

Analisis Perbaikan Tingkat Keluhan Pelanggan Dengan Metode *Total Quality Management (TQM)* di Industri Manufaktur Makanan

Nofitasari Damayanti Karini^{1*}, Hasbullah²

¹Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta

²Departemen Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta

*Email korespondensi: nofitasaridamayanti@gmail.com

Abstrak

Tuntutan konsumen dengan gaya hidup serba cepat mempengaruhi pertumbuhan sektor industri makanan dan minuman di Indonesia. Permasalahan yang muncul pada industri manufaktur makanan yang dijadikan tempat penelitian adalah tingkat keluhan pelanggan selama periode tahun 2019 sebanyak 120 isu, sementara target yang ditetapkan oleh perusahaan adalah sejumlah 2 keluhan per bulan. Tujuan penelitian adalah mengetahui penyebab dan melakukan strategi perbaikan tingkat keluhan pelanggan yang terjadi. Metode *Total Quality Management (TQM)* digunakan sebagai pendekatan yang berorientasi kepada kepuasan pelanggan dengan memaksimalkan daya saing organisasi melalui perbaikan terus menerus atas produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungannya. Hasil yang diperoleh adalah tingginya keluhan pelanggan didominasi oleh masalah pengiriman, strategi yang dilakukan dengan pemangkasan proses yang tidak bernilai tambah dan mengidentifikasi potensi kegagalan proses menggunakan *Failure Mode Effect Analysis*

Kata Kunci: *Total Quality Management, Keluhan Pelanggan, Failure Mode Effect Analysis*

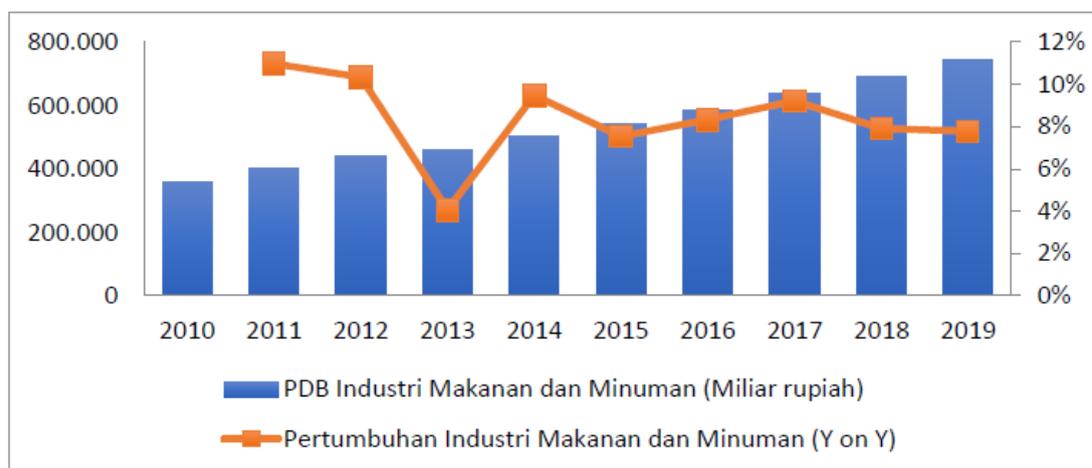
Abstract

The demands of customer with fast lifestyles affect the growth of food and beverages in the Indonesian industrial sector. The problem that arises in the food manufacturing industry which is used as a research location is the level of customer complaints during the period of 2019 as many as 120 issues, while the target set by the company is 2 complaints per month. The research objective is to find out the causes and to implement a strategy to improve the level of customer complaints that occur. The Total Quality Management (TQM) method is used as an approach oriented to customer satisfaction by maximizing organizational competitiveness through continuous improvement of products, services, people, processes, and their environment. The results obtained are the high level of customer complaints is dominated by delivery problems, the strategy is carried out by trimming processes that are not added value and identifying potential process failures using the Failure Mode Effect Analysis.

Keywords: *Total Quality Management, Customer Complaint, Failure Mode Effect Analysis*

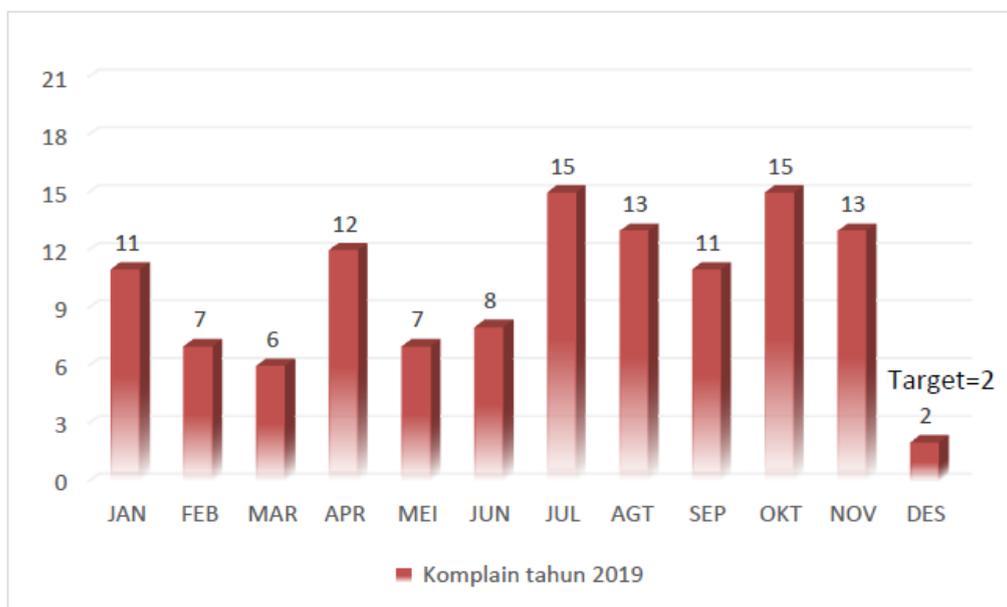
1. Pendahuluan

Industri pengolahan makanan adalah sektor yang mengalami periode yang bergejolak karena meningkatnya permintaan global akan keamanan pangan, meningkatnya kerawanan pangan dan permintaan konsumen dengan berbagai pilihan akan kualitas dan keberlanjutan yang lebih tinggi. Dengan populasi yang tumbuh dengan cepat dan banyak konsumen yang hidup dengan gaya hidup yang serba cepat, industri makanan dan minuman harus terus beradaptasi untuk menjadi lebih hemat energi, berkelanjutan secara global, hemat biaya, dan sadar akan kesehatan. Pertumbuhan industri makanan dan minuman di Indonesia periode 2010-2019 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan industri makanan dan minuman di Indonesia periode 2010-2019
 Sumber: diolah dari Badan Pusat Statistik dan Bank Indonesia 2019

Total Quality Management (TQM) merupakan suatu pendekatan dalam menjalankan usaha yang berorientasi kepada kepuasan pelanggan dengan mencoba untuk memaksimalkan daya saing organisasi melalui perbaikan terus menerus atas produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungannya. Tujuan utama TQM adalah untuk mengoptimalkan kemampuan dan sumberdaya yang dimiliki sehingga dapat memperbaiki kualitas barang dan jasa. Dengan perpaduan keterampilan manajerial dan operasional secara efektif dan efisien sehingga dapat menimbulkan kepuasan bagi tenaga kerja, perusahaan, dan masyarakat luas. Data keluhan pelanggan perusahaan periode tahun 2019 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Data keluhan pelanggan perusahaan periode tahun 2019
 Sumber: data perusahaan yang diolah tahun 2019

Dalam perkembangannya selama 2 tahun terakhir jumlah keluhan pelanggan melebihi target yang ditetapkan. Target yang ditetapkan perusahaan adalah maksimal sejumlah 2 tiap bulannya. Salah satu tujuan TQM adalah memberikan kepuasan pelanggan, mekanismenya memahami pelanggan yaitu dimulai dengan menampung keluhan dan analisis penjualan dan umpan balik dari konsumen. Untuk itu, dalam rangka memperbaiki tingkat keluhan pelanggan, studi kasus pada industri manufaktur makanan perlu dilakukan penelitian dengan judul menganalisis perbaikan tingkat keluhan pelanggan dengan metode Total Quality Management (TQM) di industri manufaktur makanan. Tujuan penelitian adalah mengetahui penyebab dan melakukan strategi perbaikan tingkat keluhan pelanggan yang terjadi

2. Metode

Metode *Total Quality Management* merupakan suatu filosofi yang menekankan pada peningkatan proses manufaktur secara berkelanjutan dengan mengeliminasi pemborosan, meningkatkan kualitas, mengembangkan ketrampilan dan mengurangi biaya produksi (S. M. Irfan Farhan Aslam, Hakeem–Ur–Rehman, 2012). Quality Management adalah untuk meningkatkan kinerja manajerial dari suatu organisasi dan mengelola perusahaan agar dapat meningkatkan penghasilan perusahaan. Sifat pengelolaan perubahan yang bertahap menyesuaikan dengan perilaku dan jumlah personil dalam organisasi. Konsep TQM lebih bersifat human approach, yaitu pendekatan dari segi seluruh sumber daya manusia yang bersama-sama terlibat dalam peningkatan kinerja organisasi (Purbosani, 2011). Ada sepuluh karakteristik dalam Total Quality Management, yaitu:

1) Fokus pada konsumen, dalam TQM konsumen eksternal menentukan kualitas produk atau jasa sedangkan konsumen internal berperan besar dalam menentukan kualitas manusia, proses, dan lingkungan yang berhubungan dengan produk atau jasa. Dalam jurnal (Bigliardi & Galati, 2014) menjelaskan bahwa peran pelanggan sangat berpengaruh besar kepada perusahaan, tetapi hanya beberapa perusahaan yang menerapkannya. Aspek utama yang diamati dalam penyebaran kuisisioner adalah identifikasi kebutuhan dan harapan pelanggan, melibatkan pelanggan dalam proses desain produk, menjaga hubungan dekat dengan pelanggan, dan mengukur kepuasan pelanggan secara teratur dan terukur. Terdapat hubungan positif yang terkait antara fokus kepada konsumen dengan kepuasan pelanggan (Ooi, Lin, Tan, & Chong, 2011)

2) Obsesi terhadap kualitas, dalam organisasi yang menerapkan TQM, konsumen internal dan eksternal menentukan kualitas. Optimalisasi kepuasan pelanggan tercapai dengan adanya peningkatan kualitas (Psomas, Vouzas, & Kafetzopoulos, 2014). Tingkat kualitas selalu diperbarui tiap hari dan beberapa departemen membutuhkan perbaikan dalam sistem pembaruan kualitas (Kaur, Singh, & Ahuja, 2013). Dalam penelitiannya menyebutkan bahwa data yang dikumpulkan melalui kuisisioner dianalisis dan dievaluasi terkait dengan manajemen pemeliharaan kualitas.

3) Pendekatan ilmiah, pendekatan ilmiah dan pengembangan pengetahuan sangat diperlukan dalam penerapan TQM terutama untuk mendesain pekerjaan dan dalam proses pengambilan keputusan dan pemecahan masalah yang berkaitan dengan pekerjaan (Bugdol, 2014). Dengan demikian, data diperlukan dan dipergunakan dalam menyusun patok duga (benchmark), memantau prestasi, dan melaksanakan perbaikan. Aspek yang diamati dalam penyebaran kuisisioner adalah data dan informasi terkini melalui proses penelitian dan pengembangan yang ada, proses pelaporan yang efektif, dan desain proses yang berorientasi kepada pencegahan kegagalan (Venmard, Sutrisno, & Neyland, 2016)

4) Komitmen jangka panjang, TQM merupakan suatu paradigma baru dalam melaksanakan bisnis. Komitmen manajemen puncak akan menjadi kendala jika kurang berpartisipasi dalam kegiatan manajemen kualitas dan mendorong keterlibatan karyawan (Arshida & Agil, 2013). Hasil penilaian berdasarkan penyebaran kuisisioner kepada 85 pekerja yang bekerja di sektor industri besi dan baja di Libya.

5) Kerja sama tim, kerjasama tim yang baik antara manajer dan bawahannya akan mendukung penerapan Total Quality Management (Dasmasele, Morasa, & Rondonuwu, 2020). Bentuk penilaian berdasarkan kepada perbaikan masalah diselesaikan dengan melibatkan seluruh tim, dan tersedia acara kebersamaan untuk karyawan.

6) Perbaikan sistem secara berkesinambungan, setiap produk dan atau jasa dihasilkan dengan memanfaatkan proses tertentu di dalam suatu sistem atau lingkungan. Oleh karena itu, sistem yang ada perlu diperbaiki secara terus-menerus agar kualitas yang dihasilkan dapat meningkat. Kemudian teknologi dan preferensi pelanggan terus berubah sehingga organisasi harus selalu mengevaluasi kinerja untuk mengambil langkah peningkatan. Perbaikan berkelanjutan dapat menggunakan siklus PDCA (Plan-Do-Check-Action) atau pendekatan benchmarking (Mambanda, Maibvisira, & Murangwa, 2017). Pengambilan data dilakukan dengan 2 metode yaitu wawancara kepada kelompok manajer dan menyebarkan kuisisioner kepada kelompok karyawan.

7) Pendidikan dan pelatihan, dalam organisasi yang menerapkan TQM, pendidikan dan pelatihan merupakan faktor yang fundamental, sehingga setiap orang diharapkan dan didorong untuk terus belajar. Dalam hal ini berlaku prinsip bahwa belajar merupakan proses yang tidak ada akhirnya dan tidak mengenal batas usia. Dengan belajar, setiap orang dalam perusahaan dapat meningkatkan keterampilan teknis dan keahlian profesionalnya, memberikan pengetahuan kepada karyawan mengenai industri dan organisasi, meningkatkan loyalitas karyawan, meningkatkan kinerja dan meningkatkan kepuasan pelanggan (AdrianaTisca, Cornu, Diaconu, & Dumitrescu, 2015).

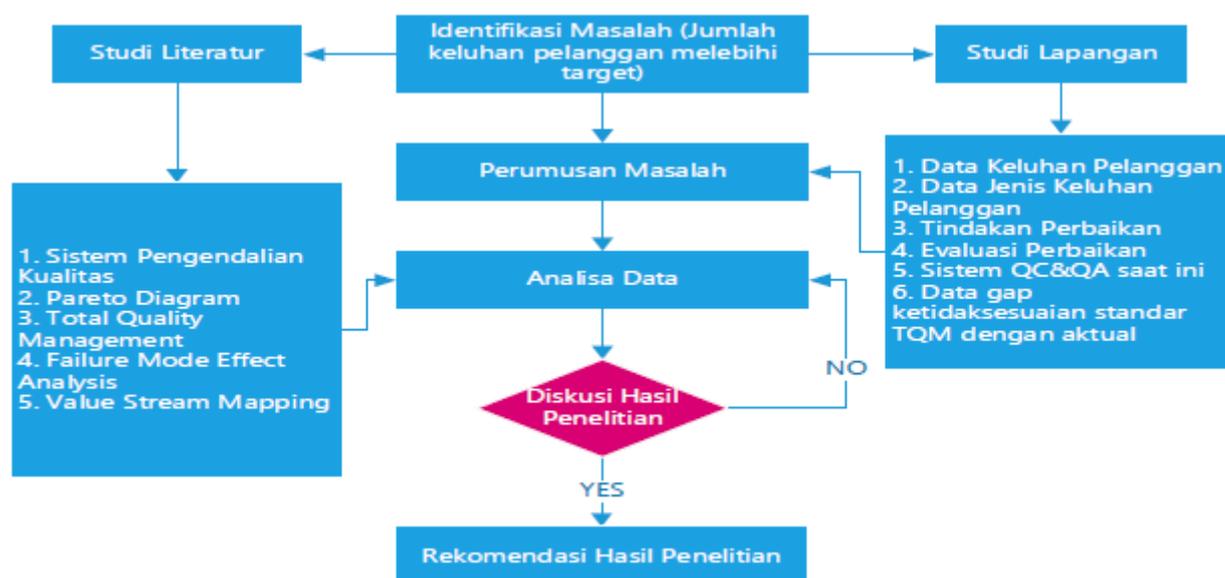
8) Kebebasan yang terkendali dalam TQM, keterlibatan dan pemberdayaan karyawan dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah merupakan unsur yang sangat penting untuk dapat meningkatkan rasa

memiliki dan tanggung jawab karyawan terhadap keputusan yang telah dibuat. Dalam hal ini, karyawan yang melakukan standarisasi proses meyakinkan setiap orang agar bersedia mengikuti prosedur standar tersebut (Alsughayir, 2014).

9) Kesatuan tujuan supaya TQM dapat diterapkan dengan baik, maka perusahaan harus memiliki kesatuan tujuan. Dengan demikian, setiap usaha dapat diarahkan pada tujuan yang sama. Karena kurangnya dukungan manajemen puncak maka dapat menghambat implementasi TQM (Abdolshah & Abdolshah, 2011).

10) Adanya keterlibatan dan pemberdayaan karyawan, yang merupakan hal yang penting dalam penerapan TQM. Pemberdayaan bukan sekedar melibatkan karyawan, melainkan juga melibatkan mereka dengan memberikan pengaruh yang sungguh berarti. Usaha untuk melibatkan karyawan membawa dua manfaat utama, yaitu untuk meningkatkan perencanaan dan pengambilan keputusan, serta meningkatkan rasa memiliki dan tanggung jawab atas keputusan dengan melibatkan orang-orang yang harus melaksanakannya. Kurangnya keterlibatan karyawan menyebabkan hambatan dalam penerapan TQM (Sadikoglu & Olcay, 2014).

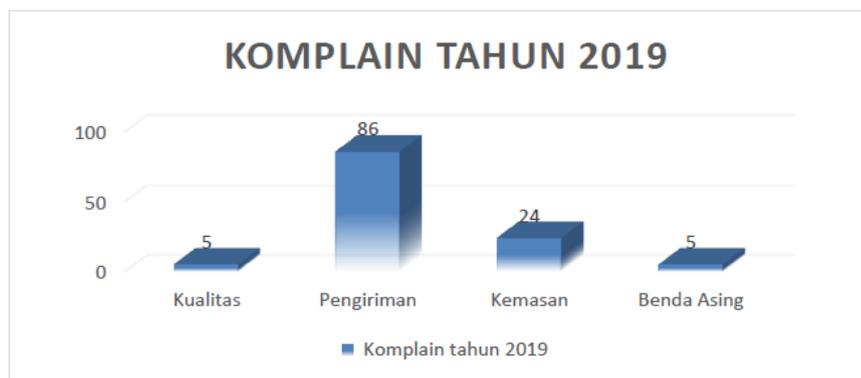
Failure Mode Effect Analysis (FMEA) adalah metode analisis kualitatif yang efisien. Mode kegagalan, efek kegagalan, potensi kegagalan, dan konsekuensi kegagalan dapat diidentifikasi dan dievaluasi secara sistematis. Prioritas risiko terakhir dari mode kegagalan adalah ditentukan oleh angka prioritas risiko atau yang biasa dikenal dengan Risk Priority Number (RPN) yang dapat dihitung dengan mengalikan tiga faktor risiko yaitu, tingkat keparahan kegagalan (severity/S), probabilitas kejadian (opportunity/O), dan kemungkinan deteksi kegagalan (detection/D) (Wang, Yan, Wang, & Li, 2021). Hasil perhitungan diperoleh dengan persamaan $RPN = S \times O \times D$, secara umum FMEA terbagi menjadi 2 yaitu, FMEA desain dan FMEA proses. Pada FMEA desain pengamatan difokuskan kepada desain produk, sedangkan pada FMEA proses pengamatan difokuskan kepada proses produksi/ proses lainnya yang bertujuan untuk meminimalisir terjadinya cacat atau kegagalan (Puspitasari & Martanto, 2014). Kerangka berpikir ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka berpikir

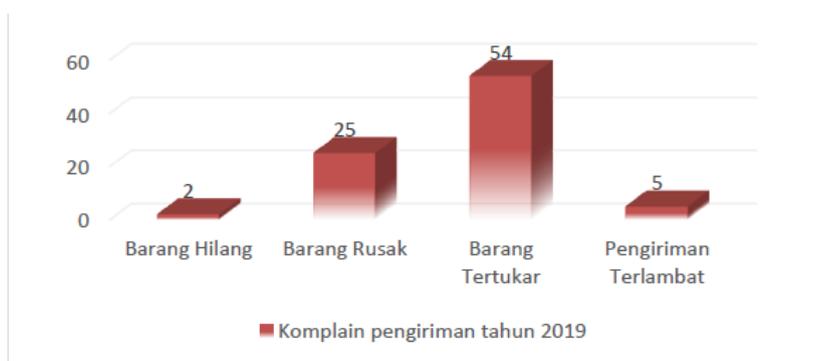
3. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan pemetaan terhadap keluhan pelanggan yang diterima, terlihat bahwa jenis keluhan pelanggan yang diterima didominasi oleh ketidakpuasan pelanggan dikarenakan ketidaksesuaian dalam proses pengiriman.



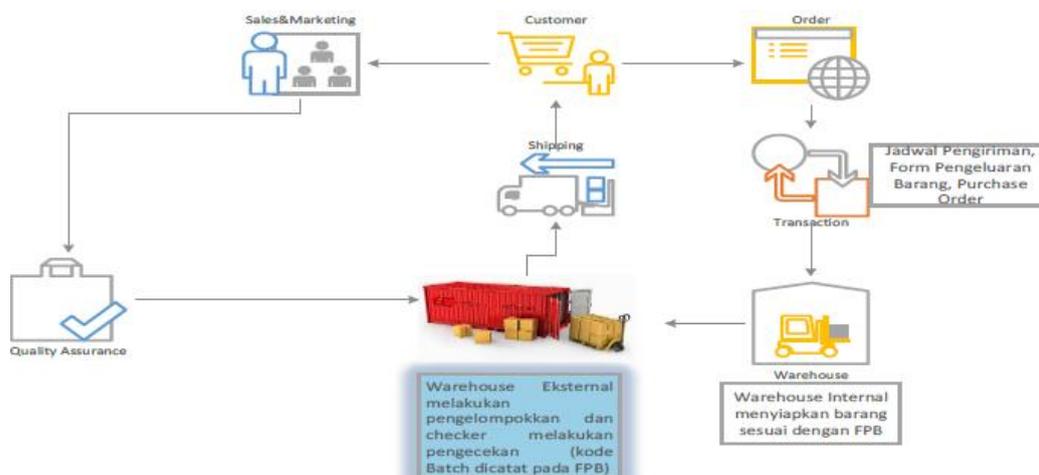
Gambar 4. Jenis keluhan pelanggan periode tahun 2019
Sumber: data perusahaan yang diolah

Data keluhan pelanggan periode tahun 2019 menunjukkan bahwa terdapat beberapa hal yang menyebabkan terjadinya masalah pengiriman diantaranya adalah: barang tertukar, barang rusak, pengiriman terlambat, dan barang hilang. Masalah utama didominasi oleh tertukarnya barang selama pengiriman yang ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Penyebab keluhan pelanggan karena pengiriman periode tahun 2019
Sumber: data perusahaan yang diolah

Untuk mengetahui akar masalah dari terjadinya barang tertukar selama pengiriman maka dilakukan evaluasi terhadap flow process pengiriman mulai dari persiapan barang hingga proses pengiriman ditemukan proses yang tidak memiliki nilai tambah yaitu proses pengelompokan barang setelah dilakukan verifikasi oleh checker, sehingga operator memiliki multitasking yang tidak perlu. Untuk mengetahui pemborosan waktu yang terjadi maka dilakukan perbaikan dengan perubahan sistem kerja yang ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Perbaikan Flow process pengiriman

Langkah selanjutnya yang dilakukan untuk menganalisa pemborosan yang terjadi adalah identifikasi menggunakan Failure Mode Effect Analysis (FMEA). FMEA dilakukan untuk menghasilkan nilai RPN dengan cara mengalikan nilai rating severity, occurrence, dan detection. Perhitungan Nilai RPN proses pengiriman dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Perhitungan Nilai RPN proses pengiriman

Proses	S	Failure Mode	O	Recommended Action	D	RPN
Persiapan Dokumen	2	Tertukarnya dengan proses pengiriman yang lain	3	Melakukan verifikasi terhadap <i>delivery order</i>	2	12
Persiapan Barang	4	Kesalahan dalam menyiapkan item barang	5	Melakukan verifikasi terhadap item barang yang akan dikirim	3	60
Pengiriman ke area Loading dock	2	Karton rusak, dan tercampur dengan pengiriman lain	3	Melakukan persiapan untuk masing-masing kiriman	2	12
Verifikasi checker	4	Jumlah kiriman tidak sesuai pesanan	4	Verifikasi melibatkan pihak team leader gudang dan sopir ekspedisi	1	16
Loading ke container	4	Kesalahan dalam jumlah dan item barang	5	Melakukan persiapan untuk masing-masing kiriman	4	80

Untuk mengetahui penerapan Total Quality Management yang sudah dilaksanakan dibandingkan dengan standar maka dilakukan audit mutu dengan hasil sebagai berikut (Tabel 2)

Tabel 2. Gap ketidaksesuaian Penerapan *Total Quality Management* dengan standar

No	Parameter	Penerapan	Aktifitas
1.	Fokus kepada konsumen	Feedback kepuasan pelanggan	Sudah diterapkan untuk customer horeka, feedback dari pasar tradisional dan modern belum tersedia
2.	Obsesi terhadap kualitas	a. Pemantauan Sasaran mutu b. Audit sistem mutu	1. Pemantauan sasaran mutu sudah dilakukan tetapi target perusahaan belum dapat dicapai secara maksimal 2. Audit sistem mutu sudah diterapkan, namun ditemukan ketidakdisiplinan pada personil gudang terkait dengan penempatan barang, administrasi dan penerapan 5R
3.	Pendekatan Ilmiah	a. Penilaian KPI bulanan b. Pemantauan form ketidaksesuaian dan tindakan perbaikan serta pencegahannya	1. Penilaian KPI sudah termasuk dalam pemantauan sasaran mutu 2. Belum konsisten dalam pengisian form ketidaksesuaian ketika terjadi ketidaksesuaian di area Gudang 3. Perbaikan pola lalu lintas kerja karyawan
4.	Komitmen jangka Panjang	a. Visi dan misi perusahaan b. Manajemen review	1. Visi dan misi sudah tersedia namun belum dikomunikasikan kepada seluruh karyawan 2. Manajemen review rutin dilakukan tiap bulan, pembahasan keluhan pelanggan menjadi topik utama
5.	Kerjasama tim	a. Kebijakan industri b. Strategi perencanaan c. Kebutuhan sumber daya	1. Kebijakan industri tersedia dalam visi misi perusahaan 2. Strategi perencanaan tersedia dalam manajemen review 3. Kebutuhan sumber daya menjadi tanggung jawab masing-masing department
6.	Perbaikan sistem secara berkesinambungan	Audit sistem mutu	Sudah diterapkan namun terdapat perbaikan sistem secara berkesinambungan perlu dimonitoring supaya beberapa perbaikan keluhan pelanggan tidak terulang
7.	Pendidikan dan pelatihan	a. Program training karyawan b. Aktual pelaksanaan training karyawan c. <i>Feedback</i> setelah training	Program dan jadwal training karyawan sudah tersedia, namun terhambat oleh turn over karyawan yang tinggi sehingga belum dilakukan secara maksimal kepada personil yang terlibat pengiriman
8.	Kebebasan yang terkendali dalam TQM	a. Program GKM (Gugus Kendali Mutu) b. Program SOR (<i>Shift operational review</i>)	1. Belum tersedia wadah untuk karyawan menyampaikan ide/ gagasan barukan ide/ gagasan baru 2. Program SOR efektif dilakukan tiap hari, sehingga transfer informasi dapat berjalan dengan baik
9.	Kesatuan tujuan	Penerapan visi dan misi perusahaan	Visi dan misi perusahaan belum dkomunikasikan kepada seluruh karyawan
10.	Keterlibatan dan pemberdayaan karyawan	Keterlibatan karyawan dalam Gugus kendali mutu	Karyawan belum terlibat secara penuh terhadap perbaikan atau gagasan perubahan

Sumber: data perusahaan yang diolah

Data gap ketidaksesuaian diatas menunjukkan bahwa penerapan *Total Quality Management* pada point perbaikan sistem berkesinambungan pada perubahan flow proses pengiriman serta keterlibatan dan pemberdayaan karyawan perlu adanya monitoring secara berkala, sehingga keluhan pelanggan pada permasalahan pengiriman tidak terulang kembali

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penyebab utama terjadinya keluhan pelanggan adalah ketidaksesuaian pada proses pengiriman dikarenakan banyaknya barang yang tertukar. Dari nilai RPN Failure Mode Effect Analysis terlihat bahwa nilai RPN tertinggi diperoleh pada proses loading kedalam container dengan nilai RPN 80 dan proses persiapan barang dengan nilai RPN 60. Strategi perbaikan yang dilakukan dengan pemangkasan proses yang tidak bernilai tambah dan mengidentifikasi potensi kegagalan proses loading ke dalam container

Daftar Pustaka

- Abdolshah, M., & Abdolshah, S. (2011). Barriers to the successful implementation of TQM in Iranian manufacturing organisations. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 7(3), 358–373. <https://doi.org/10.1504/IJPM.2011.039352>
- AdrianaTisca, I., Cornu, G., Diaconu, N., & Dumitrescu, C. D. (2015). Diagnosis, Risk and Efficiency in the Implementation of TQM in Small and Medium Enterprises. *Procedia Economics and Finance*, 26(15), 215–218. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)00818-7](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00818-7)
- Alsughayir, A. (2014). Barriers to TQM Implementation within a Private Medical Services Organizations in Saudi Arabia. *International Journal of Business Administration*, 5(3). <https://doi.org/10.5430/ijba.v5n3p117>
- Arshida, M. M., & Agil, S. O. (2013). Critical Success Factors for Total Quality Management Implementation Within the Libyan Iron and Steel Company. *Iss& Mlb*, 254–259.
- Bigliardi, B., & Galati, F. (2014). The implementation of TQM in R&D environments. *Journal of Technology Management and Innovation*, 9(2), 157–171. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242014000200012>
- Bugdol, M. (2014). The implementation of the TQM philosophy in Poland. <https://doi.org/10.1108/09544780510583191>
- Dasmasea, V. M., Morasa, J., & Rondonuwu, S. (2020). Penerapan Total Quality Management terhadap produk cacat pada PT. Sinar Pure Foods International di Bitung. *Indonesia Accounting Journal*, 2(2), 97. <https://doi.org/10.32400/iaj.27796>
- Kaur, M., Singh, K., & Ahuja, I. S. (2013). An evaluation of the synergic implementation of TQM and TPM paradigms on business performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 62(1), 66–84. <https://doi.org/10.1108/17410401311285309>
- Mambanda, J., Maibvisira, G., & Murangwa, S. I. (2017). Effects of Total Quality Management on the Performance of the Food and Beverages Industry in Zimbabwe. *International Journal of Business and Management Invention ISSN*, 6(6), 26–36.
- Ooi, K., Lin, B., Tan, B., & Chong, A. Y. (2011). Are TQM practices supporting customer satisfaction and service quality ? 6(February 2010), 410–419. <https://doi.org/10.1108/08876041111161005>
- Psomas, E., Vouzas, F., & Kafetzopoulos, D. (2014). Quality management benefits through the “soft” and “hard” aspect of TQM in food companies. *TQM Journal*, 26(5), 431–444. <https://doi.org/10.1108/TQM-02-2013-0017>
- Purbosani, I. (2011). Perancangan Tqm Scorecard Berbasis Kriteria Malcolm Baldrige National Quality Award 2009–2010 Untuk Industri Jasa Konstruksi Dengan Metode Ahp Dan Fuzzy Ahp Tesis.
- Puspitasari, N. B., & Martanto, A. (2014). Penggunaan Fmea Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung Atm (Alat Tenun Mesin) (Studi Kasus Pt. Asaputex Jaya Tegal). *J@Ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 9(2), 93–98. <https://doi.org/10.12777/jati.9.2.93-98>
- S. M. Irfan Farhan Aslam, Hakeem–Ur–Rehman, A. I. (2012). Implementation of Total Quality Management Tools and Techniques: a Case Study of Fried Peanut Processing Plant. *ISSN 1013-5316, CODEN: SINTE* 8, 24(4), 475–486. Retrieved from <http://www.sci->

- int.com/pdf/124256841228---A Case Study Of Fired a Peanut S M Irfan 475-486.pdf
- Sadikoglu, E., & Olcay, H. (2014). The Effects of Total Quality Management Practices on Performance and the Reasons of and the Barriers to TQM Practices in Turkey. 2014.
- Venmard, Y., Sutrisno, A., & Neyland, J. (2016). Analisis Keluhan Pelanggan terhadap Distribusi Minyak Pelumas di Manado. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, 5(1), 13–21. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/poros/article/view/11648/11240>. Diakses pada tanggal 6 Desember 2019
- Wang, L., Yan, F., Wang, F., & Li, Z. (2021). FMEA-CM based quantitative risk assessment for process industries—A case study of coal-to-methanol plant in China. *Process Safety and Environmental Protection*, 149, 299–311. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.10.052>