasarkan hasil perbandingan nilai *error* dapat diketahui pada hasil peramalan data permintaan ayam broiler yang memiliki akurasi peramalan atau nilai kesalahan paling kecil adalah peramalan dengan metode *single*

exponential smoothing dengan $\alpha = 0,9$ dan data kedatangan ayam broiler dengan nilai error terkecil adalah peramalan dengan metode *single exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,9$. Perbandingan hasil nilai *error* hasil peramalan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Nilai *Error* Hasil Peramalan

No	Metode Peramalan	Permintaan (Ton)			Kedatangan (Ton)		
		MAD	MSE	MAPE	MAD	MSE	MAPE
1	<i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha=0,1$	18,8	514,13	18,35	25,63	1.034,11	18,08
2	<i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha=0,5$	4,93	56,88	5,33	8,29	224,06	5,81
3	<i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha=0,9$	3,91	30,47	4,26	5,73	160,1	4,09
4	<i>Double Exponential Smoothing</i> $\alpha=0,1$	9,4	155,68	9,71	13,27	346,32	9,56
5	<i>Double Exponential Smoothing</i> $\alpha=0,5$	4,12	31,29	4,47	7,13	176,48	5,11
6	<i>Double Exponential Smoothing</i> $\alpha=0,9$	4,23	34,82	4,67	8,16	249,59	5,62

Setelah menentukan metode peramalan yang sesuai, langkah berikutnya adalah menghitung nilai *bullwhip effect* dengan menggunakan data dari hasil peramalan tersebut. Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan nilai *bullwhip effect* setelah dilakukan peramalan menggunakan metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*. Berikut ini adalah data hasil peramalan terhadap permintaan dan kedatangan ayam broiler disajikan pada tabel 7. Sedangkan hasil perhitungan nilai *bullwhip effect* menggunakan hasil peramalan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 7. Jumlah Permintaan dan Kedatangan Ayam Broiler Hasil Peramalan

No.	Tahun	Bulan	Permintaan (Ton)	Kedatangan (Ton)	No.	Tahun	Bulan	Permintaan (Ton)	Kedatangan (Ton)
1	2021	Oktober	50,12	70,08	19	2023	April	109,93	124,6
2		November	50,12	70,08	20		Mei	117,94	129,5
3		Desember	52,87	70,02	21		Juni	125,21	142,61
4		Januari	52,23	71,91	22		Juli	118,76	131,26
5		Februari	53,87	78,21	23		Agustus	116,55	130,32
6	2022	Maret	54,18	79,73	24	2024	September	117,95	130,08
7		April	53,77	79,09	25		Oktober	119,46	132,22
8		Mei	55,88	78,99	26		November	116,67	130,76
9		Juni	59,07	79,89	27		Desember	115,18	132,88
10		Juli	64,64	80,07	28		Januari	119,62	132,27
11	2023	Agustus	62,14	80,09	29	2024	Februari	126,25	131,04
12		September	61,37	96,19	30		Maret	123,49	134,33
13		Oktober	70,94	115,13	31		April	124,77	132,84
14		November	72,44	118,82	32		Mei	124,08	190,66
15		Desember	76,8	118,29	33		Juni	123,22	197,11
16	2023	Januari	83,24	119,91	34	2024	Juli	123,75	199,72
17		Februari	91,3	119,27	35		Agustus	124,06	198,25
18		Maret	108,48	119,91	36		September	121,51	199,83
Total								3.291,71	4.275,88

Tabel 8. Nilai *Bullwhip Effect* Setelah Peramalan

Data	Rata-rata	Standar Deviasi	Variabilitas	BE
Permintaan	92,83	29,47	0,317	0,99
Order	120,72	38,23	0,318	

Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh perbandingan hasil perhitungan *bullwhip effect* sebelum dan setelah penerapan metode peramalan *single exponential smoothing* yang telah dipilih. Hasilnya menunjukkan penurunan nilai *bullwhip effect* dari 1,05 menjadi 0,99.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh nilai *bullwhip effect* mengalami penurunan sebesar 0,99 setelah dilakukan peramalan menggunakan metode *single exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,9$. Hal ini menunjukan bahwa pengendalian persediaan dengan menggunakan teknik peramalan dan pengukuran *bullwhip effect* memberikan solusi perusahaan dalam menghadapi distorsi informasi terhadap permintaan pelanggan, sehingga perusahaan juga mampu melakukan mengatur kedatangan bahan baku yang efektif. Peran pengendalian persediaan bahan baku sebagai kontrol perusahaan dalam mengelola ketersediaan bahan sehingga rantai pasok distribusi produk dapat efisien yang pada akhirnya mampu meningkatkan profitabilitas perusahaan.

Referensi

- Djamal, N., Winarno, H., Shofa, M. J., Fiillian, A., & Putra, S. (2024). Analisis Bullwhip Effect dan E-Commerce dalam Sistem Rantai Pasok Produk Makanan. *Jurnal Techno-Socio Ekonomika*, 17(2), 232–247. <https://doi.org/10.32897/techno.2024.17.2.3711>
- Gea, Y. J. (2023). Analysis of Sales Forecasting in Raw Material Inventory Management at Sun Cafe. *Jurnal EMBA : Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 11(4), 483–490. <https://doi.org/https://doi.org/10.35794/emba.v11i4.51418>
- Gupta, S., & Saxena, A. (2022). Operations-based classification of the bullwhip effect. *Journal of Modelling in Management*, 17(1), 134–153. <https://doi.org/10.1108/JM2-01-2020-0029>
- Heru Winarno, Denny Kurnia, & Muhammad Fahmi. (2023). Analisis Bullwhip Effect Dalam Sistem Rantai Pasok Pada Produk PTA di PT. Mitsubishi Chemical Indonesia. *Jurnal Manuhara : Pusat Penelitian Ilmu Manajemen Dan Bisnis*, 2(1), 11–22. <https://doi.org/10.61132/manuhara.v2i1.428>
- Hutasuhut, A. H., Anggraeni, W., & Tyasnurita, R. (2014). Pembuatan Aplikasi Pendukung Keputusan Untuk Peramalan Persediaan Bahan Baku Produksi Plastik Blowing dan Inject Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Di CV. Asia. *Jurnal Teknik POMITS*, 3(2), 169–174.
- Indri, A., Nurwati, & Marpaung, N. (2022). Analisis Metode Supply Chain Management dalam Persediaan Bahan Baku dan Distribusi Kripik pada UD. Bu Sri Berbasis Web. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 3(2), 331–339.
- Lahu, E. P., & Sumarauw, J. S. . (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado. *Jurnal EMBA : Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 5(3), 4175–4184. <https://doi.org/https://doi.org/10.35794/emba.5.3.2017.18394>
- Laoli, I. E., Kakisina, S. M., Harefa, I., & Gea, J. B. I. J. (2024). Analisis Peramalan Persediaan Bahan Baku Pada Usaha Tahu Murni Desa Tuhemberua Ulu Kota Gunungsitoli. *Jurnal Ilmiah Metansi (Manajemen Dan Akuntansi)*, 7(1), 209–214. <https://doi.org/10.57093/metansi.v7i1.269>
- Latuny, W., & Picauly, W. M. S. (2019). Analisis Bullwhip Effect dengan Menggunakan Metode Peramalan pada Supply Chain di Distributor PT. Semen Tonasa (Studi Kasus: Distributor PT. Semen Tonasa). *ARIKA*, 13(2), 113–126. <https://doi.org/10.30598/arika.2019.13.2.113>
- Lubis, I. H., Lubis, F. S., Umam, M. I. H., & Hartaty, M. I. (2024). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi Surat Kabar Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik Pada PT. X. *Journal of Economic, Bussines and Accounting (COSTING)*, 7(4), 10003–10013. <https://doi.org/10.31539/costing.v7i4.10374>
- Martins, J. A., & Cruz, J. A. da. (2018). Demand forecasting: proposal of a model for a glass tempering industry. *Independent Journal of Management & Production*, 9(5), 716–731. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v9i5.808>
- Muharram, A., Irma Purnamasari, A., & Ali, I. (2024). Prediksi Jumlah Produksi Daging Unggas Tahun 2023-2027 Menggunakan Regresi Linier. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik*

- Informatika*), 7(6), 3093–3099. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i6.8185>
- Nevita, A. P., Santoso, R., & Munawi, H. A. (2023). Analisis Efektivitas Manajemen Rantai Pasok dalam UMKM Kerupuk Singkong Sadariyah di Desa Puhjajar. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 146–154. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i1.3307>
- Pratama, D. A., Hidayati, S., Suroso, E., & Sartika, D. (2020). Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembantu pada Industri Gula (Studi Kasus PT. XYZ Lampung Utara). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(2), 148–160. <https://doi.org/10.25181/jppt.v20i2.1636>
- Rifki Alfarizi, Lubis, F. S., Nazaruddin, Nofirza, & Muhammad Rizki. (2024). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Rotan Menggunakan Metode Eoq Dan Poq. *Jurnal Perangkat Lunak*, 6(1), 54–65. <https://doi.org/10.32520/jupel.v6i1.2863>
- Sasongko, A. E., Nurliza, & Imelda. (2017). Analisis Permintaan Rumah Tangga Terhadap Daging Ayam Broiler Di Kabupaten Mempawah. *Jurnal Social Economic of Agriculture*, 6(2), 75–83. <https://doi.org/https://doi.org/10.26418/j.sea.v6i2.29532>
- Sichoongwe, K. (2023). The Forecasting of Raw Material Inventory in Support of The Continuity Production Process. *JOURNAL OF MANAGEMENT Small and Medium Enterprises (SME's)*, 16(3), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.35508/jom.v16i3.12633>
- Syafira, A. S., & Arvitrida, N. I. (2024). Strategi Pengendalian Persediaan pada Rantai Pasok Multi-Echelon untuk Fast Moving Products dengan Pendekatan Sistem Dinamik. *Jurnal Teknik ITS*, 13(1), 81–86. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v13i1.129863>
- Wang, X., & Disney, S. M. (2016). The bullwhip effect: Progress, trends and directions. *European Journal of Operational Research*, 250(3), 691–701. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.07.022>
- Zhu, T., Balakrishnan, J., & da Silveira, G. J. C. (2020). Bullwhip effect in the oil and gas supply chain: A multiple-case study. *International Journal of Production Economics*, 224. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.107548>