

ANALISIS *BULLWHIP EFFECT* DAN *E-COMMERCE* DALAM SISTEM RANTAI PASOK PRODUK MAKANAN

Nugraheni Djamal¹, Heru Winarno², Mohamad Jihan Shofa³, Al Fillion Sah Putra⁴
^{1,2,3,4} Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Serang Raya

¹korespondensi: nugraheni.djamal@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study is to measure the value of the bullwhip effect, identify its causes, and find solutions to reduce it. The problem of the bullwhip effect, where their order fluctuations exceed demand fluctuations, resulting in raw material shortages and production stops. This study examines two echelons in the supply chain and uses the FMEA method. The results showed that the bullwhip effect value at echelon 1 (supplier and PPIC) was 1.66, while at echelon 2 (PPIC and Customer) was 0.63. This indicates the presence of a bullwhip effect at echelon 1, while echelon 2 is not affected. Some of the main causes of the bullwhip effect include raw material procurement not meeting orders, material price increases, uncertainty in demand information, large raw material orders and sales volumes greater than raw material receipts. solutions that can be done between suppliers need to implement an information system using E-commerce such as shopee in order to further expand the marketing network and facilitate product distribution to consumers so that online ordering

Keywords: Failure Mode And Effect Analysis, Production Planning Inventory Control, Suppliers, Information Systems, E-Commerce

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur nilai bullwhip effect, mengidentifikasi penyebabnya, dan mencari solusi untuk menguranginya. Masalah bullwhip effect, di mana fluktuasi pesanan mereka melebihi fluktuasi permintaan, yang mengakibatkan kekurangan bahan baku dan berhenti produksi. Penelitian ini memeriksa dua eselon dalam rantai pasokan dan menggunakan metode FMEA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai bullwhip effect pada eselon 1 (supplier dan PPIC) adalah 1,66, sedangkan pada eselon 2 (PPIC dan Customer) adalah 0,63. Ini menunjukkan adanya bullwhip effect pada eselon 1, sementara eselon 2 tidak terpengaruh. Beberapa penyebab utama bullwhip effect meliputi pengadaan bahan baku tidak memenuhi pesanaan, kenaikan harga material, ketidakpastian informasi permintaan, jumlah pemesanan bahan baku dalam jumlah besar dan jumlah penjualan lebih besar dari pada penerimaan bahan baku. solusi yang dapat dilakukan antara pemasok perlu melakukan penerapan sistem informasi dengan menggunakan E-commerce seperti shopee agar lebih memperluas jaringan pemasaran dan mempermudah distribusi produk ke konsumen sehingga pemesanan online

Kata Kunci: Failure Mode And Effect Analysis, Production Planning Inventory Control, Supplier, Sistem Informasi, E-Commerce

PENDAHULUAN

Semua perusahaan atau organisasi, berorientasi pada profit atau non-profit, berupaya memenuhi tuntutan konsumen jika ingin mempertahankan operasional dan mencapai kesuksesan (1). Kemampuan perusahaan dalam menentukan siapa konsumen dari produk yang diproduksinya menjadi salah satu kunci keberhasilannya mengejar dapat secara khusus mengenali

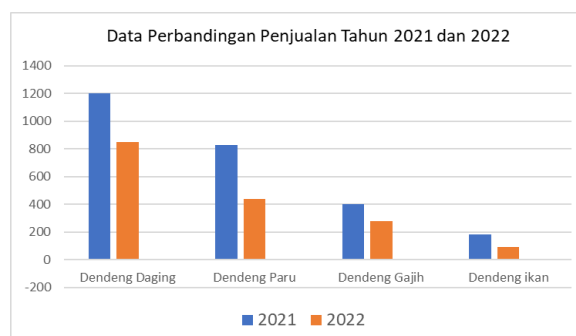
kebutuhan konsumen, strategi untuk memenuhi kebutuhan tersebut, dan mengusahakan agar konsumen terus menggunakan produk atau layanan yang disajikan (2). Perusahaan perlu memiliki kapabilitas untuk berkomunikasi dengan konsumen mengenai pencapaian produk yang dapat memenuhi kebutuhan mereka.

Pelaku industri mulai menyadari bahwa menawarkan produk yang murah, berkualitas

tinggi, dan berpresisi tinggi serta perbaikan internal dalam perusahaan manufaktur saja tidak cukup. Untuk mencapai produk yang hemat biaya, berkualitas tinggi, dan akurat memerlukan partisipasi pemasok, perusahaan transportasi, dan jaringan distribusi. Semua aktivitas ini terjadi dalam suatu rantai yang disebut rantai pasok (3). Aliran produk dimulai di gudang barang jadi (gudang pabrik) dan berakhir di pengecer sampai ke konsumen. Ada berbagai pihak yang terlibat dalam aliran produk dari pabrik sampai ke konsumen sehingga membentuk suatu sistem yang disebut sistem rantai pasok (4). Tugas utama sistem rantai pasokan adalah menyediakan produk dan layanan yang tepat pada waktu yang tepat dan dalam kondisi yang diinginkan, sekaligus mencapai keuntungan setinggi-tingginya bagi perusahaan (5). Oleh karena itu, koordinasi yang baik antara semua pihak yang terlibat dalam rantai pasokan sangatlah penting. Kurangnya koordinasi mengakibatkan terjadinya distorsi informasi yang sering disebut dengan fenomena whip effect. Kurangnya informasi biasanya menyebabkan gangguan rantai pasokan

Pemasok, produsen, pedagang, pedagang besar dan pengecer, serta konsumen tentunya akan merasakan dampaknya berupa harga yang semakin tinggi dan tidak tersedianya barang. *Bullwhip effect* secara sederhana didefinisikan sebagai fenomena di mana tingkat kenaikan yang sangat cepat menjauh dari konsumen. Akibat yang ditimbulkan antara lain *overstocking*, terganggunya jadwal produksi, dan pemanfaatan peralatan produksi secara optimal karena permintaan justru jauh lebih rendah (6).

Di samping itu diperlukan analisis penerapan strategi pemasaran untuk mencapai tujuan peningkatan penjualan. Implementasi dalam memasarkan produknya belum melalui media sosial yang terukur dan kecenderungan mengalami masalah dalam penjualan produk karena mengalami penurunan jumlah penjualan. Seperti terlihat dibawah menunjukkan penjualan salah satu produk makanan daging yang mengalami kecenderungan penurunan. Data penurunan produk penjualan makanan daging seperti pada gambar 1.



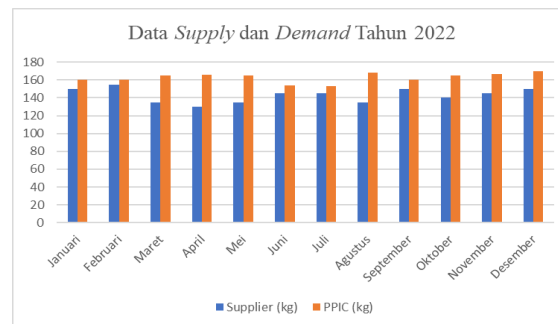
Gambar 1 : Data Penurunan Produk Penjualan Makanan Daging

Di samping permasalahan lain yang terjadi ketika fluktuasi pesanan lebih besar dari pada fluktuasi permintaan. Hal ini ditunjukkan

dengan nilai *bullwhip effect* yang ada yaitu order dari *Production Planning Inventori Control* (PPIC) ke *supplier* lebih besar dari

demand. Hal ini terjadi karena kenaikan harga material, persaingan pasar, prakiraan yang

tidak mendekati akurat. Seperti terlihat dalam gambar 2.



Gambar 2 : Penerimaan Bahan Baku Aktual dan Permintaan Tahun 2022

Untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya *bullwhip effect* dilakukan dengan menggunakan *cause effect*, kemudian di analisis menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sedangkan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi akibat penurunan penjualan dan pemasaran diperlukan penerapan sistem informasi dengan menggunakan *ecommerce* Shopee. Dalam penelitian yang lalu di teliti oleh (7) menunjukkan adanya fenomena *bullwhip effect* yaitu fluktuasi antara order dan demand, persaingan pasar, dan perkiraan yang dibuat untuk target penjualan pada produk LL-SR. Dalam penelitian yang lain di teliti oleh (8) menyatakan bahwa dalam budidaya udang karang Cakar Merah (*Cherax Quadricarinatus*) untuk memasok lobster siap panen, perusahaan selalu berupaya untuk mengoptimalkan kapasitas permintaan dan pasokan, namun sejak pandemi Covid-19 pada tahun 2019, arus rantai pasokan menjadi tidak stabil dan berbagai risiko telah muncul. ketidakpastian untuk memenuhi kebutuhan pasokan dan permintaan dalam aliran logistiknya. Berdasarkan latar belakang diatas maka perumusan dalam penelitian ini yaitu 1.

Berapa besarnya nilai *bullwhip effect* dalam sistem rantai pasok pada produk makanan daging. 2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya *bullwhip effect* dan solusi untuk mengurangi *bullwhip effect* dalam rantai pasok. 3. Bagaimana strategi sistem informasi dengan menggunakan *e-commerce* untuk meningkatkan penjualan?

METODE

Gambar 3 merupakan diagram alir penelitian

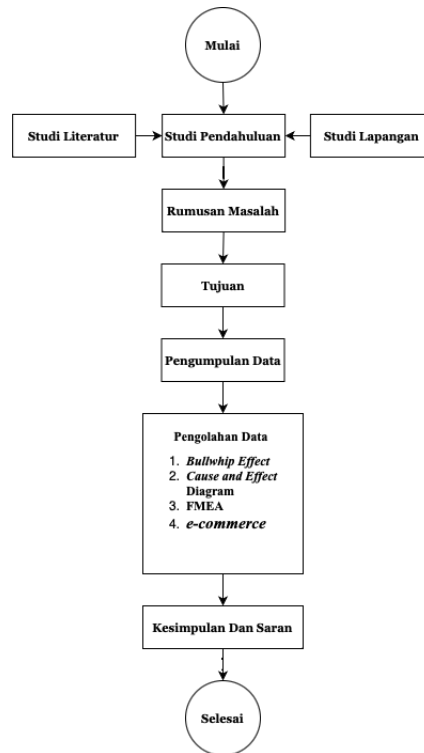
Studi Pendahuluan

Studi Pendahuluan yang dilakukan meliputi studi pustaka dan observasi yang dilaksanakan. Studi pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui lebih tentang informasi-informasi yang diperlukan dan untuk menentukan ke arah mana penelitian dilakukan. Dalam penelitian ini peneliti mencari referensi, konsep - konsep, generalisasi-generalisasi yang dapat dijadikan landasan teoritis bagi penelitian yang dilakukan.

Pendekatan dalam penelitian ini yaitu pendekatan deskriptif kualitatif yang memberi gambaran mengenai suatu permasalahan

tertentu, di mana sudah ada gambaran mengenai kejadian yang terjadi, namun kurang memadai, sehingga diperlukan penjelasan yang lebih rinci, supaya dapat memberikan kinerja yang maksimal untuk

perusahaan. Untuk melengkapi keterbatasan informasi tersebut, peneliti melakukan survei, yang diperoleh melalui wawancara di lapangan.



Gambar 3 : Diagram Alir Penelitian

Pengumpulan Data

Data yang akan digunakan adalah data urutan kriteria– kriteria untuk mendapatkan data data terkait *bullwhip effect* dan penjualan pada perusahaan makanan. Pada tahapan ini juga akan diuraikan mengenai:

1. Data Primer

Data primer dikumpulkan secara langsung atau diperoleh dari sumber aslinya. Data primer dalam hal ini diperoleh berdasarkan.

2. Kuesioner

Serangkaian pertanyaan atau daftar yang disusun secara sistematis dan dikirimkan kepada responden untuk dijawab. Format

kuesioner seperti kriteria, subkriteria, dan alternatif digunakan dalam penelitian dengan menggunakan teknik wawancara, dimana orang yang ahli di bidangnya memberikan ide disertai penjelasan dan data. Setelah kuesioner dibuat, kuesioner didistribusikan secara *offline* kepada empat karyawan yang memahami manajemen inventaris, bahan baku, pemasaran, dan penjualan.

3. Wawancara atau *interview*

Proses memperoleh informasi untuk keperluan penelitian melalui tanya jawab pribadi antara pewawancara dan responden, dengan atau tanpa pedoman wawancara.

a. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang tidak langsung diperoleh melalui sumber pertama, dan telah tersusun dalam bentuk dokumen-dokumen tertulis. Dalam hal ini, data sekunder diperoleh melalui: Dokumen yang dikumpulkan antara lain profil perusahaan (*company profile*) studi pustaka, dan catatan-catatan atau dokumen perusahaan.

Pengolahan Data

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur nilai bullwhip effect, mengidentifikasi penyebabnya, dan mencari solusi untuk menguranginya. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan pemahaman menyeluruh terhadap fenomena-fenomena pengalaman subjek penelitian, seperti penelitian perilaku, persepsi, motivasi, dan tindakan, melalui penjelasan dalam bentuk kata-kata dan bahasa dalam konteks khusus dan alamiah.

1) Reduksi Data

Mereduksi atau merangkum data ialah menggaris bawahi hal-hal yang dianggap penting serta mencari tema dan membuang hal yang tidak ada kaitannya dengan tema yang dicari.

2) Penyajian Data

Penyajian data yang dimaksud ialah supaya memudahkan bagi peneliti untuk mendapat gambarannya secara menyeluruh atau bagian-bagian tertentu dari data penelitian.

3) Analisis Data

Distorsi informasi dalam rantai pasok adalah salah satu hambatan dalam mencapai efisiensi dalam rantai pasok. Seringkali, data mengenai permintaan produk dari konsumen cenderung tetap seiring waktu, tetapi pesanan dari pengecer ke distributor dan dari distributor ke pabrik jauh lebih bervariasi dari pada pola permintaan konsumen tersebut. Secara sederhana, permintaan yang pada awalnya stabil ketika mencapai pelanggan akhir akan mengalami fluktuasi yang meningkat saat masuk ke dalam rantai pasokan, dan fluktuasi tersebut semakin membesar seiring dengan perjalanan ke bagian yang lebih awal dalam rantai pasokan. Fenomena ini dinamakan dengan *bullwhip effect* (9).

Cara untuk mengukur besarnya bullwhip effect dapat dilakukan dengan membagi koefisien variansi pesanan dengan koefisien variansi penjualan. Apabila nilai yang dihasilkan $BE \geq 1$, maka hal tersebut mengindikasikan adanya peningkatan yang signifikan dalam permintaan terhadap produk tersebut. Sebaliknya, jika nilai $BE < 1$, ini menandakan bahwa permintaan masih tetap stabil atau bahkan mengalami penyesuaian dalam pola permintaan (10).

4) Mengukur Bullwhip Effect

Meskipun efek cambuk secara konseptual mudah dipahami dan memang terjadi dalam praktik, namun tidak mudah untuk mengukur seberapa besar atau kecil efek cambuk tersebut. Publikasi yang membahas bagaimana mengukur *bullwhip effect* adalah Fransoo & Wouters (2000). Mereka mengusulkan metode untuk mengukur efek

cambuk pada tingkat rantai pasokan dengan membandingkan koefisien varians pesanan yang dibuat pada tingkat tersebut dengan koefisien varians permintaan yang diterima pada tingkat tersebut. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai:

Rumus untuk mengukur bullwhip effect :

$$BE = \frac{CV(\text{Order})}{CV(\text{Demand})} \dots\dots\dots [1]$$

Rumus untuk mengukur koefisien variasi :

$$Cv(\text{Order}) = \frac{s(\text{Order})}{\mu(\text{Order})} \dots\dots\dots [2]$$

$$Cv(\text{Demand}) = \frac{s(\text{Demand})}{\mu(\text{Demand})} \dots\dots [3]$$

Keterangan :

BE = *Bullwhip Effect*

CV (Order) = Koefisien Variansi

Order CV (Demand) = Koefisien Variansi

Demand S (Order) = Standar Deviasi Order

S (Demand) = Standar Deviasi

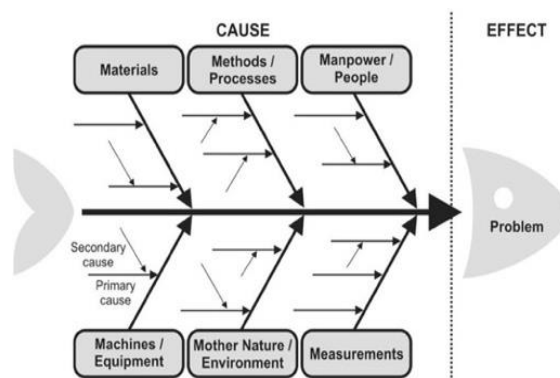
Demand Mu (Order) = Nilai Rata-Rata

Order Mu (*Demand*) = Nilai Rata-Rata *Demand*

5) *Cause and Effect Diagram*

Diagram tulang ikan, juga dikenal sebagai diagram tulang ikan, digunakan untuk menganalisis dan mengidentifikasi faktor-faktor yang secara signifikan mempengaruhi karakteristik kualitas prestasi kerja. Sebuah metode yang disebut pengendalian proses statistik (SPC) digunakan untuk mengontrol kualitas produk ini. Ada tujuh metode pengukuran kendali mutu dalam metode SPC

Tujuh Teknik yang digunakan adalah lembar tes, histogram, diagram pareto, diagram tulang ikan, plot sebar, dan diagram proses. Diagram tulang ikan adalah alat visual untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan merepresentasikan kerangka ikan dan diagram Ishikawa secara grafis, Fishbone diagram seperti gambar 4.



Gambar 4 : *Fishbone Diagram*

6) FMEA

Pendekatan metodologi yang digunakan untuk menganalisis kemungkinan terjadinya kegagalan dalam suatu sistem, desain, proses, atau pelayanan (layanan). Proses identifikasi

kegagalan potensial dilakukan melalui penilaian atau pemberian skor pada setiap jenis kegagalan berdasarkan tingkat kemungkinan terjadinya, (*Occurrence*),

tingkat keparahan (*Severity*), dan tingkat kemampuan pendeteksian (*Detection*) (11).

7) *E-Commerce*

E-Commerce adalah hasil dari kemajuan teknologi dan internet, yang berfungsi sebagai platform *online* untuk melakukan transaksi jual-beli. *E-Commerce* telah mengubah banyak hal dalam dinamika transaksi jual-beli. Jika sebelumnya penjual dan pembeli harus bertemu langsung dalam proses jual-beli, kini melalui *e-commerce*, mereka dapat berinteraksi secara *online*, baik melalui internet maupun komunikasi melalui telepon atau pesan teks, Dalam proses ini kepercayaan adalah aset kunci yang menjadi modal utama (12).

Keuntungan dari menggunakan *E-commerce* ini dapat banyak keuntungan antara lain :

- a) Meningkatkan efisiensi dan efektivitas: Dengan *e-commerce*, perusahaan dapat mengotomatisasi proses penjualan, pembayaran, dan pengiriman, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasi mereka.
- b) Mempermudah interaksi dengan pelanggan: *E-commerce* memberikan perusahaan cara yang mudah dan cepat untuk berkomunikasi dengan pelanggan, baik. melalui. *email*, *chat*, atau *social media*.

Kesimpulan dan Saran

Dalam tahap ini menarik kesimpulan dari kategori-kategori data yang sudah direduksi serta disajikan untuk selanjutnya menuju kesimpulan akhir yang mampu menjawab permasalahan yang dihadapi peneliti, dalam penelitian ini kesimpulan dari hasil penelitian menggunakan pendekatan Analisis *Bullwhip Effect* dan *E-commers* pada produk makanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Pada penelitian ini peneliti mendapatkan data primer dengan melakukan wawancara dan brainstorming yang dilakukan peneliti dengan narasumber yaitu pemilik UMKM serta pihak yang bekerja di UMKM yang khususnya di bagian logistik yang berhubungan dengan bahan baku mengenai faktor-faktor penyebab terjadinya *bullwhip effect* sedangkan data sekunder diperoleh dengan meminta salinan dokumen yang berkaitan langsung dengan judul penelitian.

Data permintaan bahan baku dan produksi dalam satuan Kilogram (kg) yang diambil pada bulan januari 2022 sampai dengan desember 2022. Tabel 1 adalah data permintaan bahan baku dan manufaktur.

Tabel 1 : Data Bahan Baku dan Permintaan Produk Tahun 2024

Periode	Permintaan BahanBaku (kg)	Permintaan Produksi(kg)
Januari	150	160
Februari	155	160
Maret	135	165
April	130	166

Periode	Permintaan BahanBaku (kg)	Permintaan Produksi(kg)
Mei	135	165
Juni	145	154
Juli	145	153
Agustus	135	168
September	150	160
Oktober	140	165
November	145	167
Desember	150	170

Sumber: Pengolahan Data, 2024

Tabel 1 menunjukkan data pemesanan bahan baku dengan permintaan produksi antara PPIC dan pelanggan periode tahun 2022. Data berikut digunakan untuk menghitung nilai efek cambuk.

Pengolahan Data

Menguraikan adanya *bullwhip effect* yang terjadi pada tingkat manufaktur dan juga untuk dapat menganalisis apa saja yang menyebabkan terjadinya *bullwhip effect* serta memberikan solusi yang dapat mengurangi tingkat *bullwhip effect*.

a. Pengukuran Nilai Bullwhip Effect

Nilai efek cambuk diukur dalam rantai pasokan sebagai perbandingan koefisien varians pesanan yang dibuat dan koefisien varians permintaan yang diterima oleh tingkatan terkait. Besarnya *whip effect* ditentukan secara numerik: semakin besar

koefisien variasi permintaan yang diperoleh dari hasil pengukuran (>1), maka semakin besar *whip effect* yang terjadi. Secara sistematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$AVR = \frac{\sum 1,2,3...n}{n} \dots [1]$$

$$STD = \frac{\sqrt{(X1 - avr)^2 + (X2 - avr)^2 + (X3 - avr)^2 + \dots + (Xn - avr)^2}}{n - 1} \dots [2]$$

$$STD = \frac{STD}{AVR} \dots [3]$$

$$BE = \frac{CVout}{CVin} \dots [4]$$

b. Pengukuran *Bullwhip Effect* pada Produk Saat mengukur *bullwhip effect*, ada dua tingkatan yang diukur: antara pemasok dan PPIC, dan antara PPIC dan pelanggan.

Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk mengetahui seberapa besar *bullwhip effect* antara pemasok dengan PPIC, dan antara PPIC dengan pelanggan. Tabel 2 merupakan hasil perhitungan nilai *bullwhip effect*.

Tabel 2 : Hasil Perhitungan Nilai Bullwhip Effect Produk Daging Eselon 1

Eselon 1	Total	Average	STD	CV	BE
Supplier	1715	142,92	7,82	0,05	
PPIC	1953	162,75	5,38	0,03	1,66

Sumber: Pengolahan Data, 2024

Pada tabel 2 antara order (supplier) dan demand (manufaktur) Nilai rata-rata ditentukan dari data pesanan dan diperoleh nilai 142,92. Setelah menghitung nilai rata-rata, dihitung nilai standar deviasinya dan

diperoleh nilai sebesar 7,82. Nilai koefisien varians (CV) kemudian dihitung dan didapat sebesar 0,05. Nilai rata-rata ditentukan dari data permintaan sebesar 162,75. Setelah mencari nilai mean, carilah nilai standar

deviasinya dan carilah nilai 5,38

Selanjutnya menghitung nilai koefisien varians (CV) yaitu didapatkan sebesar 0,03.

Setelah itu dilakukan perhitungan *bullwhip effect* antara order dan demand yaitu didapatkan nilai 1,66.

Contoh perhitungan eselon satu (supplier

dengan PPIC) :

$$AVR = \frac{\sum 150+155+135+...+150}{12 \text{ bulan}} = 142,92 \dots [1]$$

$$STD = \frac{\sqrt{(150 - 142,92)^2 + (155 - 142,92)^2 + (135 - 142,92)^2 + \dots + (150 - 142,92)^2}}{12 - 1} = 7,82 \dots [2]$$

$$STD = \frac{STD}{AVR} = \frac{7,82}{142,91} = 0,05 \dots [3]$$

$$BE = \frac{CV_{out}(supplier)}{CV_{in}(PPIC)} = 1,66 \dots [4]$$

Tabel 3 merupakan hasil perhitungan nilai *bullwhip effect* produk daging eselon 2.

Tabel 3 : Hasil Perhitungan Nilai *Bullwhip Effect* Produk Daging Eselon 2

Eselon 2	Total	Average	STD	CV	BE
PPIC	1953	162,75	5,38	0,03	0,63
Customer	1819	151,58	7,94	0,05	

Sumber: Pengolahan Data, 2024

Tabel 3 menunjukkan bahwa data pesanan antara pesanan (pemasok) dan permintaan (manufaktur) menunjukkan nilai rata-rata sebesar 162,75. Setelah dicari nilai meannya, didapat nilai standar deviasinya sebesar 5,38. Selanjutnya dihitung nilai koefisien (CV) yaitu 0,03. Untuk data permintaan kita ambil nilai mean, hitung nilai standar deviasinya yaitu 7,94, dan hitung nilai koefisien varians (CV) yang menghasilkan nilai 0,05 sehingga diperoleh nilai mean 151,58. Selanjutnya dihitung *bullwhip effect* antara pesanan dan permintaan dan nilainya sebesar 0,63.

Contoh perhitungan eselon dua (PPIC dengan customer):

$$AVR = \frac{\sum 160+160+165+...+170}{12 \text{ bulan}} = 162,75 \dots [1]$$

$$STD = \frac{\sqrt{(160 - 162,75)^2 + (160 - 162,75)^2 + (165 - 162,75)^2 + \dots + (170 - 162,75)^2}}{12 - 1} = 7,94 \dots [2]$$

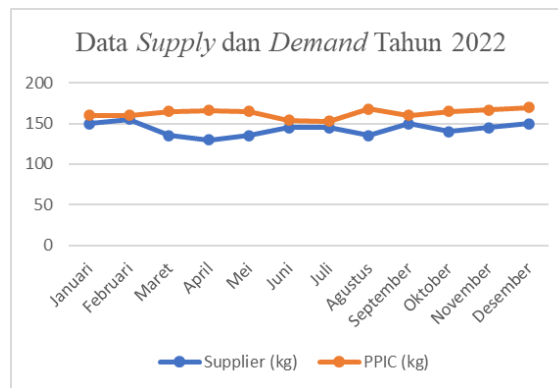
$$STD = \frac{STD}{AVR} = \frac{7,94}{162,75} = 0,05 \dots [3]$$

$$BE = \frac{CV_{out}(supplier)}{CV_{in}(PPIC)} = 0,63 \dots [4]$$

Berdasarkan hasil *bullwhip effect* untuk order bahan baku dengan PPIC Hasilnya adalah nilai *bullwhip effect* sebesar 1,66. Dari nilai

tersebut dapat disimpulkan bahwa variasi pasokan dari pemasok ke PPIC lebih besar dibandingkan permintaan. Untuk PPIC dengan pelanggan nilai *bullwhip effect* sebesar 0,63. Nilai ini menunjukkan bahwa permintaan lebih bervariasi daripada pasokan, dan kita dapat mengatakan bahwa permintaan bervariasi dari satu pelanggan ke PPIC lainnya. Dari perhitungan tiap *season* didapatkan nilai BE season 1 sebesar 1,66. Nilai tersebut menunjukkan BE 1 > 1 sedangkan BE 2 < 1. Gambar 5 adalah diagram pemasok yang menunjukkan PPIC untuk produk daging kering.

Dari gambar 5 menunjukkan grafik *supply* dan demand produk daging supplier dan PPIC dari grafik tersebut terlihat dari bulan Maret, April, Mei dan Agustus kekurangan *supply* bahan baku. Hal ini sangat mempengaruhi profit perusahaan, karena kekurangan inventori dapat mempengaruhi perusahaan dalam memproduksi produknya.

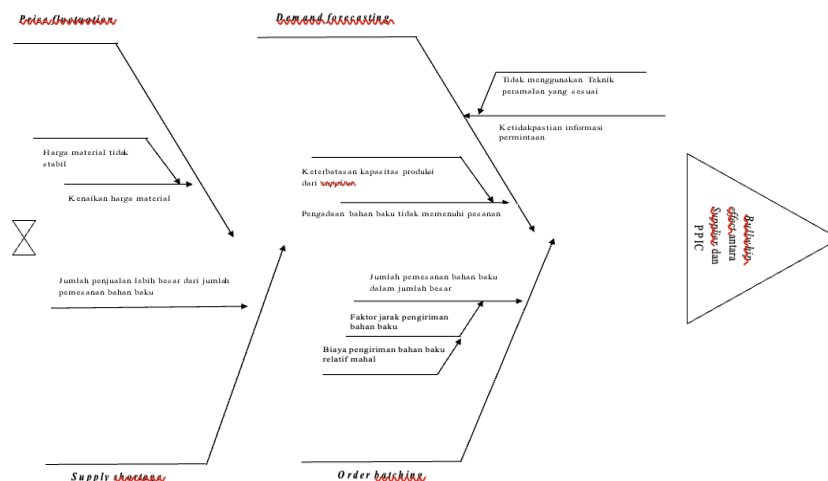


Gambar 5 : Grafik *Bullwhip Effect* pada Produk Daging Supplier dan PPIC

c. Diagram *Cause Effect*

Diagram tulang ikan merupakan pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukannya analisis lebih detail terhadap penyebab

permasalahan yang ada. Gambar 6 adalah diagram yang menggambarkan penyebab terjadinya *bullwhip effect* level 1 antara pemasok dan PPIC.



Gambar 6 : Diagram Sebab Akibat Terjadinya *Bullwhip Effect*

Berdasarkan gambar 6 dapat diketahui bahwa akar penyebab masalah terjadi *bullwhip effect* adalah sebagai berikut:

- 1) Kenaikan harga material
- 2) Ketidakpastian informasi permintaan
- 3) Pengadaan bahan baku tidak memenuhi pesanan
- 4) Jumlah penjualan lebih besar dari jumlah pemesanan bahan baku
- 5) Jumlah pemesanan bahan baku dalam

jumlah besar

a. *Desain Failure Mode and Effect Analysis Failure mode and effect analysis* (FMEA) adalah suatu prosedur untuk mengidentifikasi dan meminimalisir sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*).

Berikut tabel 4 skala severity, Tabel 5 skala occurrence, Tabel 6 skala detection, Tabel 7 fmea *bullwhip effect* antara

supplier dan ppic.

Tabel 4 : Skala Severity

Dampak	Kriteria Keparahan	Peringkat
Risiko, kegagalan dapat terjadi tanpa adanya tanda peringatan.	Tidak mematuhi regulasi pemerintah dan dapat mengakibatkan penghentian operasi sistem produksi atau penyediaan layanan jasa.	10
Serius, kegagalan terdeteksi dengan peringatan.	Tidak mematuhi regulasi pemerintah dan menghasilkan produk atau layanan yang berpotensi membahayakan konsumen.	9
Ekstream	Menghambat keteraturan sistem produksi atau pelayanan jasa dan mengakibatkan produk tidak dapat beroperasi (100% terbuang) atau hasil jasa yang sangat tidak memuaskan (0% tingkat kepuasan).	8
Mayor	Sedikit mengganggu kelancaran proses produksi atau layanan jasa dan kinerja produk masih bisa berfungsi, meskipun tidak sempurna, atau hasil jasa masih dapat diterima oleh konsumen.	7
Signifikan	Kinerja produk mengalami penurunan karena beberapa fungsi mungkin tidak berfungsi, atau hasil jasa mengalami penurunan karena fungsi kenyamanan tidak terpenuhi.	6
Sedang	Kinerja produk atau hasil jasa menurun tetapi masih dapat diperbaiki.	5
Rendah	Kinerja produk atau hasil jasa mengalami penurunan tetapi tidak memerlukan perbaikan.	4
Kecil	Dampak kecil terhadap sistem produksi atau layanan jasa, atau kinerja produk, masih adabeberapa keluhan dari konsumen.	3
Sangat kecil	Dampak sangat kecil terhadap sistem produksi atau layanan jasa, atau kinerja produk atau hasiljasa, hanya ada keluhan dari konsumen tertentu.	2
Tidak ada dampak	Tidak ada dampak terhadap sistem produksi, layanan jasa, produk, atau hasil jasa.	1

Tabel 5 : Skala Occurrence

Peluang Terjadi Kegagalan	Tingkat Kemungkinan Kegagalan	Peringkat
Sangat tinggi dan ekstream kegagalan hamper tak terhindarkan.	1 dari 2	10
Sangat tinggi dan ekstream kegagalan hampir tak terhindarkan.	1 dari 3	9
Tinggi dan kegagalan terus berulang.	1 dari 8	8
Relatif tinggi	1 dari 20	7
Sedang cenderung tinggi.	1 dari 80	6

Sedang	1 dari 400	5
Relatif rendah	1 dari 2000	4
Rendah	1 dari 15.000	3
Sangat rendah	1 dari 150.000	2
Hampir tidak mungkin terjadi kegagalan	1 dari 1.500.000	1

Tabel 6 : Skala Detection

Kegagalan Terdeteksi	Kriteria Berdasarkan Pengaturan Pengendalian Saat Ini	Peringkat
Hampir mustahil	Tidak ada kontrol untuk mendeteksi potensi kegagalan.	10
Sangat kecil	Kontrol sangat minim untuk mendeteksi potensi kegagalan.	9
Kecil	Kontrol minim untuk mendeteksi potensi kegagalan.	8
Sangat rendah	Ada kontrol, tetapi kemampuannya rendah dalam mendeteksi potensi kegagalan.	7
Rendah	Ada kontrol, tetapi kemampuannya rendah dalam mendeteksi potensi kegagalan.	6
Sedang	Kontrol memiliki kemampuan sedang/cukup dalam mendeteksi potensi kegagalan.	5
Agak tinggi	Kontrol memiliki kemampuan sedang hingga tinggi dalam mendeteksi potensi kegagalan.	4
Tinggi	Kontrol memiliki kemampuan tinggi dalam mendeteksi potensi kegagalan.	3
Sangat tinggi	Kontrol memiliki kemampuan sangat tinggi dalam mendeteksi potensi kegagalan.	2
Hampir pasti	Kontrol hampir pasti dapat mendeteksi potensi kegagalan.	1

Tabel 7 : FMEA Bullwhip Effect antara Supplier dan PPIC

Design FMEA (Item Function) Proses FMEA (Function/Requirement)	Mode Of Failure	Cause Of Failure	Effect Of Failure	Degree Of Severity (1-10)	Frequency Of Occurrence (1-10)	Change Of Detection (1-10)	RP N (1-1000) (5x6x7)	Ran k
Bullwhip effect	Pengadaan bahan baku tidak memenuhi pesanaan	Keterbatasan kapasitas produksi dari supplier	Terhambatnya proses produksi untuk memenuhi pesanan pelanggan	8	7	5	280	
	Ketidakpastian informasi permintaan	Tidak menggunakan teknik peramalan yang sesuai	Terjadinya kesalahan dalam pengadaan bahan baku	8	5	5	200	3
	Kenaikan hargamaterial	Harga bahan baku tidak stabil	Meningkatkannya harga produk jadi	8	6	5	240	2
	Jumlah penjualan lebih besar dari jumlah pemesanan bahan baku	Kekurangan stock bahan baku	Turunnya pendapatan pada UMKM	8	5	4	160	5
	Jumlah pemesanan bahan baku	Jarak pengiriman yang jauh	Biaya pengiriman bahan baku relative mahal	7	7	4	168	4

Design FMEA (Item Function) Proses FMEA (Function/Requirement)	Mode Of Failure	Cause Of Failure	Effect Of Failure	Degree Of Severity (1-10)	Frequency Of Occurrence (1-10)	Change Of Detection (1-10)	RPN (1-1000) (5x6x7)	Rank
dalam jumlah besar								

Berdasarkan tabel 7, modus kegagalan yang paling berpengaruh adalah pengadaan bahan baku yang tidak sesuai pesanan, kenaikan harga bahan baku, ketidakpastian informasi permintaan, pemesanan bahan baku dalam jumlah besar, dan volume penjualan yang melebihi penerimaan bahan baku. Mode kegagalan ini menyebabkan efek *bullwhip*.

Nilai Severity adalah langkah yang menghitung seberapa besar dampak atau intensitas suatu peristiwa mempengaruhi hasil akhir suatu proses. Misalnya, pada kolom "Jenis Kegagalan", persaingan pasar mengurangi keuntungan perusahaan. Oleh karena itu, penilaian tingkat keparahan didasarkan pada Tabel 4 dan menunjukkan bahwa skala tingkat keparahannya adalah 8. Nilai kejadian ditentukan melalui pengamatan langsung terhadap kondisi lapangan, dipadukan dengan laporan data sebelumnya, dan ditampilkan berdasarkan skala kejadian yang telah ditentukan.

Misalnya, evaluasi entri berdasarkan Tabel 5 kemungkinan besar akan gagal karena

perkiraan permintaan sebagian besar masih tidak akurat, sehingga menyebabkan kesalahan dalam pengadaan bahan baku.

Nilai deteksi menunjukkan seberapa besar sumber kesalahan yang ada pada sistem, Semakin tinggi ratingnya, semakin sulit mendeteksi kesalahan. Misalnya, jika ada risiko kehabisan stok karena penyesuaian jumlah pesanan yang tidak mencukupi, maka peringkat deteksi berdasarkan Tabel 6 skala deteksi adalah 4, nilai deteksi ini ditentukan berdasarkan desain kontrol yang telah ditentukan, dan 4 menunjukkan penyebabnya kesalahannya berarti agak parah, dapat dideteksi, namun masih dapat dikontrol.

d. E-Commerce

Shopee adalah salah satu situs elektronik yang sudah diketahui banyak orang dan banyak digunakan oleh penjual maupun pembeli karena situs ini sangat memudahkan orang yang akan membeli atau menjual untuk bertransaksi dan mencari informasi tentang produk yang mereka cari. Gambar 7 e-commerce shopee .



Gambar 7 : E-Commerce Shopee

Penjualan dengan Shopee memiliki nilai tambah yang besar untuk UMKM karena

memudahkan penjual untuk memberikan informasi terkait produk daging kepada

pembeli sehingga pendistribusian produk akan berjalan dengan baik tanpa adanya kekurangan informasi.

Dari pengolahan data yang dilakukan dapat diketahui bahwa ditemukan adanya fenomena *bullwhip effect* dengan dilakukannya dua percobaan yaitu eselon I antara *supplier* (order) dan manufaktur (*demand*) didapatkan nilai *bullwhip effect* sebesar 1,66 dan pada eselon 2 antara manufaktur (order) dan customer (*demand*) didapatkan nilai *bullwhip effect* sebesar 0,63. Hal ini menunjukkan adanya *bullwhip effect* karna nilai eselon I antara *supplier* (order) dan manufaktur (*demand*) melebihi standar nilai *bullwhip effect* yang telah ditentukan yaitu 1. Setelah diketahui adanya variabilitas nilai order dan *demand* antara *supplier* dan manufaktur Proses selanjutnya yaitu mencari akar masalah dengan menggunakan *fishbone* diagram dan didapatkan hasil bahwa akar penyebab terdapat empat jenis penyebab utama teriadinya *bullwhip effect*, yaitu peramalan permintaan, fluktuasi harga, kekurangan pasokan, dan ukuran pemesanan lalu dianalisa akar penyebab masalah dari empat penyebab utama tersebut. Setelah didapatkan akar masalah dari tiap jenis empat penyebab utama kemudian akar masalah diidentifikasi yang paling mendasar dari suatu masalah menggunakan diagram *cause faillure mode and effect analysis* sehingga didapatkan akar masalah yang paling mendasar yaitu : Kenaikan harga material, Ketidakpastian informasi permintaan, Pengadaan bahan baku tidak memenuhi pesanan, Jumlah penjualan lebih besar dari jumlah pemesanan bahan

baku, Jumlah pemesanan bahan baku dalam jumlah besar.

Dari hasil pengolahan tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi dan meminimalisir mode kegagalan dari akar permasalahan tersebut dengan mengetahui seberapa besar dampak kejadian sistem dalam mempengaruhi proses utama (*severity*), potensi kegagalan tersebut terjadi (*occurrence*), dan seberapa jauh tingkat kegagalan dapat dideteksi berdasarkan rancangan pengendalian yang sudah ditentukan (*detection*) kemudian dirangking dengan menghitung angka dari perkalian *severity*, *occurrence* dan *detection* sehingga didapatkan *risk priority number* yaitu angka yang menunjukkan seberapa besar dampak yang terjadi akibat potensi kegagalan tersebut diurutkan berdasarkan nilai tertinggi.

Setelah mendapatkan nilai dari masing-masing potensi kegagalan, kemudian diurutkan untuk mencari solusi perbaikan dengan membuat Sistem informasi *E-commerce* seperti Shopee agar lebih memperluas jaringan pemasaran dan mempermudah distribusi produk ke konsumen sehingga mudah digunakan dan efisien.

SIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa terdapat *Bullwhip Effect* antara *supplier* dan PPIC pada UMKM daging, dengan nilai 1,66. Penyebab utama *Bullwhip Effect* adalah pengadaan bahan baku yang tidak memenuhi pesanan, kenaikan harga material, ketidakpastian informasi permintaan, serta jumlah pesanan

bahan baku dan penjualan yang tidak seimbang. Untuk mengatasi masalah ini, disarankan penggunaan sistem informasi berbasis *E-commerce*, seperti Shopee, untuk memperluas jaringan pemasaran dan mempermudah distribusi produk. Selain itu, stabilisasi harga, pemahaman permintaan pasar, dan komunikasi yang baik antara upstream dan downstream juga diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Oktania B, Kusnadi P, Rahayu Y. Perspektif Balanced Scorecard sebagai Pengukuran Kinerja Organisasi. *J Ilmu dan Ris Akunt* [Internet]. 2021;10(1):1–15. Available from: <http://jurnalmahasiswa.stiesia.ac.id/index.php/jira/article/view/3724>
2. Agung W R, Yudhistira H G, Aziz R. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Persaingan Dan Pertumbuhan Pasar: Pemimpin, Pesaing, Pengikut, Nicher (Suatu Literature Review). *J Ilmu Manaj Terap* [Internet]. 2021;2(4):418–41. Available from: <https://dinastirev.org/JIMT/article/view/455>
3. Sebayang B, Marthino E, Lim MA, Raymond R, Ferdianto R, Rovina R, et al. Pengaruh Manajemen Rantai Pasok dan Prediksi Alasan Re-engineering Enterprise Resource Planning pada PT. Frisian Flag Indonesia. *J Penelit Inov* [Internet]. 2022;2(1):197–208. Available from: <https://jurnal-id.com/index.php/jupin/article/view/64/51>
4. Remalya Koloay A, Betsi Diana Pakasi C, Fredy Lolowang T. Pengelolaan Rantai Pasok Tepung Di PT. Royal Coconut Kabupaten Minahasa Utara Flour Supply Chain Management At PT. Royal Coconut North Minahasa Regency. *Agri-SosioEkonomi* [Internet]. 2024;5:85–94. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jisep/article/view/54440/45714>
5. Nurul Salsabilla A, Armetty Dichiera C, Halim Surya RW, Budilaksono S, Harkandi Kencana W, Halim Surya Wijaya R. Sistem Rantai Pasok Sayuran Organik Berdaya Agri Dengan Pendekatan Supply Chain Operation Reference (SCOR). *Escaf* [Internet]. 2022;1:964–73. Available from: <https://semnas.univbinainsan.ac.id/index.php/escaf/article/view/178>
6. Handayani N, Nadya Y, Maulana D. Implementation of the Distribution Requirement Planning Method in Optimizing the Distribution of Packaged Drinking Water Products. *PROZIMA (Productivity, Optim Manuf Syst Eng* [Internet]. 2022;5(2):13–23. Available from: <https://prozima.umsida.ac.id/index.php/prozima/article/view/1531/1735>
7. Sanjaya TAF, Sari RP. Analisis Ketahanan Umkm Di Sidoarjo Dalam Menghadapi Pandemi Covid-19 Menggunakan Ooda Loop. *Anal Ketahanan Umkm Di Sidoarjo Dalam Menghadapi Pandemi Covid-19 Menggunakan Ooda Loop* [Internet]. 2021;1(1):233–45. Available from: <https://senapan.upnjatim.ac.id/index.php/senapan/article/view/243/54>
8. Lengka K, Kolopita M. Teknik Budidaya Lobster (*Cherax quadricarinatus*) Air Tawar di Balai Budidaya Air Tawar (BBAT) Tatelu. *e-Journal Budid Perair*. 2013;1(1):15–21.
9. Tobing F, Amelia WR, Purike E, Suryani W, Azizah N, Kesumah P. Analisis Ketahanan Ukm Sepatu Dan Sandal Di Kota Medan. *J Ilm Manajemen, Bisnis dan Kewirausahaan* [Internet]. 2023;3(2):47–70. Available from: <https://journal.sinov.id/index.php/jurimbik>
10. John Tirtawirya M, Riyadi S. Pengaruh Segitiga Kecurangan untuk Mengidentifikasi Kecurangan Laporan Keuangan Menggunakan Variabel Moderasi Penerapan Integrasi Teknologi Industri. *J Akuntansi*,

- Keuangan, dan Manaj [Internet]. 2021;2(3):179–94. Available from: <https://doi.org/10.35912/jakman.v2i3.108%0A>
11. Khrisdamara B, Andesta D. Analisis Penyebab Kerusakan Head Truck-B44 Menggunakan Metode FMEA dan FTA (Studi Kasus : PT. Bima, Site Pelabuhan Berlian). *J Serambi Eng* [Internet]. 2022;7(3). Available from: <https://mail.ojs.serambimekkah.ac.id/jse/article/view/4255/3222>
 12. Alamin Z, Missouri R, Sutriawan S, Fathir F, Khairunnas K. Perkembangan E-commerce: Analisis Dominasi Shopee sebagai Primadona Marketplace di Indonesia. *J-ESA (Jurnal Ekon Syariah)* [Internet]. 2023;6(2):120–31. Available from: <https://ejournal.iimbima.ac.id/index.php/jesa/article/view/2484>