

Usulan Pengendalian Kualitas Produk Plastik Dengan Metode *Failure Mode And Effect Analysis (Fmea)* Dan *Fault Tree Analysis (Fta)* Di Pt. Gemilang Sukses Plasindo

Liony Rosalinda¹, Sulkhan²

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Buddhi Dharma

Jalan Imam Bonjol No. 41, Tangerang, Indonesia

Email: ¹Lrosalinda27@gmail.com, ²sulkhan.sulkhan@ubd.ac.id

Abstrak

Perusahaan perlu beradaptasi dengan perubahan yang terjadi di pasar berdasarkan kebutuhan konsumen dan persaingan yang ada. PT. Gemilang Sukses Plasindo memproduksi produk plastik gulungan *Polyethylene* (PE). Pengawasan yang ketat dalam proses manufaktur diperlukan untuk meminimalkan penolakan dan mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap cacat. Salah satu upaya meminimalisasi produk cacat yaitu *Failure mode and effect analysis* dan *Fault Tree Analysis*. Dalam penelitian ini digunakan produk plastik gulungan *Polyethylene* (PE) sebagai objek penelitian. Data yang didapat dari bulan 1 September 2020 sampai 5 Oktober 2020 adalah produk cacat sebanyak 7.754,89 kg dari total hasil produksi sebanyak 112.061,43 kg dengan proporsi cacat total 2,1554. Jenis produk cacat yang dihasilkan dalam produksi plastik ini adalah cacat mata ikan dan cacat bergaris. Dengan jenis cacat yang paling besar yaitu plastik cacat mata ikan, untuk meminimalisir produk cacat maka dilakukan perbaikan untuk menekan jenis cacat ini. Penyebab yang ditemukan melakukan pekerjaan secara terburu-buru. Bahan baku kotor, terlalu sering mengganti ukuran, dan *dies* berkerak. Solusi yang ditemukan adalah memperhatikan kualitas barang, membuat SOP untuk membakukan langkah kerja yang telah disesuaikan, membuat produksi produk *urgent* serta form *hold* produksi, rutin melakukan pengecekan agar kualitas barang selalu terjaga.

Kata Kunci

Cacat Produk, FMEA, FTA, *Quality Control*, 5W1H.

Latar Belakang

Secara umum, perkembangan suatu negara dapat dilihat dari peningkatan pembangunan industri. Seiring berkembangnya era globalisasi dan perkembangan teknologi seperti sekarang ini, banyak perusahaan yang bergerak dibidang industri tumbuh dan berkembang di berbagai sektor. Fenomena tersebut perlu untuk dapat bertahan dalam persaingan yang dialami oleh perusahaan-perusahaan tersebut. Berdasarkan loyalitas pelanggan, hidup dan mati perusahaan tidak terkecuali.

Industri perlu memperhatikan kebutuhan, keinginan dan kepuasan konsumen. Untuk itu, pelaku usaha perlu menghasilkan produk yang berkualitas dan berinovasi sesuai kebutuhan konsumen. Perusahaan yang bertahan dan menang harus memiliki keunggulan atas pesaing mereka. Keunggulan kompetitif dapat diperoleh dengan menjadi perusahaan atas pesaing dalam melakukan pekerjaan yang berharga bagi konsumen. *Failure Mode* adalah kegagalan produk atau proses tergantung pada fungsi atau penyebab kegagalan, dan *Effect Analysis* adalah analisis kemungkinan konsekuensi dari setiap kegagalan. Oleh karena itu, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah metode untuk mengidentifikasi semua potensi kegagalan yang mungkin terjadi selama proses desain dan atau manufaktur yang mengarah ke produksi suatu produk dan menganalisis konsekuensi dari setiap kegagalan (Yasarah, 2020).

PT. Gemilang Sukses Plasindo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan plastik. PT. Gemilang Sukses Plasindo menerima pemesanan *custom* ukuran plastik dengan sistem pemesanan *pre order*. Perusahaan ini tumbuh dan berkembang berkat dukungan dan kepercayaan para mitranya.

Studi Literatur

1. Kualitas

Produk adalah sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasar untuk diperhatikan, dipakai, dimiliki atau dikonsumsi sehingga dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan (Firmansyah, 2019). Untuk mendapatkan kualitas karakteristik yang telah ditentukan konsumen, pemeriksaan menyeluruh adalah praktik terbaik, tetapi

dibatasi oleh waktu, biaya, dan produk yang dihasilkan, itulah sebabnya sebagian besar perusahaan tidak melakukannya (Djoko *et al*, 2020).

Menurut Gaspersz dalam Sellang (2019), dimensi kualitas baik yang konvensional dan yang lebih strategis adalah pada dasarnya kualitas mengacu pada :

- a. Kualitas mencakup karakteristik yang menarik bagi pelanggan, memuaskan kebutuhan pelanggan, dan memastikan kepuasan dan penggunaan produk.
- b. Kualitas terdiri atas segala sesuatu yang bebas dari kekurangan atau kerusakan.

Pengendalian mutu adalah upaya terstruktur, terencana, tersistem dan dilaksanakan secara terus menerus serta kontinyu, dalam rangka mencapai persyaratan /standar yang telah ditentukan (Marsum, 2019).

2. Cacat

Produk cacat adalah produk yang tidak normal (Rihastuti, 2018). Menurut Martono (2019) prinsipnya adalah *zero defect*, dengan cara: “jangan menerima produk cacat, jangan membuat produk cacat, jangan mengirimkan produk cacat”. Setelah data terkumpul dapat dilakukan perhitungan menggunakan peta p. Mursyidi dalam Janah (2017) menyatakan terjadinya produk cacat dan rusak ada dua yaitu:

1. Sifat normal, dalam setiap proses produksi pasti akan muncul produk yang rusak, perusahaan sudah memperhitungkan terlebih dahulu bahwa ada produk yang rusak.
2. Cacat, bila produk rusak karena kesalahan dalam proses produksi seperti kurangnya perencanaan, kurangnya pengawasan dan pengendalian, kelalaian pekerja, dan lain-lain.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Gemilang Sukses Plasindo yang terletak di Pergudangan Bandara Mas blok A5 nomor 20. Objek penelitian yang digunakan yaitu plastik PE gulungan. Dengan menerapkan metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Fault Tree Analysis*. Beberapa tahapan yang dilakukan yaitu, mengumpulkan data produksi dan cacat selama penelitian dilakukan, mengidentifikasi faktor faktor yang mempengaruhi cacat produk, dan melakukan wawancara dan observasi di produksi. Berikut langkah-langkah yang dilakukan:

1. Peta p

Menurut Rahmaniah (2016) bagan kendali adalah jenis bagan garis jenis khusus yang dapat digunakan untuk menginterpretasikan data dari suatu proses dengan cara memplot batas-batas variasi yang diperbolehkan, dan secara objektif menentukan apakah suatu proses ada “di luar atau di dalam kendali”. Menghitung garis pusat p dengan total hasil produk cacat dibagi dengan total hasil produksi. Didapat \bar{p} sebagai garis pusat p lalu dilanjutkan dengan menghitung UCL dan LCL untuk mengetahui batas atas dan batas bawah. Membuat diagram peta p yang pertama, jika ada data yang keluar dari batas atas maupun batas bawah dilakukan perbaikan agar semua data berada didalam batas yang ada.

2. Diagram Pareto

Diagram Pareto (*Pareto Chart*) adalah grafik batang yang dikombinasikan dengan grafik garis untuk menunjukkan penyebab atau faktor kunci dari beberapa penyebab masalah yang diukur (Sriyono *et al*, 2020). Jenis - jenis cacat yang ditemukan dan diketahui jumlahnya dibuat tabel *Critical To Quality* (CTQ). Diagram pareto dibuat dengan data yang ada pada tabel CTQ. Jika sudah ditemukan cacat paling besar dilanjutkan ketahap berikutnya.

3. Diagram Sebab Akibat

Kegunaan dari diagram sebab-akibat adalah analisis sebab dan akibat dari suatu masalah, menentukan penyebab masalah, memberikan pandangan yang jelas tentang sumber variasi, dan lain-lain (Husni *et al*, 2018). Ditemukannya cacat paling besar dari diagram pareto dapat diuraikan faktor-faktor yang

dikumpulkan selama observasi. Semua faktor yang ada dimasukkan kedalam diagram sebab akibat. Diuraikan lagi penyebab- penyebab yang mempengaruhi faktor yang terjadi pada produk cacat.

4. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

FMEA adalah tindakan yang diambil sebelum peristiwa untuk menghilangkan dan meminimalkan kemungkinan kegagalan di masa mendatang (Reza, 2017). Manfaat FMEA adalah sebagai berikut hemat biaya dan Menetapkan prioritas untuk tindakan perbaikan pada proses (Rizky, 2019). Mengambil data yang ada dari diagram sebab akibat dimasukkan pada tabel *Failure Mode and Effect Analysis*. Masukkan akar penyebab (*Occurence*), dampak (*Saverity*), Solusi dan Upaya perbaikan (*Detection*) pada tabel. Nilai nilai yang dibutuhkan S,O, dan D pada tabel untuk menghitung nilai RPN.

5. *Fault Tree Analysis* (FTA)

FTA adalah teknik prediksi atau sebagai alat investigasi setelah terjadi kecelakaan dengan menganalisis jalannya peristiwa (Bacthiar, 2021). Menggunakan faktor dengan RPN tertinggi untuk dibuat diagram *Fault Tree Analysis*. Dari permasalahan yang ditemukan dijabarkan penyebab-penyebab yang mempengaruhi.

6. 5W1H

Menurut Asti (2019) metode 5W1H digunakan di banyak bidang, salah satunya di perusahaan manufaktur, terutama di departemen produksi dan kontrol kualitas. Membuat tabel 5W1H dengan permasalahan dan faktor yang ada pada diagram *Fault Tree Analysis*. Menjabarkan *why, what, where, when, who, dan how*.

Pembahasan

1. Perhitungan Proporsi Cacat

Untuk menghitung proporsi cacat menggunakan rumus. Misalkan untuk tanggal 1 September 2020 dengan hasil produksi 2457,13 kg dengan produk cacat yang dihasilkan sebesar 168,01 kg, maka perhitungan proporsi cacat sebagai berikut :

$$\text{Proporsi cacat} = \frac{168,01}{2457,13} = 0,06$$

2. Perhitungan Peta p

Untuk menghitung garis pusat \bar{p} *chart* dapat menggunakan rumus. Menghitung garis pusat \bar{p} *chart* dengan hasil produk cacat sebanyak 7754,89 kg dan hasil produksi 112.061,43 kg, maka perhitungan garis pusat \bar{p} *chart* sebagai berikut :

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{N} \times 100\%$$

$$\bar{p} = \frac{7.754,89}{112.061,43} = 0,069$$

Setelah didapat garis pusat \bar{p} *chart* sebesar 0,069 dapat digunakan untuk menghitung UCL dan LCL. Untuk menghitung UCL dan LCL dapat rumus yang ada. Misalkan untuk observasi yang pertama dengan jumlah produksi 2457.13 kg plastik PE maka batas pengendaliannya adalah

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{ni}}$$

$$UCL_p = 0,069 + 3 \sqrt{\frac{0,069(1 - 0,069)}{2457,13}} = 0,0843$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{ni}}$$

$$LCL_p = 0,069 - 3 \sqrt{\frac{0,069(1 - 0,069)}{2457,13}} = 0,0537$$

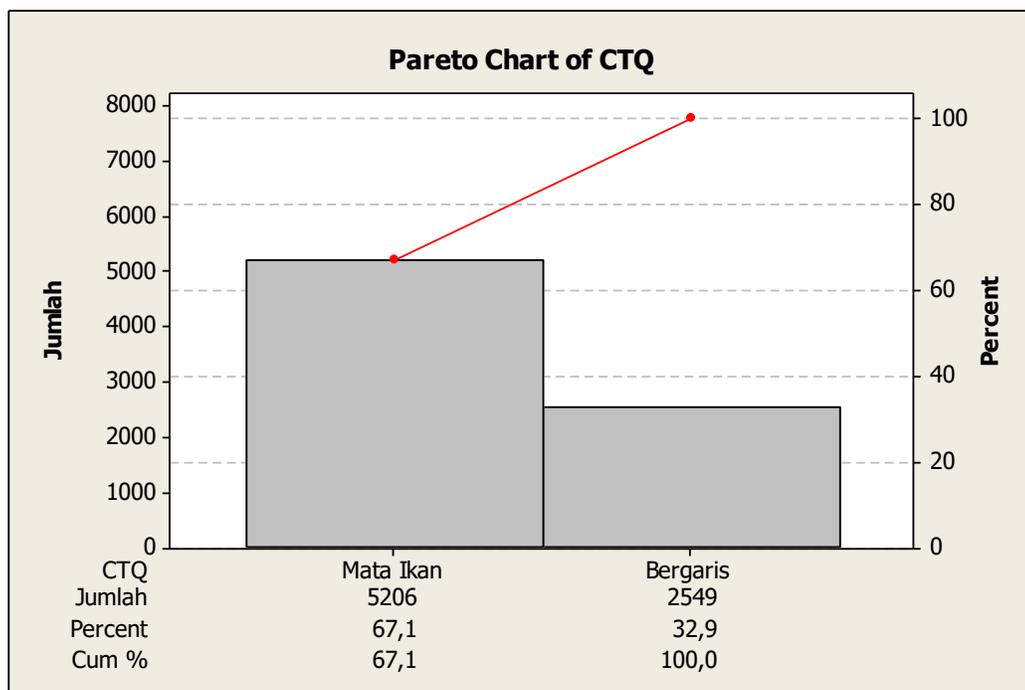
3. Diagram Pareto

Tabel 1 di bawah ini merupakan jumlah dan persentase cacat produk plastik PE gulungan selama pengamatan yang diperoleh dari PT. Gemilang Sukses Plasindo.

Tabel 1. Jumlah Jenis Cacat

<i>Critical To Quality</i>	Jumlah (kg)	Kumulatif	Presentase Cacat (%)	Persentase Kumulatif (%)
Plastik Mata Ikan	5205,68	5205,68	67,1%	67,1%
Plastik Bergaris	2549,21	7754,89	32,9%	100%
Jumlah	7754,89			

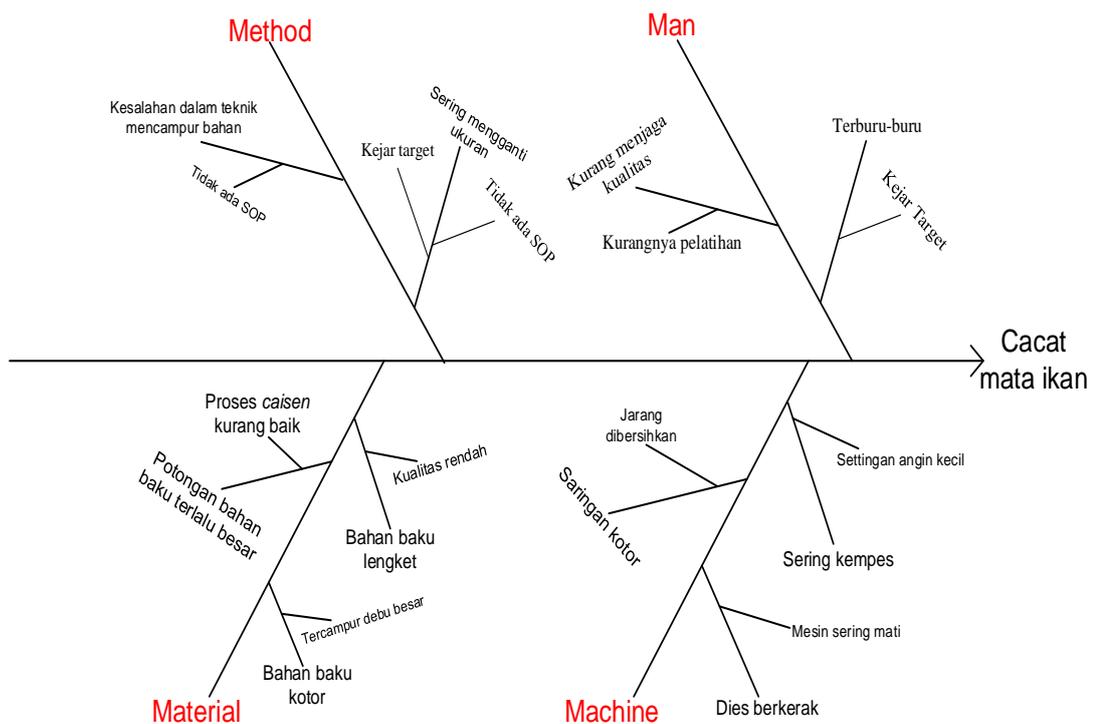
Pada Tabel 8 jumlah kecacatan paling banyak yaitu plastik mata ikan yaitu 67,1%. Sementara itu sebanyak 32,9% adalah cacat plastik bergaris. Untuk diagram pareto dari jenis cacat yang ada dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Hasil Diagram Pareto

4. Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*)

Setelah mengetahui jika jenis cacat yang paling banyak dari hasil produksi plastik September 2020 pada PT. Gemilang Sukses Plasindo adalah plastik cacat mata ikan. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan operator dan melalui hasil pengamatan di PT. Gemilang Sukses Plasindo didapat beberapa faktor yang membuat produk menjadi cacat. Faktor-faktor yang mempengaruhi produk menjadi cacat seperti *Man*, *Material*, *Method*, *Machine*, dan *Environment*. Diagram sebab akibat dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Sebab-Akibat

5. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Tabel *Failure Mode and Effect Analysis* yang telah diberi nilai SOD pada faktor-faktor yang diketahui dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Failure Mode and Effect Analysis

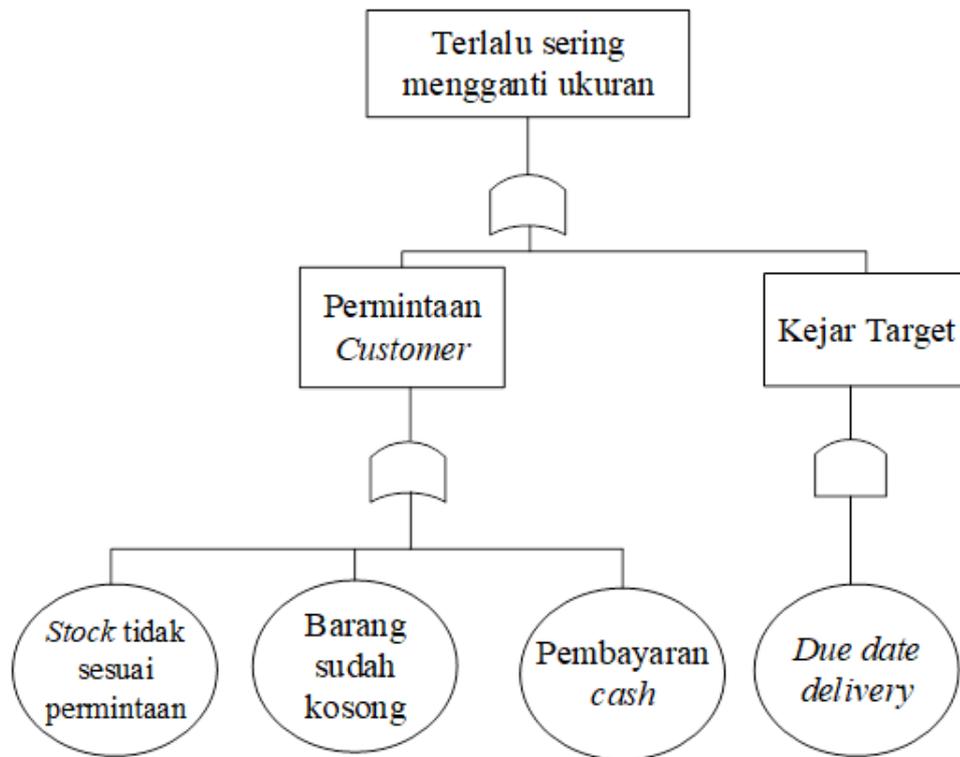
Faktor Utama	Penyebab	Akar penyebab (Occurrence)	Dampak (Saverity)	Solusi dan Upaya Perbaikan (Detection)	Nilai			RPN
					S	O	D	
Machine	Dies Berkerak	Mesin sering mati	Mesin rusak	Melakukan maintenace yang berkala untuk mesin	4	3	3	36
	Saringan Kotor	Jarang dibersihkan	Plastik berbintik	Rutin membersihkan saringan	4	2	3	24
	Sering Kempes	Settingan angin kecil	Produk tidak sesuai spec	Mengontrol settingan angin	3	2	3	18
Material	Bahan baku kotor	Menekan biaya	Banyaknya barang cacat yang diproduksi	Mencari pemasok bahan dengan kualitas bagus dan terjangkau	3	4	4	48
	Bahan baku lengket	Kualitas rendah	Produk menempel	Memakai bahan baku yang baik	3	3	3	27
	Potongan bahan baku	Proses <i>caisen</i>	Saringan tertutup	Mengontrol proses <i>caisen</i>	4	2	1	8
	terlalu besar	kurang baik	potongan bahan	agar potongan sesuai				
Man	Kurang menjaga kualitas produk	Kurang pelatihan	Kualitas produk tidak diperhatikan	Mengadakan pelatihan untuk para tenaga kerja	3	3	1	9
	Terburu-buru	Kejar target	Produk cacat banyak	Dibuatkan SOP yang baik dan benar	4	3	3	36

Perhitungan RPN dengan rumus $S \times O \times D$

Pada Tabel 2 diatas nilai RPN tertinggi dengan nilai 112 pada faktor utama *method* dengan penyebab terlalu sering mengganti ukuran solusi dan upaya perbaikan dengan membuat SOP produksi sehingga kualitas barang yang ada diperhatikan.

6. *Fault Tree Analysis* (FTA)

Diagram *Fault Tree Analysis* dengan faktor terlalu sering mengganti ukuran dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Diagram *Fault Tree Analysis*

Berdasarkan diagram *Fault Tree Analysis* pada Gambar 3 dapat dilihat terdapat beberapa penyebab terlalu sering mengganti ukuran yaitu permintaan *customer* dan kejar target. Permintaan *customer* dikarenakan *stock* yang diterima oleh *customer* tidak sesuai dengan permintaan, barang persediaan sudah kosong atau menipis, dan pembayaran *cash* dilakukan jika memang barang sudah sangat dibutuhkan oleh *customer*. Sementara itu kejar target saat produksi berlangsung dilakukan karena adanya *due date delivery* yang menunggu ataupun *due date delivery* yang tidak bisa ditunda.

7. 5W1H

Permasalahan yang didapat dari diagram *fault tree analysis* dimasukkan kedalam tabel 5W1H untuk dijabarkan faktor *why*, *what*, *where*, *when*, *who*, dan *how*. Tabel 5W1H dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. 5W1H

Permasalahan	Faktor	Why	What	Where	When	Who	How
Terlalu sering mengganti ukuran	Permintaan customer	Stock tidak sesuai, barang kosong dan pembayaran cash.	Permintaan dari customer yang mendadak sehingga para operator harus menjalankan mesin sesuai permintaan.	Produksi blowing	Saat produksi sedang berlangsung	Operator	Pembuatan SOP dan diberikan pemahaman kepada para staff dan operator yang bekerja, serta pengambilan keputusan yang tepat jika ada permintaan yang sangat urgent.
	Due date delivery	Due date delivery	Due date delivery yang sudah dekat atau terlewat membuat produksi harus cepat.	Produksi blowing	Saat produksi sedang berlangsung	Operator	Pembuatan jadwal produksi yang baik walaupun adanya pengejaran target produksi perusahaan dengan menambah jam kerja sat produksi (lembur).

Dilihat dari Tabel 3 di atas terdapat 2 faktor yang didapat dari permasalahan terlalu sering mengganti ukuran yaitu faktor permintaan customer dan kejar target.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil cacat produk yang dihasilkan PT. Gemilang Sukses Plasindo pada 1 September 2020 sampai 5 Oktober 2020 adalah sebanyak 7.754,89 kg dari total hasil produksi sebanyak 112.061,43 kg dengan proporsi cacat total 2,1554. Jenis produk cacat yang dihasilkan dalam produksi plastik ini adalah cacat mata ikan dan cacat bergaris, jenis cacat paling besar adalah cacat mata ikan.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi produk cacat yang dihasilkan dipengaruhi oleh tenaga kerja, bahan baku metode dan mesin. Faktor tenaga kerja dengan penyebab kurang menjaganya kualitas produk dan melakukan pekerjaan secara terburu-buru. Faktor bahan baku dengan penyebab bahan baku kotor, lengket dan potongan bahan baku yang terlalu besar. Faktor metode dengan penyebab kesalahan dalam teknik mencampur bahan dan terlalu sering mengganti ukuran. Sementara itu faktor mesin dengan penyebab *dies* berkerak, saringan kotor dan sering kempes.
3. Solusi yang ditemukan untuk menyelesaikan cacat mata ikan adalah memperhatikan kualitas barang, membuat SOP untuk membakukan langkah kerja yang telah disesuaikan, membuat produksi produk *urgent* serta form *hold* produksi, rutin melakukan pengecekan agar kualitas barang selalu terjaga.

Referensi :

- [1] Adi, W. D., Koedijati, T., dan Utomo, Y. 2020. *Pengendalian Kualitas*. Surabaya : Scopindo Media Pustaka.
- [2] Astuti, R. D., dan Iftadi, I. 2016. *Analisis dan Perancangan Sistem Kerja*. Yogyakarta : Deepublish.
- [3] Bachtiar, E., Mahyudin. Nur, K. N., Tumpu, M., Roysidah, M., Setiawan, A. M., Erdawaty, Yanti, Ihsan, M., Sudirman, Makbul, R., dan Rachim, F. 2021. *Manajemen K3 Konstruksi*. Medan : Yayasan Kita Menulis.
- [4] Budiarto, R. 2017. Manajemen Risiko Keamanan Sistem Informasi Menggunakan Metode FMEA dan ISO 27001 pada Organisasi XYZ. *Journal of Computer Engineering System and Science*, Vol. 2, No. 2, 48-58.
- [5] Firmansyah, A. 2019. Pemasaran Produk dan Merek: Planning dan Strategy. Jawa Timur : Qiara Media.
- [6] Hisprastin, Y., dan Musfiroh, I. 2020. *Ishikawa Diagram dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang sering digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri*. Jurnal Majalah Farmasetika, Vol. 6, No. 1, 1-9.
- [7] Husni, A., dan Putra, M. P. 2018. *Pengendalian Mutu Hasil Perikanan*. Yogyakarta : UGM Press.
- [8] Janah, M. 2017. *Analisis Produk Cacat dan Produk Rusak (Studi pada CV. Aneka Karya Glass Pabelan)*. Surakarta : Institut Agama Islam Negeri Surakarta.

- [9] Marsum. 2019. *Pengantar Pengendalian Mutu Bagi Jabatan Fungsional Penilik Paud dan Dikmas*. Jakarta : Pustaka Inspiratif.
- [10] Martono, R. V. 2019. *Analisis Produktivitas dan Efisiensi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- [11] Musman, A. 2019. *Kaizen For Life*. Yogyakarta : Anak Hebat Indonesia.
- [12] Ramadhan, R. F., Widowati, E., dan Mardiana. 2019. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Application for Safety Risk Assessment Design of "X" Bakery*. *Unnes Journal of Public Health*, Vol. 8, No. 1, 39-44.
- [13] Rihastuti, R. A., dan Soeparno. 2018. *Kontrol Kualitas Pangan Hasil Ternak*. Yogyakarta : UGM Press.
- [14] Sellang, K., Jamaluddin, dan Mustanir ,A. 2019. *Strategi Dalam Peningkatan Kualitas Pelayanan Publik*. Jawa Timur : Qiara Media.
- [15] Siswono, Sriyono D, dan Meutia, S. 2020. *Manajemen Teknik (Untuk Praktisi dan Mahasiswa Teknik)*. Yogyakarta : CV. Budi Utama.