

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sektor peternakan memainkan peran yang signifikan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Berdasarkan data dari Kementerian Pertanian, sektor ini memberikan kontribusi sekitar 12 % terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) sektor pertanian. Selain berfungsi sebagai penyedia utama pangan asal hewan, seperti daging, susu, dan telur, sektor peternakan juga berperan dalam penciptaan lapangan kerja serta peningkatan kesejahteraan masyarakat, khususnya di daerah pedesaan. Di dalam subsektor peternakan, sapi perah memiliki peranan strategis sebagai sumber utama bahan baku industri susu dalam negeri. Salah satu indikator utama yang mencerminkan kinerja subsektor ini adalah tingkat konsumsi susu masyarakat. Permintaan terhadap susu dan produk olahannya mengalami tren peningkatan yang signifikan, seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, perubahan pola konsumsi, dan semakin tingginya kesadaran masyarakat akan pentingnya asupan pangan bergizi dalam menunjang kesehatan.

Namun demikian, tingkat konsumsi susu per kapita di Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan dengan negara-negara ASEAN lainnya. Berdasarkan data FAO dan Kementerian Pertanian (2023), konsumsi susu di Indonesia hanya mencapai sekitar 16 liter per kapita per tahun. Angka ini jauh tertinggal dibandingkan Malaysia yang mencapai 36 liter, dan Thailand 22 liter per kapita per tahun. Rendahnya tingkat konsumsi susu ini tidak hanya berdampak pada kualitas kesehatan dan gizi masyarakat, khususnya anak-anak, tetapi juga mencerminkan potensi pasar dalam negeri yang masih sangat besar untuk dikembangkan. Meskipun permintaan susu terus meningkat, hal ini belum sejalan dengan produksi dalam negeri. Tren pertumbuhan sektor pertanian dan peternakan memberikan gambaran penting untuk memahami tantangan ini. Dari perspektif makro, PDB sektor pertanian dan peternakan menunjukkan tren pertumbuhan positif sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. PDB Sektor Pertanian dan Sektor Peternakan Tahun 2019-2023

Tahun	PDB Pertanian (Triliun)	PDB Peternakan (Triliun)	Kotribusi Peternakan (%)
2019	2,013	257	12.76%
2020	2,115	260	12.30%
2021	2,255	268	11.89%
2022	2,429	298	12.27%
2023	2,618	325	12.43%

Sumber : BPS

Meskipun PDB sektor pertanian dan peternakan menunjukkan pertumbuhan yang positif, hal ini belum sepenuhnya tercermin dalam produksi susu nasional. PDB sektor pertanian nasional selama periode 2019 hingga 2023 meningkat dari Rp 2.013 triliun pada tahun 2019 menjadi Rp 2.618 triliun pada tahun 2023, mencerminkan pertumbuhan yang konsisten meskipun menghadapi berbagai tantangan, seperti ketidakpastian ekonomi global dan perubahan iklim. Sejalan dengan pertumbuhan sektor pertanian, sektor peternakan juga menunjukkan kinerja yang stabil. Nilai PDB sektor peternakan meningkat dari Rp 257 triliun pada 2019 menjadi Rp 325 triliun pada 2023. Selama periode tersebut, kontribusi peternakan terhadap total PDB pertanian berkisar antara 11% hingga 13%, dengan rata-rata kontribusi tahunan sebesar 12%. Kenaikan ini mencerminkan peran strategis peternakan dalam mendukung ketahanan pangan nasional, terutama melalui komoditas utama seperti daging dan susu. Permintaan masyarakat terhadap produk peternakan yang semakin meningkat, baik untuk konsumsi dalam negeri maupun kebutuhan industri, menjadi salah satu faktor pendorong utama pertumbuhan sektor ini. Tren positif ini menunjukkan bahwa sektor peternakan tidak hanya menjadi bagian penting dari pembangunan pertanian, tetapi juga memiliki potensi besar untuk terus dikembangkan dalam rangka memperkuat ekonomi nasional dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Kebutuhan susu nasional di Indonesia menunjukkan kecenderungan stabil, meskipun mengalami penurunan dalam beberapa tahun terakhir. Pada Tabel 1.2 dapat dilihat kebutuhan susu nasional tercatat sebesar 4.333 ribu ton pada tahun 2019 dan sedikit menurun menjadi 4.312 ribu ton pada tahun 2023. Di sisi lain, produksi susu dalam negeri masih jauh dari mencukupi kebutuhan tersebut. Pada

tahun 2022, produksi dalam negeri hanya mencapai 969 ribu ton atau sekitar 22,96% dari total kebutuhan nasional, sementara pada tahun 2023 produksinya bahkan turun menjadi 837 ribu ton, sehingga tingkat pemenuhan dalam negeri menurun menjadi 19,42%. Kondisi ini menunjukkan bahwa ketergantungan pada impor masih sangat tinggi.

Tabel 1.2. Produksi dan Kebutuhan Susu Dalam Negeri 2019-2023

Tahun	Produksi (Ribuan Ton)	Kebutuhan (Ribuan Ton)	% Pemenuhan
2019	945	4,333	21.80%
2020	947	4,386	21.59%
2021	946	4,157	22.77%
2022	969	4,221	22.96%
2023	837	4,312	19.42%

Sumber: BPS

Ketergantungan pada impor yang tinggi, mencapai 78% dari total kebutuhan, menimbulkan berbagai tantangan bagi industri susu nasional. Salah satu dampak utama adalah kerentanan terhadap fluktuasi harga susu di pasar global, yang dapat mempengaruhi stabilitas harga susu di dalam negeri dan ketahanan pangan dalam jangka Panjang. Selain itu, ketergantungan ini juga dapat menghambat pertumbuhan peternakan sapi perah lokal, karena rendahnya daya saing industri susu nasional dibandingkan dengan produk impor yang sering kali lebih murah dan memiliki skala produksi lebih besar. Untuk mengurangi ketergantungan pada impor, diperlukan strategi komprehensif dalam penguatan industri susu dalam negeri. Beberapa langkah yang dapat dilakukan meliputi peningkatan produktivitas peternakan sapi perah, perbaikan manajemen rantai pasok, insentif bagi peternak lokal, serta peningkatan investasi dalam industri pengolahan susu. Selain itu, kolaborasi antara pemerintah, peternak, koperasi susu, dan industri pengolahan susu menjadi kunci dalam menciptakan ekosistem yang lebih berkelanjutan bagi industri susu nasional. Dengan langkah-langkah strategis yang tepat, diharapkan produksi susu dalam negeri dapat meningkat secara bertahap, sehingga ketergantungan pada impor dapat berkurang dan industri susu nasional dapat tumbuh lebih mandiri serta berdaya saing tinggi.

Ketahanan pangan merupakan aspek krusial dalam pembangunan nasional, mencakup ketersediaan, akses, pemanfaatan, dan stabilitas pangan. Susu memiliki peran penting dalam pemenuhan gizi masyarakat, namun Indonesia masih bergantung pada impor untuk memenuhi kebutuhan nasional. Saat ini, sekitar 78% kebutuhan susu dipenuhi dari impor, sementara produksi susu nasional hanya menyumbang 22%. Ketergantungan ini menimbulkan risiko besar, seperti fluktuasi harga global yang mempengaruhi biaya produksi dan daya beli masyarakat, ketidakstabilan pasokan akibat gangguan rantai pasok internasional, serta defisit neraca perdagangan yang semakin memperlemah ketahanan pangan nasional. Untuk memahami akar masalah ketergantungan ini, perlu ditinjau faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya produksi susu lokal. Salah satu penyebab utamanya adalah produktivitas sapi perah nasional yang masih tertinggal dibandingkan negara maju. Selain itu, struktur peternakan yang didominasi oleh skala kecil menyebabkan keterbatasan dalam akses terhadap pakan berkualitas dan teknologi peternakan (FAO, 2019). Ketidakmampuan peternak kecil dalam mengakses teknologi modern turut menekan produktivitas. Kurangnya investasi dalam infrastruktur dan distribusi juga semakin memperburuk kondisi ini. Akibatnya, industri pengolahan susu nasional mengalami fluktuasi permintaan yang signifikan, sehingga menimbulkan ketidakseimbangan dalam produksi dan distribusi yang berdampak pada ketahanan pangan secara keseluruhan.

Ketidakseimbangan ini diperburuk oleh fenomena *bullwhip effect* dalam rantai pasok susu. Ketika permintaan di tingkat konsumen mengalami sedikit perubahan, distorsi yang terjadi dalam rantai pasok dapat menyebabkan *forecast* permintaan yang tidak akurat. Hal ini berdampak langsung pada produksi yang menjadi tidak optimal, menimbulkan overstock atau understock di berbagai titik rantai pasok, serta mengganggu perencanaan persediaan (Stevenson, 2021). Selain itu, produktivitas gudang juga menjadi tidak stabil karena adanya lonjakan workload (beban kerja) yang tidak menentu, meningkatnya biaya penyimpanan akibat overstock, serta risiko kekurangan stok yang menghambat distribusi. Ketidakseimbangan ini tidak hanya berdampak pada efisiensi operasional, tetapi juga terhadap keberlanjutan industri susu secara keseluruhan, termasuk

meningkatnya limbah makanan dan emisi karbon yang berasal dari inefisiensi rantai pasok.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan dalam rantai pasok susu, diperlukan pendekatan *Supply Chain Management* (SCM) yang tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memastikan keberlanjutan industri susu nasional. SCM merupakan konsep yang mengintegrasikan aliran bahan baku, informasi, dan produk dalam seluruh rantai pasok guna meningkatkan efisiensi, mengurangi ketidakpastian, serta memastikan ketersediaan produk bagi konsumen (Heizer, Render dan Munson, 2017). Dalam konteks industri susu nasional, SCM memainkan peran krusial dalam menjaga keseimbangan antara produksi dan permintaan, mengoptimalkan distribusi, serta mengurangi dampak negatif dari ketidakseimbangan stok yang disebabkan oleh *bullwhip effect*. Menurut Christopher (2016), penerapan SCM yang efektif tidak hanya meningkatkan daya saing industri melalui koordinasi yang lebih baik antara peternak, industri pengolahan, distributor, dan pengecer, tetapi juga berkontribusi terhadap keberlanjutan rantai pasok dengan mengurangi pemborosan sumber daya dan emisi karbon akibat inefisiensi logistik.

Salah satu pendekatan dalam *Supply Chain Management* (SCM) yang diyakini dapat mengatasi *bullwhip effect*, yaitu distorsi informasi permintaan yang meningkat sepanjang rantai pasok, adalah *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment* (CPFR). CPFR merupakan metode kolaboratif yang memungkinkan berbagai pihak dalam rantai pasok untuk berbagi informasi secara real-time mengenai perencanaan, peramalan permintaan, dan pengelolaan persediaan (Stevenson, 2021). Dalam Heizer et al. (2017), penerapan CPFR dapat meningkatkan akurasi *forecast* permintaan, mengoptimalkan rencana produksi dan distribusi, serta mengurangi risiko overstock dan understock yang dapat menyebabkan pemborosan sumber daya. Dari perspektif keberlanjutan, CPFR membantu mengurangi limbah produk susu, mengoptimalkan penggunaan energi dalam proses produksi dan distribusi, serta mendukung kesejahteraan peternak dengan menciptakan sistem rantai pasok yang lebih adil dan stabil.

Menurut Ivanov, Tsipoulaidis dan Schonberger (2019) sudut pandang manajemen rantai pasok saat ini tidak hanya untuk kepuasan pelanggan saja tetapi juga diarahkan untuk ikut mempertahankan keberlanjutan usaha suatu perusahaan. Sehingga tujuan utama dari manajemen rantai pasok selain memaksimalkan tingkat layanan (*service level*) dan meminimalkan biaya (*minimizing cost*) perlu ditambahkan keberlanjutan (*sustainability*). Keberlanjutan dalam rantai pasok susu juga bergantung pada integrasi strategi SCM yang memperhitungkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Menurut Cetinkaya (2011), model *Sustainable Supply Chain Management* (Manajemen Keberlanjutan Rantai Pasok) menekankan pentingnya keseimbangan antara profitabilitas perusahaan, tanggung jawab sosial, dan kelestarian lingkungan. Dengan menerapkan konsep ini, industri susu nasional dapat meningkatkan efisiensi operasional sambil menjaga kesejahteraan peternak, mengurangi emisi karbon, serta memastikan akses susu yang lebih luas bagi masyarakat. Dengan strategi SCM yang didukung oleh CPFR dan prinsip keberlanjutan dalam SSCM, industri susu nasional dapat mengatasi tantangan rantai pasok, meningkatkan efisiensi operasional, serta memperkuat ketahanan dan keberlanjutan rantai pasok susu di Indonesia.

Agroindustri Susu PT. XYZ, sebagai salah satu perusahaan agroindustri susu di Indonesia, menghadapi tantangan dalam mengelola rantai pasoknya. Saat ini Agroindustri Susu PT. XYZ berkontribusi sekitar 13% terhadap total produksi susu nasional. Dengan kontribusi tersebut, PT XYZ memegang peranan strategis dalam upaya meningkatkan produksi susu dalam negeri dan memperkuat ketahanan pangan nasional sektor susu. Gangguan terhadap operasional PT XYZ, seperti fluktuasi produksi akibat *bullwhip effect*, tidak hanya berdampak pada efisiensi internal perusahaan, tetapi juga dapat memperbesar ketergantungan nasional terhadap impor susu. Ketidakstabilan produksi di PT XYZ berisiko memperburuk fluktuasi pasokan di tingkat nasional, mempengaruhi harga susu, serta mengancam ketersediaan gizi berbasis susu bagi masyarakat. Oleh karena itu, penanganan *bullwhip effect* melalui penerapan manajemen rantai pasok yang terintegrasi menjadi kunci penting dalam menjaga keberlanjutan produksi susu nasional dan memperkuat ketahanan pangan di Indonesia.

Pada data *forecast accuracy* di Agroindustri Susu PT. XYZ yang disampaikan di Tabel 1.3 didapatkan rata-rata per bulan sebesar 68%. Pencapaian ini masih jauh dari target perusahaan. Terkait hubungan antara *bullwhip effect* dan ketidakakuratan *forecast* permintaan, Wang dan Disney (2016) menyatakan bahwa *bullwhip effect* terjadi akibat peningkatan atau penurunan permintaan yang disebabkan oleh variabilitas atau amplifikasi dari permintaan. Fenomena ini menyebabkan inefisiensi dalam operasional perusahaan dan berdampak besar pada sistem manajemen rantai pasok.

Tabel 1.3 Forecast Accuracy Susu Pasteurisasi Agroindustri Susu PT. XYZ

Bulan	2022				2023			
	Forecast Permintaan (liter)	Aktual Permintaan (liter)	Error	Forecast Accuracy (%)	Forecast Permintaan (liter)	Aktual Permintaan (liter)	Error	Forecast Accuracy (%)
Jan	3,149,962	3,768,226	618,264	80.37%	3,186,643	4,420,041	1,233,398	61.29%
Feb	2,267,674	2,891,366	623,692	72.50%	2,502,410	3,278,675	776,265	68.98%
Mar	2,407,817	3,085,240	677,423	71.87%	2,711,382	3,440,409	729,026	73.11%
Apr	2,735,238	3,441,316	706,078	74.19%	2,526,505	3,518,330	991,826	60.74%
Mei	3,441,349	3,812,333	370,984	89.22%	3,157,800	3,626,703	468,903	85.15%
Jun	2,626,834	3,372,721	745,887	71.61%	2,447,128	3,538,035	1,090,908	55.42%
Jul	3,157,074	3,976,674	819,599	74.04%				
Agt	2,559,917	3,198,515	638,598	75.05%				
Sep	2,562,908	3,234,175	671,266	73.81%				
Okt	3,071,341	3,954,255	882,914	71.25%				
Nov	2,431,245	3,184,170	752,925	69.03%				
Des	2,654,859	3,582,069	927,210	65.07%				
Total	33,066,220	41,501,059	8,434,839	74.49%	16,531,868	21,822,193	5,290,325	68.00%

Sumber : Agroindustri Susu PT. XYZ (2023)

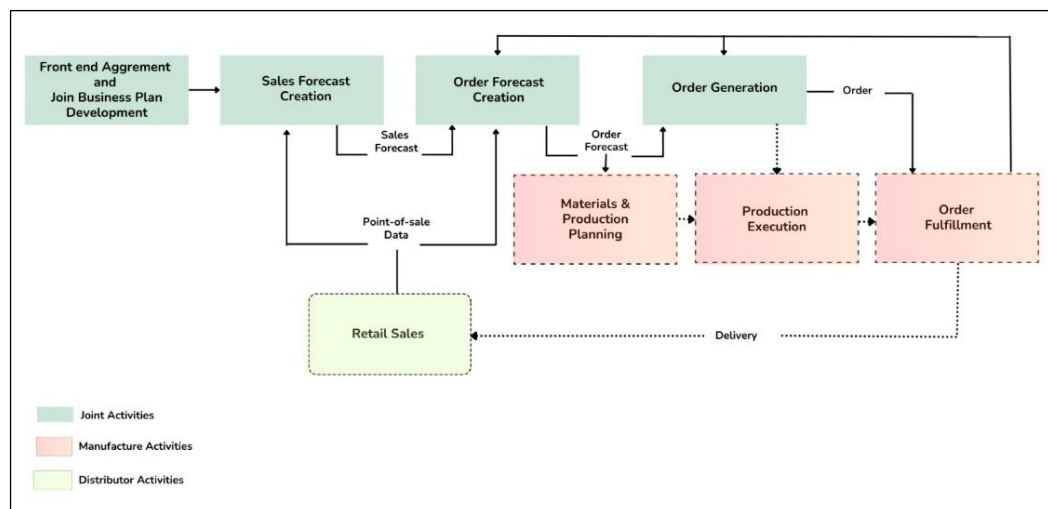
Beberapa dampak yang ditimbulkan antara lain rendahnya *forecast accuracy*, buruknya kolaborasi antar entitas rantai pasok, produksi dan persediaan yang berlebihan, tingginya biaya lembur, serta gangguan terhadap cash flow perusahaan. Mathae, Paul, dan Mbura (2018) melakukan penelitian pada rantai pasok susu di Kenya dan menemukan bahwa *bullwhip effect* terjadi akibat variabilitas permintaan susu di sisi distributor, yang kemudian berdampak pada efisiensi di sisi produsen. Variabilitas ini menyebabkan peningkatan biaya operasional di tingkat produsen akibat proses yang tidak efisien. Penelitian serupa oleh Chocholac dan Prusa (2016) pada rantai pasok pangan perishable di Republik

Ceko juga menunjukkan bahwa *bullwhip effect* terjadi akibat kurangnya sinkronisasi informasi di antara para pelaku dalam sistem rantai pasok. Mereka menekankan bahwa kurangnya sinkronisasi ini dapat diatasi dengan kolaborasi yang baik, sehingga kesalahan komunikasi dalam rantai pasok dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan.

Kurang efektifnya aktivitas berbagi informasi (*information sharing*) dan kolaborasi (*collaboration*) antara produsen dan distributor menyebabkan variabilitas permintaan (*demand*) yang memicu *bullwhip effect*. Dampak dari *bullwhip effect* ini mencakup perencanaan produksi dan persediaan yang tidak akurat. Berut (2020) dalam penelitiannya pada perusahaan pengolahan susu di negara Kenya menyatakan bahwa aktivitas berbagi informasi dan kolaborasi berpengaruh besar terhadap kinerja perusahaan. Ia merekomendasikan agar perusahaan pengolahan susu meningkatkan berbagi informasi dan menerapkan kolaborasi yang baik dengan mitra distributor guna meningkatkan kinerja perusahaan. Menurut Iakovou, Bochtis, Vlachos, dan Aidonis (2016), dalam manajemen rantai pasok pangan pertanian (*agrifood supply chain management*), produk dengan karakter *perishable* membutuhkan aktivitas berbagi informasi dan kolaborasi yang baik di antara mitra rantai pasok. Untuk mendukung koordinasi yang lebih baik, diperlukan penerapan model *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR) dalam rantai pasok pangan pertanian. Parsa, Shbool, Sattar, Rossetti, dan Pohl (2020) menekankan bahwa model CPFR bertumpu pada kolaborasi yang baik antara produsen dan distributor, terutama dalam proses perencanaan, *forecasting*, dan pengisian kembali stok (*replenishment*). Hill, Zhang, dan Miller (2018) juga menegaskan bahwa peningkatan kolaborasi antara produsen dan distributor dapat dilakukan melalui CPFR, yang membangun hubungan harmonis dengan proses perencanaan dan eksekusi yang dilakukan bersama serta dimonitor secara kolektif. Dalam CPFR, terdapat proses *forecasting*, *inventory management*, *production planning*, *replenishment planning*, serta *order fulfillment*, yang semuanya dikerjakan secara terkoordinasi. Terkait CPFR, Verdouw (2010) mengungkapkan bahwa perusahaan agroindustri yang beroperasi secara dinamis dan kompleks menghadapi tantangan berupa meningkatnya ketidakpastian

permintaan konsumen. Peningkatan volatilitas dan keragaman permintaan ini mendorong rantai pasok agroindustri untuk beroperasi berdasarkan permintaan (*demand-driven supply chain*). Model rantai pasok berbasis permintaan ini diharapkan dapat berjalan lebih efisien dalam distribusi produk ke pasar, sehingga mampu merespons kebutuhan yang fluktuatif dengan lebih cepat. Pendapat senada juga disampaikan oleh Toiviainen (2011) menawarkan alternatif model rantai pasok yang dapat merespons permintaan dengan cepat dalam situasi permintaan yang fluktuatif, yaitu model CPFR sebagai framework utama.

Leger, Babin, Robert, Pellerin, Cassivi, dan Hadaya (2009) menggambarkan aktivitas dalam kerangka kerja (*framework*) *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR) yang dapat disampaikan sebagai berikut :



Gambar 1.1. *Main Activities Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR)

Sumber : Leger et al.(2009)

Aktivitas CPFR dibagi dalam kriteria yaitu 1). Joint activities 2). Manufacturer activities 3). Distributor activities

Dari beberapa penelitian diatas menunjukkan bahwa salah satu cara efektif untuk mengatasi *bullwhip effect* adalah dengan meningkatkan aktivitas berbagi informasi (*information sharing*) dan kolaborasi (*collaboration*) antara produsen dan distributor. Model *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment*

(CPFR) merupakan pendekatan yang terbukti dapat mengurangi *bullwhip effect* dengan membangun sinergi antara pihak-pihak yang terlibat dalam rantai pasok. Dalam CPFR, kolaborasi terjadi melalui proses perencanaan bersama, *forecasting* bersama, dan pengelolaan replenishment yang terkoordinasi. Dengan adanya keterlibatan aktif antara produsen dan distributor dalam setiap tahapan ini, variabilitas permintaan dapat ditekan sehingga perencanaan produksi dan persediaan menjadi lebih akurat. Selain itu, penerapan CPFR memungkinkan adanya pemantauan bersama terhadap eksekusi perencanaan dan perbaikan yang lebih responsif terhadap perubahan permintaan di pasar. Pada agroindustri susu yang memiliki karakteristik produk perishable, penerapan CPFR semakin relevan karena dapat meningkatkan efisiensi dalam rantai pasok yang digerakkan oleh permintaan (*demand-driven supply chain*). Dengan model ini, perusahaan dapat lebih adaptif terhadap volatilitas dan keragaman permintaan, sehingga distribusi produk ke pasar menjadi lebih efisien dan responsif. Dengan demikian, penerapan CPFR dalam rantai pasok susu Agroindustri Susu PT. XYZ, berpotensi besar dalam menurunkan *bullwhip effect* melalui peningkatan kolaborasi dan sinkronisasi informasi antara entitas rantai pasok. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga mendukung keberlanjutan rantai pasok susu di Indonesia.

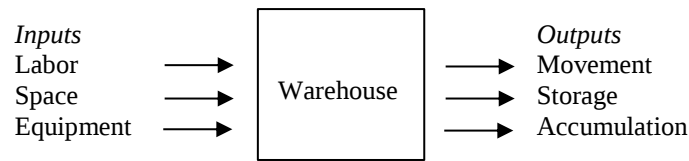
Ketidakstabilan produktivitas gudang menjadi salah satu kendala utama di Agroindustri Susu PT. XYZ. Hal ini dapat dilihat dari data produktivitas gudang barang jadi yang disampaikan pada Tabel 1.4. Pada data didapatkan pencapaian produktivitas gudang barang jadi yang tidak konsisten.

Tabel 1.4 Produktivitas Gudang Barang Jadi Bulan Januari-Juli 2023
Agroindustri Susu PT. XYZ

Produktivitas Gudang Barang Jadi			
Agroindustri Susu PT. XYZ(Rp/Kilo liter)			
Bulan	Target	Actual	Pencapaian(%)
Jan 23	3,578	3,364	94.0%
Feb 23	3,578	3,998	111.7%
Mar 23	3,578	3,520	98.4%
Apr 23	3,578	3,759	105.1%
Mei 23	3,578	3,533	98.7%
Jun 23	3,578	3,709	103.7%
Jul 23	3,578	3,581	100.1%
Total	3,578	3,628	101.4%

Sumber : Agroindustri Susu PT. XYZ (2023)

Dalam hubungannya dengan ketidakstabilan produktivitas gudang menurut Singhry dan Rahman (2019), peningkatan kinerja rantai pasok dapat dicapai dengan menerapkan *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment* (CPFR) dalam operasional perusahaan. Cristea dan Hasan (2018) juga menyatakan bahwa penerapan CPFR memberikan manfaat signifikan, terutama dalam meningkatkan efisiensi operasional. Peningkatan efisiensi gudang dapat dicapai dengan menjaga produktivitasnya agar tetap sesuai dengan target perusahaan serta terus melakukan improvisasi untuk meningkatkannya. Gudang merupakan entitas penting dalam manajemen rantai pasok karena berperan besar dalam mempercepat proses dan menghemat biaya. Oleh karena itu, diperlukan analisis pengukuran produktivitas gudang untuk memantau kinerja operasionalnya. Pengukuran ini didasarkan pada biaya yang dikeluarkan untuk menjalankan operasional gudang dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia. Menurut Kolinski dan Sliwczynski (2015), produktivitas gudang didefinisikan sebagai perbandingan antara output dan input gudang. Hackman, Frazelle, Griffin PM, Griffin SO dan Vlasta (2001) mengkategorikan variabel input dan variabel output di dalam sistem gudang disampaikan dalam Gambar 1.2.



Gambar 1.2. Input dan Output Gudang
Sumber : Hackman et al.(2001)

Beberapa penelitian telah mengidentifikasi variabel yang mempengaruhi produktivitas gudang. Rahman, Karim, Hanafiah, Hamid, dan Mohammed (2021) menekankan bahwa faktor-faktor utama yang harus diperhatikan meliputi space gudang, sistem informasi, tenaga kerja, dan equipment. Karim, Rahman, Fitri, dan Shah (2018) juga menyebutkan indikator yang sama dalam peningkatan produktivitas gudang. Sementara itu, Kusriani, Novendri, dan Helia (2018) membagi aktivitas gudang menjadi receiving, putaway, storage, order picking, dan shipping, serta menyatakan bahwa peningkatan kinerja gudang dapat dilakukan dengan memperhatikan aspek finansial, produktivitas, utilisasi, dan waktu siklus (cycle time). Sejalan dengan permasalahan produktivitas gudang, penelitian di bidang agribisnis juga menyoroti faktor-faktor efisiensi operasional. Theodoridis, Vouraki, Morin, Koutouzidou, dan Arsenos (2022) dalam studinya pada peternakan domba perah (Dairy Sheep Farming) mengidentifikasi faktor-faktor yang meningkatkan efisiensi guna meningkatkan laba perusahaan. Kurniawan, Fajri, Saputra, dan Khusaini (2022) meneliti kewirausahaan di sektor pertanian, khususnya komoditas jagung di Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat, dengan fokus pada variabel-variabel kunci yang mempengaruhi peningkatan keuntungan usaha tani. Xie, Tian, Li, Chen, dan Li (2023) juga melakukan penelitian terkait partisipasi petani dalam tata kelola keamanan pangan di China, dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi partisipasi tersebut.

Dari beberapa penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan CPFR berperan penting dalam meningkatkan efisiensi operasional perusahaan, termasuk dalam produktivitas gudang. Semakin baik produktivitas gudang dijaga, semakin tinggi efisiensi yang dapat dicapai. Oleh karena itu, perusahaan perlu memperhatikan variabel-variabel kunci dalam menjaga kinerja produktivitas

gudang, yaitu space gudang, sistem informasi, tenaga kerja, equipment, finansial, produktivitas, utilisasi, dan waktu siklus (cycle time).

Fenomena keberlanjutan (*sustainability*) saat ini menjadi perhatian utama di berbagai industri, termasuk Agroindustri Susu PT. XYZ. Berkenaan dengan hal ini, Beltrami, Orzes, Sarkis, dan Sartor (2021) meneliti pengaruh industri 4.0 terhadap sustainable performance dan sustainable practice. Penelitian serupa dilakukan oleh Khan, Ahmad, dan Majava (2021), yang mengkaji hubungan antara model triple bottom line *sustainability* (keberlanjutan dari tiga dimensi: ekonomi, sosial, dan lingkungan) dengan model bisnis yang berkelanjutan. Salah satu poin penting dalam penelitian ini adalah optimalisasi biaya, pemanfaatan energi, dan sumber daya, yang harus dilakukan secara efisien. Namun, banyak industri saat ini belum menerapkan praktik tersebut. Oleh karena itu, industri yang telah mengoptimalkan biaya serta memanfaatkan energi dan sumber daya secara efisien dapat dikategorikan sebagai industri yang berkelanjutan (*sustainable*).

Terkait hubungan antara *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment* (CPFR) dengan keberlanjutan rantai pasok di sektor agribisnis, Cossio, Sanchez, dan Gutierrez (2018) meneliti rantai pasok susu di Kota Puyo, Ekuador. Penelitian ini menyoroti pentingnya peningkatan kolaborasi antar pelaku dalam rantai pasok, karena selama ini terjadi kekurangan koordinasi di antara mereka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan meningkatkan kolaborasi, rantai pasok susu di Kota Puyo dapat lebih berkelanjutan. Penelitian sejenis dilakukan oleh Azevedo, Silva, Matias, dan Dias (2018), yang meneliti pengaruh inisiatif kolaborasi terhadap keberlanjutan rantai pasok jambu mete di Negara Bagian Piaui, Brasil, dari dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa kepercayaan dan berbagi informasi (*information sharing*) merupakan faktor kunci dalam menjaga keberlanjutan rantai pasok. Allaoui, Guo, dan Sarkis (2019) juga meneliti keberlanjutan rantai pasok dengan mengembangkan kerangka kerja pengambilan keputusan kolaboratif untuk perencanaan rantai pasok pangan pertanian yang berkelanjutan. Mereka mengembangkan sistem pendukung keputusan bernama "*Collaboration Planning Tool* (CPT)", yang menyediakan infrastruktur dan visibilitas yang diperlukan untuk

mendukung perencanaan rantai pasok dalam jaringan yang kompleks. Sistem ini telah diuji melalui program percontohan di berbagai jaringan pasokan makanan dan dikembangkan dalam program penelitian utama Eropa di bidang rantai pasok pangan pertanian. Penelitian lain mengenai keberlanjutan rantai pasok dilakukan oleh Naseer, Ashfaq, Hassan, Abbas, Razzaq, Mehdi, Ariyawardana, dan Anwar (2019), yang mengkaji keberlanjutan usaha budidaya jeruk di Pakistan. Penelitian ini meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan rantai pasok jeruk.

Dari beberapa penelitian di atas berkenaan dengan isu keberlanjutan (*sustainability*), maka perlu dilakukan kajian untuk mengetahui status keberlanjutan (*sustainability*) rantai pasok di Agroindustri Susu PT. XYZ karena menurut penulis hal ini perlu dilakukan mengingat isu keberlanjutan (*sustainability*) dianggap penting untuk dikaji demi perkembangan PT. XYZ ke depannya. Setelah status keberlanjutan diketahui, langkah selanjutnya adalah merancang strategi rantai pasok yang berkelanjutan untuk memastikan keberlanjutan operasional jangka panjang. Dalam konteks ini, penerapan *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR) berpotensi memainkan peran penting dalam meningkatkan keberlanjutan rantai pasok. Dengan adanya kolaborasi yang lebih baik antara pelaku rantai pasok, seperti produsen, distributor, dan pemasok, CPFR dapat membantu mengurangi inefisiensi dalam perencanaan produksi dan manajemen persediaan. Efisiensi operasional yang lebih tinggi ini berkontribusi pada keberlanjutan ekonomi dengan mengoptimalkan biaya produksi dan distribusi, keberlanjutan sosial dengan meningkatkan kesejahteraan pelaku rantai pasok melalui koordinasi yang lebih baik, serta keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi limbah dan penggunaan sumber daya yang berlebihan. Oleh karena itu, integrasi CPFR dalam strategi rantai pasok berkelanjutan menjadi langkah yang perlu dikaji untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang PT. XYZ. Untuk mengatasi permasalahan di rantai pasok susu, *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment* (CPFR) menjadi solusi yang tepat. CPFR adalah pendekatan terpadu yang bertujuan meningkatkan akurasi *forecast* serta efisiensi rantai pasok melalui koordinasi yang lebih erat antara

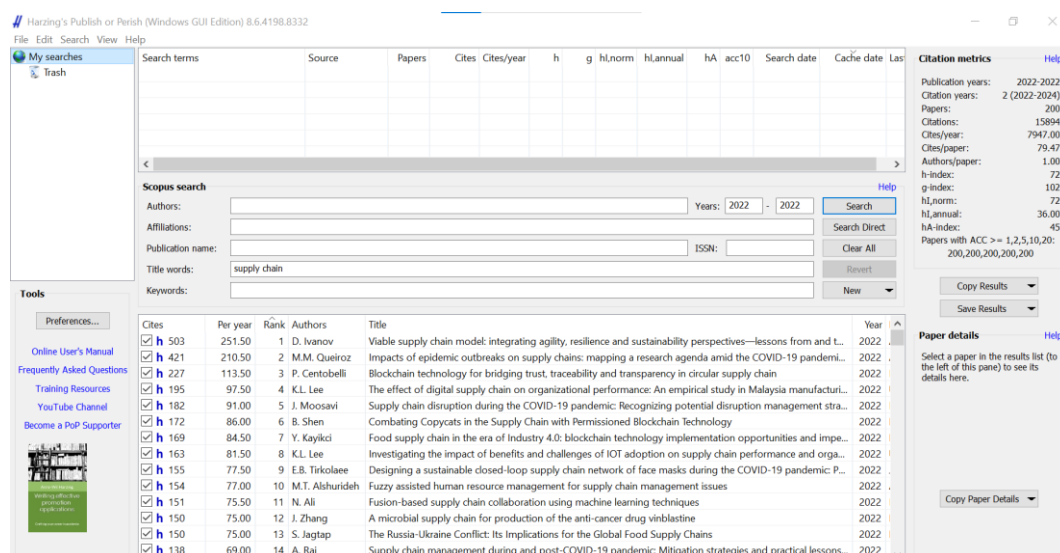
produsen dan distributor. Dengan menerapkan strategi ini diharapkan dapat tercipta sistem rantai pasok yang lebih stabil, efisien, dan berkelanjutan.

Sebagai langkah strategis dalam menciptakan rantai pasok yang berkelanjutan, diperlukan pengembangan model manajemen keberlanjutan rantai pasok susu. Model ini dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi operasional, pengelolaan persediaan yang optimal, serta mitigasi dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan akibat inefisiensi rantai pasok. Sinergi antara CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment*) dan model SSCM (*Sustainable Supply Chain Management*) berperan penting dalam membangun rantai pasok susu yang lebih stabil, efisien, dan berkelanjutan. CPFR berfokus meningkatkan akurasi forecast, mengoptimalkan produksi, mengelola persediaan, serta memahami faktor dan aktor kunci dalam produktivitas rantai pasok. Dengan penerapan CPFR, ketidakseimbangan permintaan yang disebabkan oleh *bullwhip effect* dapat diminimalkan, sehingga perencanaan produksi dan distribusi menjadi lebih terprediksi dan efisien. Sementara itu, model SSCM diterapkan untuk menilai keberlanjutan berdasarkan dimensi ekonomi, sosial, lingkungan, dan teknologi, sekaligus merancang strategi prioritas dengan SSCM Scorecard dari Cetinkaya (2011). Kedua pendekatan tersebut dipadukan dengan mengadaptasi kerangka Balanced Scorecard (Kaplan & Norton, 1996) guna mengevaluasi kinerja operasional dan strategi keberlanjutan dari perspektif *customer* and *sustainability*, financial, internal process dan learning and growth. Integrasi CPFR dan SSCM memungkinkan Agroindustri Susu PT. XYZ membangun ekosistem industri susu yang lebih tangguh, mandiri, dan mampu mengurangi ketergantungan terhadap impor. Dengan demikian, sinergi antara CPFR dan SSCM secara langsung mendukung ketersediaan susu nasional, memperkuat ketahanan pangan, serta menciptakan fondasi rantai pasok yang lebih resilien dan berorientasi pada keberlanjutan jangka panjang.

1.2. Kebaruan Penelitian

Untuk melihat kebaruan penelitian penulis menggunakan software VOS Viewer. Dimana software ini memetakan penelitian terdahulu dengan membuat kelompok-kelompok (*clusters*) dan membuat jaringan (*network*) antar judul

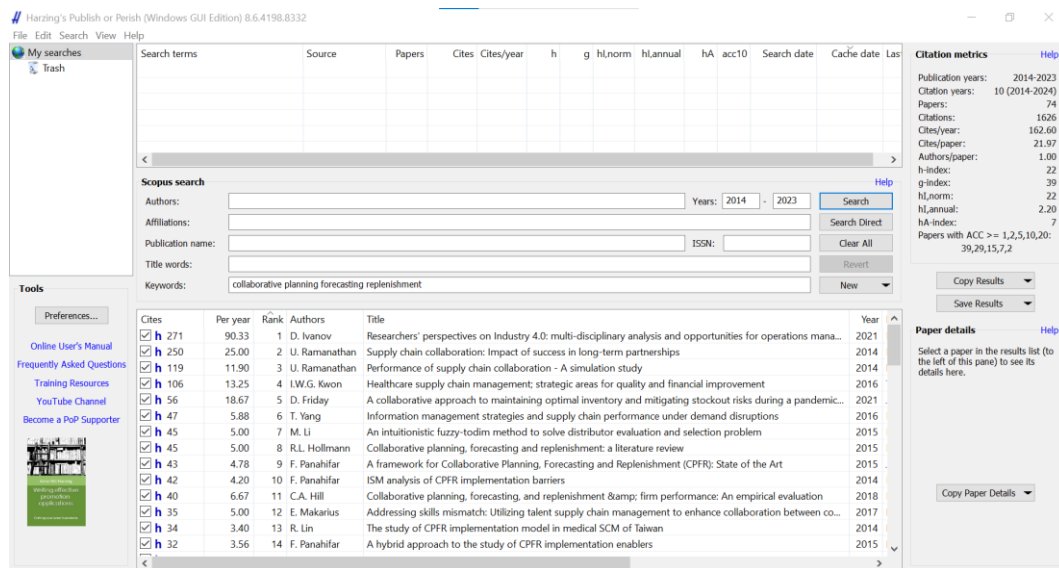
penelitian terdahulu. Penelitian terdahulu dengan judul penelitian yang relevan dan dengan jumlah yang banyak akan membentuk lingkaran yang besar dan penelitian terdahulu dengan judul penelitian yang relevan dengan jumlah yang sedikit akan membentuk lingkaran yang kecil. Pemetaan penelitian terdahulu dengan software VOS Viewer mengambil database scopus tahun 2014-2023 dengan pencarian judul supply chain atau yang relevan, yang diindeks sebelumnya dengan mempergunakan software Publish or Perish (POP). Dimana pencarian judul penelitian terdahulu dengan software Publish or Perish (POP) didapatkan 2.141 judul penelitian. Adapun tampilan pencarian judul penelitian terdahulu dengan software Publish or Perish (POP) dan mapping penelitian terdahulu dengan software VOS Viewer disampaikan pada gambar 1.3 dan gambar 1.4



Gambar 1.3 Pencarian Judul Penelitian Terdahulu dengan Publish or Perish
Sumber : Scopus dan Publish or Perish

Gambar 1.4 Mapping Penelitian Terdahulu dengan VOS Viewer
Sumber : VOS Viewer

Hasil pemetaan penelitian terdahulu dari output software VOS Viewer dapat dilihat pada Gambar 1.4. Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa penelitian terdahulu dengan tema tentang *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR) mempunyai populasi yang masih sedikit dibandingkan dengan tema yang lain. Dengan hasil pemetaan dari software VOS Viewer pada penelitian terdahulu tersebut diatas maka penulis menginterpretasikan penggunaan model *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR) pada penyelesaian masalah yang terjadi di Agroindustri Susu PT. XYZ merupakan kebaruan (*novelty*) penelitian. Untuk melihat keterbaruan selanjutnya adalah perlu dilihat apakah model *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR) sudah sering dilakukan di agroindustri susu. Pencarian judul penelitian terdahulu dengan tema *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR) penulis menggunakan database scopus pada tahun 2014-2023 yang diindeks dari software Publish or Perish (POP). Tampilan software Publish or Perish (POP) pada pencarian judul penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.5.



Gambar 1.5 Pencarian Judul Penelitian *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR) dengan software Publish or Perish (POP)
Sumber : Scopus, Publish or Perish

Hasil pencarian judul penelitian terdahulu dengan software Publish or Perish (POP) dengan kata kunci *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR) didapatkan 58 judul penelitian (data pada lampiran).

Setelah dilakukan tinjauan dari 66 judul penelitian terdahulu dari database Scopus didapatkan bahwa penggunaan model *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR) di agroindustri susu belum ada. Sehingga hal ini menurut hemat penulis dapat diinterpretasikan bahwa aplikasi *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR) di agroindustri susu merupakan keterbaruan penelitian.

Untuk mengisi kesenjangan penelitian dari penelitian terdahulu penulis membuat research gap yang dapat dilihat pada tabel 1.5.

Tabel 1.5 Research Gap

No.	Penelitian
1.	Judul penelitian terdahulu : <i>Measuring Agri-Food Supply Chain Performance and Risk Through a New Analytical Framework: a Case Study of New Zealand Dairy</i> Oleh : Moazzam, Akhtar, Garnevskaya dan Marr, 2018, Scopus Q1 Temuan pada penelitian terdahulu : Melakukan penilaian terhadap kinerja rantai pasok pangan pertanian, khususnya pada sektor susu di Selandia Baru. Penilaian kinerja ini dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan dalam merencanakan strategi yang lebih baik dan mengoptimalkan kinerja rantai pasok susu. Research gap pada penelitian terdahulu : Dalam mengukur kinerja rantai pasok pangan pertanian, khususnya pada sektor susu di Selandia Baru menggunakan model kerangka kerja SCOR (Supply Chain Operations Reference). Kerangka kerja SCOR akan menilai efisiensi pada setiap tahapan proses di operasional rantai pasok. Penelitian yang akan dilakukan penulis : Penulis akan mengisi kesenjangan penelitian dalam hal mengukur kinerja rantai pasok susu dengan menggunakan model kerangka kerja <i>Collaborative Planning Forecasting and Replenishment</i> (CPFR). Penulis menggunakan model kerangka kerja CPFR karena lebih adaptif dalam merespon persoalan di lingkup demand and supply (permintaan dan pasokan) sesuai dengan permasalahan yang terjadi di Agroindustri Susu PT. XYZ.
2.	Judul penelitian terdahulu : <i>Mathematical Analysis of the Impact Mechanism of Information Platform on Agro-product Supply Chain and Agro-product Competitiveness</i> Oleh : Jiang, Jin dan Ren , 2017, Scopus Q3 Temuan pada penelitian terdahulu : Membuat model untuk menganalisis <i>bullwhip effect</i> dalam rantai pasok produk pertanian. Untuk menurunkan <i>bullwhip effect</i> dengan Meningkatkan kolaborasi dengan melakukan berbagi informasi (<i>information sharing</i>) diantara pelaku rantai pasok produk pertanian. Research gap pada penelitian terdahulu : Untuk menurunkan <i>bullwhip effect</i> pada tahap melakukan <i>forecast</i> permintaan produk pertanian, peneliti menggunakan metode <i>forecasting metode moving average</i> (rata-rata bergerak). Penelitian yang akan dilakukan penulis :

	Penulis akan mengisi kesenjangan penelitian dalam hal menurunkan <i>bullwhip effect</i>, yaitu pada tahap melakukan <i>forecast</i> permintaan susu pasteurisasi di Agroindustri Susu PT. XYZ. penulis menggunakan metode <i>forecasting time series</i> diantaranya yaitu trend analisis, dekomposisi, exponential smoothing dan lain-lain dengan mencari error yang terendah.
3.	Judul penelitian terdahulu : <i>Modeling and forecasting of milk production in the SAARC countries and China</i> Oleh : Mishra, Matuka, Abotalep, Werasingh and Das , 2022, Scopus Q1 Temuan pada penelitian terdahulu : Melakukan prediksi produksi susu di negara-negara SAARC dan China secara akurat guna mendukung kebijakan perencanaan pertanian dan keamanan nutrisi. Dengan menggunakan data historis produksi susu tahunan (1961–2018). Research gap pada penelitian terdahulu : Menggunakan metode statistik untuk memberikan wawasan tentang tren masa depan produksi susu. 1. ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average): Untuk memprediksi tren waktu. 2. GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) : Untuk menangani variabilitas data pada negara tertentu. 3. Holt's Linear Trend: Untuk memprediksi tren linear dalam data. Penelitian yang akan dilakukan penulis : Penulis akan mengisi kesenjangan penelitian dalam hal membuat prediksi permintaan susu dengan penggunaan beberapa metode time series diantaranya yaitu trend analisis, dekomposisi, exponential smoothing dan lain-lain untuk membuat prediksi permintaan susu pasteurisasi di Agroindustri susu PT. XYZ.
4.	Judul penelitian terdahulu : <i>Automating Scheduling Tasks; Experience of a Real Case</i> Oleh : Man, Nehzati, Arica and Kiil , 2015, Scopus Q1 Temuan pada penelitian terdahulu : Membuat perencanaan produksi susu pada agroindustri susu di Norwegia dengan mengembangkan alat penjadwalan produksi yaitu, APS (Advanced Production Scheduling). Research gap pada penelitian terdahulu : Penelitian ini dalam membuat perencanaan produksi menggunakan model APS (Advanced Production Scheduling) yang berbasis pada spreadsheet yaitu SBS (Sspreadsheet Based Solution).

	Penelitian yang akan dilakukan penulis : Penulis akan mengisi kesenjangan penelitian dalam hal pembuatan perencanaan produksi di agroindustri susu dengan penggunaan metode linear programming. Metode ini dipakai untuk membuat perencanaan produksi susu pasteurisasi di Agroindustri susu PT. XYZ.
5.	Judul penelitian terdahulu : <i>Application of Periodic Review Inventories Model in a Typical Mexican Food Company</i> Sumber : Gala, Nava, Cuevas dan Sosa, 2021, Scopus Q3 Temuan pada penelitian terdahulu : menerapkan model tinjauan berkala. Model ini bertujuan untuk meningkatkan pengelolaan persediaan serta mengurangi biaya yang terkait dengan pengendalian persediaan di perusahaan makanan di negara Meksiko. Research gap pada penelitian terdahulu : Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Data historis mengenai penjualan dan persediaan dikumpulkan dan dianalisa, diikuti dengan simulasi model untuk mengevaluasi efektivitas penerapan strategi pengelolaan persediaan yang diusulkan. Penelitian yang akan dilakukan penulis : Penulis akan mengisi kesenjangan penelitian dengan melakukan analisis persediaan dengan melakukan <i>forecasting</i> pada data historis permintaan susu, yaitu dengan melakukan <i>forecasting</i> pada data permintaan susu pasteurisasi di Agroindustri susu PT. XYZ.
6.	Judul penelitian terdahulu : <i>Analysis of factors influencing beef cattle productivities and their development strategies in Dairy Regency, Sumatera Utara Province, Indonesia</i> Sumber : Marpaung, Hasnudi dan Rahmanta, 2019, Scopus Q4 Temuan pada penelitian terdahulu : Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas sapi potong dan merumuskan strategi pengembangan peternakan sapi potong di Kabupaten Dairi, Provinsi Sumatera Utara. Research gap pada penelitian terdahulu : Penelitian menggunakan dua pendekatan : 1. Analisis Regresi untuk mengevaluasi faktor-faktor seperti modal, jumlah ternak, tenaga kerja, dan jumlah kelahiran yang mempengaruhi produktivitas sapi potong.

	2. Analisis SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) untuk menentukan strategi pengembangan peternakan sapi potong. Penelitian yang akan dilakukan penulis : Penulis akan mengisi kesenjangan penelitian dalam analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas dengan menggunakan analisa MICMAC dan MACTOR. Pada penelitian di Agroindustri susu PT. XYZ. Analisa MICMAC penulis pergunakan untuk menganalisa faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas gudang dan analisa MACTOR penulis pergunakan untuk menganalisa aktor atau pelaku yang berpengaruh terhadap produktivitas gudang.
7.	Judul penelitian terdahulu : <i>A Sustainable Supply Chain Framework for Dairy Farming Operations: A System Dynamics Approach</i> Oleh : Shamsuddoha, Nasir dan Hossain, 2023, Scopus Q1 Temuan pada penelitian terdahulu : Mengembangkan model simulasi pada analisis keberlanjutan rantai pasok susu dengan berfokus pada dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan pada agroindustri susu di negara Bangladesh. Research gap pada penelitian terdahulu : Penelitian menggunakan pendekatan simulasi system dynamics (SD), yang memungkinkan pemodelan interaksi kompleks dalam rantai pasok susu dengan berfokus pada triple bottom of sustainable (tiga dimensi keberlanjutan) yaitu ekonomi, sosial dan Lingkungan. Penelitian yang akan dilakukan penulis : Penulis akan mengisi kesenjangan penelitian dalam analisis keberlanjutan rantai susu, yaitu dengan menggunakan metode RAPFISH adapun untuk dimensi keberlanjutan menggunakan dimensi ekonomi, sosial, lingkungan dan teknologi. Metode analisis dan dimensi keberlanjutan tersebut dipakai penulis dalam analisis keberlanjutan rantai pasok susu di Agroindustri Susu PT. XYZ.
8.	Judul penelitian terdahulu : <i>On the Sustainable Perishable Food Supply Chain Network Design : A Dairy Products Case to Achieve Sustainable Development Goals</i> Oleh : Jouzdani dan Govindan, 2021, Scopus Q1 Temuan pada penelitian terdahulu : Melakukan analisis strategi untuk meningkatkan keberlanjutan rantai pasok perishable product(produk yang mudah rusak) yaitu susu dengan berfokus pada triple bottom of sustainable (tiga dimensi keberlanjutan) yaitu ekonomi, sosial dan Lingkungan di Agroindustri susu Pegah Golpayegan Dairy Company negara Iran.

	Research gap pada penelitian terdahulu : Penelitian menggunakan pendekatan model mathematic programming dalam menganalisis strategi untuk meningkatkan keberlanjutan rantai pasok perishable product(produk yang mudah rusak) yaitu susu, dengan berfokus pada triple bottom of sustainable (tiga dimensi keberlanjutan) yaitu ekonomi, sosial dan Lingkungan di Agroindustri susu Pegah Golpayegan Dairy Company negara Iran.
	Penelitian yang akan dilakukan penulis : Penulis akan mengisi kesenjangan penelitian dalam menganalisis strategi untuk meningkatkan keberlanjutan rantai pasok susu dengan menggunakan metode Analytic Network Process (ANP). Adapun untuk dimensi keberlanjutan menggunakan dimensi ekonomi, sosial, lingkungan dan teknologi. Metode analisis dan dimensi keberlanjutan tersebut dipakai penulis dalam analisis strategi keberlanjutan rantai pasok susu di Agroindustri Susu PT. XYZ.

1.3 Rumusan Masalah Penelitian

Dengan semakin membaiknya trend pasar untuk susu, menjadi trigger Agroindustri Susu PT XYZ untuk mengambil manfaat ini untuk menaikkan kapasitas produksi. Dalam menaikkan kapasitas produksi pada *perishable product* diperlukan sistem rantai pasok yang memadai yang dapat mengintegrasikan dengan efisien entitas rantai pasok yang dapat memproduksi dan mengirim produk dalam jumlah yang tepat, ke lokasi yang tepat, dan pada waktu yang tepat, dengan biaya yang minimal di seluruh sistem dengan service level yang diharapkan (Chopra dan Meind, 2016).

Proses manajemen rantai pasok merupakan mempunyai keterkaitan satu elemen dengan elemen lain. Sehingga jika tidak terjalin komunikasi dan sinergi antar elemen maka akan terjadi proses manajemen rantai pasok yang tidak efektif dan efisien. Dengan proses manajemen rantai pasok yang tidak efektif dan efisien tentunya akan berpengaruh pada kinerja perusahaan, dampaknya pada pemborosan biaya operasional, resiko kehilangan kesempatan memperoleh profit / resiko kehilangan penjualan (*lost sales risk*) dan penurunan profit margin perusahaan serta penurunan posisi kompetitif perusahaan.

Proses manajemen rantai pasok yang berjalan dengan baik akan membawa impact positif bagi perusahaan. Perusahaan dapat memperoleh manfaat dari pengurangan resiko kehilangan kesempatan memperoleh profit / resiko kehilangan penjualan (*lost sales risk*) dan pengurangan biaya operasional. Sehingga cash flow perusahaan lancar dan memperoleh profit margin yang optimal.

Dalam DeSmet (2018) pada bisnis modern di persaingan global, keberhasilan suatu perusahaan akan bergantung pada kemampuan manajemen mengintegrasikan Manajemen rantai pasok dengan baik. Ini bukan lagi perusahaan bersaing dengan perusahaan melainkan Manajemen rantai pasok bersaing dengan Manajemen rantai pasok. Implementasi Manajemen rantai pasok yang baik pada sebuah perusahaan maka itulah pemenangnya.

Manajemen rantai pasok pada agribisnis berfokus pada bagaimana perusahaan mengatur penerimaan bahan dan komponen, menambah nilai dan mengirimkannya ke pelanggan akhir melalui proses perencanaan, pengadaan, produksi, dan distribusi yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan dalam rantai pasok. Pada saat ini dengan semakin kompleknya rantai pasok pada agribisnis dengan rata-rata kondisi produk yang besar (*bulky*) , mudah rusak (*perishable*) dan musiman (*seasonal*) maka diperlukan sistem rantai pasok yang dapat secara efektif menghubungkan dengan permintaan (*demand*) dan pasokan (*supply*). Dimana hal ini dilakukan melalui manajemen permintaan (*demand management*) dan manajemen produksi (*production management*) pada suatu sistem rantai pasok. (Chandrasekaran dan Raghuram,2014).

Pada saat ini dibutuhkan model rantai pasok yang dapat mengakomodir keterbatasan - keterbatasan yaitu, produk yang besar (*bulky*) , produk mudah rusak (*perishable*) dan bersifat musiman(*seasonal*) dan juga model dapat mengkolaborasi permintaan (*demand*) dan pasokan (*supply*) dengan baik dan dengan respon yang cepat. Permintaan (*demand*) muncul dari distributor sedangkan suplai adalah ketersediaan barang yang harus dipenuhi oleh produsen (pabrikan). Dalam hal ini model yang dimaksudkan adalah model CPFR (*Collaborative Planning Forecasting and Replenishment*) (Iakovou et al,2016). Dalam penelitiannya Parsa et al.(2020) mengatakan model CPFR dalam aplikasinya menitik beratkan pada

proses kolaborasi yang baik antara produsen dan distributor. Yaitu dengan melakukan kolaborasi pada proses *planning*, proses *forecasting* dan proses *replenishment*. Hill et al.(2018) dalam penelitiannya juga menyampaikan bahwa cara untuk meningkatkan kolaborasi antara produsen dan distributor dapat dilakukan dengan pendekatan model CPFR. Dalam CPFR kerangka kerja (*framework*) terjalin hubungan yang harmonis antara produsen dan distributor. Karena proses *planning* maupun eksekusi dikerjakan bersama dan progress dari eksekusi *planning* juga dimonitor bersama. Dalam CPFR ini terdapat proses *forecasting*, *inventory management*, *production* dan *replenishment planning* serta *order fulfillment*.

Namun demikian, perbaikan sistem operasional melalui CPFR (*Collaborative Planning Forecasting and Replenishment*) saja belum cukup untuk menjawab tantangan jangka panjang yang dihadapi oleh agroindustri susu. Tantangan tersebut meliputi tingginya ketergantungan terhadap impor bahan baku susu, isu *traceability* dalam menjamin keamanan dan mutu produk, serta tekanan dari aspek sosial dan lingkungan yang menuntut industri untuk lebih bertanggung jawab secara berkelanjutan. Selain itu, kebutuhan pasar yang terus berkembang juga menuntut perusahaan untuk tidak hanya efisien secara operasional, tetapi juga adaptif terhadap perubahan kebijakan, ekspektasi konsumen, dan dinamika ekosistem agribisnis secara lebih luas. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan strategis yang tidak hanya fokus pada efisiensi, tetapi juga mampu mengintegrasikan dan menyeimbangkan dimensi ekonomi, sosial, lingkungan, dan teknologi dalam sistem rantai pasok secara menyeluruh. Pendekatan tersebut harus mampu menilai posisi keberlanjutan saat ini, mengidentifikasi prioritas intervensi, serta membangun sistem manajemen yang dapat diterapkan secara kolaboratif lintas entitas dalam rantai pasok.

Penelitian ini mengembangkan model manajemen keberlanjutan rantai pasok susu melalui integrasi pendekatan *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment* (CPFR) dengan kerangka *Sustainable Supply Chain Management* (SSCM). CPFR berfungsi sebagai solusi pada level operasional untuk meningkatkan koordinasi dalam perencanaan, peramalan permintaan, produksi, dan

manajemen persediaan di sepanjang rantai pasok. Pendekatan ini penting untuk mengatasi permasalahan klasik dalam rantai pasok seperti *bullwhip effect*, ketidaktepatan perencanaan produksi, serta inefisiensi pengelolaan stok.

Di sisi lain, *Sustainable Supply Chain Management* (SSCM) hadir sebagai kerangka strategis untuk memastikan bahwa seluruh sistem rantai pasok dapat beroperasi secara berkelanjutan dalam jangka panjang, dengan memperhatikan keseimbangan antara dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dalam konteks agroindustri susu nasional, keberlanjutan menjadi semakin krusial mengingat tingginya ketergantungan terhadap impor, tantangan dalam menjaga kesejahteraan peternak lokal, serta tuntutan terhadap praktik produksi yang ramah lingkungan.

Integrasi *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment* (CPFR) dan *Sustainable Supply Chain Management* (SSCM) diharapkan dapat menciptakan model manajemen rantai pasok yang tidak hanya menyelesaikan permasalahan teknis-operasional, tetapi juga mampu mendukung keberlanjutan strategis dalam industri susu. Model ini dikembangkan secara sistematis untuk menjawab berbagai persoalan mulai dari fluktuasi permintaan, ketidakefisienan perencanaan produksi, produktivitas gudang, hingga kontribusi terhadap ketahanan pangan nasional. Dalam proses integrasi ini, diperlukan suatu mekanisme penyalarsan kinerja yang mampu menjembatani antara solusi operasional dan strategi keberlanjutan, sehingga hasilnya dapat diimplementasikan secara konsisten dan terukur di seluruh lini rantai pasok.

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka dapat dibuat perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana struktur model rantai pasok CPFR (*Collaborative Planning Forecasting and Replenishment*) di Agroindustri Susu PT. XYZ ?
2. Bagaimana pengaruh *bullwhip effect* terhadap permintaan susu di Agroindustri Susu PT. XYZ. ?
3. Bagaimana metode *forecasting* dapat menurunkan *bullwhip effect* di Agroindustri Susu PT. XYZ ?
4. Bagaimana model *Linear Programming* dapat digunakan untuk menentukan perencanaan produksi yang optimal di Agroindustri Susu PT. XYZ ?

5. Bagaimana model *inventory management* dapat digunakan untuk menentukan jumlah perencanaan persediaan yang optimal di Agroindustri Susu PT. XYZ ?
6. Bagaimana pengaruh faktor dan aktor dalam peningkatan Produktivitas gudang di Agroindustri Susu PT. XYZ ?
7. Bagaimana status keberlanjutan (*sustainability*) di Agroindustri Susu PT. XYZ?
8. Bagaimana kontribusi strategis Agroindustri Susu PT. XYZ terhadap produksi susu dalam negeri ?
9. Bagaimana Model Manajemen keberlanjutan rantai pasok susu di Agroindustri Susu PT. XYZ

1.4 Tujuan Penelitian

1. Membuat model rantai pasok *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR) di Agroindustri Susu PT. XYZ ?
2. Menganalisis pengaruh *bullwhip effect* pada permintaan susu di Agroindustri Susu PT. XYZ. ?
3. Menganalisis metode *Forecasting* yang dapat digunakan untuk menurunkan *Bullwhip effect* di Agroindustri Susu PT. XYZ ?
4. Menganalisis model *Linear Programming* untuk menentukan perencanaan produksi yang optimal di Agroindustri Susu PT. XYZ ?
5. Menganalisis model *Inventory Management* yang dapat digunakan untuk menentukan perencanaan persediaan yang optimal di Agroindustri Susu PT. XYZ ?
6. Menganalisis faktor dan aktor yang berpengaruh pada peningkatan Produktivitas gudang di Agroindustri Susu PT. XYZ ?
7. Menganalisis status keberlanjutan (*sustainability*) di Agroindustri Susu PT. XYZ, dan strategi apa yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keberlanjutan tersebut?
8. Menganalisis kontribusi strategis Agroindustri Susu PT. XYZ terhadap produksi susu nasional ?
9. Membuat Model manajemen keberlanjutan rantai pasok susu di Agroindustri Susu PT. XYZ ?

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian yang akan diperoleh dapat digunakan oleh banyak pihak dengan rincian sebagai berikut:

1. Teoritis

- 1.1. Memberikan wawasan dalam rangka pengembangan keilmuan Manajemen rantai pasok pada komoditi susu di Agroindustri Susu.
- 1.2. Sebagai input atau sumbangan pemikiran pada keilmuan terapan dan sebagai bahan rujukan pada penelitian selanjutnya dalam pengaplikasian Manajemen rantai pasok pada komoditi susu di Agroindustri Susu.

2. Praktis

2.1 Bagi Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan teori terapan dan relevansinya, sebagai referensi pada dunia kerja di bidang Manajemen rantai pasok.

2.2 Bagi Perguruan Tinggi

Sebagai referensi dan literatur bagi civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

2.3 Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi dan membantu dalam memecahkan permasalahan yang ada di perusahaan.