

Penerapan Metode *Statistical Process Control* dalam Mengendalikan Kualitas Injeksi Plastik di MC 1

Application of Statistical Process Control Methods in Controlling Quality Plastic Injection in MC 1

Wahyu Bagas Laksana¹, Atik Febriani^{1*}

¹Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Jl. DI Panjaitan No. 128, Purwokerto Kidul, Banyumas 53147, Indonesia

Diterima: 25 Agustus 2021 / Disetujui: 30 Agustus 2021

ABSTRACT

PT. MJI is a company engaged in manufacturing plastic furniture, plastic injection processing, and importing furniture components. Before being distributed to consumers, these products are checked first against the quality standards set so that the products sent to consumers do not experience defects. Based on observations made at PT. MJI in the period of October 2020, defects often occurred in MC 1 with 1321 units of defective products from a total of 6108 units of defective products (21.63%). The total production produced was 95873 units of the total operating machines amounting to 8 machines with total production at MC 1 of 19917 units (20.77%). So it is necessary to make efforts to improve the quality of the product so that the cause of the problem can be identified. The statistical process control method is a statistical quality control tool that uses seven main statistical tools as a tool to control quality. The statistical tools used in this research are check sheet, Pareto diagram, control chart, and fishbone diagram. Based on the Pareto diagram, the type of product defect that often occurs in the MC 1 product is fiber with a percentage of 23.4%. Other types of defects that occur are silver, banding, shot, and weldine with the respective percentages of 22.8%, 19.2%, 19.1%, and 15.6%. By using a fishbone diagram, it is known that the causes of disability consist of human factors, materials, machines and methods. Based on these causative factors, a company proposal to improve product quality and minimize product defects are obtained.

Keywords: Check sheet, Pareto diagram, Fishbone diagram, Defect, Statistical process control, Quality control.

ABSTRAK

PT. MJI adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur *furniture* plastik, proses injeksi plastik, dan impor komponen *furniture*. Sebelum didistribusikan kepada konsumen, produk tersebut dilakukan pengecekan terlebih dahulu terhadap standar kualitas yang ditetapkan agar produk yang dikirimkan ke konsumen tidak mengalami kecacatan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada PT. MJI pada periode Oktober 2020, kecacatan sering terjadi pada MC 1 dengan 1321 unit produk cacat dari total keseluruhan produk cacat sebesar 6108 unit (21,63%). Total produksi keseluruhan yang dihasilkan sebesar 95873 unit dari total mesin yang beroperasi berjumlah 8 mesin dengan total produksi pada MC 1 sebesar 19917 unit (20,77%). Sehingga perlu dilakukan upaya perbaikan kualitas produk agar dapat diketahui penyebab terjadinya masalah. Metode *statistical process control* merupakan alat pengendalian kualitas secara statistik yang menggunakan tujuh alat statistik utama sebagai alat bantu mengendalikan kualitas. Alat bantu statistik yang digunakan dalam penelitian yaitu *check sheet*, diagram Pareto, peta kendali, dan *fishbone diagram*. Berdasarkan diagram Pareto, jenis kecacatan produk sering terjadi pada hasil produk MC 1 adalah *scrat* dengan persentase 23,4%. Jenis cacat yang lain yang terjadi yaitu *silver*, *banding*, *shot*, dan *weldine* dengan persentase masing-masing sebesar 22,8%, 19,2%, 19,1%, dan 15,6%. Dengan menggunakan *fishbone diagram* diketahui penyebab terjadinya kecacatan yang terdiri dari faktor manusia, material, mesin dan metode. Berdasarkan faktor penyebab tersebut, didapatkan usulan perbaikan terhadap perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk dan meminimalkan kecacatan produk yang dihasilkan.

*email: 17106012@ittelkom-pwt.ac.id

Kata Kunci: *Check sheet, Diagram Pareto, Fishbone diagram, Kecacatan, Statistical process control, Quality control.*

1. PENDAHULUAN

PT. MJI adalah perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur *furniture* plastik, proses injeksi plastik, dan impor komponen *furniture*. Sebelum didistribusikan kepada konsumen, produk tersebut dilakukan pengecekan terlebih dahulu terhadap standar *quality control* produk agar produk yang dikirimkan tidak mengalami kecacatan.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, PT. MJI pada periode Oktober 2020, terjadi kecacatan yang cukup tinggi pada MC 1 antara total produksi dengan produk *reject*. Total produk cacat pada MC 1 sebesar 1321 unit dengan keseluruhan total produk cacat adalah 6108 unit, sehingga persentasi produk cacat yang dihasilkan MC 1 sebesar 21,63%. Total produksi keseluruhan yang dihasilkan sebesar 95873 unit dari total mesin yang beroperasi berjumlah 8 mesin, salah satunya MC 1. Pada MC 1, total produksi yang dihasilkan adalah 19917 unit sehingga menyumbang total produksi secara keseluruhan terbesar dengan persentase 20,77%. Sehingga MC 1 merupakan mesin utama dalam perusahaan dalam menjalankan proses produksinya berdasarkan *output* yang dihasilkan terhadap jumlah keseluruhan hasil produksi. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi perusahaan, banyaknya produk cacat yang dihasilkan oleh MC 1 perlu dilakukan upaya pengendalian kualitas produk agar dapat diketahui penyebab terjadinya produk cacat serta mencari solusi perbaikan permasalahan tersebut.

Menurut Deming, kualitas merupakan hal yang dibutuhkan dan diinginkan konsumen, sedangkan menurut Crosby, kualitas dianggap sebagai *zero defect*, kesempurnaan, dan kesesuaian terhadap persyaratan (Yamit, 2005). Salah satu penyebab tidak tercapai tujuan perusahaan adalah kualitas produk yang dihasilkan kurang baik. Kurang optimalnya penggunaan faktor-faktor produksi dapat menyebabkan turunnya kualitas dari produk yang dihasilkan (Yudianto et al., 2018).

Statistical Process Control adalah teknik ilmiah yang sangat baik untuk mengendalikan kualitas produk dengan berfokus pada proses. Metode statistik ini membantu memahami asal variasi proses yang terjadi, di mana proses produksi dikendalikan kualitasnya (Refangga et al., 2018). *Statistical Process Control* digunakan sebagai alat ukur untuk mengukur kualitas produk atau jasa serta mendeteksi apakah proses barang atau jasa mengalami perubahan yang dapat memengaruhi kualitas (Heizer & Render, 2006).

2. METODOLOGI

2.1 Pengendalian Kualitas

Menurut Heizer dan Render, salah satu strategi perusahaan untuk dapat bersaing dan unggul adalah dengan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan secara terus-menerus. Kualitas menjadi faktor dasar konsumen dalam mengambil keputusan untuk memilih suatu produk (Sidartawan, 2014). Kualitas suatu produk atau jasa dapat berkaitan dengan keandalannya, ketahanannya, waktunya, penampilan, integritas, kemurnian, individualitas, atau kombinasi yang dimiliki dari berbagai faktor yang dimaksud. Suatu produk dinyatakan berkualitas jika produk telah sesuai dengan standar yang ditetapkan (Devani & Wahyuni, 2016).

Pengawasan terhadap mutu merupakan suatu usaha guna mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan supaya sesuai dengan standar produk yang berlaku berdasarkan keputusan pimpinan perusahaan (Assauri, 2008). Tujuan utama dari pengendalian kualitas ialah sebagai jaminan bahwa produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasinya dengan biaya yang seminimal mungkin (Gracia & Bakhtiar, 2017).

Berikut persamaan definisi kualitas dalam elemen-elemen yang dijelaskan sebagai berikut (Nasution, 2005):

1. Kualitas meliputi usaha dalam memenuhi harapan pelanggan.

2. Kualitas meliputi beberapa aspek, seperti produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungan.
3. Kualitas bersifat selalu berubah seiring berjalannya waktu (semisal kualitas saat ini sudah baik, tetapi belum tentu pada masa yang akan datang).

2.2 Statistical Process Control (SPC)

Statistical Process Control (SPC) merupakan suatu terminologi yang mulai digunakan pada tahun 1970-an untuk menjabarkan penggunaan teknik-teknik statistik dalam memantau dan meningkatkan performansi proses sehingga menghasilkan produk yang berkualitas (Gaspersz, 2003). Penggunaan *statistical process control*, dapat dilakukan analisis dan minimasi penyimpangan, mengevaluasi kemampuan proses, dan membuat hubungan antara konsep dan teknik yang ada untuk menentukan perbaikan proses (Meri et al., 2017). *Statistical process control* mempunyai tujuh alat statistik yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam mengendalikan kualitas.

2.3 Alat Bantu Pengendalian Kualitas

Proses dalam pengendalian kualitas menggunakan *statistical process control* terdapat tujuh alat bantu yang digunakan yang disebut *seven tools*. Tujuh alat bantu statistik untuk mengendalikan kualitas tersebut, yaitu (Heizer & Render, 2006):

1. Lembar Pemeriksaan (*check sheet*), merupakan alat pengumpul sekaligus menganalisis data yang berbentuk tabel berisi data jumlah produk yang dihasilkan dan ketidaksesuaian yang terjadi beserta jumlah yang dihasilkan. Tujuan check sheet yaitu untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis serta mengetahui permasalahan yang terjadi berdasarkan frekuensi dari jenis ketidaksesuaian dan penyebab terjadinya sehingga dapat dilakukan pengambilan keputusan perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi.
2. Diagram Sebar (*Scatter Diagram*), yaitu grafik yang menunjukkan hubungan kekuatan antara dua variabel yang diperoleh. Dua variabel ditunjukkan

berupa karakteristik dan faktor yang memengaruhi.

3. Diagram Sebab Akibat (*fishbone diagram*) berisi faktor penyebab utama terjadinya ketidaksesuaian dan akibat apa yang ditimbulkan dari ketidaksesuaian tersebut sehingga dapat dipelajari sebagai upaya perbaikan.
4. Diagram Pareto, merupakan grafik yang berbentuk balok dan terdapat grafik baris yang menunjukkan frekuensi kumulatif dari masing-masing jenis data. Fungsi diagram Pareto yaitu mengidentifikasi masalah utama dalam peningkatan kualitas dari yang terbesar ke yang terkecil. Pada diagram Pareto, terdapat aturan 80:20 di mana 20% jenis kecacatan dapat menyebabkan 80% kegagalan proses (Yuri & Nurcahyo, 2013).
5. Diagram Proses (*Flow Chart*), secara harfiah merupakan alat yang menjelaskan sebuah proses atau sistem dalam bentuk kotak dan garis yang saling berhubungan sehingga mudah dipahami.
6. Histogram, yaitu alat bantu dalam menentukan variasi dalam suatu proses yang berbentuk seperti diagram batang.
7. Peta Kendali, merupakan alat yang digunakan untuk memonitor serta mengevaluasi proses yang masih berada dalam pengendalian kualitas secara statistik, sehingga permasalahan yang terjadi dapat dipecahkan dan menghasilkan solusi perbaikan kualitas. Peta kendali berisi data yang berubah dari waktu ke waktu, tetapi tidak ditampilkan penyebab penyimpangan meskipun terlihat pada peta kendali. Berikut beberapa jenis peta kendali yang dapat digunakan:
 - a. Peta kendali p , merupakan peta kendali yang digunakan pada data yang ditolak karena tidak sesuai terhadap spesifikasi.
 - b. Peta kendali np , merupakan peta kendali yang digunakan pada data banyaknya butir yang tidak sesuai.
 - c. Peta kendali c , merupakan peta kendali yang digunakan pada data untuk banyaknya ketidaksesuaian.
 - d. Peta kendali u , merupakan peta kendali yang digunakan pada data banyaknya ketidaksesuaian dalam per satuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan data yang dilakukan adalah data cacat pada hasil produk MC 1 di PT. MJI selama 25 hari. Setelah data diperoleh, pengolahan data dilakukan menggunakan metode *statistical process control* dengan *tools* yang digunakan seperti *check sheet*, diagram Pareto, peta kendali, dan *fishbone diagram*.

3.2. Check Sheet

Berikut merupakan *check sheet* jenis cacat pada MC 1 yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1 Data Produksi

Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Rejection (unit)
1041	81
132	4
972	43

815	10
930	15
840	35
1380	46
776	120
1180	180
380	57
945	0
775	35
775	85
781	40
470	30
320	146
460	15
350	0
325	11
755	21
981	30
1113	0
891	16
1140	166
1390	135

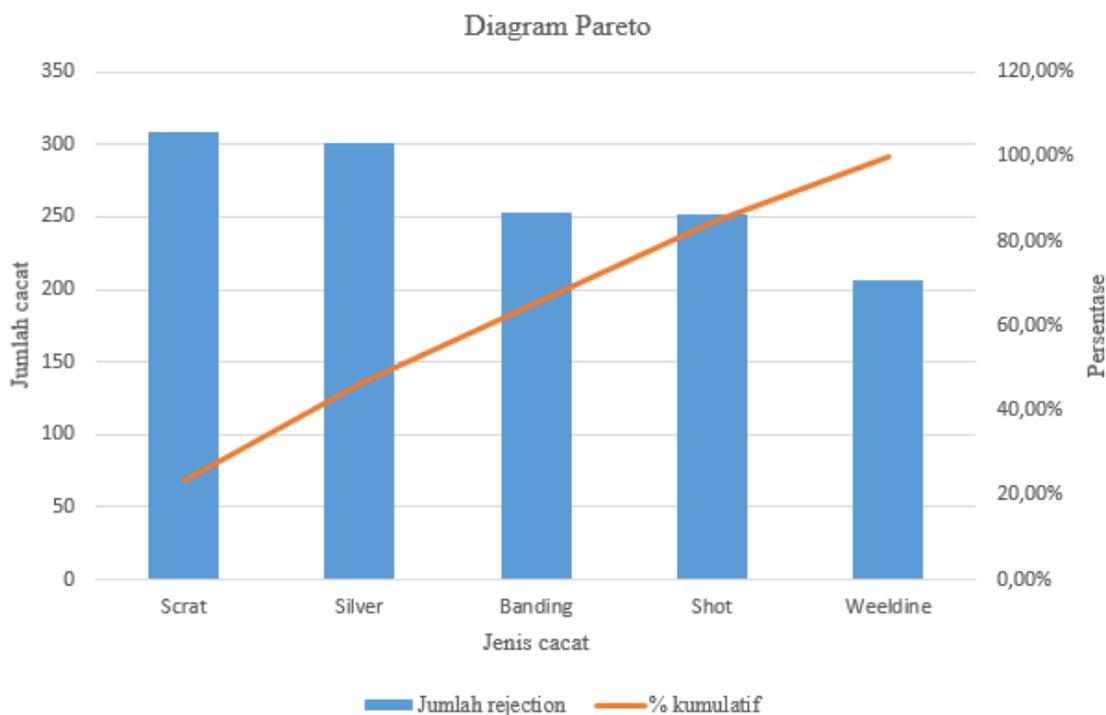
Tabel 2. Check Sheet

Jumlah Produk (unit)	Jenis Rejection				
	Weldine	Scrat	Silver	Shot	Banding
1041	25	40	5	5	6
132	0	0	0	4	0
972	6	12	12	13	0
815	2	0	4	0	4
930	3	5	3	3	1
840	6	7	4	4	14
1380	10	10	6	10	10
776	45	30	15	20	10
1180	15	35	70	30	30
380	5	12	10	12	18
945	0	0	0	0	0
775	7	8	6	9	5
775	0	30	15	20	20
781	10	0	15	10	5
470	0	0	0	10	20
320	22	21	33	30	40
460	0	15	0	0	0
350	0	0	0	0	0
325	0	0	11	0	0
755	6	15	0	0	0
981	0	0	15	0	15
1113	0	0	0	0	0
891	0	0	0	16	0
1140	25	43	33	29	36
1390	19	26	44	27	19

Tabel 3. Persentase Jenis Cacat

Jenis Cacat	Frekuensi	Frek Kumulatif	%	% Kumulatif
Scrat	309	309	23,4	23,4

Silver	301	601	22,8	46,2
Banding	253	863	19,2	65,3
Shot	252	1115	19,1	84,4
Weldine	206	1321	15,6	100



Gambar 1. Diagram Pareto Jenis Cacat

3.3. Diagram Pareto

Diagram Pareto digunakan sebagai identifikasi masalah utama yang diurutkan berdasarkan permasalahan terbesar hingga terkecil dari banyaknya kejadian. Berikut merupakan tabel yang menjelaskan frekuensi cacat yang dihasilkan MC 1 serta persentase kumulatif cacat yang terjadi.

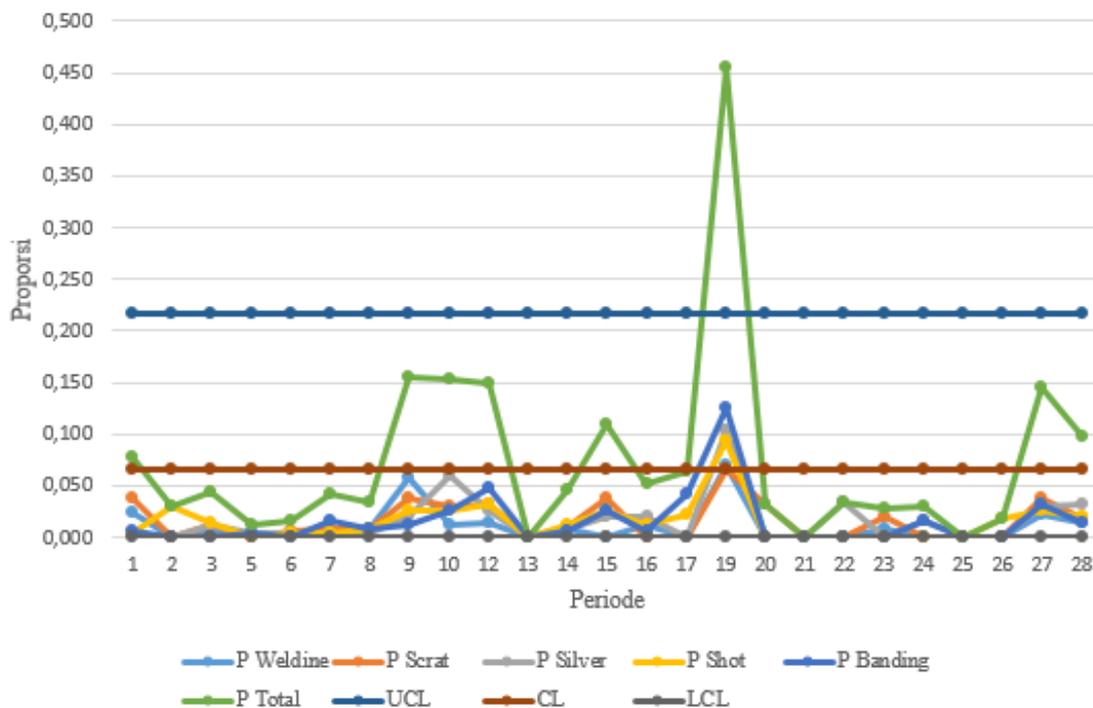
Pada Gambar 1, diagram Pareto menunjukkan bahwa jenis cacat yang dominan terjadi pada hasil produk MC 1 adalah *scrat*. Jenis cacat ini memiliki persentase sebesar 23,4% dari jumlah keseluruhan kecacatan. Jenis cacat yang lain yang terjadi pada hasil produk MC 1 yaitu *silver*, *banding*, *shot*, dan *weldine* dengan persentase masing-masing sebesar 22,8%, 19,2%, 19,1%, dan 15,6%.

3.4. Peta Kendali

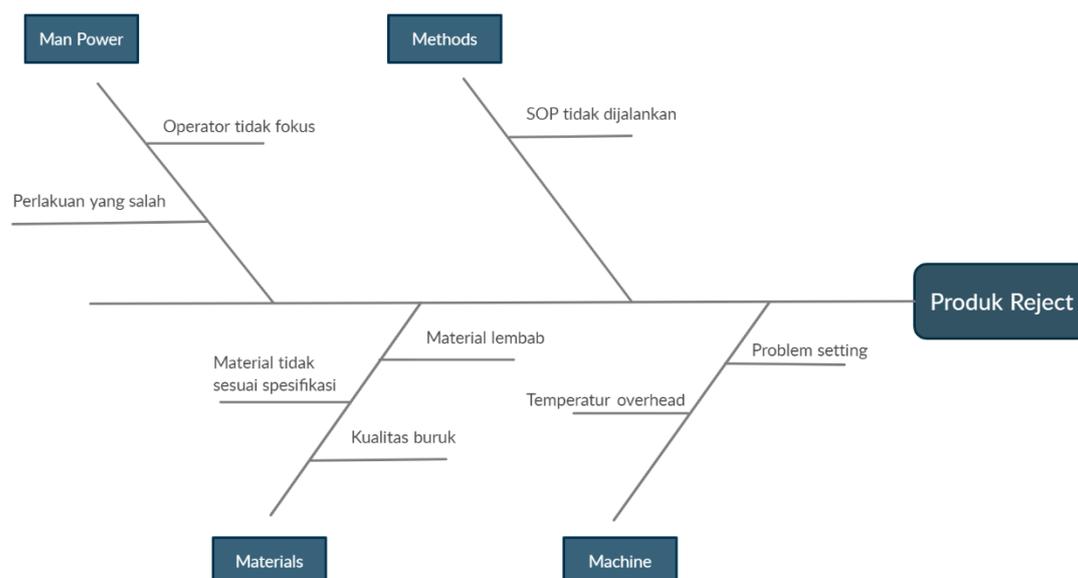
Peta kendali digunakan untuk mengukur proporsi ketidaksesuaian yang terjadi pada item yang diinspeksi. Pada penelitian ini, penulis menggunakan peta kendali p karena data yang diperoleh merupakan data atribut dan jumlah data yang diperiksa tiap periode tidaklah sama. Berdasarkan diagram Pareto terlihat bahwa *scrat* merupakan jenis cacat yang dominan dengan persentase sebesar 23,4%. Tabel 4 menjelaskan peta kendali p pada jenis cacat yang terjadi pada hasil produk MC 1. Berdasarkan Tabel 4, didapatkan grafik peta kendali p jenis cacat dari hasil produk MC 1 yang ditunjukkan pada Gambar 2.

Tabel 4. Perhitungan Peta Kendali p

P Weldine	P Scrat	P Silver	P Shot	P Banding	P Total	UCL	CL	LCL
0,024	0,038	0,005	0,005	0,006	0,078	0,216	0,066	0
0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,030	0,216	0,066	0
0,006	0,012	0,012	0,013	0,000	0,044	0,216	0,066	0
0,002	0,000	0,005	0,000	0,005	0,012	0,216	0,066	0
0,003	0,005	0,003	0,003	0,001	0,016	0,216	0,066	0
0,007	0,008	0,005	0,005	0,017	0,042	0,216	0,066	0
0,007	0,007	0,004	0,007	0,007	0,033	0,216	0,066	0
0,058	0,039	0,019	0,026	0,013	0,155	0,216	0,066	0
0,013	0,030	0,059	0,025	0,025	0,153	0,216	0,066	0
0,013	0,032	0,026	0,032	0,047	0,150	0,216	0,066	0
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,216	0,066	0
0,009	0,010	0,008	0,012	0,006	0,045	0,216	0,066	0
0,000	0,039	0,019	0,026	0,026	0,110	0,216	0,066	0
0,013	0,000	0,019	0,013	0,006	0,051	0,216	0,066	0
0,000	0,000	0,000	0,021	0,043	0,064	0,216	0,066	0
0,069	0,066	0,103	0,094	0,125	0,456	0,216	0,066	0
0,000	0,033	0,000	0,000	0,000	0,033	0,216	0,066	0
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,216	0,066	0
0,000	0,000	0,034	0,000	0,000	0,034	0,216	0,066	0
0,008	0,020	0,000	0,000	0,000	0,028	0,216	0,066	0
0,000	0,000	0,015	0,000	0,015	0,031	0,216	0,066	0
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,216	0,066	0
0,000	0,000	0,000	0,018	0,000	0,018	0,216	0,066	0
0,022	0,038	0,029	0,025	0,032	0,146	0,216	0,066	0
0,014	0,019	0,032	0,019	0,014	0,097	0,216	0,066	0



Gambar 2. Peta Kendali *p* Jenis Cacat



Gambar 3. Fishbone Diagram Jenis Cacat

Berdasarkan Gambar 2, diketahui bahwa dari jenis cacat yang terjadi pada hasil produk MC 1 terdapat 1 data yang keluar dari UCL sehingga dapat dikatakan cacat yang terjadi pada hasil produk MC 1 tidak terkendali secara statistik.

3.5. Fishbone Diagram

Fishbone diagram digunakan untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya kecacatan pada hasil produk MC 1. Berikut merupakan penyebab dari terjadinya jenis cacat yang terjadi pada hasil produk MC 1 yang teridentifikasi fishbone diagram pada Gambar 3.

Jenis cacat yang terjadi pada hasil produk MC 1 disebabkan oleh beberapa penyebab. Penyebab tersebut ditinjau menggunakan fishbone diagram dari segi manusia, material, mesin, metode.

a. Manusia

Operator sering memberikan perlakuan yang salah saat mengeluarkan produk dari MC 1 setelah proses injeksi sehingga hasil produk mengalami kecacatan. Hal ini dikarenakan operator kurang fokus terhadap pekerjaan.

b. Material

Biji plastik yang digunakan terkadang kualitasnya kurang baik. Hal dikarenakan biji plastik tidak sesuai spesifikasi yang dianjurkan. Penyebab lain yaitu biji

plastik yang terlalu lama di gudang sehingga mengakibatkan biji plastik lembab.

c. Mesin

Terjadinya *problem setting* pada mesin. Temperatur mesin yang terlalu panas menyebabkan material mengalami *overhead*.

d. Metode

Operator kurang memerhatikan SOP yang telah dibuat oleh perusahaan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan diagram Pareto dapat diketahui bahwa jenis cacat yang dominan pada hasil produk MC 1 adalah *scrat* dengan persentase 23,4%. Faktor penyebab kecacatan pada MC 1 adalah perlakuan terhadap produk hasil yang salah dari operator, operator kurang fokus, kualitas biji plastik kurang baik, biji plastik tidak sesuai spesifikasi, biji plastik lembab, adanya *problem setting* pada mesin, temperatur mesin terlalu panas, dan *Standard Operational Procedure* (SOP) yang tidak dijalankan.

Berikut evaluasi perbaikan yang mungkin dapat diterapkan kedepannya:

1. Menempatkan *Standard Operational Procedure* (SOP) yang mudah dilihat oleh operator saat bekerja.

2. Menampilkan hasil produk yang sesuai standar dengan yang tidak sesuai standar di area operator bekerja sehingga operator dapat mengetahui mana produk yang baik dan tidaknya.
3. Melakukan pelatihan dan penjelasan tentang SOP dan perlakuan produk saat dilepas dari cetakan, selanjutnya produk yang distandarkan oleh perusahaan bila terdapat operator baru yang bekerja di MC 1.
4. Melakukan pengecekan dan perawatan mesin secara berkala untuk menghindari mesin rusak yang dapat mengganggu aktivitas produksi.
5. Melakukan inspeksi kualitas material sebelum masuk ke gudang material dengan mengujicoba material menjadi produk untuk diuji kualitas.
6. Pada area kerja operator diberi penjelasan tentang perlakuan material sebelum diolah ke dalam mesin dan dicantumkan temperatur yang dianjurkan saat material biji plastik masuk ke dalam oven.
7. Dilakukan penyemprotan *moulding release* untuk melepaskan material sisa dengan permukaan percetakan secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Devani, V., & Wahyuni, F. (2016). Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15(2), 87–93.
- Gaspersz, V. (2003). *Metode Analisis untuk Peningkatan Kualitas*. Gramedia Pustaka Utama.
- Gracia, R., & Bakhtiar, A. (2017). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bakery Box Menggunakan Metode Statistical Process Control (Studi Kasus Pt. X). *Industrial Engineering Online Journal*, 6(1).
- Heizer, J., & Render, B. (2006). *Manajemen Operasi* (7th ed.). Salemba Empat.
- Meri, M., Irsan, & Wijaya, H. (2017). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produk SMS (Sumber Minuman Sehat) dengan Metode Statistical Process Control (SPC). *Jurnal Teknologi*, 7(1), 119–126.
- Nasution, M. N. (2005). *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)* (2nd ed.). Ghalia Indonesia.
- Refangga, M. A., Gusminto, E. B., & Musmedi, D. P. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Air Minum Dalam Kemasan dengan Menggunakan Statistical Process Control (SPC) dan Kaizen Pada PT. Tujuh Impian Bersama Kabupaten Jember. *E-Journal Ekonomi Bisnis Dan Akuntansi*, 5(2), 164. <https://doi.org/10.19184/ejeba.v5i2.8678>
- Sidartawan, R. (2014). Analisa Pengendalian Proses Produksi Snack Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC). *Rotor*, 7(2). <https://doi.org/10.3139/9781569905739.029>
- Yamit, Z. (2005). *Manajemen Kualitas : Produk dan Jasa*. Ekonisia.
- Yudianto, Y., Parinduri, L., & Harahap, B. (2018). Penerapan Metode Statistical Process Control Dalam Mengendalikan Kualitas Kertas Bobbin (Studi Kasus : PT. Pusaka Prima Mandiri). *Buletin Utama Teknik*, 14(2), 106–111.
- Yuri, M. Z., & Nurcahyo, R. (2013). *TQM Manajemen Kualitas Total dalam Perspektif Teknik Industri*. PT. Index.