

ANALISIS BULLWHIP EFFECT PADA PENGADAAN KAIN BATIK DI CV. BATIK GEMAWANG

¹ Rosda Anisatul Munadhifah, ² Hari Purnomo, ³ Nancy Oktyajati

^{1,3} Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Batik Surakarta, Jl. Agus Salim No. 10, Surakarta

² Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang Km 14.5, Sleman, Yogyakarta

e-mail: rosdaanisatul14@gmail.com, haripurnomo134@gmail.com, oktyajati.nancy@gmail.com

ABSTRAK

Persaingan bisnis pada era zaman modern semakin ketat. Terutama pada bisnis produksi kain batik yang dapat bersaing sampai saat ini. Dalam supply chain terdapat kelemahan yaitu adanya perbedaan antara permintaan dan penjualan atau bullwhip effect. CV Batik Gemawang merupakan perusahaan yang memproduksi batik. Dalam pengadaan kain batik di toko Bawen dan toko Banaran tidak melihat stock yang masih tersedia, namun terus menambah stock meskipun penjualannya sedikit. Menganalisis bullwhip effect pada pengadaan kain Batik Gemawang merupakan tujuan dari penelitian ini. Pendekatan yang dilakukan yaitu kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, observasi di lapangan dan mengumpulkan dokumentasi yang ada di perusahaan. Material data yang diambil merupakan data pengadaan dan penjualan dari bulan Juni 2019 sampai Bulan Mei 2020. Perhitungan dilakukan dengan perhitungan manual dan menggunakan microsoft excel 2010. Hasil dari penelitian diperoleh nilai bullwhip effect periode Juni 2019 sampai Mei 2020 pada toko Bawen sebesar 3,2308 dan pada toko Banaran sebesar 2,2108. Nilai Bullwhip Effect kedua toko tersebut hasilnya lebih banyak daripada nilai parameter yang sudah ditentukan, sehingga mengalami penyimpangan yang jauh antara pengadaan dengan penjualan atau yang dinamakan dengan fenomena Bullwhip Effect. Nilai bullwhip effect kedua toko tersebut hasilnya lebih banyak daripada nilai parameter (1,0056) sehingga mengalami bullwhip effect. Hasil peramalan pada Toko Bawen dan Banaran berturut-turut yaitu 5,88763 pcs dan 3,52259 pcs.

Kata kunci: peramalan, pengadaan, penjualan

Pendahuluan

Semakin ketatnya persaingan bisnis sekarang ini menjadikan perusahaan lebih inovatif. Salah satunya perusahaan produksi batik yang merupakan ikon budaya Indonesia yang berkembang pesat sejak (Rawindadefi and Hendayani, 2015). Perusahaan batik mampu bersaing dan bertahan sampai saat ini. Kemampuan perusahaan dalam memenuhi permintaan pelanggan menjadi faktor utama dalam persaingan ini, diperlukan komponen-komponen yang dapat mempengaruhi kinerja perusahaan dalam mewujudkannya (Bestariani, 2019). Terdapat suatu rantai *supply chain* yang terdiri dari komponen distributor, pelanggan, dan *retailer* (Hariadi, 2019).

Salah satu bagian penting yaitu pengadaan yang mempengaruhi keseluruhan proses arus barang, pengadaan yaitu memenuhi atau menyediakan kebutuhan pasokan barang yang dibeli langsung untuk pemenuhan kebutuhan suatu bisnis (Hikmawati, 2019). Sedangkan penjualan merupakan bagian penting dalam kelangsungan hidup dari suatu perusahaan dan tindak lanjut dari pemasaran (Anggraeni, Rahayu and Kirana, 2017).

Menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai dalam jaringan perusahaan yang memiliki entitas diantaranya *suppliers*, *manufactures*, *warehouse* dan *retailers* merupakan

penjelasan dari *supply chain* (Rahmasari, 2011). Suatu kegiatan dari diperolehnya bahan mentah kemudian diproses menjadi produk jadi dan didistribusikan menggunakan sistem distribusi ke pelanggan merupakan pengertian dari *supply chain management* (Hayati, 2014).

Aliran informasi diantara organisasi harus berjalan dengan baik dalam menjaga keefisiensinan *supply chain* (Yulius, Meri and Mardian, 2018). Suatu hal yang dapat menyebabkan terjadinya *bullwhip effect* yaitu ketika suatu perusahaan mendapatkan permintaan yang banyak, perusahaan akan memproduksi cukup besar sehingga ketika tiba-tiba permintaan rendah perusahaan akan mengalami penumpukan barang yang berlebih (Susilo and Kristyanto, 2017).

Peramalan sering digunakan untuk memperkirakan kejadian masa yang akan datang agar perusahaan tidak salah arah, peramalan digunakan untuk menentukan jumlah penjualan barang pada masa yang akan datang dan juga dapat digunakan untuk mengawasi persediaan yang masih ada (Nurlifa and Kusumadewi, 2017). Kegunaan peramalan atau perencanaan produksi yaitu agar perusahaan tidak kehilangan kesempatan menjual hasil produksinya, sehingga perusahaan dapat mencapai tujuannya (Yanti, Tuningrat and Wiranatha, 2016). Peramalan dilakukan dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* dengan pendekatan yang dapat digunakan dalam memilih konstanta smoothing yaitu jika diinginkan banyak penghalusan atau semakin bervariasi penampilan suatu deret waktu maka pilihan terbaik penghalusan konstan adalah 0,1 dan jika dihadapkan dengan serangkaian sedemikian rupa sehingga data menunjukkan perilaku sangat variatif maka nilai konstan 0,9 menjadi pilihan yang tepat (Yudaruddin, 2019)

Penelitian pertama dari Akhmad Hariadi, 2019. Penelitian dilakukan penulis pada UD. Millan Furniture yang memproduksi kursi kayu. Penulis mengukur *Bullwhip Effect* pada *distributor* yang sering mengalami *amplifikasi*, perbaikan dilakukan menggunakan metode *periodic review*. Hasil dari penelitian adalah metode *periodic review* dapat meminimalkan biaya gudang yang tinggi dengan peramalan permintaan yang tepat, produk yang tertata dan adanya koordinasi permintaan agen *Supply Chain*.

Penelitian kedua dari Henny Yulius, Mufrida Meri dan Ilham Mardian, 2018. Penulis melakukan penelitian Di PT. Agung Abadi Putra Mandiri yang merupakan penghasil telur. Penulis mengukur *Bullwhip Effect* pada pendistribusian telur ayam ras. Perbaikan dilakukan menggunakan metode peramalan. Hasil dari penelitian adalah adanya *Bullwhip Effect* pada tiga produk dengan dua daerah pemasaran. Metode peramalan yang dipilih yaitu metode *Exponensial* dan metode *Linier*.

Penelitian ketiga dari Rachmatia Bestariani, 2019. Penulis melakukan penelitian Di Ritel Ardhie Putra Furniture yang merupakan perusahaan memproduksi springbed. Penulis mengukur *Bullwhip Effect* pada pendistribusian springbed. Perbaikan dilakukan menggunakan metode peramalan. Hasil dari penelitian adalah adanya *Bullwhip Effect* pada setiap produk springbed. Perbaikan dilakukan dengan mengurangi *lead time*, menciptakan stabilitas harga dan saling tukar informasi.

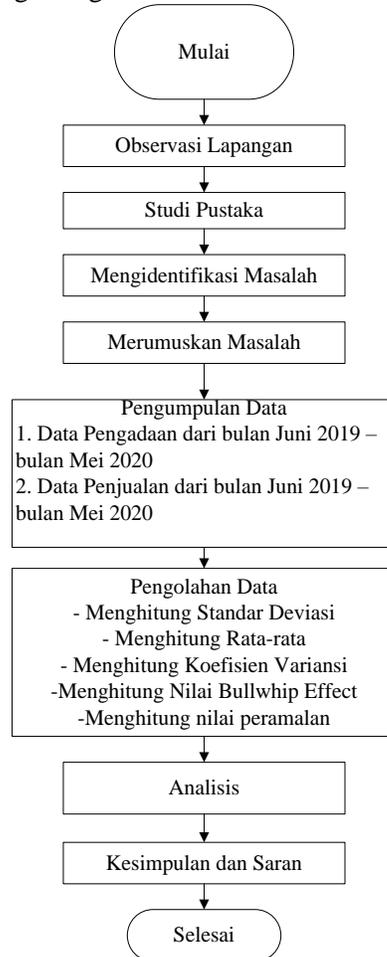
CV Batik Gemawang merupakan perusahaan batik yang memiliki dua toko yang terletak di Toko Bawen dan Banaran. Dalam memenuhi persediaan di toko tidak memperhatikan jumlah penjualan dengan *men-stock* meskipun penjualannya sedikit sehingga terjadi penumpukan barang. Sistem persediaannya masih manual sehingga tidak terlaksana dengan baik. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui apakah terjadi *bullwhip effect* dan bagaimana agar dapat mengurangi *bullwhip effect*.

Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan di CV Batik Gemawang pada Bulan September 2020 bagian pengadaan dan penjualan untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah dan mengetahui tujuan penelitian. Pendekatan yang digunakan yaitu pendekatan kuantitatif.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi untuk melakukan pengamatan langsung secara cermat di lokasi penelitian, dilakukan wawancara untuk mendapatkan data secara langsung dengan melakukan tanya jawab kepada admin CV Batik gemawang dan dokumentasi untuk mendapatkan data-data arsip seperti data pengadaan dan data penjualan.

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian *Bullwhip Effect* pada pengadaan kain batik di CV. Batik Gemawang sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penjelasan Flowchart Penelitian

Pengumpulan data dilakukan secara langsung pada CV Batik Gemawang.

Studi pustaka dibutuhkan untuk pencarian referensi yang terkait dan mendukung penelitian.

Identifikasi masalah dilakukan dengan wawancara kepada Admin CV Batik gemawang yang menangani pengadaan kain batik.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa stok yang optimal untuk menghadapi permintaan yang tidak pasti setiap periode.

Data yang dikumpulkan adalah data pengadaan dari Bulan Juni 2019-Mei 2020 dan data penjualan dari bulan Juni 2019 – Mei 2020. Pengolahan data dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah terjadi *bullwhip effect* dalam pengadaan kain batik dan menentukan nilai peramalan pada bulan berikutnya. Kemudian melakukan analisis dan pembahasan hasil dari perhitungan.

Teknik Analisis Data

Bullwhip Effect

Terdapat dua cara untuk melakukan perhitungan *bullwhip effect* yaitu dengan menggunakan rumus manual dan menggunakan rumus formulasi pada Microsoft Excel.

- a. Rumus dasar perhitungan *bullwhip effect* (Bestariani, 2019) :

$$BE = \frac{CV(order)}{CV(demand)} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana

Rumus Koefisien Variansi Order

$$CV (order) = \frac{S (order)}{\mu (order)} \dots\dots\dots(2)$$

Rumus Koefisien Variansi Demand

$$CV (demand) = \frac{S (demand)}{\mu (demand)} \dots\dots\dots(3)$$

Standar Deviasi

$$s = \sqrt{\frac{n\sum xi^2 - \sum(xi)^2}{n(n-1)}} \dots\dots\dots(4)$$

Parameter *Bullwhip Effect* adalah sebagai berikut:

$$\frac{CV (order)}{CV (demand)} > 1 + \frac{2L}{P} + \frac{2L^2}{P^2} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

- BE : *Bullwhip Effect*
- CV (Q) : *Koefisien Variansi Order*
- CV (D) : *Koefisien Variansi Permintaan*
- S (order) : *Standart Deviasi Pengadaan*
- Mu (order) : *Rata-rata Pengadaan*
- S (demam) : *Standart Deviasi Penjualan*
- Mu (demam) : *Rata-rata Penjualan*
- L : *Lead Time*
- P : *Periode*

- b. Rumus perhitungan formulasi *Bullwhip Effect* (Hariadi, 2019):

Rata-rata = AVERAGE(6)

Standar deviasi = STDEV(7)

Coefisien variabilitas pengadaan = STDV/Rata-rata pengadaan(8)

Coefisien variabilitas penjualan = STDV/Rata-rata penjualan(9)

Bullwhip Effect variabilitas pengadaan = *Coefisien variabilitas* penjualan/ *Coefisien*(10)

Parameter *Bullwhip Effect* = *Lead Time* 1 hari dan pengamatan 12 bulan atau

360 hari maka : $1 + \frac{2L}{P} + \frac{2L^2}{P^2} = 1 + \frac{2 \times 1}{360} + \frac{2 \times 1^2}{360^2} = 1,0056$ (11)

Dimana :
 Jika nilai *bullwhip effect* lebih besar dari parameter yang telah ditentukan maka FALSE dan jika tidak akan TRUE

Peramalan

Beberapa metode peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antar variabel waktu yang merupakan deret berkala (*time series*), seperti metode pemulusan (*smoothing*), metode *box jenkins* dan metode proyeksi yang merupakan metode deret berkala (Sinaga and Irawati, 2018). Salah satu metode yang sering digunakan yaitu metode *single exponential smoothing*. Metode *single exponential smoothing* yang digunakan peramalan jangka pendek, biasanya hanya 1 bulan kedepan (Raharja, Anggraeni and Vinarti, 2010). Penentuan konstanta α dapat dilakukan melalui pendekatan yang dapat digunakan yaitu jika diinginkan banyak penghalusan atau semakin bervariasi penampilan suatu deret waktu maka pilihan terbaik penghalusan konstan adalah 0,1 dan jika dihadapkan dengan serangkaian sedemikian rupa sehingga data menunjukkan perilaku sangat variatif maka nilai konstan 0,9 menjadi pilihan yang tepat (Yudaruddin, 2019).

Secara sistematis, rumus *single exponential smoothing* dinyatakan sebagai berikut (Landia, 2020):

$$F_t = \alpha \times A_{t-1} + (1-\alpha) \times F_{t-1} \dots \dots \dots (12)$$

Dimana :

- F_t : peramalan untuk periode t
- α : konstanta penghalusan
- F_{t-1} : nilai sebelumnya
- A_{t-1} : permintaan aktual periode sebelumnya

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Material data yang diambil untuk pembahasan dan pengolahan diambil dari data pengadaan dan penjualan bulan Juni 2019 sampai bulan Mei 2020. Data yang diperoleh dari lapangan lakukan perhitungan nilai *bullwhip effect* mengukur nilai lonjakan pengadaan dan penjualan yang terjadi disetiap toko dengan menghitung rata-rata pengadaan dan penjualan, menghitung standar deviasi pengadaan dan penjualan, menghitung koefisien variabilitas, yang terakhir menghitung nilai *bullwhip effect* kemudian dilakukan perhitungan peramalan pada bulan berikutnya. Perhitungan dilakukan dengan manual dan menggunakan Microsoft Excel 2010. Berikut hasil perhitungan *bullwhip effect* dengan cara manual dan microsoft excel 2010:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Parameter dan *Bullwhip Effect* menggunakan Microsoft Office Excel 2010

Perhitungan Bullwhip Effect									
No	Tempat	Daftar	Total (pcs)	Rata-rata	Standar Deviasi	Koefisien Variansi	<i>Bullwhip Effect</i>	Parameter	Keterangan
1	Bawen	Pengadaan	956	79.6667	11.3405	0.1423	3.2308	1.0056	FALSE
		Penjualan	493	41.0833	18.8942	0.4599			
2	Banaran	Pengadaan	1042	86.8333	21.2852	0.2451	2.2108	1.0056	FALSE
		Penjualan	527	43.9167	23.8001	0.5419			

Berikut akan ditunjukkan perhitungan *Bullwhip Effect* pada toko Bawen.

a. Menentukan nilai parameter :

$$\frac{CV(\text{order})}{CV(\text{demand})} > 1 + \frac{2L}{P} + \frac{2L^2}{P^2} = 1 + \frac{2 \times 1}{360} + \frac{2 \times 1^2}{360^2} = 1,0056$$

b. Mencari nilai Standar Deviasi pengadaan

$$s = \sqrt{\frac{n \sum xi^2 - \sum(xi)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{12(77.576) - 913.936}{12(12-1)}} = 11,3405$$

c. Mencari nilai Standar Deviasi penjualan

$$s = \sqrt{\frac{n \sum xi^2 - \sum(xi)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{12(24.181) - 243.049}{12(12-1)}} = 18,8942$$

d. Mencari nilai koefisien variansi pengadaan

$$CV = \frac{S(\text{pengadaan})}{\text{Mu}(\text{pengadaan})} = \frac{11,3405}{79,6667} = 0,1423$$

e. Mencari nilai koefisien variansi penjualan

$$C = \frac{S(\text{penjualan})}{\text{Mu}(\text{penjualan})} = \frac{18,8942}{41,0833} = 0,4599$$

f. Mencari nilai *Bullwhip Effect*

$$BE = \frac{CV(\text{penjualan})}{CV(\text{pengadaan})} = 3,2308$$

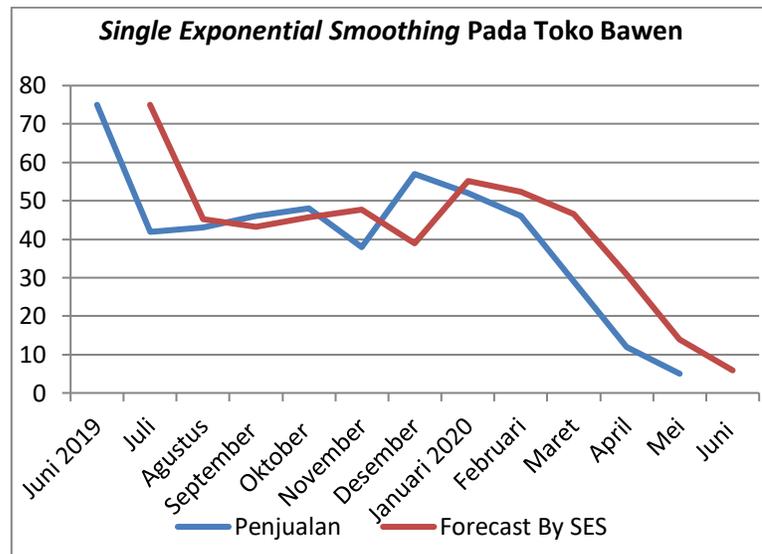
Perhitungan nilai *Bullwhip Effect* dengan manual maupun menggunakan Microsoft Excel 2010 tidak terdapat selisih dimana perhitungan keduanya mendapatkan hasil yang sama yaitu 3,2308 di toko Bawen dan 2,2108 di toko Banaran. Nilai *Bullwhip Effect* kedua toko tersebut hasilnya lebih banyak daripada nilai parameter yang sudah ditentukan yaitu 1,0056, sehingga hasil yang diperoleh pada kedua toko tersebut antara pengadaan dengan penjualan mengalami *Bullwhip Effect*.

Perhitungan Peramalan

Setelah dilakukan perhitungan dan mengetahui nilai *bullwhip effect*, jika hasil dari perhitungan tersebut FALSE atau jika hasil *bullwhip effect* lebih besar dari parameternya maka dilakukan perhitungan peramalan pada periode berikutnya. Berikut hasil perhitungan peramalan penjualan metode *single exponential smoothing* pada CV Batik Gemawang :

Tabel 3. Perhitungan dengan Metode *Single Exponential Smoothing* pada Toko Bawen

Periode	Penjualan	Forecast By SES
Juni 2019	75	
Juli	42	75
Agustus	43	45.3
September	46	43.23
Oktober	48	45.723
November	38	47.7723
Desember	57	38.97723
Januari 2020	52	55.19772
Februari	46	52.31977
Maret	29	46.63198
April	12	30.7632
Mei	5	13.87632
Juni		5.88763

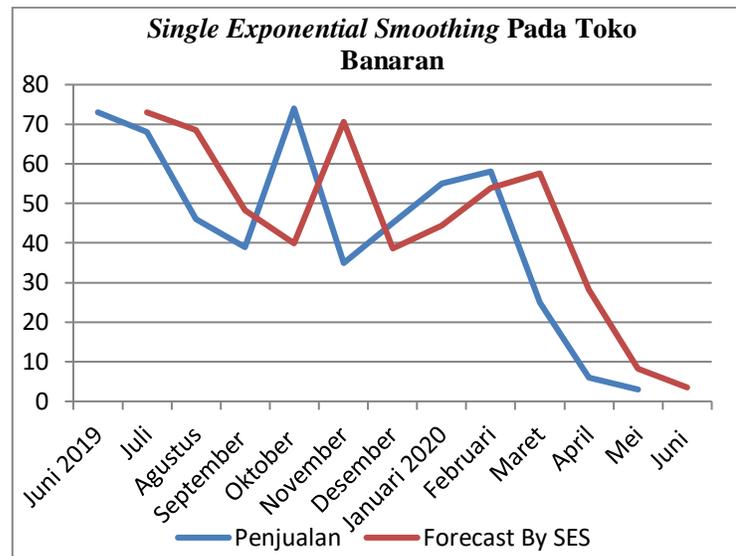


Gambar 1. Hubungan antara penjualan dan *forecast* metode *single exponential smoothing* pada Toko Bawen

Pada data aktual tabel 3 diatas diolah dengan metode *single exponential smoothing* menggunakan microsoft excel 2010. Peramalan dilakukan pada bulan Juni 2020 dengan hasil peramalan sebesar 5,88763 pcs. Dari hasil grafik menunjukkan hubungan antara penjualan dan hasil peramalan tidak mengalami perbedaan yang jauh, pada Bulan September, Oktober dan Desember garis penjualan aktual berada diatas garis peramalan yang berarti terjadi penjualan yang kurang namun dapat diatasi dengan *safety stock* pada bulan lainnya.

Tabel 4. Perhitungan dengan Metode *Single Exponential Smoothing* pada Toko Banaran

Periode	Penjualan	Forecast By SES
Juni 2019	73	
Juli	68	73
Agustus	46	68.5
September	39	48.25
Oktober	74	39.925
November	35	70.5925
Desember	45	38.55925
Januari 2020	55	44.35593
Februari	58	53.93559
Maret	25	57.59356
April	6	28.25936
Mei	3	8.22594
Juni		3.52259



Gambar 2. Hubungan antara penjualan dan *forecast* metode *single exponential smoothing* pada Toko Banaran

Pada data aktual tabel 3 diatas diolah dengan metode *single exponential smoothing* menggunakan microsoft excel 2010. Peramalan dilakukan pada bulan Juni 2020 dengan hasil peramalan sebesar 3,55259 pcs. Dari hasil grafik menunjukkan hubungan antara penjualan dan hasil peramalan tidak mengalami perbedaan yang jauh, pada Bulan Oktober, Januari dan Februari garis penjualan aktual berada diatas garis peramalan yang berarti terjadi penjualan yang kurang namun dapat diatasi dengan *safety stock* pada bulan lainnya.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan perhitungan, nilai *bullwhip effect* di Toko Bawen (3,2308) FALSE dan di Toko Banaran (2,2108) FALSE yang berarti besar nilai *bullwhip effect* di Toko Bawen maupun Banaran lebih besar daripada nilai parameter *bullwhip effect* yang ditentukan, sehingga di dua toko tersebut terjadi *bullwhip effect*.
2. Metode peramalan yang dapat digunakan untuk mengurangi pada CV Batik Gemawang adalah metode *single exponential smoothing*.

Saran

1. Perusahaan seharusnya menggunakan sistem peramalan dengan metode *single exponential smoothing* dalam menentukan penjualan periode berikutnya untuk mengurangi *bullwhip effect*.
2. Pengembangan metode peramalan untuk mendapatkan sistem peramalan yang tepat.

Daftar Pustaka

- Anggraeni, S., Rahayu, S. R. and Kirana, A. J. (2017) 'Analisis Dan Perancangan Sistem Penjualan Untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan Terhadap Pelanggan Dengan Perbaikan Sistem Akuntansi Penjualan (Studi Kasus PT Indomarco Bandung)', *JURNAL AKUTANSI, AUDIT DAN SISTEM INFORMASI AKUTANSI (JASa)*, 1(1), pp. 60-69.

- Bestariani, R. (2019) 'Evaluasi Rantai Pasok Menggunakan Perhitungan Bullwhip Effect Pada Produk Springbed Di Ritel Ardhie Putra Furniture', pp. 144–148.
- Hariadi, A. (2019) 'Pengurangan Bullwhip Effect Pada Rantai Pasok Level Distributor Di UD. Milan Furniture', pp. 1–6.
- Hayati, E. N. (2014) 'SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) DAN LOGISTIC MANAGEMENT', *Jurnal DINAMIKA TEKNIK*, 8(1), pp. 25–34.
- Hikmawati, E. (2019) 'SISTEM INFORMASI MONITORING PENGADAAN & PENJUALAN OBAT PADA APOTEK PUSAT DAN CABANG', *Jurnal Ilmiah Nasional Riset Aplikasi Dan Teknik Informatika*, 2(3), pp. 1–8.
- Landia, B. (2020) 'Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Dengan Exponential Smoothing Dan Moving Average', *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal Of UMUS*, 2(01), pp. 71–78.
- Nurlifa, A. and Kusumadewi, S. (2017) 'Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky', *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 2(1), p. 18. doi: 10.35314/isi.v2i1.112.
- Raharja, A., Anggraeni, W. and Vinarti, R. A. (2010) 'PENERAPAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PERAMALAN PENGGUNAAN WAKTU TELEPON DI PT.TELKOMSEL DIVRE3 SURABAYA', *SISFO-Jurnal Sistem Informasi*, pp. 1–9.
- Rahmasari, L. (2011) 'Pengaruh Supply Chain Management Terhadap Kinerja perusahaan dan Keunggulan Bersaing (Studi Kasus pada Industri Kreatif di Provinsi Jawa Tengah)', 2(3), pp. 89–103.
- Rawindadefi, N. and Hendayani, R. (2015) 'Analisis Bullwhip Effect Pada Rantai Pasok Batik Kalistania Solo', XVII(2), pp. 144–152.
- Sinaga, H. D. E. and Irawati, N. (2018) 'Perbandingan Double Moving Average Dengan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Bahan Medis Hanis Pakai', *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, IV(2), pp. 19–204.
- Susilo, C. B. R. and Kristyanto, B. (2017) 'Analisa Bullwhip Effect Dengan Metode Periodeic Review', pp. 159–166.
- Yanti, N. P. L. P., Tuningrat, I. A. M. and Wiranatha, A. S. (2016) 'Analisis Penjualan Produk Kecap Pada Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar Bali', *Jurnal REKAYASA DAN MANAJEMEN AGROINDUSTRI*, 4(1), pp. 72–81.
- Yudaruddin, R. (2019) *FORECASTING : Untuk Kegiatan Ekonomi Dan Bisnis*. RV Pustaka Horizon.
- Yulius, H., Meri, M. and Mardian, I. (2018) 'Analisa Bullwhip Effect Pada Supply Chain Permintaan Telur Ayam Di PT. Agung Abadi Putra Mandiri', *Seminar Nasional Energi & Teknologi*, pp. 199–204.