

BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Penerapan model rantai pasok CPFR (*Collaborative Planning Forecasting and Replenishment*) yang terpenting adalah kolaborasi yang baik antara produsen dan distributor. Kolaborasi ini penting dilakukan agar tidak terjadi miss komunikasi yang mengakibatkan kerugian bagi produsen, dalam hal ini Agroindustri Susu PT.XYZ ataupun para distributor. Kerugian tersebut bisa dicontohkan adalah kesalahan dalam forecast permintaan, yang mengakibatkan resiko kehilangan kesempatan memperoleh profit/resiko kehilangan penjualan (*lost sales risk*) atau produksi berlebih yang mengakibatkan kualitas barang jadi menurun, mengingat produk susu notabene produk yang mudah rusak (*perishable*). Dengan kolaborasi yang baik tentunya akan tercipta pula proses permintaan (*demand*) dan pasokan (*supply*) yang baik. Kolaborasi yang baik ini disini dilakukan pada proses perencanaan, proses *forecasting* dan proses *replenishment*.
2. Keberhasilan untuk melihat fenomena adanya pengaruh Bullwhip Effect pada permintaan susu pasteurisasi di Agronidustri Susu PT. XYZ dengan memperhatikan 1).historis forecast permintaan dan aktual permintaan pada tahun tertentu. 2). Adanya data *Lead Time*. Dalam hal ini data yang diperlukan adalah *Lead Time* Pengiriman dan 3). Periode Pengamatan. Periode pengamatan adalah periode waktu yang diperlukan dalam mengamati pengaruh *Bullwhip Effect* pada data permintaan.
3. Aplikasi metode forecasting untuk menurunkan nilai *Bullwhip Effect* dapat dilakukan dengan memperhatikan : 1). Data yang dimasukkan ke software adalah representasi dari kondisi aktual dari rantai pasok. 2). Menggunakan alternatif beberapa metode forecasting (lebih banyak lebih baik). 3).

Mencari Kesalahan (*Error*) terkecil dari beberapa metode forecasting. 4). Uji verifikasi dengan Moving Range Chart (MRC), uji verifikasi ini dipergunakan untuk mengetahui apakah metode forecasting yang dipilih dapat layak dipakai atau tidak. 5). Membandingkan *Bullwhip Effect* Hitung sebelumnya dengan *Bullwhip Effect* Hitung dengan metode forecasting. Untuk membuktikan penggunaan metode forecasting dapat menurunkan nilai *Bullwhip Effect* tidak ada syarat cukup (*sufficient condition*). Karena untuk mendapatkan hasil yang valid semua syarat wajib (*necessary condition*) harus terpenuhi.

4. Aplikasi metode Linear Programing pada perencanaan produksi cukup efektif. Dari perhitungan yang ada optimalisasi perencanaan produksi pada tahun 2024 dengan menggunakan model *Linear Programming* didapatkan keuntungan per hari sebesar Rp. 802.879.667. Jika dibandingkan dengan tahun 2022 kenaikan keuntungan sebesar Rp. 80.164.192 naik sekitar 11.09% jika dibandingkan dengan tahun 2023 kenaikan keuntungan sebesar Rp. 41.176.517 naik sekitar 5.41 %.
5. Aplikasi inventory management dengan aplikasi safety stock dan reorder point cukup efektif karena dapat menanggulangi resiko kehilangan penjualan (*lost sales risk*) sebesar 61.925.758 selama sebulan dan 743.109.097 selama setahun.
6. Dari analisa metode MICMAC faktor yang mempengaruhi produktivitas gudang :
 - *Influent Variables* (faktor yang mempengaruhi) : Peraturan Perusahaan
 - *Relay Variables* (faktor akan mempengaruhi atau tergantung pada faktor lain jika ada intervensi dari faktor lain) : kelembagaan gudang, prosedur operasional , tenaga kerja(*labour*), peralatan gudang (equipment), tata letak gudang (*lay Out*) dan teknologi.
 - *Depending Variables* (faktor yang tergantung dari faktor lain) : *Throughput, Turn Over* dan *Warehouse Utilization*.
 - *Excluded Variables* (faktor tidak yang mempengaruhi dan tidak tergantung pada faktor lain) : Pendidikan dan latihan

7. Dari Analisa metode MACTOR aktor atau stakeholder yang mempengaruhi produktivitas gudang :
 - Influential variables/key drivers : manajemen perusahaan, distributor dan vendor transporter.
 - Bridging Variables (aktor akan mempengaruhi atau bergantung pada aktor lain jika ada intervensi dari aktor lain) : leader gudang, operator gudang dan operator MHE.
 - Dependent variables (aktor yang mempunyai ketergantungan pada aktor lain) : administrasi gudang.
8. Hasil analisis RAPFISH menunjukkan bahwa Agroindustri Susu PT. XYZ telah mencapai status keberlanjutan pada seluruh dimensi utama, yaitu: Ekonomi 77,42%, Sosial 82,29%, Lingkungan 76,89%, Teknologi 84,00%, Multidimensi 80,15%. Status ini menunjukkan bahwa rantai pasok sudah berada pada tingkat *berkelanjutan*, namun perlu strategi lanjutan untuk mempertahankan dan meningkatkan posisi tersebut, termasuk dengan mengelola atribut sensitif keberlanjutan berdasarkan analisis leverage.
9. Penelitian ini mengembangkan strategi keberlanjutan rantai pasok berdasarkan metode *Analytical Network Process (ANP)* dengan kerangka SSCM Scorecard dari Cetinkaya (2011). Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari empat perspektif strategis Financial, Sustainability, Supply Chain, dan Learning & Growth, perspektif financial menempati urutan prioritas tertinggi (56,66%), diikuti oleh sustainability (21,86%), supply chain (15,05%), dan learning & growth (6,44%). Hal ini mengindikasikan bahwa keberlanjutan dalam agroindustri susu tidak dapat dicapai tanpa terlebih dahulu memastikan fondasi finansial yang kuat. Dengan strategi yang diformulasikan berbasis ANP, perusahaan dapat memetakan prioritas tindakan dan hubungan antar elemen strategis secara sistemik dan terukur.
10. Agroindustri Susu PT. XYZ memiliki kontribusi signifikan terhadap produksi susu nasional. Pada tahun 2023, PT. XYZ menyumbang lebih dari 74% produksi peternakan komersial dan hampir 15% dari total produksi

nasional. Kontribusi ini menjadikan PT. XYZ sebagai pilar utama dalam menjaga stabilitas pasokan susu domestik. Namun, tantangan ketahanan susu nasional tidak bisa diatasi oleh satu aktor saja. Oleh karena itu, dibangunlah pendekatan kemitraan *Triple Helix* (Pemerintah Industri Akademisi) untuk mendorong sinergi lintas sektor. PT. XYZ berperan sebagai motor transformasi industri melalui model CPFR SSCM BSC yang tidak hanya operasional, tetapi juga strategis dan berkelanjutan.

11. Penelitian ini membangun sebuah model manajemen keberlanjutan rantai pasok susu yang bersifat integratif, dengan menggabungkan tiga pendekatan utama: Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR) sebagai pilar operasional, Sustainable Supply Chain Management (SSCM) sebagai kerangka strategis keberlanjutan, dan Balanced Scorecard (BSC) sebagai sistem pengukuran kinerja dan pengendalian manajerial. Model ini dirancang untuk menjawab tantangan utama dalam rantai pasok susu, yaitu rendahnya akurasi forecast, fluktuasi produksi dan distribusi akibat bullwhip effect, serta produktivitas yang tidak stabil. CPFR terbukti sebagai sufficient condition dalam menurunkan fluktuasi permintaan dan memperbaiki koordinasi antar-aktor rantai pasok. Namun, CPFR saja belum cukup untuk menjamin keberlanjutan jangka panjang. Oleh karena itu, integrasi CPFR dengan SSCM dan BSC menjadi necessary condition, yaitu syarat wajib yang harus dipenuhi untuk menciptakan sistem rantai pasok yang efisien, adaptif, kolaboratif, dan berkelanjutan. SSCM berfungsi untuk mengarahkan seluruh aktivitas rantai pasok agar selaras dengan dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan, sementara BSC menjadi alat manajemen kinerja yang menghubungkan tujuan taktis dan strategis ke dalam indikator-indikator terukur pada empat perspektif: Learning & Growth, Internal Process, Financial, serta Customer & Sustainability. Dengan menegaskan relasi antara sufficient dan necessary condition, model ini tidak hanya memberikan solusi jangka pendek atas permasalahan teknis, tetapi juga membentuk dasar bagi transformasi sistem agribisnis susu menuju keberlanjutan. Model CPFR SSCM BSC yang dikembangkan dalam

penelitian ini diharapkan dapat menjadi *permanent solution* terhadap kompleksitas tantangan rantai pasok susu nasional, serta berkontribusi dalam penguatan ketahanan pangan melalui pengelolaan supply chain yang berbasis data, kolaboratif, dan berorientasi jangka panjang

5.2 Implikasi

5.2.1 Implikasi Teoritis

Implikasi teoritis yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memperkaya teori mengenai penerapan model *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR) di bidang agroindustri. Dengan kerangka kerja yang mampu mengkolaborasikan produsen dan distributor secara efektif, proses permintaan dan pasokan dapat berlangsung cepat dan efisien. CPFR sangat cocok diterapkan pada industri dengan karakter produk yang mudah rusak (*perishable product*) seperti susu.
2. Memberikan kontribusi terhadap literatur mengenai penerapan metode *forecasting dekomposisi additive* dalam upaya menurunkan bullwhip effect, khususnya pada rantai pasok agroindustri susu.
3. Menambahkan referensi empiris tentang penerapan *linear programming* dalam perencanaan produksi agroindustri, yang memperkuat peran optimasi matematis dalam efisiensi operasional.
4. Memperluas penerapan konsep *inventory management*, khususnya metode *safety stock* dan *reorder point*, dalam konteks pengelolaan gudang produk jadi agroindustri berbasis susu.
5. Menunjukkan peran metode MICMAC dan MACTOR dalam menganalisis faktor dan aktor yang mempengaruhi produktivitas gudang secara sistemik dan terstruktur.
6. Memperkuat relevansi metode RAPFISH sebagai alat evaluasi status keberlanjutan dalam dimensi ekonomi, sosial, lingkungan, teknologi, dan multidimensi pada rantai pasok agroindustri.

7. Menyumbangkan pemodelan strategis keberlanjutan rantai pasok melalui kerangka *Sustainable Supply Chain Strategy* (SSCM) dan metode *Analytical Network Process* (ANP) untuk menentukan prioritas strategi berdasarkan keterkaitan antar elemen.
8. Mengintegrasikan pendekatan *Balanced Scorecard* (BSC) sebagai sistem pengukuran dan kendali kinerja yang mendukung keberlanjutan rantai pasok melalui empat perspektif: finansial, proses internal, pembelajaran dan pertumbuhan, serta keberlanjutan/pelanggan.
9. Menawarkan model integratif *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* (CPFR), *Sustainable Supply Chain Strategy* (SSCM) dan *Balanced Scorecard* (BSC) sebagai kerangka manajerial baru yang menggabungkan solusi operasional dan strategi keberlanjutan secara simultan, serta memperkenalkan konsep *sufficient* dan *necessary condition* sebagai pendekatan logika kausal dalam desain sistem rantai pasok berkelanjutan.

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori manajemen rantai pasok, khususnya dalam konteks agroindustri berbasis produk susu, dengan mengintegrasikan pendekatan *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* (CPFR), *Sustainable Supply Chain Management* (SSCM), dan *Balanced Scorecard* (BSC) ke dalam satu model manajerial keberlanjutan. Model ini tidak hanya menyentuh dimensi operasional (forecasting, produksi, distribusi), tetapi juga memperkuat dimensi strategis dan keberlanjutan. Secara konseptual, penelitian ini memperluas fungsi CPFR dari sekadar alat koordinasi perencanaan menjadi bagian dari kerangka *sufficient condition* dalam mengatasi masalah bullwhip effect. Sementara itu, integrasi CPFR, SSCM dan BSC diposisikan sebagai *necessary condition* untuk menjamin keberlanjutan sistem dalam jangka panjang. Model CPFR SSCM BSC ini juga membangun logika hubungan antar dimensi keberlanjutan melalui pemodelan strategis berbasis *Analytical Network Process* (ANP) dan evaluasi keberlanjutan berbasis RAPFISH, sehingga memberikan kontribusi baru terhadap literatur integrasi kausal dan pengambilan keputusan multikriteria dalam supply chain sustainability.

5.2.2 Implikasi Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan pedoman bagi perusahaan agroindustri, khususnya Agroindustri Susu PT. XYZ, untuk memperkuat kapabilitas kolaborasi dalam perencanaan dan pengendalian rantai pasok. Implementasi *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* (CPFR) telah terbukti dapat meningkatkan akurasi forecast dan sinkronisasi antar bagian produksi, distribusi, dan pengadaan. Dengan tambahan perspektif *Sustainable Supply Chain Management* (SSCM) dan *Balanced Scorecard* (BSC), perusahaan memiliki landasan untuk mengelola keberlanjutan secara sistematis dan strategis. Model ini juga dapat digunakan untuk:

1. Menyusun kebijakan kolaborasi rantai pasok yang berbasis data dan didukung dengan platform digital untuk sinkronisasi informasi real time antar mitra.
2. Merancang strategi keberlanjutan yang terprioritaskan berdasarkan hasil analisis *Analytical Network Process* (ANP), dengan menempatkan dimensi finansial, sosial, dan lingkungan secara proporsional.
3. Menerapkan sistem pemantauan kinerja yang menyeluruh melalui perspektif BSC, mencakup aspek pelanggan, proses internal, pembelajaran dan pertumbuhan, serta keberlanjutan.
4. Mengidentifikasi atribut kunci yang paling berpengaruh terhadap keberlanjutan menggunakan leverage RAPFISH, dan mengarahkan program peningkatan pada aspek tersebut secara terfokus.

Dengan demikian, model CPFR SSCM BSC yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat direplikasi oleh agroindustri lainnya sebagai pendekatan permanen untuk membangun rantai pasok yang efisien, adaptif, kolaboratif dan berkelanjutan.

5.3 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh, maka disarankan hal-hal berikut untuk pengembangan lebih lanjut pada Agroindustri Susu PT XYZ maupun bagi penelitian lanjutan:

1. Peningkatan Kolaborasi dalam CPFR, PT XYZ perlu membangun sistem kolaborasi yang lebih terstruktur dan terintegrasi dengan para distributor

melalui platform digital yang memungkinkan berbagi informasi secara real-time, terutama dalam proses perencanaan, forecasting, dan replenishment. Disarankan juga untuk membuat *service level agreement (SLA)* dalam hal pertukaran data dan komitmen forecast antar pihak.

2. Monitoring Bullwhip Effect Secara Periodik, disarankan PT XYZ secara berkala melakukan monitoring terhadap bullwhip effect melalui analisis data historis dan pengukuran Lead Time untuk dapat mengantisipasi fluktuasi permintaan yang ekstrem. Periode pengamatan dan update forecast sebaiknya disesuaikan dengan dinamika pasar dan siklus hidup produk.
3. Evaluasi Berkala Metode Forecasting, penting bagi perusahaan untuk membentuk tim evaluasi forecasting yang secara rutin melakukan uji beberapa metode forecasting serta memverifikasi hasilnya menggunakan alat seperti Moving Range Chart (MRC). Tim ini juga harus memastikan bahwa data input mewakili kondisi aktual di lapangan.
4. Integrasi Model Linear Programming dalam Sistem ERP, mengingat efektivitas model linear programming dalam optimasi produksi, maka sebaiknya model ini diintegrasikan dalam sistem ERP perusahaan agar perencanaan produksi berjalan otomatis dan adaptif terhadap perubahan permintaan maupun ketersediaan sumber daya.
5. Penguatan Manajemen Persediaan, perlu diterapkan sistem pengendalian stok berbasis IT dengan pemantauan real-time terhadap safety stock dan reorder point. Strategi ini tidak hanya menurunkan risiko *lost sales* tapi juga membantu dalam mengefisienkan biaya inventori.
6. Perbaikan Faktor Produktivitas Gudang, dari hasil analisis MICMAC, penting untuk meninjau dan memperkuat aspek prosedur operasional, tata letak gudang, dan teknologi. Disarankan untuk melakukan audit internal gudang secara periodik guna mengevaluasi efektivitas tata kelola gudang dan pengaruh faktor struktural terhadap produktivitas.
7. Peningkatan Kompetensi Aktor Gudang, berdasarkan hasil MACTOR, disarankan untuk melakukan pelatihan berkala bagi aktor yang berada di level "bridging" seperti operator gudang dan leader, karena mereka menjadi

penghubung penting antara kebijakan manajemen dan operasional lapangan.

8. Strategi Peningkatan Keberlanjutan, walaupun status keberlanjutan sudah tercapai, PT XYZ perlu menyusun rencana aksi jangka panjang berbasis prioritas dalam *Sustainable Supply Chain Scorecard* untuk mempertahankan dan meningkatkan pencapaian tersebut. Pengukuran kinerja keberlanjutan harus dilakukan secara kuantitatif dengan indikator yang terukur.
9. Penguatan Kemitraan Triple Helix, disarankan agar kemitraan dengan pemerintah, akademisi, dan industri ditingkatkan menjadi platform sinergi yang konkret, misalnya melalui pembentukan *Supply Chain Innovation Hub* di sektor susu. Pemerintah dapat difungsikan sebagai fasilitator regulasi, akademisi sebagai penghasil inovasi, dan industri sebagai pelaksana strategis.
10. Penggunaan *Balance Scorecard* (BSC) tidak hanya sebagai pelaporan, tetapi sebagai kerangka kendali strategis. Keempat perspektif (keuangan, proses internal, pembelajaran dan pertumbuhan, keberlanjutan/pelanggan) perlu dijadikan acuan utama dalam evaluasi dan pengambilan keputusan lintas unit.
11. Penelitian Lanjutan, penelitian berikutnya dapat memperluas cakupan model dengan melibatkan aspek ketahanan pangan nasional, risiko iklim terhadap pasokan susu, atau pendekatan pengambilan keputusan berbasis *multi criteria decision making* (MCDM) lainnya seperti DEMATEL, Fuzzy AHP, atau sistem dinamik.