



Desain Sistem Pengelolaan Sampah Organik pada PT. XYZ Menggunakan Metode *Supply Chain Management*

Muhammad Fasha Rizky Saputra¹, Pramudi Arsiwi¹✉

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro

DOI: 10.31004/jutin.v8i2.43236

✉ Corresponding author:

[pramudi.arsiwi@dsn.dinus.ac.id]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> <i>Rantai Pasok;</i> <i>Maggot;</i> <i>Biokonversi;</i> <i>Sampah Organik</i></p>	<p>Penumpukkan sampah di Indonesia terus meningkat seiring berjalannya waktu, khususnya sampah organik seperti sisa makanan. Dengan adanya permasalahan lingkungan yang sedang dihadapi di Indonesia, PT. XYZ memberikan suatu solusi agar permasalahan tersebut dapat terbantu. PT. XYZ merupakan start up yang berfokus pada pengembangan teknologi biokonversi menggunakan alat jenis Black Soldier Fly (BSF) atau maggot untuk mengolah sampah organik menjadi produk yang bernilai tinggi. Aliran rantai pasok sangat penting dalam proses produksi agar aliran dari supplier hingga konsumen terstruktur. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan ditemukan beberapa permasalahan yang ada di PT. XYZ yaitu terdapat kendala ketika pengambilan sampah ke mitra A, B, C, D, dan E karena mitra tersebut berada di tempat yang saling berjauhan sehingga kedatangan sampah organik di PT. XYZ terjadi keterlambatan. Agar permasalahan tersebut dapat diatasi maka diperlukan pendekatan permasalahan menggunakan metode Supply Chain Management agar dapat dipetakan aliran rantai pasok sehingga permasalahan dapat diselesaikan. Hasil penelitian ini diperoleh penurunan biaya sebesar 41,9% setelah diterapkan Solusi ini.</p> <p>Abstract</p> <p><i>The accumulation of waste in Indonesia continues to increase over time, especially organic waste such as food waste. With the environmental problems being faced in Indonesia, PT. XYZ provides a solution so that this problem can be helped. PT. XYZ is a start-up that focuses on developing bioconversion technology using Black Soldier Fly (BSF) or maggot flies to process organic waste into high-value products. Supply chain flow is very important in the production process so that the flow from supplier to consumer is structured. Based on observations that have been made, several problems were found at PT. XYZ, namely that there are problems when collecting waste from partners A, B, C, D, and E because these partners are located</i></p>

far from each other so that the arrival of organic waste at PT. XYZ there was a delay. So that these problems can be overcome, it is necessary to approach the problem using the Supply Chain Management method so that the flow of the supply chain can be mapped so that the problem can be resolved. The results of this research obtained a cost reduction of 41.9% after implementing this solution.

1. PENDAHULUAN

Tumpukan sampah terus meningkat seiring berjalannya waktu. Pada tahun 2022, Indonesia menghasilkan timbunan sampah sebanyak 35,83 juta ton dimana volume tersebut meningkat 21.7% dibanding 2021. Rata-rata sampah yang dihasilkan Kota Depok pada tahun 2021 sebanyak 1.194,2 ton. Kota Depok menghasilkan rata-rata sampah yang meningkat pada tahun 2022 sebanyak 1.268,4 ton. Untuk menghadapi permasalahan penumpukkan sampah saat ini, kita sebagai warga negara Indonesia harus lebih memperhatikan lingkungan sekitar agar lebih terjaga.

Sampah merupakan sisa buangan dari suatu produk atau barang yang sudah tidak digunakan lagi (S et al., 2020). Tidak dipungkiri bahwa sampah akan selalu ada seiring berjalannya waktu karena adanya aktivitas manusia yang terus berjalan. Dengan adanya permasalahan lingkungan yang sedang dihadapi di Indonesia, PT. XYZ memberikan suatu solusi agar permasalahan tersebut dapat terbantu. PT. XYZ merupakan start up yang berfokus pada pengembangan teknologi biokonversi menggunakan lalat jenis Black Soldier Fly (BSF) atau maggot untuk mengolah sampah organik menjadi produk yang bernilai tinggi.

Berdasarkan Observasi Penelitian yang telah dilakukan selama 2 bulan di PT. XYZ, ditemukan beberapa permasalahan yang ada di PT. XYZ yaitu terdapat kendala ketika pengambilan sampah ke mitra A, B, C, D, dan E karena mitra tersebut berada di tempat yang saling berjauhan sehingga kedatangan sampah organik di PT. XYZ terjadi keterlambatan. Tentunya permasalahan tersebut mengganggu aliran rantai pasok PT. XYZ sehingga mengakibatkan pemberian pakan ke maggot terancam putus siklus dan juga memangkas biaya transportasi dikarenakan lokasi supplier yang saling berjauhan. Selain itu, permasalahan juga terdapat pada produksi maggot karena adanya over supply sampah organik dan stok sampah organik yang menimbun. Sisa sampah yang telah diolah kemudian di tempatkan pada ember dengan kapasitas penampungan 20 kg. Di kemudian hari sampah yang overload Kembali diolah dan sisanya ditempatkan ke ember yang masih tersedia. Hal ini terjadi selama beberapa hari dan stok sampah yang harus diolah semakin hari semakin menumpuk sehingga mengganggu proses produksi. Sampah yang menumpuk awalnya disebabkan oleh kurangnya produksi telur maggot dan adanya beberapa biopond yang sedang diperbaiki. Hal tersebut hanya dapat teratasi dengan mengosongkan tong yang berisi sampah organik yang belum saatnya untuk di olah harus diolah terlebih dahulu agar tong yang kosong dapat digunakan untuk mengambil sampah baru dari supplier dan hal ini terjadi berulang kali sehingga mengganggu aktivitas pekerja dan menghambat aliran rantai pasok di PT. XYZ.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merancang perbaikan rantai pasok agar permasalahan dapat teratasi. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Supply Chain Management atau manajemen rantai pasok. Rantai pasok merupakan rangkaian kegiatan atau aktivitas yang terlibat di dalam menghantarkan produk berupa bahan baku kepada pelanggan baik dari sumber bahan baku serta suku cadang, manufaktur dan juga perakitan, pergudangan serta pelacakan inventaris, pesanan yang masuk dan juga manajemen pesanan, distribusi di seluruh saluran, pengiriman serta sistem informasi yang diperlukan untuk memantau seluruh kegiatan (Azzahra et al., 2024). Supply chain management dapat mengintegrasikan praktek pengelolaan lingkungan ke dalam seluruh manajemen rantai pasokan dan mempertahankan keunggulan yang kompetitif dan juga untuk meningkatkan keuntungan bisnis dan tujuan pasar (Jumady & Fajriah, 2020). Pada penelitian ini akan mengkaji rantai pasok yang melibatkan supplier, produsen hingga end customer (Budisetio et al., 2021). Metode ini sudah terbukti mampu untuk mengoptimalkan suatu sistem produksi dalam proses manufaktur dan dapat digunakan dalam proses produksi (Desa & Minahasa, n.d.).

2. METODE

Penelitian dan pengambilan data dilakukan secara langsung di Divisi Produksi PT. XYZ. berfokus pada pengamatan aliran rantai pasok pada produk X selama 2 bulan dimulai dari kegiatan pengambilan sampah organik pada supplier hingga sampai ke tangan customer.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a) Observasi (Pengamatan)

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati secara langsung proses produksi PT. XYZ. Data yang didapatkan meliputi proses produksi, pengambilan sampah ke supplier, dan permasalahan yang akan dibahas. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 01 September – 20 Oktober 2023.

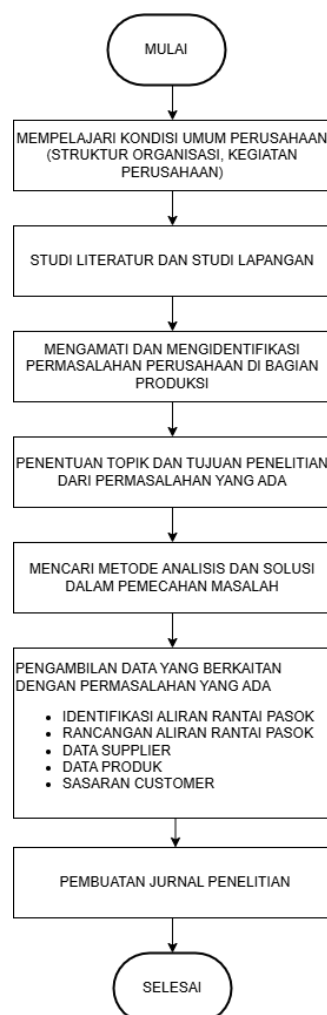
b) Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data dengan cara melakukan diskusi dan tanya jawab dengan pihak terkait untuk memberikan informasi yang dibutuhkan. Wawancara ini dilakukan kepada pekerja dan Direktur Operasional. Data yang didapatkan meliputi proses aliran rantai pasok PT. XYZ, produk yang dipasarkan, target market, dan target produksi.

c) Studi pustaka

Studi pustaka adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan dokumentasi kegiatan yang dilakukan di area kerja proses produksi PT. XYZ. Selain itu studi pustaka juga dilakukan untuk menemukan referensi yang berkaitan dengan proses penyusunan penelitian ini.

Untuk memperlancar kegiatan penelitian ini, maka diperlukan alur penelitian yang runtut dan terstruktur sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

Dalam penelitian, teknik pengumpulan data merupakan factor penting dalam suatu keberhasilan penelitian (Hansen, 2020). Hal ini berkaitan dengan bagaimana cara mengumpulkan data, siapa sumbernya, dan apa media atau alat yang digunakan. Pengolahan data dilakukan dengan analisis pada penerapan Supply Chain Management PT. XYZ

Supply chain management atau manajemen rantai pasok, merupakan pendekatan strategis yang melibatkan perencanaan, pengendalian, dan pengelolaan semua aktivitas yang terkait dengan aliran barang, informasi, dan jasa dari pemasok hingga konsumen akhir (Jamaludin, 2022). Melakukan metode Supply Chain Management bertujuan menciptakan produk yang memiliki value atau bernilai bagi pelanggan dengan cara

mengoptimalkan aliran barang dan informasi, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi biaya (Maria et al., 2023). Sebagai contoh pada PT. XYZ melakukan biokonversi sampah organik menggunakan media maggot yang nantinya maggot tersebut akan menjadi suatu produk yang bernilai. Dalam prosesnya, supply chain management melibatkan pemasok, produsen, distributor, konsumen serta berbagai sistem informasi dan teknologi guna memantau dan mengelola aliran barang dan informasi.

Dalam penerapan Supply Chain Management membutuhkan informasi pergerakan produk dari hulu ke hilir. Oleh karena itu data supplier sangat dibutuhkan agar bahan yang digunakan dapat berkualitas (Aman et al., 2023). Data proses produksi juga mempengaruhi aliran rantai pasok sehingga produk yang dihasilkan sesuai target produksi. Pelanggan merupakan sumber aliran uang yang akan menuju ke produsen. Dapat disimpulkan bahwa supplier, produsen, dan pelanggan merupakan suatu hubungan yang saling terikat dalam proses aliran rantai pasok (Yenny Maya Dora & Nugraha Saefudin, 2024).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Alur Rantai Pasok Saat Ini

Identifikasi alur rantai pasok pada penelitian ini adalah kinerja manajemen rantai pasokan dengan integrasi aktivitas pengadaan bahan dan pelayanan, biokonversi sampah organik dan produk akhir, serta pengiriman ke pelanggan. Seluruh aktivitas ini mencakup aktivitas pembelian dengan tujuan membangun rantai pemasok yang memusatkan perhatian untuk memaksimalkan nilai bagi pelanggan, persaingan bukan lagi antar pengusaha melainkan antar rantai pasokan (Salman et al., 2020).

1) Pemasok Sampah Organik

Pengambilan sampah pada mitra A, B, C, D, dan E dilakukan setiap seminggu sekali diangkut oleh mobil bak dengan berat sampah organik kurang lebih sebesar 1 ton/minggu dari mitra A, mitra B dengan sampah kurang lebih sebesar 700 kg/minggu, mitra C dengan sampah kurang lebih sebesar 576 kg/minggu, mitra D dengan sampah kurang lebih sebesar 300 kg/minggu, dan mitra E dengan sampah kurang lebih sebesar 900 kg/minggu.

2) PT. XYZ

Setelah pengambilan sampah dari supplier, kemudian sampah organik dipilah untuk diproses lebih lanjut menjadi maggot kering. Proses produksi maggot hingga dapat diolah untuk dikeringkan adalah 15 hari, 3 hari proses penetasan telur BSF dan 12 hari adalah proses perkembangbiakan larva, selama 12 hari proses produksi maggot membutuhkan sampah organik sebesar 10-20 kg tiap harinya. Selanjutnya maggot dikeringkan, proses pengeringan adalah proses mengeringkan maggot seperti keripik agar dapat memudahkan konsumsi pada ikan hias. Pengeringan maggot dilakukan setiap hari kerja dengan bantuan oven untuk mematikan dan mengeringkan maggot.

3) Distributor

Distribusi oleh Biomagg dilakukan secara langsung dan tidak langsung. Distribusi langsung adalah proses distribusi dari produsen langsung ke konsumen, yang artinya Biomagg juga melakukan penjualan langsung ke konsumen. Distribusi tidak langsung adalah proses distribusi oleh produsen ke konsumen dengan melewati beberapa perantara. Biomagg melakukan distribusi melalui beberapa e-commerce dan pedagang ikan hias.

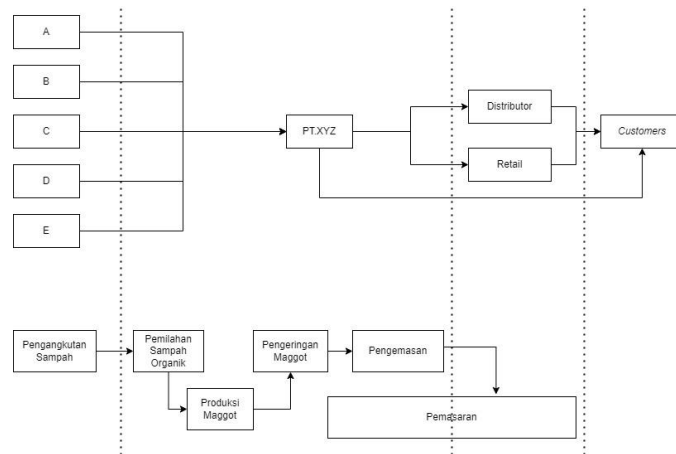
4) End Customers

End customers merupakan konsumen yang memerlukan/menggunakan produk yang dijual. Konsumen yang mengonsumsi "X" mayoritas merupakan penghobi ikan hias. Produk tersebut dapat dibeli dengan langsung mendatangi pabrik atau membeli melalui toko retail ikan hias, serta dapat dibeli melalui e-commerce seperti Shopee dan Tokopedia.

Proses pergudangan merupakan proses pengemasan dan proses penyimpanan maggot kering yang telah diolah. Penyimpanan dilakukan untuk menunggu waktu untuk dipasok ke e-commerce, distributor, dan pedagang atau juga di serahkan ke konsumen.

Pada umumnya, penjualan "X" di tujukan kepada orang yang memiliki hobi ikan hias dikarenakan maggot memiliki protein hewani yang tinggi sehingga akan memberikan nutrisi yang baik bagi ikan hias mereka.

Berikut merupakan identifikasi alur rantai pasok saat ini.

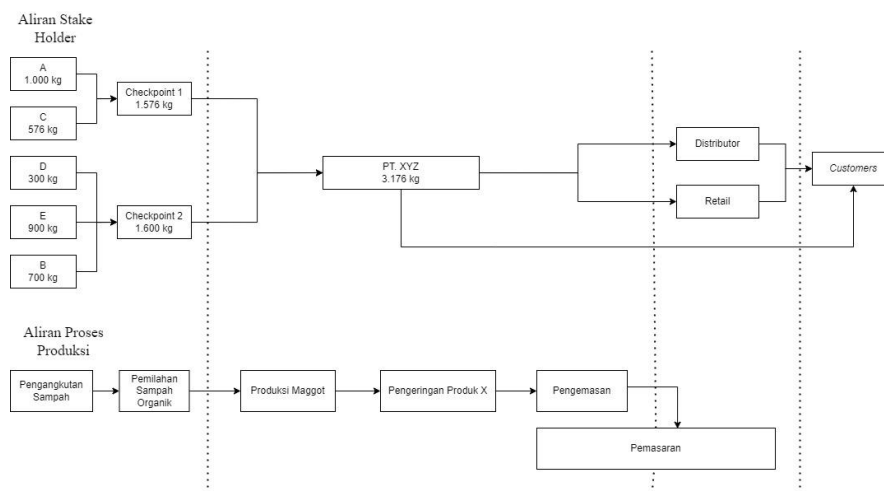


Gambar 2. Aliran Rantai Pasok PT.XYZ

Berdasarkan wawancara oleh kepala produksi PT. XYZ, terdapat beberapa masalah berdasarkan identifikasi rantai pasok di atas, terdapat suatu kendala yang mengganggu proses produksi, yaitu ketika pengambilan sampah ke mitra, karena lokasi mitra yang berjauhan sehingga menghambat proses produksi dan memperbanyak pengeluaran Perusahaan untuk akomodasi. Sistem pengambilan sampah yang digunakan oleh PT. XYZ adalah dengan mendatangi mitra satu persatu sedangkan jarak antar mitra berjauhan. Di sisi lain, kendala juga berada pada pemilahan sampah sebelum diberikan ke maggot. Hal tersebut disebabkan karena penumpukan sampah dari mitra yang menyebabkan sisa sampah organik setelah terpakai menumpuk. Sebagai contoh, mitra A memberikan sampah kurang lebih sebesar 1 ton/minggu dan mitra B memberikan sampah kurang lebih sebesar 700 kg/minggu yang apabila di totalkan menjadi 1700 kg/minggu yang artinya membutuhkan 200 kg/hari untuk produksi. Perbandingan produksi telur untuk diperjualbelikan lebih tinggi daripada produksi telur untuk produksi maggot, hal ini menyebabkan kendala dikarenakan jumlah maggot berkurang daripada minggu sebelumnya. Oleh karena itu pemberian sampah untuk makan maggot juga berkurang dan menyisakan kurang lebih 100 kg sampah dalam satu hari.

Rancangan Usulan Perbaikan Rantai Pasok Di PT. XYZ

Berdasarkan hasil identifikasi yang telah dilakukan, alur rancangan rantai pasok PT. XYZ ditunjukkan oleh gambar dibawah.



Gambar 3. Rancangan Usulan Perbaikan Rantai Pasok

1) Pos Sampah Di Beberapa Titik

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, usulan perbaikan untuk pengambilan sampah dapat diperbaiki dengan menggunakan sistem checkpoint. Sistem ini dapat mengurangi biaya akomodasi pengambilan sampah serta lebih efektif karena pengambilan sampah hanya dilakukan di dua checkpoint. Cara kerja sistem ini adalah mitra mengantarkan sampah ke checkpoint yang ditentukan kemudian PT. XYZ mengambil sampah untuk diolah. Dengan adanya usulan seperti ini, maka pengambilan sampah yang awalnya dilakukan dengan lima kali perjalanan sedangkan dengan perbaikan usulan tersebut menjadi dua kali perjalanan.

Pengambilan sampah dilakukan di beberapa titik, Mitra A di Jakarta Pusat, Mitra C berada di Jakarta Barat, Mitra E berada di Depok, Mitra B berada di Jakarta Selatan, dan Mitra D di Depok. Pos sampah dilakukan agar

meminimalkan biaya akomodasi pengambilan sampah dan efektivitas produksi. Pos sampah akan diberikan di titik terdekat mitra sampah. Titik pertama berada di Jakarta Pusat yang merupakan titik terdekat antara Mitra A dan Mitra C. Sedangkan titik kedua berada di Jakarta Selatan yang merupakan titik Tengah dari Mitra E, Mitra B dan Mitra D. Pemilihan kedua titik tersebut dinilai efektif karena Jakarta Pusat dan Jakarta Selatan berada di jalan yang sama sehingga tidak perlu memutar jalan. Sampah organik yang telah dipilah memiliki persentase kurang lebih 95% dan sisanya merupakan sampah anorganik, yang berarti apabila sampah yang dihasilkan dari mitra sebesar 3.176 kg maka sampah organik yang didapatkan sekitar kurang lebih 3.017 kg.

Sistem checkpoint ini berpacu pada sistem Cross Docking. Sistem Cross Docking adalah konsep manajemen warehouse dimana produk dikirim ke warehouse dengan truk masuk lalu segera dipilah, diatur berdasarkan permintaan customer, dikirim ke dok pengiriman dan dimuatkan ke truk keluar untuk dikirim ke customer tanpa dilakukan penyimpanan produk di dalam warehouse. Produk disini merupakan sampah organik yang dihasilkan oleh mitra, warehouse adalah checkpoint, dan customer merupakan Biomagg. Akan tetapi biomagg disini yang akan mengambil langsung ke checkpoint. Konsep ini muncul karena meningkatnya tekanan pada sistem distribusi untuk membuat operasi menjadi lebih efisien sehingga dapat menurunkan biaya distribusi. Selain itu, juga muncul permintaan customer untuk mendapatkan pelayanan yang lebih baik, meliputi pengiriman yang lebih akurat dan tepat waktu (Indra Gumelar et al., 2021).

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, sistem pengambilan sampah saat ini mengeluarkan banyak biaya dengan perhitungan sebagai berikut:

Tabel 1. Biaya Transportasi Saat Ini

Konsumsi BBM Daihatsu GrandMax Pickup : 13,3 km/liter					
Supplier	Jarak Tempuh (km)	Biaya Tol		Biaya Bahan Bakar	
RSCM	70	Rp	66.000,00	Rp	52.631,58
TBI	34	Rp	-	Rp	25.563,91
JIAEC	16	Rp	-	Rp	12.030,08
Superindo	15,2	Rp	-	Rp	11.428,57
Metro TV	88	Rp	141.000,00	Rp	66.165,41
Total		Rp	207.000,00	Rp	167.819,55
			Rp		374.819,55

Sistem pengambilan sampah setelah pemberian pos sampah di kedua titik mengeluarkan biaya sebagai berikut:

Tabel 2. Biaya Transportasi Dengan Sistem Checkpoint

Konsumsi BBM Daihatsu GrandMax Pickup : 13,3 km/liter					
Checkpoint	Jarak Tempuh (km)	Biaya Tol		Biaya Bahan Bakar	
Jakarta Pusat	74	Rp	66.000,00	Rp	55.639,10
Jakarta Selatan	52	Rp	57.000,00	Rp	39.097,74
Total		Rp	123.000,00	Rp	94.736,84
			Rp		217.736,84

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, pemberian pos sampah di kedua titik dapat menurunkan biaya transportasi sebesar 41,9% yang dari awalnya Rp.374.819,55 per minggu dan setelah adanya system checkpoint, biaya transportasi pengambilan dapat dikurangi dengan estimasi sebesar Rp. 217.736,84 per minggu.

2) Input Database Sampah

Database sampah merupakan sarana untuk menampung data sampah yang masuk dan yang telah diolah atau terpakai. Hal ini dapat mengurangi penumpukan sampah karena setiap data yang telah diinput akan menjadi patokan kapan waktu yang tepat untuk mengambil sampah ke mitra. Hal ini sangat efektif apabila di terapkan karena pekerja dapat menarik jumlah pemakaian sampah harian agar tidak menumpuk.

3) Input Database Telur

Database telur merupakan sarana untuk menampung data produksi telur harian. Inputan data berisi penggunaan telur yang digunakan untuk produksi maggot dan penjualan. Rata-rata produksi telur BSF biomagg

kurang lebih 66 gram/hari dan seharusnya perbandingan penjualan dengan hasil panen telur BSF adalah 1:3 sedangkan perbandingan jumlah telur untuk produksi maggot dengan hasil panen telur BSF adalah 2:3. Dalam permasalahan yang sedang dihadapi saat ini, kuantitas telur yang dijual lebih tinggi daripada telur yang digunakan untuk produksi sehingga produksi maggot terganggu dan menyebabkan penumpukkan sampah. Hal ini sangat efektif karena manajemen dapat memantau produksi telur sehingga kuantitas telur untuk produksi dan penjualan dapat seimbang.

4. KESIMPULAN

Aliran rantai pasok PT. XYZ saat ini memiliki beberapa kendala yaitu permasalahan pada pengambilan sampah ke mitra yang menyita waktu sehingga mengakibatkan pemberian pakan ke maggot terancam putus siklus serta menambah biaya akomodasi perusahaan dikarenakan lokasi supplier yang saling berjauhan.

Berdasarkan masalah yang ada pada PT. XYZ, rancangan usulan perbaikan rantai pasok PT. XYZ terdapat pada pemberian pos sampah agar mudah untuk mengambil sampah dan mengurangi biaya akomodasi sebesar 41,9% yang dari awalnya Rp.374.819,55 per minggu menjadi Rp. 217.736,84 per minggu. Usulan lainnya berupa pemberian database untuk sampah organik yang diolah dan database produksi telur agar perbandingan penggunaan telur untuk dijual dan produksi maggot seimbang

5. REFERENSI

- Aman, M., Yuliyani, Y., & Arifatul Fatimah, Y. (2023). Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku Kertas dengan Metode Analytical Hierarchy Process Menuju E-Supply Chain Management di PT Papertech Indonesia Unit II. *Borobudur Engineering Review*, 3(1), 53–65. <https://doi.org/10.31603/benr.9084>
- Azzahra, S. F., Kalista, M. M., & Kamila, F. T. (2024). Analisis Manajemen Rantai Pasok Sayuran Kangkung Hidroponik RH Farm Bogor. 2(3).
- Budisetio, S. S., Setyaningrum, R., Arsiwi, P., Santoso, D. A., & Sawitri, D. R. (2021). Perancangan Jaringan Rantai Pasok Sampah Organik menjadi Pakan Ternak Lele: Studi Kasus Nusantara Recycling Center, Semarang. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 9(1), 49–60.
- Desa, P., & Minahasa, W. (n.d.). ISSN 2303-1174 Stevany C. Wuwung, Manajemen Rantai Pasokan.. 1(3), 230–238.
- Hansen, S. (2020). Investigasi Teknik Wawancara dalam Penelitian Kualitatif Manajemen Konstruksi u r n a I T e o r e t i s d a n e r a p a n i d a n g e k a y a s a i p i l Jurnal. December. <https://doi.org/10.5614/jts.2020.27.3.10>
- Indra Gumelar, Amir, Muhammad Chusnan Apriyanto, & Murtalim. (2021). Analisa Perbandingan Sistem Milkrun Dan Sistem Cross Docking Untuk Mengurangi Inventory Type Di Pt. Xyz. *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, 2(1), 37–46. <https://doi.org/10.36805/jtmmx.v2i1.1935>
- Jamaludin, M. (2022). Perencanaan Supply Chain Management (Scm) Pada Pt. Xyz Bandung Jawa Barat. *Kebijakan: Jurnal Ilmu Administrasi*, 13(Vol. 13 No. 2, Juni 2022), 70–83. <https://doi.org/10.23969/kebijakan.v13i2.4552>
- Jumady, E., & Fajriah, Y. (2020). Green Supply Chain Management: Mediasi Daya Saing Dan Kinerja Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(1), 43–55. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v8i1.6899>
- Maria, R., Universitas, P., Jaya, A., Kalangi, H. T., Atma, U., & Makassar, J. (2023). Analisis Pengaruh Supply Chain Management Terhadap Produksi Beton (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Bendungan Pamukkulu Paket 2 Takalar Sulawesi Selatan). *Media Teknik Sipil*, 1(2), 11–21.
- S, S., R, L., & L, S. (2020). Jurnal Abdimas Teknik Kimia. *Jurnal Abdimas Teknik Kimia*, 1(1), 6–11.
- Salman, S. S., Ukhrowi, L. M., & Azim, M. T. (2020). Budidaya Maggot Lalat BSF sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Karya Pengabdian*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.29303/jkp.v2i1.34>
- Yenny Maya Dora, & Nugraha Saefudin. (2024). Pengaruh Rantai Pasok dan Manajemen Persediaan Terhadap Pengembangan Produk. *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, 6(5), 4669–4683. <https://doi.org/10.47467/alkharaj.v6i5.2110>